

Styremøte Sykehusbygg HF

tor. 25. mars 2021, 15.30 - 19.30

Teams

Agenda

15.30 - 15.35

5 min

22/2021.

Innkalling og agenda

Beslutning

Ivar Eriksen

Innkalling og agenda godkjennes.

15.35 - 15.45

10 min

23/2021.

Protokoll fra styremøte 18. februar og 15. mars

Beslutning

Ivar Eriksen

Protokoll fra styremøte 18. februar og 15. mars godkjennes.

 Protokoll_Styremøte Sykehusbygg HF_180221 (5).pdf (2 sider)

 Protokoll_Styremøte_150321.pdf (1 sider)

15.45 - 16.05

20 min

24/2021.

AD sin orientering til styret

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

Styret tar den fremlagte informasjonen fra AD til orientering.

 SB-SAK 24-21 - Administrerende direktørs orientering til Styret.pdf (1 sider)

16.05 - 16.25

20 min

25/2021.

ØLP for perioden 2022 - 2025

Beslutning

Berit Bye

Styret i Sykehusbygg HF godkjenner økonomisk langtidsplan 2022 – 2025 og ber administrasjonen oversende innspillet til de regionale helseforetakene.

 SB-SAK 25-21 ØLP for perioden 2022-2025 v1.0.pdf (5 sider)

16.25 - 16.55

30 min

26/2021.

Veileder for sikring av bygg og infrastruktur

Beslutning

Terje Bygland Nikolaisen

Styret gir sin tilslutning til at "Veileder for sikring av bygg og infrastruktur" blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

 SB-SAK 26-21 Veileder for sikring av bygg og infrastruktur.pdf (3 sider)

 SB SAK 26-21 Vedlegg 1 Veileder for sikring av bygg og infrastruktur 17des2020.pdf (84 sider)

 SB SAK-26-21 Vedlegg 2 Veileder for sikring - Oppfølging av høringsvar.pdf (3 sider)

16.55 - 17.25
30 min

27/2021.

Standard for klima og miljø

Beslutning

Terje Bygland Nikolaisen

Styret gir sin tilslutning til at "Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter" blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

-  SB-SAK 27-21 Standard for klima og miljø.pdf (3 sider)
-  SB SAK 27-21 Vedlegg 2 Standard for klima og miljø Komplette kravliste v05.pdf (14 sider)
-  sb sak 27-21 Vedlegg 3 Standard for klima og miljø Oppfølging av høringssvar oktober 2020.pdf (10 sider)
-  SB SAK 27-21 Vedlegg 1 Standard for klima og miljø Hoveddokument v05 styret.pdf (60 sider)

17.25 - 17.55
30 min

28/2021.

Nasjonal BIM-strategi

Beslutning

Terje Bygland Nikolaisen

Styret gir sin tilslutning til at det utarbeidede forslaget til strategi med tilhørende handlingsplan blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

-  SB-SAK 28-21 BIM-strategi endelig v1.0.pdf (3 sider)
-  SB-SAK 28-21 Vedlegg 1-Interregional BIM-Strategi_versjon 1,0.pdf (10 sider)
-  SB-SAK 28-21 Vedlegg 2-Handlingsplan til interregional BIM-strategi_versjon 1,0.pdf (10 sider)
-  SB-SAK 28-21 Vedlegg 3-Bakgrunn-Veiledningsdokument til interregional BIM-strategi.pdf (87 sider)
-  SB-SAK 28-21 Vedlegg 4-Høringsbrev Nasjonal BIM-strategi.pdf (2 sider)

17.55 - 18.15
20 min

29/2021.

Systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring

Diskusjon

Terje Bygland Nikolaisen

Styret gav administrasjonen innspill til videre arbeid med oppdraget gitt i Oppdragsdokument 2021.

-  SAK 29-21_Systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring.pdf (2 sider)
-  SB SAK 29-21 Vedlegg Systematisk læring i Sykehusbygg-endelig utkast til styret 131120.pdf (15 sider)

18.15 - 18.35
20 min

30/2021.

Styrende dokumenter for Sykehusbygg HF

Beslutning

Berit Bye

Styret gikk gjennom styrende dokumenter, herunder sammenheng med prinsipper for styring og kontroll i Sykehusbygg HF. Styret slutter seg til Administrasjonen sin anbefaling om prosess og innarbeidelse av endringer.

-  SB-SAK 30-21 Styrende dokumenter.pdf (3 sider)
-  SB-SAK 30-21_Vedlegg_Styreinstruks_godkjent av styret 17.09.2018.pdf (4 sider)
-  SB-SAK 30-21_Vedlegg Styring og kontroll i Sykehusbygg.pdf (12 sider)
-  SB-SAK 30-21 Vedlegg Instruks for administrerende direktør Sykehusbygg HF.pdf (6 sider)

18.35 - 18.40
5 min

31/2021.

Saker til neste møte

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

Styret tar til orientering de saker som er til behandling i kommende styremøte.

-  SB-SAK 31-2021 Saker til neste styremøte og møteplan 2021.pdf (1 sider)
-  Styrets årsplan 2021_rev 18.03.21.pdf (2 sider)

18.40 - 18.45
5 min

32/2021. Eventuelt

Orientering

Ivar Eriksen

Styrets kvarter

Styremøte Sykehusbygg HF

tor. 18 februar 2021, 12.00 - tor. 18 februar 2021, 16.00

Teams

Deltakere

Styremedlemmer

Hilde Rolandsen (Styremedlem), Ivar Eriksen (Styreleder), Gunn Fredriksen (Styremedlem), Atle Brynestad (Styremedlem), Thea Koren (Ansattevalgt styremedlem), Øyvind Hope (Ansattevalgt styremedlem), Anne-Hilde Bråtebæk (Styremedlem)

Fra administrasjonen:

Terje Bygland Nikolaisen (Adm.dir, Sykehusbygg, Fraværende ved: 15/2021),
Berit Bye (Leder Økonomi og virksomhetsstøtte, Fraværende ved: 15/2021)

Marte Lauvsnes (Sjef Rådgivingsavdelingen, Til stede ved: 18/2021)

Møteprotokoll

10/2021

Innkalling og agenda

Agenda og innkalling godkjennes.

Beslutning

Ivar Eriksen

11/2021

Protokoll fra styremøte 19. januar

Styret godkjenner protokoll fra møte 19. januar 2021.

 Protokoll_Styremøte i Sykehusbygg HF_190121 (4).pdf

Beslutning

Ivar Eriksen

12/2021

AD sin orientering til styret

Styret tar den fremlagte informasjon fra administrerende direktør til orientering.

 SB-SAK 12-21 - Administrerende direktørs orientering til Styret.pdf

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

13/2021

Virksomhetsrapport, 3.tertial 2020

Styret tar virksomhetsrapporten til orientering.

 SB-SAK 13-21 - Virksomhetsrapport.pdf

 SB-SAK 13-21 - Virksomhetsrapport Sykehusbygg 3. tertial 2020_endelig.pdf

 SB-SAK 13-21 Vedlegg 1 Status prosjekt.pdf

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

14/2021

Regnskap og årsberetning for Sykehusbygg HF 2020

1. Styret godkjenner årsregnskapet for 2020 med noter. Resultatet fra drift avregnes mot tilskudd fra eierne for 2020, og gir et årsresultat på 0 kr.
2. Styret godkjenner årsberetning for 2020.

 SB-SAK 14-21 - Vedlegg 1 Sykehusbygg HF, årsregnskap for 2020.pdf

 SB-SAK 14-21 - Vedlegg 3 Årsberetning 2020 - endelig.pdf

 SB-SAK 14-21 - Regnskap og årsberetning 2020.pdf

 SB-SAK 14-21 - Vedlegg 2 Noter til Sykehusbygg HF årsregnskap for 2020.pdf

Beslutning

Berit Bye

15/2021

Årlig møte mellom styret og revisor

Årlig møte mellom styret og foretakets revisor ble avholdt.

Orientering

Ivar Eriksen

Oppdatert Risikobilde for Sykehusbygg HF, 3. tertial 2020

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

Oppdatert Risikobilde pr 3. tertial 2020 for Sykehusbygg HF ble gjennomgått. Styret tar fremlagte risikobilde til orientering.

 SB-SAK 16-21 - Risikobilde status og oppdatering_v1.1.pdf

17/2021

Oppdragsdokument for Sykehusbygg 2021, oppfølging

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

En gjennomgang av bestillinger, krav og forventninger fra eierne til Sykehusbygg i Oppdragsdokument for 2021 ble gitt. Foretaket arbeider videre med planer og oppfølging av Oppdragsdokument for 2021.

 SB-SAK 17-21 - Oppdragsdokument 2021 Sykehusbygg HF.pdf

 Oppdragsdokument 2021 Sykehusbygg HF (vedtatt).pdf

18/2021

Prioritering av utviklingsprosjekter og fellesoppgaver for 2021

Beslutning
Terje Bygland Nikolaisen

1. Med henvisning til oppdragsdokumentets punkt 3j skal Sykehusbygg HF avvente arbeidet med nye utviklingsprosjekter, konseptutredninger og veiledere til de regionale helseforetakene som eiere har tatt stilling til hvordan det skal arbeides med kunnskapsbygging og erfaringsoverføring.
2. Dersom allerede igangsatte utviklingsprosjekt skal videreføres i 2021, før eierne har gjort beslutning som nevnt i punkt 1, må det fremmes i egen sak for styret. Styrets anbefaling om videreføring oversendes eierne for beslutning.
3. Styret ber om at arbeidet med å beskrive en metodikk for hvordan arbeidet med systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring skal skje blir gitt høy prioritet.

 SB-SAK 18-21_Prioritering av utviklingsprosjekter og fellesoppgaver.pdf

 Sykehusbygg sitt innspill til oppdragsdokument 2021.pdf

Utviklingsprosjekter Sykehusbygg HF 2021.pdf

Til stede: Marte Lauvsnes (Sjef Rådgivingsavdelingen)

19/2021

Saker til neste møte

Orientering

Terje Bygland Nikolaisen

Styret tar til orientering saker som er planlagt tatt inn på agendaen til styremøte 25. mars.

 SB-SAK 19-2021 Vedlegg Styrets årsplan 2021.pdf

 SB SAK 19-21 saker til neste møte.pdf

20/2021

Eventuell

Styrets kvarter

Styremøte

man. 15 mars 2021, 15.00 - man. 15 mars 2021, 17.00

Teams

Deltakere

Styremedlemmer

Hilde Rolandsen (Styremedlem), Ivar Eriksen, Gunn Fredriksen, Pål Ingdal (Styremedlem), Atle Brynstad (Styremedlem), Thea Koren, Anne-Hilde Bråtebæk

Fra administrasjonen:

Terje Bygland Nikolaisen (Adm.dir, Sykehusbygg), Berit Bye (Leder Økonomi og virksomhetsstøtte), Marte Lauvsnes (Avdelingsleder, Rådgiving og tidligfase)

Møteprotokoll

20/21

Godkjenne innkalling og agenda

Innkalling og agenda godkjennes.

Beslutning

Ivar Eriksen

21/21

Konsekvenser av stans i pågående utviklingsprosjekter og fellesoppgaver

Beslutning

Terje Bygland Nikolaisen

1. Styret tar den fremlagte informasjonen om pågående utviklingsprosjekter i Sykehusbygg HF, herunder konsekvenser av stans i disse aktivitetene, til etterretning.
2. Styret anbefaler at arbeidet med BIM-strategi sluttføres
3. Styret i Sykehusbygg ber administrasjonen ta initiativ til et møte mellom nøkkelressurser i Sykehusbygg og HSØ med formål å avklare roller i videre samarbeid om utvikling av framskrivingsmodellen

Styrerepresentantene Rolandsen og Fredriksen har følgende protokolltilførsel:

Helse Midt-Norge og Helse Nord mener at leveranser som er bestilt og nå nærmer seg ferdigstilling ikke bør stanses. Dette gjelder veileder for nyfødtintensiv, sengeområder, operasjon og medvirkning. Sykehusbygg HF har budsjettmessig dekning for å fullføre leveransene, og det påvirker ikke fremdriften i leveransen «metodikk for kunnskapsbygging og erfaringsoverføring» som skal leveres innen 30. juni 2020.

- 📎 SB-SAK 21-21_Konsekvenser av stans i pågående utviklingsprosjekter og fellesoppgaver_v1.0.pdf
- 📎 SB-SAK 21-21_Vedlegg 2-2 Samordning av framskrivninger.pdf
- 📎 SB-SAK-21-21_Vedlegg 1_konsekvenser av stans i pågående utviklingsprosjekt_v1.0.pdf
- 📎 SB-SAK 21-21_Vedlegg 2-1 Beskrivelse_av_Framskrivingsmodellen_2020.pdf
- 📎 SB-SAK-21-21_Vedlegg 2_Fellesoppgave - Framskrivning og dimensjonering_v1.0.pdf

SB-SAK 24/2021 Administrerende direktørs orientering til Styret**Forslag til vedtak:**

Styret tar fremlagt informasjon fra Administrerende direktør til orientering.

Saksutredning/bakgrunn:

Administrerende direktør vil orientere om vesentlige forhold i Sykehusbygg HF som han mener Styret skal være kjent med.

Orienteringen vil i hovedsak være konsentrert om følgende saker:

- Kort status for virksomheten, herunder økonomi, organisasjon og bemanning
- Kortfattet prosjektstatus
- Covid19

Det vil bli gitt en presentasjon i møtet.

Sykehusbygg HF, 19.03.2021

Terje Bygland Nikolaisen

Administrerende direktør Sykehusbygg

Elektronisk godkjent uten signatur

SB-SAK 25/2021 Økonomisk langtidsplan 2022 - 2025
Forslag til vedtak:

Styret i Sykehusbygg HF godkjenner økonomisk langtidsplan 2022 – 2025 og ber administrasjonen oversende innspillet til de regionale helseforetakene.

Bakgrunn og oppsummering:

Sykehusbygg HF skal rapportere økonomisk langtidsplan for perioden 2022 – 2025 til de regionale helseforetakene innen 7. april.

Økonomisk langtidsplan er satt opp med bakgrunn i de erfaringstall som vi har fra tidligere års drift, korrigert for kjente endringer.

Økonomisk langtidsplan (ØLP) bygger i hovedsak på den informasjon Sykehusbygg HF har om helseforetakenes planer for investering i nye sykehus i planperioden.

Det er lagt til grunn at nivået for rammefinansiering av administrasjon beholdes på 2021-nivå i hele perioden. Det samme gjelder finansiering av fellesoppgaver, som er basert på nivået etter nedtrekk i budsjett i 2020 og 2021. Sykehusbygg HF forutsetter at nivået for 2021 gjelder for langtidsplan perioden.

Resultatbudsjett (1 000 kroner)	B2021	2022	2023	2024	2025
Prosjektinntekter	215 279	237 753	274 816	301 589	288 183
Rammefinansiering	43 259	43 042	42 827	42 613	42 400
Viderefakturerbare kostnader	48 000	48 900	52 500	59 100	47 400
Sum inntekter	306 537	329 695	370 143	403 302	377 983
Direkte prosjektkostnader	66 600	51 900	55 500	62 100	50 400
Personalkostnader	205 975	238 616	270 458	293 493	281 976
Andre driftskostnader	33 989	39 179	44 185	47 709	45 607
Sum driftskostnader	306 563	329 695	370 143	403 302	377 983
Driftsresultat	-26	0	0	0	0
Finansposter	144	0	0	0	0
Årsresultat	118	0	0	0	0

Forslag til ny finansieringsmodell som eierne har hatt til diskusjon, har ikke kommet videre i 2020 mtp implementering av nye prinsipper. Sykehusbygg HF har således lagt til grunn eksisterende finansieringsmodell også for kommende ØLP periode 2022-2025.

Forutsetninger som er lagt til grunn for ØLP i perioden

- Alle tall er i 2021 kr
- ABE-reformen er hensyntatt i forslag til ØLP som en reduksjon i tilskudd fra eiere med 0,5% årlig i hele planperioden.
- Dagens fordeling mellom egne ansatte og innleide i prosjektorganisasjonene er videreført i planperioden.
- Det er ikke lagt til grunn nye virksomhetsoverdragelser i perioden

Foretaket har i henhold til føringer for felleseide helseforetak budsjettert med 0 resultat for alle år i perioden.

Foretaket har ikke planlagt større investeringer i langtidsperioden. De investeringene som gjøres er knyttet til kontordrift, og vil typisk være kontormøbler, møteromutstyr og oppgradering av IKT- løsninger og verktøy for digital samhandling.

Innspill til planen er innhentet fra prosjektledere, prosjektcontrollere og avdelingsledere i Sykehusbygg HF. De har beskrevet nærmere hvilke konkrete forventninger som er til endring i bemanningen på prosjektporteføljen i planperioden.

Bemanning

Den viktigste forutsetningen i foretakets ØLP er planene for prosjektporteføljen som våre oppdragsgivere legger. Med utgangspunkt i disse planene avledes et forventet ressurspådrag i de prosjektene Sykehusbygg HF skal gjennomføre, og som legges til grunn for prognoserte prosjektinntekter i ØLP. De nevnte planer er søkt avstemt gjennom våre kontakter hos de aktuelle RHF/HF.

Prognoserte prosjektinntekter tar så langt mulig utgangspunkt i byggeprosjektenes vedtak om finansiering. I de prosjektene som har finansiering kun for deler av fasene, har Sykehusbygg HF i enkelte tilfeller forutsatt at disse prosjektene vil oppnå finansiering frem til ferdigstillelse, dette for å kunne prognostisere forventet ressursbruk, bemanning og prosjektinntekter. Flere prosjekter har et «hvileår» etter konseptfasen er gjennomført. Der dette er tilfelle, er belastningen i «hvileåret» tatt ned i prosjektet.

Hovedtyngden av foretakets kostnader er knyttet til lønn og andre personalkostnader. Endringer som oppstår i prosjektene, om det er endret størrelse eller tidspunkt for oppstart, vil Sykehusbygg HF kunne tilpasse seg uten at det er vurdert at det ligger vesentlig økonomisk risiko i det. Denne vurderingen gjelder for endringer som ligger mer enn 6 måneder frem i tid.

Mindre byggeprosjekt, og de fleste rådgivningsprosjekt, har kortere tidshorisont og er derfor heftet med noe mer usikkerhet når en planlegger så langt frem i tid. Det er

lagt inn kjente prosjekter, samt en forventning om at det vil komme fremtidige oppdrag som vil holde oss på et nivå nært dagens. Det vil ligge noe økonomisk risiko i dette da vi har ressurser til å håndtere disse prosjektene, som i perioder vil kunne oppleve ledig tid. Risiko vurderes som håndterbar, da en i ytterste konsekvens kan gjøre tilpasninger ved å redusere ressursbasen.

Basert på signaliserte behov, forventer foretaket fortsatt vekst i planperioden. For å ivareta en forventning om kostnadseffektivitet og samtidig sikre god foretakskontroll er det lagt opp til en beskjeden vekst i støttefunksjoner. I hovedsak er dette tatt opp gjennom organisasjonstilpasninger gjennomført i 2021.

Rammen for fellesoppgaver har også for 2021 blitt redusert. Foretaket legger likevel til grunn at aktiviteten med fellesoppgaver med de nye rammene holdes på kostnaden til ca 11 årsverk i hele perioden.

Tabellen nedenfor viser forventning til bemanning i planperioden

Bemanning (årsverk)	B2021	2022	2023	2024	2025
Ledelse/administrasjon	20	20	20	20	20
Fellesoppgaver	11	11	11	11	11
Eksterne prosjekter	128	163	175	197	158
Totalt	159	194	206	228	189
Endring totale årsverk		22 %	6 %	11 %	-17 %

Helseforetakenes investeringsplaner

Den samlede forventede investering er omtalt i statsbudsjettet for 2021 (se tabell nedenfor). For Sykehusbygg HF er det tallene som viser planer om prosjekter og bygningsmessige investeringer over 500 millioner kroner som er mest gjeldende. Det er likevel slik at Sykehusbygg HF er involvert i en rekke prosjekter som har lavere investeringsramme.

	2021	2022	2023	2024	Sum
Prosjekter og bygningsmessige investeringer over 500 mill. kroner	12 999	14 901	15 526	13 003	56 429
Øvrige bygningsmessige investeringer	2 121	2 105	3 963	2 234	10 423
Sum bygningsm. investeringer	15 120	17 006	19 489	15 237	66 852
Medisinskteknisk utstyr	1 561	1 604	1 324	1 506	5 995
IKT	3 003	2 803	2 787	2 751	11 344
Annet	536	574	517	508	2 135
Sum totale investeringer	20 220	21 987	24 117	20 002	86 326

Forventingene fra helseforetakene viser en vesentlig økning i investeringene i årene fremover, med noe reduksjon siste år i perioden. Hvis en tar utgangspunkt i tallene

fra statsbudsjett for 2021, lå det inne en forventet årlig vekst i investeringene på ca 21% (snitt) frem mot en topp i 2023. Trenden hadde samme utvikling når vi så på dette ved forrige oppdatering av ØLP. Det skjer en forflytning av investeringstoppen med ett år ut i tid. Det er grunn til å forvente at dette også kan gjenta seg, ettersom det er en betydelig vekst i den samlet investeringsportefølje. Det innebærer en forventning om at fall i investeringsaktiviteten kan komme senere enn denne oversikten viser.

Sykehusbygg HF kommer ofte inn i prosjektene på et tidlig stadium, ofte så tidlig at prosjektet ikke nødvendigvis er med i investeringsoversiktene fra RHFene. Vi ser likevel at økningene i investeringsforventninger er godt sammenfallende med utviklingen i forventet antall ansatte i Sykehusbygg HF.

Det er ventet at helseforetakenes investeringsplaner for 2025 vil ligge på et nivå nært nivået i 2024. Selv om Sykehusbygg HF i sin oppstilling for 2025 har en liten nedgang i forhold til 2024 så skyldes dette at det kun er tatt hensyn til de prosjekt vi har avtale om, eller har hatt dialog på å bidra med ressurser i.

Vurderinger:

Ved utarbeidelsen av ØLP er det lagt til grunn at dagens strategi for bemanning av prosjekter videreføres. Det er forholdsvis stor forskjell på hvordan de ulike prosjektene har fylt nødvendige funksjoner. Det er prosjekt der andelen som er ansatt i Sykehusbygg HF er lav, og en vesentlig del av prosjektorganisasjon består av innleide ressurser. Motsatt har vi også prosjekter som i stor grad har bemannet prosjektorganisasjon kun med egne ansatte.

Handlingsrommet for løsninger på området er stort, og dette er noe foretaket vil jobbe mer for å optimalisere, gjennom en mer samordnet ressurs- og kompetansestyring. Målet er å samle og bygge kompetanse i egen organisasjon så langt mulig. Foretaket vil gjennomføre flere analyser og vurderinger av hvilke effekter det vil ha å bygge robust kompetanse i foretaket, opp mot den risiko det innebærer på lengre sikt.

Forventet økning i aktivitet og ansatte, medfører behov for effektive prosesser og gode interne verktøy for å unngå unødvendig oppbygging av ressurser til administrasjon. Det kreves fokus på å lage gode og enkle rutiner, samt at en har hensiktsmessige systemer som understøtter og effektiviserer driften.

Behov for evt justeringer i lys av pågående diskusjoner om gjennomføring av utviklingsprosjekter og fellesoppgaver i 2021 er ikke innarbeidet i ovennevnte vurderinger. De konsekvensvurderinger som er gjort så langt av evt nedtrekk i disse fellesaktivitetene, jf styresak 21/2021, tilsier at det er lav risiko for vesentlige endringer i bemanningen.

Gjennomgang av saken i møtet:

Det vil bli gitt en nærmere gjennomgang av grunnlag og forutsetninger i styremøtet.

Saksbehandler: Berit Bye

Sykehusbygg HF, 18.03.2021

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

SB-SAK 26/2020
Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter
Forslag til beslutning

Styret gir sin tilslutning til at «Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter» blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

Bakgrunn for saken

I Oppdragsdokument 2019 fikk Sykehusbygg i oppgave å utarbeide en veileder for sikringstiltak og sikkerhetsstyring:

«Sykehusbygg HF skal i samarbeid med de regionale helseforetakene utarbeide forslag til veileder som legger grunnlaget for enhetlig arbeidsprosess og hensiktsmessig dimensjonering av sikringstiltak og sikkerhetsstyring i sykehusprosjekter, herunder nybyggprosjekter og ved oppgradering av eksisterende bygg.»

Forslag til «Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter» er nå ferdig utarbeidet. Veilederen tar utgangspunkt i stegene i «Tidligfaseveilederen» og anbefaler hva som skal gjøres i hver fase i et sykehusprosjekt. Veilederen inneholder en detaljert beskrivelse av metode og verktøy og beskriver en minstestandard omtalt som *Grunnsikringskonsept*. Hovedmålgruppen er byggherrens prosjektledelse og planleggingsteam (arkitekter, rådgivere mv.). Veilederen vil også være et nyttig verktøy i helseforetakenes drift.

Jens Eirik Ramstad (Sykehusbygg HF) har vært prosjektleder, og har sammen med Stein Arne Meier (Sykehusbygg HF) og Henrik Bjelland (PhD seniorrådgiver systemsikkerhet og risikostyring Multiconsult AS) ført veilederen i pennen. En ekspertgruppe med medlemmer fra de regionale helseforetakene har deltatt aktivt i utarbeidelsen. Disse er:

Ketil Helgevold	Divisjonsdirektør	Stavanger universitetssykehus
Øystein Hoel	Leder stab brann, sikkerhet og beredskap	Nordlandssykehuset
Gry Strand	Sikkerhetssjef	Oslo Universitetssykehus
Mats Hobber	Sjef allmenteknisk avdeling	St.Olavs Hospital
Erlend Vandvik	Beredskapssjef	St.Olavs Hospital
Sigmund Stikbakke	Prosjektleder eiendomsforvaltning	Helse Sør-Øst

Styringsgruppe har vært Kundeforum.

Veilederen tilfredsstiller prosjektmandatets fire hovedkrav:

1. Veilederen skal ha et helhetlig perspektiv på sikring av sykehus.
2. Veilederen skal bygge på god praksis for sikkerhetsstyring, skal tilpasses Sykehusbygg HF sin generelle planleggingsprosess og bidra til at fasetilpassede krav identifiseres, kommuniseres og implementeres.

3. Veilederen skal utformes slik at den er enkel å bruke i alle prosjekter og ved planlegging av anlegg i eksisterende bygg.
4. Veilederen skal beskrive prosesser, funksjonskrav og leveranser som er egnet for standardisering.

I september 2020 ble veilederen sendt på høring til alle HF.

Tilbakemeldingene har gjennomgående vært meget positive. Det er utarbeidet en logg over mottatte kommentarer/endringsforslag og hvordan disse er fulgt opp i ferdigstillelsen av veilederen.

Styringsgruppen har anbefalt at veilederen, etter styrevedtak i Sykehusbygg HF, legges frem for endelig behandling i AD-møtet. Styringsgruppen ønsker at dokumentet snarest mulig blir tatt i bruk.

Formål og innhold

Begrunnelsen for en slik veileder er at man erfarer at sikring (security) ikke alltid blir ivarettatt tidlig nok og godt nok i prosjektene. Årsaken er at temaet kan bli adressert for sent i prosjekteringsløpet og/eller at man ikke godt nok ser sammenhengen mellom byggets funksjonalitet, brannsikkerhet og sikring. Dette kan føre til behov for justeringer og endringer eller mangelfulle løsninger sent i prosjektforløpet som i begge tilfeller gir merarbeid og kostnadsøkninger for utbyggingsprosjektet eller for driften.

«Resepten» som veilederen foreskriver, er systematisk bruk av sikringsrisikoanalyse. Sikringsrisikoanalyse er et verktøy der sykehuset, planleggerne og tekniske fagdisipliner samarbeider strukturert for å identifisere hvilke trussel-scenarier man må dimensjonere for.

Veilederen forventes ikke å være kostnadsdrivende for prosjektene da:

- Sikringsbehov identifiseres i tidlig fase og kan tas med i konseptutvikling og forprosjektering
- Standardisering ved å innføre et Grunnsikringskonsept vil redusere utredningsbehovet i prosjektene
- Sikringsrisikoanalyse vil gi et bedre grunnlag for dimensjonering, dvs. om man kan redusere kravene i forhold til Grunnsikringskonseptet eller om det er behov for skjerpede tiltak.

Veileder for sikring av bygg og infrastruktur består av fem deler hvor hver del kan leses separat:

- Del 1: Sammendrag
- Del 2: Bakgrunn: hvorfor arbeide med sikring i sykehusprosjekter
- Del 3: Sikring, steg for steg (i.e. hva skal gjøres)
- Del 4: Metodebeskrivelser og verktøy
- Del 5: Standard for grunnsikring i sykehus

Veilederen forventes å bli et viktig dokument for utbyggingsprosjektene.

Saksbehandler: Jens Eirik Ramstad

Sykehusbygg HF, 18.03.2020

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg:

1. Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter
2. Høringssvar fra regionene og hvordan disse er hensyntatt



VEILEDER FOR SIKRING

Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter

Rev. 1.1 17.desember 2020



Confidential, Gjøvåg, Kristin, 03/19/2021, 12:46:08

HELSE  MIDT-NORGE

HELSE  VEST

HELSE  NORD

HELSE  SØR-ØST

Innholdsfortegnelse

Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter

Innholdsfortegnelse	1
Forord	3
Del 1. Sammendrag	5
Del 2. Hvorfor arbeide med sikring av bygg og infrastruktur for sykehus	11
2.1 Overordnede målsettinger med veilederen	14
2.2 Faglig avgrensning	14
2.3 Sikkerhetsloven	15
2.4 Sivilt beredskapssystem (SBS)	15
2.5 Grensesnitt mot andre deler av risikostyringen	15
2.6 Felles risikodefinisjon	16
Del 3. Sikring i sykehusprosjekter, steg for steg	19
3.1 Sikring i prosjektinnramming	19
3.2 Sikring i forbindelse med avklaring lokalisering	23
3.3 Sikring i konseptfasen, del 1	23
3.4 Sikring i konseptfasen, del 2	25
3.5 Sikring i forprosjekt	25
3.6 Sikring i detaljprosjekt og byggefase	27
3.7 Sikring i driftsfasen	29
Del 4. Metodebeskrivelser og verktøy	31
4.1 Helhetlig sikringsrisikovurdering (konseptfase, del 2/forprosjekt)	31
4.1.1 Etablere kontekst: Hva skal analyseres?	33
4.1.2 Identifisere risiko	38

4.1.3 Risikoanalyse	45
4.1.4 Risikoevaluering	50
4.1.5 Risikohåndtering	50
4.2 Innhold i en systembeskrivelse	50
4.3 Sjekkliste for sikring i prosjektinnramming	51
4.4 Arbeidsskjema for sammenlignende/komparativ risikovurdering (konseptfase, del 1)	54
4.5 Veiledning til ALARP-prinsippet	55
4.6 Innholdsfortegnelse for sikringskonsept	57
Del 5. Standard for grunnsikring i sykehus	59
5.1 Innledning	59
5.2 Bruk av dokumentet	61
5.3 Soneplan	61
5.4 Robusthetsmatrise	61
5.5 Grunnsikringskonsept for fysisk sikring	63
5.5.1 Soneinndeling	63
5.5.2 Områdesikring/perimetersikring	63
5.5.3 Krav til utvendige vegger, dører og vinduer	63
5.5.4 Krav til sikring av innvendige vegger, dører og vinduer	63
5.5.5 Elektroniske sikringsanlegg	63
5.5.6 Merking og skilting	64
5.5.7 Sikring av teknisk infrastruktur	64
5.5.8 Særlige sikringstiltak for utvalgte rom/områder	64
5.6 Grunnsikring – ansvarsmatrise prosjektering	64
Del 6. Vedlegg	67
Vedlegg A: Bakgrunn om risikobegrepet	67
Vedlegg B: Vold og trusler i helseinstitusjoner	71
Vedlegg C: Mer om generiske trusselscenarioer	75
Del 7. Litteraturliste	77



Veileder for sikring av bygg og infrastruktur
i sykehusbyggprosjekter

Forord

Dette prosjektet ble gitt til Sykehusbygg i Oppdragsdokument 2019.

Arbeidet startet opp 3. oktober 2018 og fem arbeidsmøter ble gjennomført med en ekspertgruppe fra RHF'ene fram til juni 2019.

Veilederen er ført i pennen av Jens Eirik Ramstad (sjef kvalitet, sikkerhet og samfunnsansvar i Sykehusbygg HF), Henrik Bjelland (PhD, seniorrådgiver systemsikkerhet og risikostyring i Multiconsult AS) og Stein Arne Meier (fagansvarlig sikkerhet i Sykehusbygg HF).

Fem arbeidsmøter med en ekspertgruppe oppnevnt av RHF'ene ble gjennomført. Vi takker medlemmene for et verdifullt bidrag.

Ketil Helgevold
Øystein Hoel
Gry Strand
Mats Hobber
Erlend Vandvik
Sigmund Stikbakke

Divisjonsdirektør
Leder stab brann, sikkerhet og beredskap
Sikkerhetssjef
Sjef allmenteknisk avdeling
Beredskapssjef
Prosjektleder eiendomsforvaltning

Stavanger universitetssykehus
Nordlandssykehuset
Oslo Universitetssykehus
St.Olavs Hospital
St.Olavs Hospital
Helse Sør-Øst

Styringsgruppen har bestått av:

Sigmund Stikbakke
Lars Magnussen
Kjell-Einar Bjørklund
Lars Alvar Mickelsen

Prosjektleder eiendomsforvaltning
Eiendomssjef
Bygg- og eiendomssjef
Seksjonsleder drift og eiendom

Helse Sør-Øst
Helse Midt-Norge
Helse Vest
Helse Nord

Ambisjonen er at Veilederen blir gjort gjeldende for alle større sykehusprosjekter.

Trondheim 17. desember 2020

Terje Bygland Nikolaisen
Prosjektansvarlig/Adm.dir

Jens Eirik Ramstad
Prosjektleder/Sjef kvalitet sikkerhet samfunnsansvar



Del 1. Sammendrag

Denne veilederen skal benyttes i alle sykehusprosjekter, store og små, og ved sikkerhetsoppgradering i eksisterende bygg og anlegg. Den skal sikre at lovpålagte og vesentlige sikkerhetsaspekter ivaretas på en systematisk måte. Videre skal veilederen bidra til å standardisere arbeidsprosesser, krav og løsninger som skal gi mer sikkerhet for pengene.

Veilederen er avgrenset til sikring mot **fysiske til-siktede hendelser**, som kan føre til skade og tap på de verdiene som finnes på sykehus. Veilederen er et hjelpemiddel for å planlegge, prosjektere og bygge inn sikkerhet mot fysiske trusler i bygg og infrastruktur.

Sikring mot digitale angrep på eller via IKT-systemer («cybersecurity») er ikke omfattet av veilederen, men metodikken kan likevel være relevant også for dette temaet.

Fysiske angrep på informasjon eller informasjonssystemer omfattes av veilederen. Veilederen spesifiserer også krav til utarbeidelse av en informasjonssikkerhetsplan i prosjektets tidlige fase.

Dette gjøres bl.a. for å unngå at beskyttelsesverdig informasjon om fysisk sikringstiltak kommer på avveie i løpet av byggeprosjektet.

Veilederen består av fem deler som hver kan leses separat:

Del 1: Sammendrag

Del 2: Bakgrunn: hvorfor arbeide med sikring i sykehusprosjekter (HVORFOR)

Del 3: DEL 3: Sikring i sykehusprosjekter, steg for steg (HVA)

Del 4: Metodebeskrivelser og verktøy (HVORDAN)

Del 5: Standard for grunnsikring i sykehus

En kort beskrivelse av del 2 til 5 følger nedenfor.

Del 2 i Veilederen gir en nærmere beskrivelse av HVORFOR man bør styrke arbeidet med fysisk sikring av sykehus.

Helsesektoren er en utsatt sektor med hensyn til vold og trusler mot ansatte. Ved Stavanger Universitetssykehus er det for eksempel registrert i snitt ca. 1 200 hendelser pr år innenfor kategoriene trusler og vold i perioden 2014-2018. Dette er også en internasjonalt utfordring, som også beskrives som økende.





Etter 22. juli-hendelsen må man innse at viktige samfunnsfunksjoner, slik som sykehus, også kan bli gjenstand for angrep. Digitale angrep (f.eks. cyberangrep) kan også være et virkemiddel, hvor spesielt tap av integritet i pasientdata kan få alvorlige konsekvenser. Denne veilederen omfatter for øvrig ikke scenarioer knyttet til digitale angrep, men har fokus på fysiske angrep.

Etter 22. juli-hendelsen må man innse at viktige samfunnsfunksjoner, slik som sykehus, også kan bli gjenstand for angrep.

Del 3 i Veilederen beskriver HVA som anbefales gjennomført i planlegging og prosjektering (vurderinger og analyser), se figur 1 nedenfor. Hovedbudskapet er at forhold knyttet til fysisk sikkerhet må vurderes i tidlig fase, og at dette inngår i beslutningsgrunnlaget når eier skal bestemme lokalisering og velge konsept. Etter at konsept er valgt gjøres det en sikringsrisikovurdering for å vurdere hva som sikkerhetsmessig er

Stor økning i vold og trusler i Helse Bergen

Én av fem har opplevd vold og trusler på jobb

Ansatte utsettes for vold: – En hverdag med spark, slag, spytting og trusler

SKIEN (NRK): Ved flere sykehus i landet opplever ansatte på akuttpsykiatriske avdelinger mer vold enn før. Stadig sykere pasienter og færre sengeplasser i akuttpsykiatrien er hovedårsakene.

Mer pasientvold i akuttpsykiatrien: – De er ofte ruset og veldig sinte

Akuttpsykiatrien har fått en glattcelle-funksjon, mener avdelingsleder Pål Sandvik ved Østmarka i Trondheim. Han tror dette kan være noe av årsaken til økt pasientvold.

Truet helsepersonell med kniv for å hjelpe pasient å rømme

En mann iført finlandshette truet helsepersonell med kniv mens han fikk pasienten inn i en ventende bil. – All grunn til å tro at dette var planlagt, sier politiet.

Full katastrofealarm på Ullevål etter bombetrussel

Skapte gråt og panikk

Sykehus evakuert etter bombetrussel

Rundt 20 pasienter ved St. Olavs hospital i Trondheim er evakuert etter at det ble fremsatt en bombetrussel mot sykehuset.

Frykter opptøyer etter at 80 menn stormet sykehus

Rasende menn med køller trengte seg inn på et sykehus i Odense i Danmark for å få tak i mannen som lå såret på operasjonsbordet.

Minst seks drept i skyting på sykehus i Tsjekkia

Bilde 1 Overskrifter fra norske nettaviser, som illustrerer noe av utfordringen denne veilederen kan bidra til økt risikobevissthet og bedre løsninger.



Figur 1. Prosjektfaser og arbeid med sikring.

«godt nok» med gitt lokalisering og funksjoner sykehuset skal romme. Dette foregår i forprosjekteringen og ender opp i tekniske beskrivelser som blir en del av anbudsgrunnlaget. Det anbefales at dette arbeidet gjennomføres i nært samarbeid med sykehusets egen sikkerhetsavdeling. Veilederen kan også brukes for å håndtere bygningsmessige endringer i driftsfasen.

Ved mindre endringer kan en komparativ sårbarhetsanalyse (jf. kap. 4.4) være tilstrekkelig, mens ved større endringer må det tas hensyn til at trusselbilde, verdier, etc. endres og en helhetlig sikringsrisikovurdering (jf. kap. 4.1) må gjennomføres.

Del 4 beskriver HVORDAN analysearbeidet skal gjennomføres i prosjektets ulike faser. Denne delen er skrevet for fagpersonell som skal gjennomføre analysene, i sykehusets sikkerhetsavdeling, hos

byggherren/prosjektledelsen eller i prosjekteringsgruppen. Det krever en viss forståelse for sikkerhetsfaget generelt og risikoanalyse/risikostyring spesielt (NS 5814, NS 5830-serien og ISO 31000) for å få fullt utbytte av denne delen av veilederen. Kjernen i del 4 er anbefalt metode for en **sikringsrisikovurdering** og oppdatering/detaljeringen av denne.

Verktøy og analysesteg er beskrevet i detalj, fra relativt enkle vurderinger i tidlig fase til den mer detaljerte sikringsrisikovurderingen som utarbeides i forprosjekteringsfasen. Oppfølgingen av sikringsrisikovurderingen vil utgjøre en viktig del av **byggherrens risikostyring**.

Figur 2 skisserer arbeidsprosessen, fra etablering av kontekst (dvs. avklare omfang og systemgrenser) til oppfølging av kartlagt risiko og vedtatte risikoreducerende tiltak.

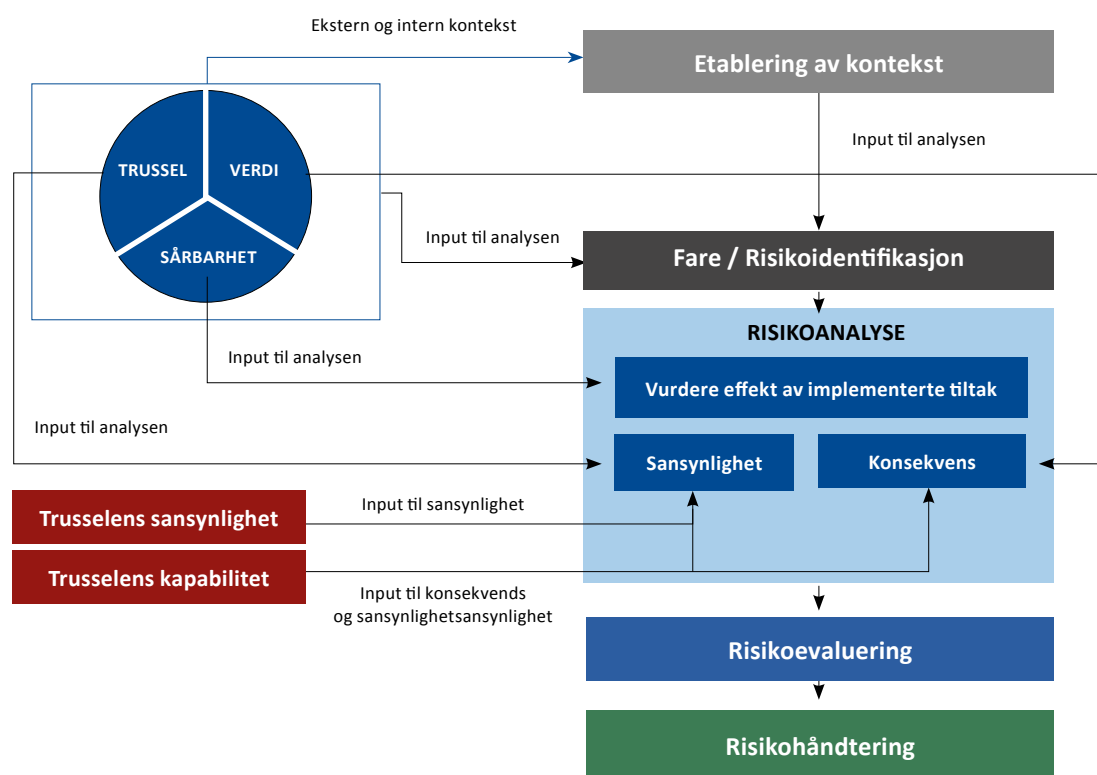
Den tar utgangspunkt i en tradisjonell risikovurdering, men stiller krav om at verdier, sårbarhet og trusler skal være en viktig del av i risikovurderingen.

Del 5 definerer hva som menes med et GRUNNSIKRINGSKONSEPT, altså hva RHF'ene og Sykehusbygg anser som et minimum av sikkerhet som skal bygges inn i nybygg og rehabiliteringsprosjekter. Sikringsrisikovurderingen vil avklare behovet for ytterligere sikringstiltak eller eventuelt en reduksjon av sikringstiltak.

Grunnsikringskonseptet inneholder også en beskrivelse av viktige verktøy innen prosjektering av robusthet og sikkerhet som soneplan og robusthetsmatrise, i tillegg til å spesifisere krav til arkitektoniske, fysiske og elektroniske sikringstiltak.



PROSJEKTFASER OG ARBEID MED SIKRING



Figur 2. Analyse av verdier, trusler og sårbarheter som grunnlag for risikovurderingen.



Del 2. Hvorfor arbeide med sikring av bygg og infrastruktur for sykehus

På et sykehus vil fysiske og organisatoriske sikringstiltak være sentrale i sikkerhetsstyringen. En viktig forutsetning for at menneskelige og organisatoriske tiltak skal fungere er at bygningsmessige utforming og sikringstiltak gir trygghet for at de ulike situasjonene kan håndteres på en god måte.

Dette gjelder først og fremst for de «daglige truslene». Samtidig kan det ikke utelukkes at alvorlige sabotasje- og terrorhandlinger vil kunne ramme norske sykehus i framtiden. Derfor er det viktig å ha en helhetlig og systematisk tilnærming til arbeidet med sikring mot tilsiktede handlinger gjennom alle faser av et sykehusprosjekt.

- Men hva er det sykehusene skal sikres mot?

Vold og trusler mot mennesker: pasienter, pårørende/besøkende og ansatte

Helsesektoren er en utsatt sektor med hensyn til vold og trusler mot ansatte (Wedervang-Resel m.fl. 2017; Hagen, 2019). Ved Stavanger Universitetssykehus er det for eksempel registrert i snitt ca. 1 200 hendelser pr år innenfor kategoriene trusler og vold i perioden 2014-2018 (Heie, 2019). Dette er også et internasjonalt problem, som også beskrives som økende.

Trusler og vold er en kjent utfordring i psykiatri/rus-institusjoner, men vi ser at førstelinjetjenester,

Vi må sikre mot vold og trusler mot mennesker: pasienter, pårørende/berøskende og ansatte

som akuttmottak for somatikken og legevakter, er utsatt. Enkelte avdelinger innen somatikken er også utsatt. Et eget kapittel (kap. 7) om trusler og vold i helsesektoren er tatt med i veilederen for å beskrive noe av det kunnskapsgrunnlaget som finnes.. Pasientens pårørende kan også være en volds- og trusselrisiko. Dette kan også ha sammenheng med situasjonen pasienten befinner seg i, og forekomme som en konsekvens av at pårørende ønsker pasientens beste. I praksis betyr dette at sikring av sykehus ikke i

hovedsak kan basere seg på vanlige sikringsprinsipper som å etablere avstand og barrierer mellom trusler og verdier. For å ivareta samfunnsoppdraget, må sykehusets ansatte være tett på både pasienter og pårørende. Forebygging av volds- og trusselsituasjoner må de ansatte ha opplæring i, og det må finnes gode beredskapstiltak som bidrar til å redusere konsekvensene av uønskede situasjoner som oppstår.

Arbeidsmiljøloven (ASD, 2005) skal blant annet sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, og gi full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger (§ 1-1). Regelverket krever at arbeidstaker skal, så langt det er mulig, beskyttes mot vold, trusler og uheldige belastninger som følge av kontakt med andre (§ 4-3).

Selv om det finnes mye kunnskap om trusler og vold, inkludert årsaker





og konsekvenser, er det generelt begrenset kunnskap om sammenhengen mellom trusler og vold og bygningsmessige forhold. For å kompensere for dette er det viktig at den tilgjengelige litteraturen som faktisk finnes nyttiggjøres, men også at ansatt-/brukerperspektivet får en plass i vurderinger av risiko for trusler og vold, samt i vurderinger av hvilke risikoreduserende bygningsmessige tiltak som skal anvendes.

Denne veilederen har som mål at ny kunnskap om forholdet mellom god design og risiko for vold og trusler spiller en rolle ved planlegging av nye og i driften av eksisterende sykehus. Risikovurderingene vil være en arena hvor denne typen kunnskap etterspørres. Gjennom økt etterspørsel etter kunnskap, er det også et håp at ny kunnskap utvikles gjennom målrettet forskningsarbeid. For å løse de reelle og store utfordringene sektoren opplever med dette, er det først og fremst behov for mer kunnskap om tiltak som kan forebygge at volds- og trusselsituasjoner oppstår.

Tap av operativ evne

I tillegg til risiko forbundet med volds- og trusselhendelser mot ansatte, er det også risiko knyttet til sykehuset som kritisk infrastruktur i samfunnet og som utvikler, bruker og forvalter av sensitiv informasjon, f.eks. pasientdata og forskningsresultater. Her er det større usikkerhet knyttet til hvilke trusselaktører man skal sikre seg mot, men tidligere hendelser viser at utfordringen er relevant og må håndteres.

I januar 2018 ble for eksempel Helse Sør-Øst rammet av et omfattende avansert og målrettet dataangrep (se for eksempel: Sykehuspartner, 2018). I mars 2019 ble Hydro utsatt for et omfattende dataangrep som påførte virksomheten et tap på ca. en halv milliard kroner (HelseCERT, ikke datert). Tidligere hendelser viser at norske virksomheter er utsatt for dataangrep og cybertrusler, og understreker viktigheten av å arbeide systematisk med sikring av informasjon og IKT-systemer.

Denne veilederen omfatter ikke vurdering av risiko eller tiltak mot digitale angrep på eller via IKT-systemer (cybertrusler). Samtidig må denne trusselen sees i sammenheng med

fysisk sikring. Sykehusprosjektene må jobbe systematisk med informasjonssikkerhet fra prosjektinnrammingsfasen, og sørge for at det lages en informasjonssikkerhetsplan for prosjektet. Kompromittering av beskyttelsesverdig informasjon kan få konsekvenser for operativ evne senere, ved at en trusselaktør enklere kan angripe sårbare punkter.

Sabotasje- og terrortrusselen mot sykehus er ikke knyttet opp mot en gitt trusselaktør eller angrepsmetode. Sykehus har en egenverdi som kan rammes fysisk. Dette kan være angrep på mennesker som befinner seg på sykehuset, for eksempel gjennom væpnede aksjoner, bombeangrep, sabotere vannforsyning, angrep med farlig stoff m.m.

Cyberangrep kan også være et virkemiddel, hvor spesielt tap av integritet i pasientdata kan få katastrofale konsekvenser.

I tillegg til sykehusets egenverdi, har sykehus en instrumentell verdi. Dette betyr at sykehuset understøtter andre viktige funksjoner i samfunnet. Sabotasje og terror rettet mot sykehuset kan dermed være et virkemiddel for å oppnå effekter andre steder i samfunnet.

Sabotasje- og terrortrusselen mot sykehus er ikke knyttet opp mot en gitt trusselaktør eller angrepsmetode.

Tap av omdømme

Tillit er en viktig ressurs for et sykehus og helsesektoren generelt. I denne veilederen er derfor omdømme tatt med som en verdikategori som skal vurderes i en sikringsrisikovurdering.

2.1 Overordnede målsettinger med veilederen

Veilederen er utarbeidet som et hjelpemiddel for å arbeide systematisk med sikring av bygg og infrastruktur mot tilsiktede/ondsinnede uønskede handlinger i alle fasene av sykehusprosjekter og eksisterende bygninger. Dette omfatter å sørge for at tilsiktede handlinger blir en like naturlig del av risikostyrings- og designprosessen som utilsiktede hendelser, for eksempel brann, flom, ras og ekstremvind. Veilederen skal bidra til bevisstgjøring og at det tas risikoinformerte valg når sykehus bygges og/eller bygges om.

Veilederen skal bidra til at sikringsfaget integreres i planleggings- og prosjekteringsprosesser. På denne måten kan spørsmål om sikring behandles til riktig tid. Samtidig vil det muligjøre nødven-

dige avklaringer mot andre fag og motstridene funksjonskrav. Et eksempel på dette kan være at krav som stilles til rømning ved brann, kan skape utfordringer knyttet til sikring av sykehuset mot tilsiktede handlinger.

Ikke alle norske sykehus skal dimensjoneres for å motstå forskjellige terrorscenarioer. Det er likevel hensiktsmessig å analysere muligheten for slike scenarioer, og gjøre et bevisst valg basert på analysen. Risikovurderingene skal være relevante, være et hensiktsmessig beslutningsunderlag og bidra til framdrift i sykehusprosjektet.

2.2 Faglig avgrensning

Veilederen er avgrenset til temaet sikring av sykehusets verdier mot fysiske trusler og angrep. Hovedfokus vil være på identifikasjon og beskrivelse av fysiske og elektroniske sikringstiltak rettet mot bygg og infrastruktur, men utelukker heller ikke organisatoriske/administrative tiltak.

Det er sykehusets mennesker, kontinuerlige drift (operativ evne) og

omdømme som skal sikres, og som defineres som sykehusets verdier på et overordnet nivå. Selv om veilederen er rettet mot fysisk og elektronisk sikkerhet, vil mennesker, informasjon og informasjonssystemer være sentrale verdier/innsatsfaktorer som må behandles i risikovurderingene. Veilederen gir føringer for hvordan bygg og infrastruktur skal planlegges, prosjekteres og bygges for å sikre disse verdiene.

Veilederen spesifiserer krav til utarbeidelse av informasjonssikkerhetsplan i prosjektets tidligfase. Dette gjøres bl.a. for å unngå at beskyttelsesverdig informasjon om fysiske og elektroniske sikringstiltak kommer på avveie i løpet av prosjektet. Veilederen går ikke inn på hvordan prosjekter konkret skal arbeide med informasjonssikkerhet (prosjektsikkerhetsadministrasjon), personellsikkerhet (autorisasjon, sikkerhetsklarering m.v.), eller sikkerhet mot digitale trusler (cybersikkerhet) i sykehusets datanettverk. Den omfatter imidlertid fysiske angrep mot digitale systemer.

2.3 Sikkerhetsloven

Ny lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven) trådte i kraft 1. januar 2019 (JBD, 2019). Behovet for ny sikkerhetslov begrunnes spesielt i teknologiutvikling og globalisering der strukturer er avhengig av hverandre. Lovens formål er å forebygge, avdekke og motvirke sikkerhetstruende virksomhet. Det forutsettes at virksomheter som er omfattet av loven må ta et større ansvar for å redusere sin sårbarhet og sikre seg mot angrep som kan skade nasjonale sikkerhetsinteresser. Som tidligere lov, gjelder ny lov hele helse- og omsorgsforvaltningen og helseforetakene. Loven er en fredstidslov og gjelder statlige, fylkeskommunale og kommunale organer, samt leverandører av varer og tjenester i forbindelse med en sikkerhetsgradert anskaffelse. Sikkerhetsloven skal beskytte nasjonale sikkerhetsinteresser. Disse er i § 1-5 definert som: landets suverenitet, territorielle integritet og demokratiske styreform og overordnede sikkerhetspolitiske interesser, bl.a. knyttet til samfunnets grunnleggende funksjonalitet og befolkningens grunnleggende sikkerhet.

Sikkerhetsloven definerer begrepet grunnleggende nasjonale funksjoner (GNF). Dette er tjenester, produksjon og andre former for virksomhet som er av en slik betydning at et helt eller delvis bortfall av funksjonen vil få konsekvenser for statens evne til å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser. Aktører som av ulike årsaker ønsker å ramme norske sikkerhetsinteresser, vil kunne ha interesse av å forsøke å sette objekter, informasjonssystemer og infrastruktur ut av spill, enten ved å skade, ødelegge eller overta kontrollen over funksjonene disse utgjør. Enkelte objekter, informasjonssystemer og infrastrukturer vil derfor kunne være av en slik betydning for GNF at de klassifiseres som skjermingsverdige.

Det er Helse- og omsorgsdepartementet som skal peke ut og klassifisere skjermingsverdige verdier i sektoren. Det er det regionale

helseforetaket som, på grunnlag av verdi- og skadevurderinger av den samlede virksomhet, foreslår potensielle skjermingsverdige verdier. Når departementet har fattet vedtak om eventuelle skjermingsverdige verdier skal ansvarlig virksomhet vurdere risiko og hvilke tiltak som skal iverksettes for å håndtere risikoen. Det er det regionale helseforetakets ansvar å avklare hvorvidt sykehusprosjekter omfatter skjermingsverdige verdier og informere de aktuelle prosjektene om dette.

Selv om spesialisthelsetjenesten i sum kan sies å understøtte en GNF, vurderer de regionale helseforetakene at det ikke er tilfelle for enkelt-helseforetak/-sykehus. Anbefalingen til Helse- og omsorgsdepartementet per nå er at sykehusenes funksjoner ikke er skjermingsverdige.

Selv om verdiene prosjektet omfatter vurderes å være utenfor sikkerhetslovens område er det likevel viktig at objekter, informasjonssystemer og infrastruktur risikovurderes og sikres på bakgrunn av andre hensyn.

Denne veilederen omfatter metodikk for sikringsrisikovurdering som kan benyttes uavhengig av om prosjektet omfattes av sikkerhetsloven eller ikke.

2.4 Sivilt beredskapssystem (SBS)

Sykehus er en del av virksomhetene som omfattes av Sivilt Beredskapssystem (SBS) (JBD, 2015). Virkeområdet for SBS er sektorovergripende kriser i fredstid forårsaket av alvorlige tilsiktede hendelser eller trusler om slike, kriser med sikkerhetspolitisk dimensjon og væpnet konflikt eller trusler om slike.

Ved iverksetting av tiltak fra nasjonalt nivå vil Helse- og omsorgsdepartementet videreformidle beslutning på graderte kommunikasjonskanaler.

En del av SBS omhandler forsterket egenbeskyttelse mot sikkerhetstruende virksomhet. Dette kapitlet i SBS er et lavterskel-verktøy for å heve sikkerhetsnivået i den enkelte virksomhet ved hjelp av en

del forhåndsdefinerte tiltak når trusselbildet tilsier dette.

SBS opererer med fire beredskapstrinn: Alfa, Bravo, Charlie og Delta, som avhenger av det nasjonale trusselnivået. For sykehusene er det viktig å kunne trappe opp beredskapen med relevante påbyggingstiltak (utover grunnsikringen) i samsvar med gjeldende trusselnivå.

SBS spesifiserer anbefalte tiltak og føringer for hva sykehuset skal gjøre i en beredskapssituasjon.

De fleste tiltakene og føringene er knyttet til økt kontroll med egne områder, bygningsmasse og infrastruktur, samt kontroll med eksterne (besøkende, leverandører osv.). For lettere å kunne følge opp de ulike beredskapstrinnene på en effektiv måte, vil det være nyttig at sykehuset er tilrettelagt for dette i lokaliseringsarbeidet, planleggings- og byggefasen. Eksempler på tiltak som forutsetter planlegging og tilrettelegging tidlig er muligheten for å iverksette kontroll av kjøretøyer og besøkende til virksomhetens område, muligheten for å kontrollere all adgang til virksomhetens område og mulighet for å sette opp fysiske avsperringer på egen grunn for å forhindre tilkomst av kjøretøy.

Når det gjennomføres en sikringsrisikovurdering i samsvar med denne veilederen må det tenkes på at beredskapen skal kunne trappes opp i situasjoner med høyere beredskap. Beslutninger om lokalisering, tomtevalg, plassering på tomt, atkomstveier, innganger, bygningsmasse m.m. må ikke tas uten å vurdere mulighetene for å trappe opp beredskapen i samsvar med SBS.

2.5 Grensesnitt mot andre deler av risikostyringen

Risikostyring i sykehusprosjekter omfatter flere temaer, for eksempel brannsikkerhet, driftssikkerhet for teknisk infrastruktur, reguleringsrisiko, smittevern m.v. Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er et verktøy som brukes til å analysere utilsiktede uønskede hendelser, og generelt et kjent verktøy for



Et trusselscenario er en tenkt uønsket hendelse som kan oppstå som følge av tilsiktede handlinger på sykehuset.

risikovurderinger i Bygg-, Anlegg- og Eiendomssektoren (BAE).

I ROS-analysene som gjennomføres i et sykehusprosjekt er uønskede hendelser utgangspunktet for analysen. Eksempler på uønskede hendelser kan være «driftsstans som følge av strømbrudd», «oversvømmelse av atkomst-/utrykningsveier» eller «brann på sengeavdeling». Tilsiktede handlinger kan gjerne kan være årsaker til disse hendelsene. Temaet tilsiktede uønskede handlinger er derfor naturlig å diskutere i flere risikovurderinger som gjennomføres i et sykehusprosjekt. Det er viktig at relevante funn fra andre ROS-analyser nyttiggjøres i risikovurderingen for tilsiktede handlinger og motsatt.

De ulike risikovurderingene vil være underlag for hverandre. Funn fra alle risikovurderingene bør samles i ett felles risikoregister for sykehusprosjektet. I et helhetlig risikostyringsperspektiv vil dette være gunstig både med hensyn til prioritering av prosjektets begrensede ressurser og for å forenkle oppfølgingen ved at «alt er på ett sted».

2.6 Felles risikodefinsjon

Forutsetningen for å samle funn

fra flere risikovurderinger i et felles risikoregister er at risikobildet i de ulike vurderingene presenteres på samme format. Risikovurderinger av tilsiktede uønskede handlinger har, ved publiseringen av NS 5830-serien, vært forbundet med «trefaktormodellen», hvor risiko er en funksjon av de tre faktorene verdier, trusler og sårbarhet (SN 2012; 2014). Vanlige ROS-analyser kjennetegnes ved at risiko er en kombinasjon av uønskede hendelsers sannsynlighet og konsekvenser (SN, 2008).

En viktig motivasjon for «trefaktormodellen» i NS 5830-serien er at den utelukker sannsynlighetsbegrepet i risikovurderingen. Nyere studier, hvor de aktuelle metodene og risikodefinsjonene sammenlignes, viser at sannsynlighetsbegrepet har en plass i risikovurderingen, uavhengig av hvilken metode som benyttes (FFI, 2015; FFI 2017). I ROS-analysene uttrykkes sannsynligheten eksplisitt, mens i trefaktormodellen brukes sannsynlighetsaspektet implisitt for eksempel når scenarioer inkluderes eller utelates fra analysen, eller når det settes sikringsmål.

Risikovurderinger står også sentralt i Sikkerhetsloven, som kom i oppdatert versjon i 2019, jf. kap. 2.3. Krav til virksomheters risikovurderinger

av skjermingsverdige verdier gis i Virksomhetssikkerhetsforskriften § 12 (FD, 2019). Her følger det at virksomheten bl.a. skal ta hensyn til sannsynligheten for at sikkerhets-truende virksomhet kan inntreffe.

Usikkerhetsdimensjonen, uttrykt for eksempel gjennom sannsynligheter, er en sentral del av risikobegrepet. I denne veilederen legges det derfor til grunn at risiko er den todimensjonale kombinasjonen av konsekvenser og tilhørende usikkerhet (Aven, 2007; 2010). Usikkerhet kan her uttrykkes med bruk av sannsynligheter, men er ikke utelukket til det. Det vil også finnes usikkerhet i bakgrunnskunnskapen som analysen bygger på, som må uttrykkes kvalitativt.

Veilederen har for øvrig en sterk knytning til begrepene verdier, trusler og sårbarheter, og utelukker heller ikke bruk av f.eks. NS 5832 eller Helse Sør-Øst sin Veileder for sikringsrisikoplananalyse i sykehusprosjekter (HSØ, udatert) der dette vurderes som hensiktsmessig. Se Vedlegg A (kap. 6) for en mer omfattende redegjørelse om risikobegrepet.

2.7 Sentrale begrep/definisjoner

Sentrale begreper som er benyttet i denne veilederen er forklart nedenfor

Begrep	Definisjon
Analyseobjekt	Se forklaring under «systembeskrivelse».
Kritisk infrastruktur	Tjenester/systemer sykehuset er avhengig av for å kunne drifte forsvarlig. Hvilke systemer dette gjelder er individuelt og avhengig av hvilke funksjoner sykehuset har, samt redundans på systemene. Det vil være en viktig hensikt med risikoanalysen å identifisere hvilke systemer dette gjelder.
Fare	«Handling eller forhold som kan føre til en uønsket hendelse» (NS 5814:2008).
Intensjon	Refererer til en trusselaktørs «vilje og hensikt til å utføre en handling» (NS 5830:2012).
Kapasitet	Refererer til en trusselaktørs «evne, herunder ressurser, kunnskap og ferdighet, til å utføre en handling» (NS 5830:2012).
Konsekvens	«Mulig følge av en uønsket hendelse» (NS 5814:2008). En konsekvens knyttes til noe som er av verdi. I denne veilederen benyttes de tre verdikategoriene Liv og Helse, Operativ evne og Omdømme.
Risiko	I denne veilederen omtalles risiko som kombinasjonen av konsekvenser av trusselscenarioer med tilhørende usikkerheter. Risiko uttrykkes gjennom trusselscenarioer, sårbarheter, konsekvenser, trusselnivå (sannsynlighet) og usikkerhet.
Sannsynlighet	Grad av tro knyttet til om en uønsket hendelse, handling eller spesifiserte konsekvenser vil kunne inntreffe. I en risikoanalyse kan sannsynlighet uttrykkes på flere måter, f.eks. som et tall mellom 0 og 1 eller på en skala fra lav til høy.
Sikkerhet	Sikkerhet er en tilstand et system kan være i, hvor systemet evner å unngå skader og tap. Et sykehus er i en tilstand av sikkerhet (sikker tilstand) dersom det evner å unngå skader og tap under uvanlige tenkelige påkjenninger.
Trygghet	Pasienter, pårørende og ansattes opplevelse av at situasjonen er sikker. Merk at mennesker kan oppleve trygghet uten at systemet er i en sikker tilstand. Det er også mulig at mennesker opplever utrygghet i et system som er i en sikker tilstand. Et sykehus med høy grad av sikringspreg kan for eksempel oppleves mer utrygt enn et sykehus med lavere sikringspreg selv om sikkerhetsnivået objektivt sett er høyere ved det første sykehuset.

Begrep	Definisjon
Sikring	Bruk av sikringstiltak ved håndtering av risiko forbundet med tilsiktede uønskede handlinger» (NS 5830:2012). Sikring kobles gjerne mot det engelske uttrykket «security» og kontrasteres gjerne mot det engelske uttrykket «safety».
Systembeskrivelse	En helhetlig beskrivelse av systemet som er gjenstand for en risikovurdering. Systemet omfatter geografiske, tekniske og organisatoriske avgrensninger, samt interne og eksterne avhengigheter/grensesnitt. I denne konteksten vil systemet omfatte sykehuset med tilhørende delsystemer. Systembeskrivelsen inkluderer en tydelig avgrensning mot systemets omgivelser. I andre sammenhenger brukes begrepet «analyseobjekt» (NS 5814:2008) med samme innhold. Vi bruker begrepet analyseobjekt for å skille mellom systemet som helhet og en konkret del av systemet som er gjenstand for analyse. Begrepet «delsystem» blir synonymt med analyseobjekt i denne sammenheng.
Sårbarhet	Manglende evne til å motstå en uønsket hendelse eller å opprette ny stabil tilstand dersom en verdi er utsatt for uønsket påvirkning» (NS 5830:2012).
Trusselscenario	Tenkelig uønsket hendelse som kan oppstå som følge av tilsiktede handlinger på sykehuset.
Uønsket hendelse	«Hendelse som kan medføre tap av verdier» (NS 5814:2008). Uønskede hendelser oppstår ved at farer materialiserer seg, og har konsekvenser. Uønskede hendelser er derfor et naturlig startpunkt for å kartlegge et risikobilde, hvor man har anledning til å analysere forhold som leder til hendelsen, og konsekvensene som kan følge av hendelsen.
Verdi	NS 5830 definerer en verdi som «ressurs som hvis den blir utsatt for uønsket påvirkning vil medføre en negativ konsekvens for den som eier, forvalter eller drar nytte av ressursen». Verdier er et skalerbart konsept. Vi kan snakke om overordnede samfunnsverdier, eksempelvis nasjonale sikkerhetsinteresser, liv og helse og miljø. Vi kan også snakke om objekter, gjenstander, informasjon osv som verdier. I andre sammenhenger kan dette omtales som innsatsfaktorer som er nødvendige for å ivareta overordnede samfunnsverdier.



Del 3. Sikring i sykehusprosjekter, steg for steg

Veilederen er utarbeidet for brukes i alle faser av alle norske sykehusprosjekter, store og små. Veiledningen er bygget opp med utgangspunkt i Veileder for tidligfasen i sykehusprosjekter (Sykehusbygg, 2017) og prosjektfasene som beskrives i denne. I tillegg gis det føringer for påfølgende prosjektfaser, utover tidligfaseveilederens omfang, og driftsfasen.

Formålet med dette er å sikre at risikovurderingene integreres i prosjektet og tilpasses de beslutninger som skal tas i de ulike fasene. Det er laget egne kapitler for de enkelte fasene. Variasjoner rundt behov i konkrete prosjekter er sannsynlig. Det presiseres derfor at arbeidet med sikring og risikovurderinger må tilpasses prosjekt og fase i de konkrete tilfellene.

3.1 Sikring i prosjektinnramming

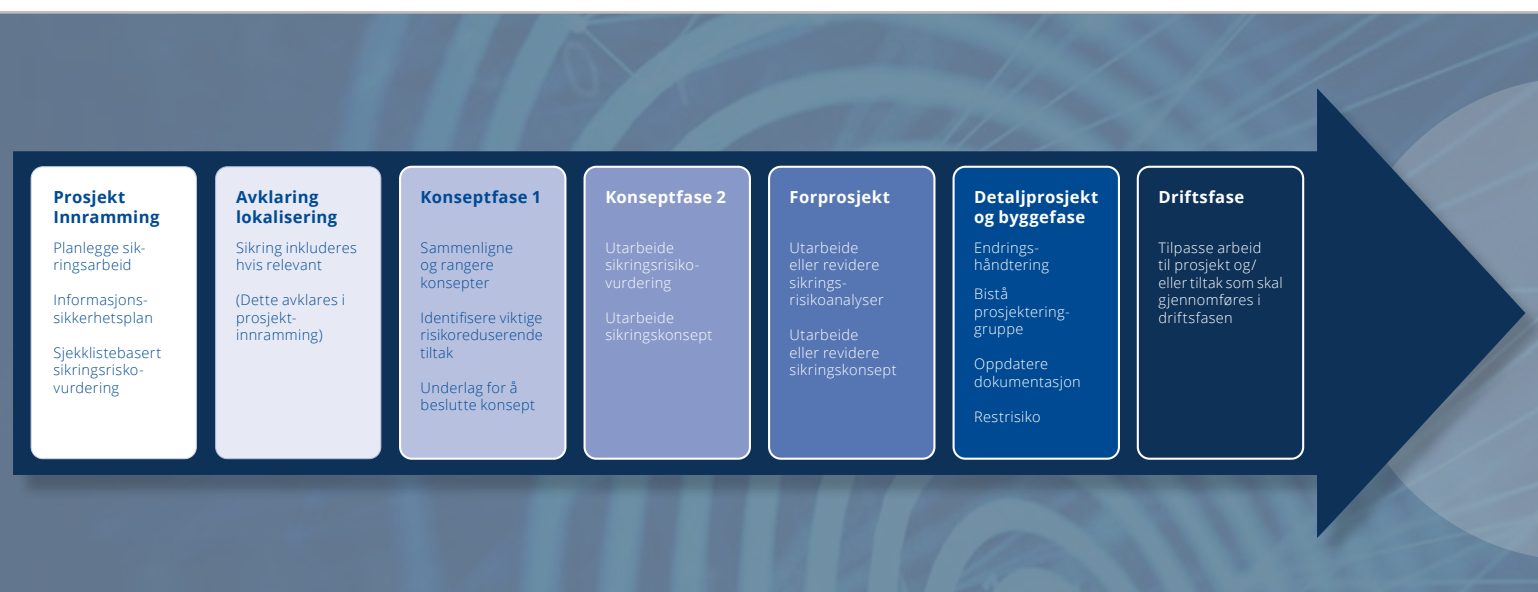
Formålet med prosjektinnrammingen er å utarbeide styringsdoku-

ment for prosjektet og et mandat for konseptfasen. Styringsdokumentet skal på et overordnet nivå beskrive hvordan tidligfasen skal gjennomføres i samsvar med mål og strategier beskrevet i utviklingsplanen. Sikringsarbeidet i prosjektinnrammingen må innrettes slik at det danner et godt grunnlag for arbeid med sikring i påfølgende faser. I praksis omfatter dette en grov, sjekklisterbasert kartlegging av risiko. Dette inkluderer en kartlegging av overordnede verdier/funksjoner, generiske trusselscenarioer og vurdere betydning for lokalisering.

Det er også viktig å vurdere pro-

sjektets behov for informasjons-sikkerhet allerede i denne fasen. Dersom prosjektet skal forholde seg til skjermingsverdig informasjon, planlegge objekter eller infrastruktur som understøtter grunnleggende nasjonale funksjoner, eller omfatte annen beskyttelsesverdig informasjon, må det legges en plan for hvordan informasjonen i prosjektet skal tilvirkes, behandles og lagres. Vurderingen vil også omfatte vurderinger rundt sikkerhetsgradering av personell, autorisasjon av personell, anskaffelser, bruk av informasjonssystemer, håndtering av bygningsinformasjonsmodeller (BIM) m.m.





Figur 4. Prosjektsteg og arbeid med sikring.

Hovedleveranser fra fasen:	Styringsdokument for prosjektet som avklarer hvordan tidligfasen skal gjennomføres.
Input til fasen	- Nasjonal helse- og sykehusplan, regional plan, utviklingsplan - Overordnet prosjektbeskrivelse, prosjektmål m.m. - Sjekkliste for sikring i prosjektinnramming (se kap. 4.3). - Eier og brukers driftserfaringer. - Nasjonale og/eller virksomhetsspesifikke trusselvurderinger. - Det regionale helseforetakets vurdering av om prosjektet omfatter skjermingsverdige verdier. - Eventuelle regionale risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) på fylkes- eller kommunenivå.
Aktiviteter	
Prosjekteier (HF eller RHF)	- Bruker/prosjekteier er gjerne samme aktør i denne fasen. - Vedta output fra sikringsprosessen. - Inkludere oppsummering om sikring i styringsdokument og mandat.
Bruker (HF, sykehusapotekene, universiteter m.m.)	Sikringsrådgiver/kontaktperson for sikring (ev. sikring drift) fra HF bistår utøvende i arbeidet med sikring i prosjektinnrammingen.
Prosjektgruppe (HF, RHF eller Sykehusbygg m/sikringsrådgiver)	Gjennomgå sjekkliste for sikring i prosjektinnramming (se kap. 4.3): Verdikartlegging: identifisere funksjoner med sikringsbehov. - Særegne trusler for sykehusprosjektet (sjekk mot kap. 4.1.2.1). - Spesielle sårbarheter knyttet til planlagt prosjekt. - Definere kritikalitetsnivå for plan for informasjonssikkerhet: normal, hevet (f.eks. unntatt offentlighet eller referanse til beskyttelsesinstruksen), høyt/sikkerhetsloven). Utarbeide plan for sikringsrisikostyring i prosjektet avhengig av verdi-, trussel- og sårbarhetsbildet.

PROSJEKTFASER OG ARBEID MED SIKRING

Offentlige myndigheter	Forespørsel til lokalt politi om det er noe spesielt man bør legge til grunn for prosjektet.
Output: leveranser fra prosjektgruppe	Enkelt notat som oppsummerer arbeidet med sikring: • Overordnet prosjekt-/systembeskrivelse (jf. kap. 4.2) • Identifiserte verdier, trusler, sårbarheter (jf. sjekkliste kap. 4.3) • Anbefalinger til arbeid med sikring videre i prosjektet med omfangsestimater • Input til plan for overordnet risikostyring i prosjektet • Anbefaling om informasjonssikkerhetsplan for prosjektet iht valgt kritikalitetsnivå og plan for samspill med regionale IKT-foretak/enheter.
Forventet arbeidsvolum (størrelsesorden)	Prosjekteier/bruker: 40 timer Prosjektgruppe/utførende: 60 timer Off. myndigheter: < 8 timer
Kommentarer	Prosjektgruppe bør utføre en enkel vurdering av om sikkerhetskonseptet påvirker lokalisering, eller motsatt (jf. sjekkliste i kap. 4.3).



Sårbarhet er definert som manglende evne til å motstå en uønsket hendelse eller å opprette ny stabil tilstand dersom en verdi er utsatt for uønsket påvirkning

3.2 Sikring i forbindelse med avklaring lokalisering

Hovedformålet med denne fasen er å utrede og avklare lokalisering for bygget. Arbeidet skal generelt bygge på utviklingsplan, godkjent mandat for avklaring av lokalisering og godkjent styringsdokument for tidligfasen.

Fasen skal resultere i en konsekvensutredning (KU) etter Plan og bygningsloven (ved behov). Det skal også leveres en utredning av lokalisering av bygget hvor man har bestemt lokalisering, men ikke nødvendigvis tomt. For øvrig er bl.a. følgende underlag relevant: tilgjengelighetsvurderinger, kostnadsanalyser og økonomiske effekter, reguleringsmessige forhold, risikovurderinger m.m.

Det er ikke forhåndsdefinert aktiviteter knyttet til sikring i forbindelse med avklaring av lokalisering i denne veilederen. Årsaken til dette er at avklaring av lokalisering er prosesser som kan gå over svært lang tid og er ulike fra gang til gang. Risikovurderinger er for øvrig et viktig underlag for denne fasen. Vurderinger av sikringsrisiko må innrettes slik at det kan nyttiggjøres i helhetlige risikovurderinger som gjennomføres i denne fasen. Videre er det sentralt å

stille seg spørsmål om sikringskonseptet kan påvirke lokalisering, eller om lokalise ring kan påvirke sikringskonseptet. Dette skal også vurderes i prosjektinnrammingsfasen, hvor det eventuelt vil anbefales konkrete oppfølgingsaktiviteter i forbindelse med avklaring lokalisering.

Forhold knyttet til opptrapping av beredskap i samsvar med Sivilt Beredskapssystem (SBS) er viktig å sjekke ut i forbindelse med avklaring av lokalisering. Se sjekklister for sikring i prosjektinnramming for nærmere føringer for dette arbeidet, jf. kap. 4.3.

Det er også hensiktsmessig å revurdere behovet for informasjonssikkerhet i prosjektet.

3.3 Sikring i konseptfasen, del 1

Hovedformål med konseptfase del 1 er å utvikle et hovedprogram og gjennomføre alternativutredning. Etter endt fase skal det tas en beslutning på anbefalt alternativ for utdypning i konseptfase del 2.

Sikringsarbeidet i konseptfase del 1 må innrettes slik at de ulike alternativenes styrker og svakheter med hensyn på sikring belyses.

Det må legges opp til en sammenlignende/komparativ form på risikovurderingene. Risikovurderingene skal bidra til at det velges hensiktsmessig tomt og sykehus-konsept, mest mulig i tråd med prosjektets målsetninger.

Arbeidet har tre hovedmål:

1. Rangere ulike alternativer/konsepter med hensyn sikringsutfordringer.
2. Identifisere viktige/kostnadsdrivende risikoredu-serende tiltak tilknyttet hvert alternativ/konsept.

3. Danne grunnlag for sikringsarbeidet i etterføl-gende faser.

Det må etableres en hensiktsmessig systembeskrivelse for hvert konsept (jf. kap. 4.2) og foreta en sammenlig-nende/komparativ analyse av de ulike konseptene (jf. kap. 4.4). Systembeskrivelsen må være så detaljert at den gir grunnlag for å identifisere vesentlige forskjeller mellom konseptene.

Hovedleveranser fra fasen:	Hovedprogram og alternativvurdering
Input til fasen	Notat om sikring fra prosjektinnramming Plan for arbeid med sikring i prosjektet fra prosjektinnramming Informasjonssikkerhetsplan basert på anbefaling fra prosjektinn-ramming
Aktiviteter	
Prosjekteier (HF eller RHF)	Vedta output fra sikringsprosessen. Inkludere oppsummering om sikring i konseptrapport.
Bruker (HF, sykehusapote-kene, universiteter m.m.)	Sikringsrådgiver/kontaktperson for sikring (ev. sikring drift) fra HF bidrar med erfaringer. Utvalgt personell fra teknisk og tillitsvalgt og verneombud fra klinisk drift deltar i den komparative risikovurderingen.
Prosjektgruppe (HF, RHF eller Sykehusbygg m/sikringsrådgiver)	Gjennomgang av verdi- og trusselliste fra prosjektinnramming. Opp-datere med ny informasjon. Avklare og dokumentere fasetilpasset systembeskrivelse for konseptene (lokalisering, driftskonsept, tekniske løsninger). Innhente erfaringer fra drift. Gjennomføre komparativ risikovurdering basert på forhåndsdefiner-te scenarioer (se kap. 4.4). Hensikt: • Avdekke vesentlige forskjeller mellom alternativene. • Identifisere overordnede sikringstiltak (med betydning for konseptvalg). • Danne grunnlag for sikringsarbeidet i neste fase. • Samhandling og koordinering mot øvrige involverte fag.
Offentlige myndigheter	Forespørsel til lokalt politi om oppdateringer knyttet til trusselsituasjonen. Vurdere avklaringer mot andre myndigheter (strålevern, smittevern, dsb, kommune m.m.).
Output: leveranser fra prosjektgruppe	Dokument som dokumenterer arbeidet med sikring, evt sikring som et eget punkt i alternativvurderingen. Kapittel (sammendrag) om sikring til konseptrapport.
Kommentarer	Systematisk gjennomgang av hvert alternativ for å identifisere sårbarheter basert på et sett med forhåndsdefinerte scenarioer. Gjennomføres som en forberedt gruppeprosess/idémyldring med etterarbeid og rapportering. Riktige deltakere og god prosessle-delse er nøkkelford for god kvalitet (se kap. 4.1.1 for veiledning til planlegging av prosessen).

3.4 Sikring i konseptfasen, del 2

Hovedformål med konseptfase del 2 er å utdype hovedprogram for valgt hovedalternativ med detaljerte skisser og tilhørende kalkyler og utredninger. Etter endt fase skal konseptrapporten og eventuelt rapport fra ekstern kvalitetssikring (for prosjekter > 500 mill.) behandles. Det skal tas et endelig valg om hvilket konsept/alternativ som skal bearbeides videre i forprosjektfasen, gi grunnlag for lånesøknad til departementet, og eventuelt godkjenning etter spesialisthelsetjenesteloven.

Målet med prosjektsteget er å detaljere ut valgt hovedkonsept og skape mer trygghet rundt kalkylen. Arbeidet med sikring må bidra til dette. Sikringsarbeidet i konseptfase del 2 bør omfatte en sikringsrisikovur-

dering. Sikringsrisikovurderingen utføres i samsvar med kap. 4.1, og at denne er grunnlag for å lage et sikringskonsept, jf. kap. 4.6. Målet er å identifisere vesentlige risikoforhold og risikoreduserende tiltak som må tas med i planlegging og prosjektering av andre faggrupper. Sikringskonseptet er en beskrivelse av organisatoriske, menneskelige og fysiske/tekniske tiltak som anbefales for å oppnå et akseptabelt risikonivå for sykehuset.

3.5 Sikring i forprosjekt

Målet med forprosjektet er å bearbeide det valgte konseptet til et nivå hvor gjennomførbarhet og kostnader er bestemt, slik at en investeringsbeslutning kan tas på riktig grunnlag. Valgt sikringskonsept vil ha

Hovedleveranser fra fasen:	- Konseptrapport med følgende vedlegg: hovedprogram; alternativvurdering; skisser og modeller av anbefalt alternativ med tilhørende kalkyler; forslag til mandat for forprosjekt m.m.
Input til fasen	- Notat om sikring fra prosjektinnramming og komparativ analyse fra konseptfase del 1. - Plan for arbeid med sikring i prosjektet fra prosjektinnramming. - Informasjonssikkerhetsplan basert på anbefaling fra prosjektinnramming. - Beskrivelse av valgt hovedkonsept.
Aktiviteter	
Prosjekteier (HF eller RHF)	- Vedta output fra sikringsprosessen. - Beslutte sikringskonsept basert på anbefalingene fra sikringsprosessen.
Bruker (HF, sykehusapotekene, universiteter m.m.)	- Vedta output fra sikringsprosessen. - Beslutte sikringskonsept basert på anbefalingene fra sikringsprosessen.
Prosjektgruppe (HF, RHF eller Sykehusbygg m/sikringsrådgiver)	- Utarbeide detaljert systembeskrivelse, jf. kap. 4.2. - Implementere standardiserte grunnsikringstiltak, jf. kap. 5. - Gjennomføre sikringsrisikoanalyse, jf. kap. 4.1. - Utarbeide sikringskonsept basert på sikringsrisikovurderingen, jf. kap. 4.6.
Offentlige myndigheter	- Forespørsel til lokalt politi om oppdateringer knyttet til trusselsituasjonen. - Vurdere avklaringer mot andre myndigheter (strålevern, smittevern, dsb, kommune m.m.).
Output: leveranser fra prosjektgruppe	- Helhetlig sikringsrisikovurdering, jf. kap. 4.1. - Sikringskonsept, jf. kap. 4.6.
Kommentarer	

en del avgjørelser, som bæresystem og plassering av funksjoner, som legger føringer for det videre arbeidet med sikring.

Tidlig i forprosjektet vurderes å være «siste frist» for å gjennomføre en helhetlig sikringsrisikovurdering for å ha en reell påvirkningskraft på løsninger. I valg av entreprisform og tildelingskriterier bør kompleksitet og gjennomføringsrisiko av sikringstiltakene være en del av beslutningsunderlaget. Hvis det er utarbeidet en helhetlig sikringsrisikovurdering i konseptfasen bør denne oppdateres i forprosjektet. En detaljering av sikringsrisikovurderingen fra konseptfasen kan også være hensiktsmessig for å understøtte valg av konkrete løsninger. Tilsvarende oppdateres sikringskonseptet, og sikringsmål kan eventuelt revurderes og forankres hos prosjekteier.

Sikringsarbeidet i forprosjekt har fokus på valg av løsninger og nivå/klasser av sikringsprodukter, samt tilhørende kostnader og tverrfaglige konsekvenser. Løsninger og konsekvenser må omforenes med nødvendige brukerrepresentanter som sikkerhetsansvarlig, tillitsvalgte/ombud, ledere og driftsorganisasjon. Eventuelle tiltak som kan komme i konflikt med vernede eller fredede fasader, interiør og landskap må gjennomgås med relevante myndigheter.

Hovedleveranser i et forprosjekt vil være sikringsplaner med fokus på nivå for fysisk sikring, TVO-dekning, sone- og robusthetsplaner, funksjonsbeskrivelser m.m. Spesielt for resepsjoner og mottak med flere brukergrupper og bruksmåter er det viktig at funksjonsbeskrivelser gjennomgås med brukers sikkerhetsansvarlige, og at tilstrekkelig plass og teknisk infrastruktur etableres for de tiltak som omfattes av konseptet.

Hovedleveranser fra fasen:	- Forprosjektrapport med følgende vedlegg: Romfunksjonsprogram; brutto- og netto utstyrsprogram; beskrivelser og modeller på romnivå, og detaljering av bygningsmessige og tekniske løsninger; overordnet IKT-program. - Mandat for neste fase.
Input til fasen	- Sikringskonsept fra konseptfasen - Konseptrapport med underliggende delutredninger m.m.
Aktiviteter	
Prosjekteier (HF eller RHF)	- Investeringsbeslutning
Bruker (HF, sykehusapotekene, universiteter m.m.)	- Sikringsrådgiver/kontaktperson for sikring (ev. sikring drift) fra HF godkjenner funksjonsbeskrivelser. - Utvalgt personell fra teknisk og tillitsvalgt og verneombud fra klinisk drift kommer med innspill for å forankre løsninger og funksjonsbeskrivelser.
Prosjektgruppe (HF, RHF eller Sykehusbygg m/sikringsrådgiver)	- Valg av løsninger og klasser for sikringstiltak. - Oppdatering og/eller detaljering av sikringsrisikovurdering og sikringskonsept, eller utarbeide detaljert sikringsrisikovurdering hvis dette ikke er gjennomført i konseptfasen. - Samhandling og koordinering mot øvrige involverte fag. - Arbeid med sikringsplaner, funksjonsbeskrivelser og bistand til kalkyle for sikringstiltak.
Offentlige myndigheter	- Forespørsel til lokalt politi om oppdateringer knyttet til trusselsituasjonen. - Vurdere avklaringer mot andre myndigheter (strålevern, smittevern, dsb, antikvariske myndigheter, kommune m.m.).
Output: leveranser fra prosjektgruppe	- Forespørsel til lokalt politi om oppdateringer knyttet til trusselsituasjonen. - Vurdere avklaringer mot andre myndigheter (strålevern, smittevern, dsb, antikvariske myndigheter, kommune m.m.).
Kommentarer	

3.6 Sikring i detaljprosjekt og byggefase

Formålet med detaljprosjektfasen er å detaljere ut prosjektet til et entydig nivå som muliggjør en kvalitetssikret utførelse for entreprenør i byggefase. Selv om mulighetene for å påvirke sikringsnivå i positiv retning er begrenset i disse fasene, er tett involvering av sikringsrådgiver i prosjekteringsgruppen med tanke på oppfølging og bistand viktig for et godt sluttresultat. Sikringsarbeidet i detaljprosjekt vil omfatte kvalitetssikring av tilbuds- og arbeidsunderlag fra arkitekt og rådgivende ingeniører, tverrfaglig kontroll av sikringsløsninger, avviksbehandling av detaljerte løsninger og verifikasjon av sikringsplaner. Det vil også være hensiktsmessig at sikringsrådgiver er involvert i evaluering av tilbydere.

Fravik i detaljeringen kan oppstå fra forskriftskrav, tverrfaglige og praktiske tilpasninger, kostnadspress, samt tilpassing til eksisterende forhold i forbindelse med rehabiliteringsprosjekt. Måloppnåelse må dokumenteres, og ved avvik må sikringsrisikovurderingen

og sikringskonsept oppdateres og godkjennes av beslutningstaker.

I byggefase vil sikringsarbeidet bestå av godkjenning av tilbudte løsninger og produkter fra entreprenør, kontroll av dokumentasjon av klasser og ytelser, samt avviksbehandling av utførelsen. Fravik i byggefase kan f.eks. oppstå ved at byggbarhet ikke er tilstrekkelig vurdert i detaljeringen, tilpassing til eksisterende forhold, eller menneskelige feil i utførelsen. For å oppdage og dokumentere fravik er det nødvendig at sikringskompetanse er tilstede på byggeplassen, enten ved kompetente byggeledere eller befaringer av sikringsrådgivere.

Ved overlevering leveres «som bygget»-dokumentasjon på sikringsplaner, sikringsrisikovurderinger og måloppnåelse av sikringskonsept/restrisikorapport. Dette danner grunnlaget for tiltak i driftsfase som administrative rutiner og beredskapsplaner, og er også viktig underlag for fremtidige prosjekt.

Hovedleveranser fra fasen:	- Detaljprosjekt: Produksjonsunderlag for entreprenør. - Byggeprosjekt: Ferdig bygg med innhold.
Input til fasen	- Forprosjekt
Aktiviteter	
Prosjekteier (HF eller RHF)	- Godkjenning av oppdaterte sikringsrisikovurderinger og sikringskonsept
Bruker (HF, sykehusapotekene, universiteter m.m.)	- Brukerrepresentanter bidrar ved behov for avklaringer.
Prosjektgruppe (HF, RHF eller Sykehusbygg m/sikringsrådgiver)	- Oppfølging og kvalitetssikring av prosjekteringsgruppe og utførende. - Bistå i utarbeidelse av detaljer: vinduer, vegger, dører, innfesting, ventilasjon, m.m. - Gjennomføre sårbarhetsanalyser/-beregninger og utarbeide notater knyttet til spesifikke løsninger/produkter etter behov fra prosjekteringsgruppen. - Kontakt med leverandører av sikringsprodukter. - Oppdatering av analyser og sikringskonsept.
Offentlige myndigheter	- Forespørsel til lokalt politi om oppdateringer knyttet til trusselsituasjonen.
Output: leveranser fra prosjektgruppe	- Oppdaterte (as built) sikringsplaner og konsept. - Måloppnåelse/restrisikorapport som grunnlag for beredskapsplanlegging i driftsfase.
Kommentarer	



3.7 Sikring i driftsfasen

Fra et sikringsperspektiv er målet med fasen at bruker opplever gevinster ved tilfredsstillende sikringsnivå og effektiv drift. En riktig grunn-sikring kan eksempelvis redusere vaktbehov.

Basert på etablerte kvalitets- og risikostyringsprinsipper bør implementerte tiltak evalueres og måles kontinuerlig. Ideelt sett bør også prosjekteringsgruppen og sikringsrådgivere få tilbakemelding på hvor hensiktsmessige tiltakene er i daglig drift. Dette bør derfor legges inn som en del av evalueringsprosess for prosjekter.

Som et resultat av risikostyringsprosessen, eller om det oppstår som behov for endringer i bygningsmassen, organisering m.v., må sikringsmessige konsekvenser vurderes. Et minstekrav, og en hensiktsmessig start, er at det utføres en sikringsrisikovurdering som er tilpasset endringen som ønskes gjennomført. Ved mindre endringer kan en komparativ sårbarhetsanalyse (jf. kap. 4.4) være tilstrekkelig, mens ved større endringer må det tas hensyn til at trusselbilde, verdier, etc endres og en helhetlig sikringsrisikovurdering (jf. kap. 4.1) må gjennomføres.

Ved utførte endringer må «som bygget»-leveranser som f.eks. sonepla-

ner oppdateres. Ved avhending av bygningsmasse, tekniske systemer, utstyr m.m., må det finnes en oversikt over sensitive installasjoner og informasjon, og etableres en plan for sanering av disse.

I driftsfasen er veilederen særlig relevant i følgende situasjoner, som omtales nærmere nedenfor:

- Tilstandskartlegging
- Situasjoner med hevet risikonivå i driften
- Særskilte sikringsprosjekter
- Ombyggings- og/eller rehabiliteringsprosjekter

Tilstandskartlegging

For mange sykehus vil det bli aktuelt å vurdere og beskrive sikkerhetstilstanden. Denne veilederen spesifiserer både en metode for risikovurdering og et minimum grunnsikringsnivå. Metoden for risikovurdering kan, på et selvstendig grunnlag, brukes til å kartlegge og prioritere trusselscenarioer og potensielle tiltak for å redusere risiko.

Samtidig vil også beskrivelsen av minimum grunnsikringsnivå kunne benyttes til å vurdere avvik på egne sykehusbygninger.

Begge metodene kan gi relevant informasjon for beslutningstaker med hensyn til blant annet:

- Sykehusets og/eller spesifikke bygningers sikkerhetsnivå.
- Behov for bygningsmessig og/eller organisatoriske tiltak.
- Hvilke bygninger som bør prioriteres med hensyn til sikkerhetsmessig oppgradering eller annen bruk.

Der det velges å utføre en sikringsrisikovurdering anbefales det å starte med en gjennomgang av sjekklis-ten for prosjektinnrammingsfasen, jf. kapittel 4.3. Deretter kan det gjennomføres en sikringsrisikovurdering for utvalgte analyseobjekt/verdier etter metoden beskrevet i kapittel 4.1.

Situasjoner med hevet risikonivå i driften

I alle virksomheter vil risikonivået variere med tiden. Sykehusets sikringskonsept, som er summen av fysiske, elektroniske og organisatoriske tiltak, skal være så robust at det håndterer risikonivået som følger av normale driftsvariasjoner. I tillegg til normale driftsvariasjoner vil det oppstå situasjoner med særlig hevet risikonivå. Dette er situasjoner som kan kreve særskilte risikoreducerende tiltak, utover tiltak som ligger i det ordinære sikringskonseptet og vanlig drift. Hva som regnes som en situasjon med særlig hevet risiko er avhengig av hva sykehuset har planlagt og organisert seg for i utgangspunktet. For enkelte syke-



hus kan en situasjon med utkobling av adgangskontrollanlegget kreve en særskilt risikogjennomgang og ekstraordinære tiltak. For andre sykehus håndteres denne situasjonen gjennom normal drift og i henhold til standard prosedyrer.

Veilederen kan brukes til å planlegge for situasjoner med hevet risikonivå i driften, slik at sykehuset er bedre forberedt dersom situasjonen oppstår. En mulig fremgangsmåte er å starte med å kartlegge mulige situasjoner som kan oppstå. Dette kan være situasjoner med økt bygningsmessig og eller organisatorisk sårbarhet, høyere trusselnivå og/eller flere viktige verdier samlet på sykehuset.

Deretter gjennomføres det en risikovurdering for de aktuelle situasjonene. Dersom sykehuset allerede har en risikovurdering, er det interessant å se på hvilke endringer i risikobildet som oppstår i de identifiserte situasjonene.

Særskilte sikringsprosjekter

Av ulike årsaker vil det være aktuelt for sykehus å gjennomføre særskilte sikringsprosjekter. Dette kan være at en regelverksendring fører til nye krav til bygningsmassen, ønsker om risikoreduksjon knyttet til erfarte uønskede handlinger, utvikling av god praksis i sektoren, resultat av egne risikovurderinger (jf. Pkt. om

tilstandskartlegging ovenfor) m.m. I denne situasjonen er gjerne risikoproblemet kjent, der utgangspunktet for arbeidet er en foreliggende sikringsrisikovurdering.

Målet med prosjektet er å finne riktige risikoreduserende tiltak, altså risikohåndtering. Sikringskonseptet for sykehuset er summen av bygningsmessige, elektroniske og organisatoriske tiltak. I denne typen situasjoner er det viktig å finne en riktig balanse mellom ulike tiltaksstrategier. Kan risiko reduseres ved å gjøre endringer/forsterkninger i organisatoriske tiltak, kreves bygningsmessige endringer, eller begge deler?

Dersom det allerede er utført en sikringsrisikovurdering, vil det være hensiktsmessig å starte med å evaluere relevante forslag til risikoreduserende tiltak fra denne. Løser de foreslåtte tiltakene problemet? Hvis ikke, må det gjennomføres en kartlegging av andre potensielle risikoreduserende tiltak. Forslag til risikoreduserende tiltak evalueres etter prinsippene beskrevet i kap. 4.1.4.

Ved evaluering av foreslåtte risikoreduserende tiltak, må disse sees i sammenheng med risikobildet som er beskrevet i forkant av prosjektet. I etterkant av prosjektet er det hensiktsmessig at risikovurderingen, og risikobildet for sykehuset,

oppdateres med de nye tiltakene implementert.

Ombyggings- og/eller rehabiliteringsprosjekter

Når sykehuset skal gjennomføre en bygningsmessig endring som organiseres i et ombyggings- og/eller rehabiliteringsprosjekt, brukes veilederen i utgangspunktet på samme måte som i et nybyggprosjekt. Hvis prosjektet følger Sykehusbyggs vanlige prosjektfaser, organiseres også sikringsarbeidet i de samme fasene, som beskrevet i kap. 3.1 - 3.6.

I mindre prosjekter, med annen faseinndeling, må sikringsarbeidet organiseres basert på skjønn. De viktigste leveransene fra sikringsarbeidet er 1) risikovurdering og 2) sikringskonsept. Risikovurderingen må tilpasses de beslutninger som skal tas i prosjektet.

Hvis omfanget av eventuelt sikringsarbeid er slik at det gjennomføres som et prosjekt, er det viktig å være klar over at rehabiliteringsprosjekter generelt, og spesielt med tanke på sikring, erfaringsmessig har høyere gjennomføringsrisiko enn nybyggprosjekter. Det er da viktig at det etableres tilstrekkelig prosjektorganisasjon og risikostyring fra starten av, og at Sykehusbyggs fasenorm (tidligfaseveilederen) følges fullt ut.





Del 4. Metodebeskrivelser og verktøy

Verdier, sårbarhet og trusler vil være sentrale elementer i risikovurderingen. Konsekvensenes, det vil si tapets, størrelse vil være avhengig av systemets verdi. Hvorvidt konsekvenser/tap realiseres ved en hendelse, er avhengig av systemets sårbarhet ovenfor det aktuelle scenarioet. Trusler vil være de underliggende årsakene til at konsekvenser/tap kan oppstå.

4.1 Helhetlig sikringsrisikovurdering (konseptfase, del 2/forprosjekt)

Her beskrives anbefalte steg i en helhetlig sikringsrisikovurdering, basert på risikoperspektivet som er valgt (Se tekstboks til høyre og vedlegg A, kap. 6). Prosessen anbefales gjennomført i sin helhet i konseptfase del 2, eller alternativt tidlig i forprosjektet.

Deler av prosessen er relevant for andre prosjektfaser. Dette gjelder for eksempel veiledning til planlegging av prosessen, føringer for systembeskrivelse, beskrivelse av trusselscenarioer m.m. Se kap. 3.1 og 3.3 for veiledning til anvendelse i prosjekttinnramming og konseptfase del 1.

Veiledningen tar utgangspunkt i en vanlig risikostyringsprosess, slik den er beskrevet i ISO 31000 (ISO, 2018), jf. Figur 5.

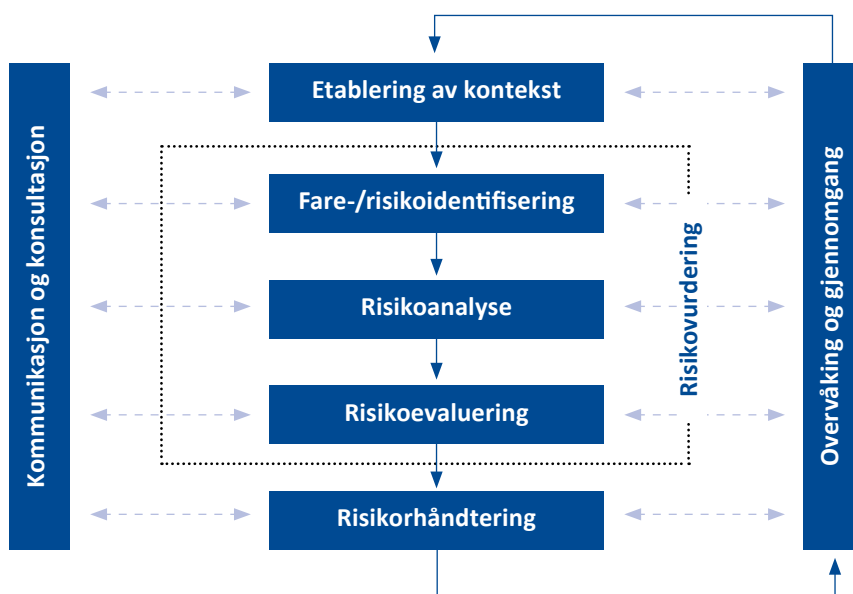
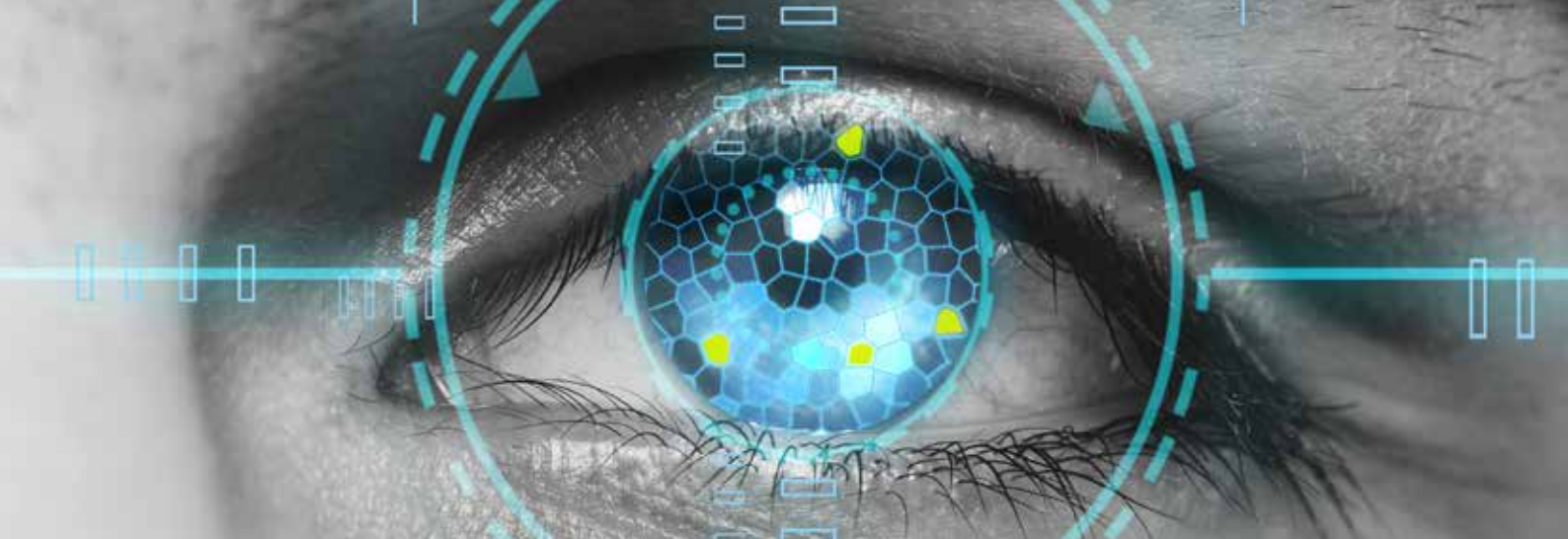
Risiko er kombinasjonen av hendelser (A) med konsekvenser (C) og tilhørende usikkerheter (U) (Aven, 2007; 2010).

A som alle tenkelige trusselscenarioer som kan oppstå på et sykehus.

C er alle mulige konsekvenser av trusselscenarioene.

U er et uttrykk for at det er usikkerhet knyttet til om scenarioene vil oppstå, konsekvenser hvis scenarioet oppstår og tilgjengelig bakgrunnskunnskap





Figur 5 Risikostyringsprosessen (ISO 31000:2018).

Figur 6 illustrerer trinnene i risikostyringsprosessen anvendt på sikringsområdet. Trefaktormodellen (verdi, trussel, sårbarhet) er integrert i den tradisjonelle risikostyringsprosessen slik vi kjenner den fra ISO 31000 og NS 5814. Dette bidrar til at sikringsutfordringer får sin naturlige plass i den generelle risikostyringen i helsetforetakene.

I de påfølgende kapitlene gis det en nærmere veiledning til hva som inngår i de ulike stegene i risikostyringsprosessen, relatert til sykehusprosjekter. For en omfattende innføring i sikringsrisikostyring henvises det til for eksempel Talbot & Jakeman (2009). Se også York & MacAlister (2015) for kunnskapsgrunnlag og praktisk tilnærming til sikring av sykehus (USA).

4.1.1 Etablere kontekst: Hva skal analyseres?

Risikostyringsprosessen må alltid tilpasses slik at den passer med beslutningsprosessene i prosjektet. Risikovur-

deringene må behandle beslutningsrelevante tema og innpasses i tid slik at de blir et reelt beslutningsunderlag. For å sikre integrasjon med resten av prosjektet må det lages en plan for risikovurderingen, der hovedaktiviteter og milepæler er definert. Planen er også viktig for å sikre forankring hos beslutningstakere.

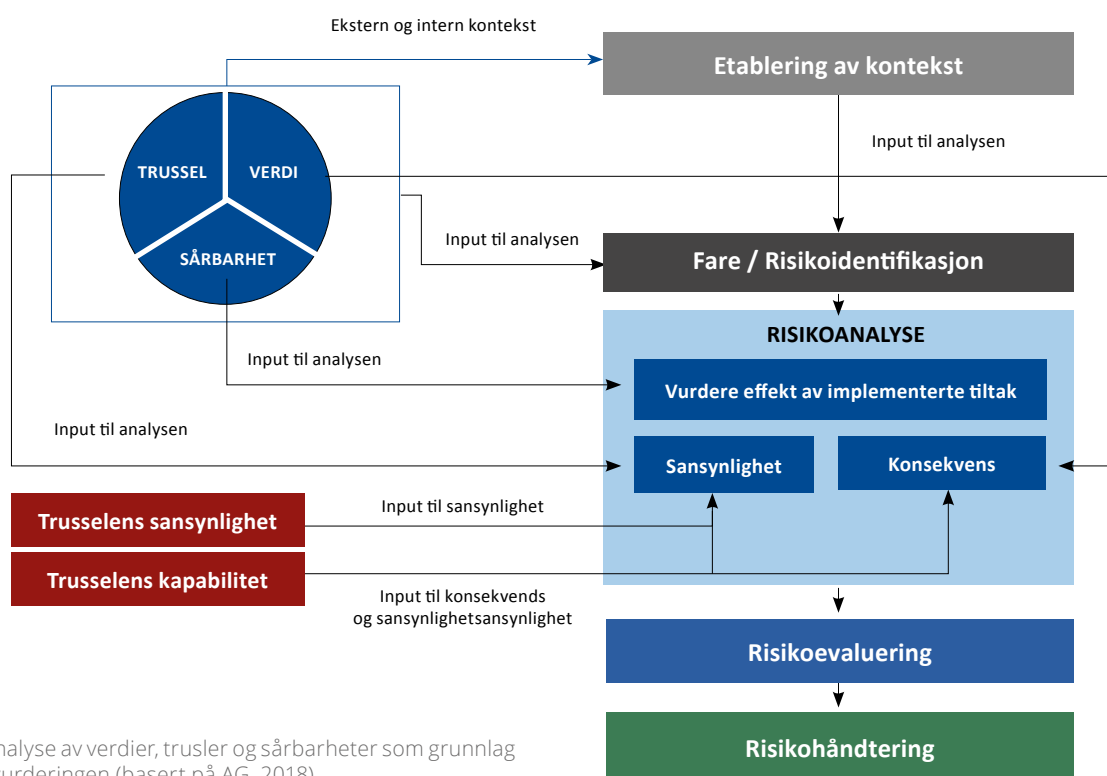
De viktigste aktivitetene i fasen «etablering av kontekst» er:

Definere formål og omfang av risikovurderingen

- Avklare ressurser som skal involveres i risikovurderingen
- Informasjonsinnhenting
- Systembeskrivelse

Prosjektets omfang og fase bestemmer hvordan arbeidet med sikring legges opp, jf. kap. 3. Samtidig må det gjøres en selvstendig vurdering av om veiledningens

SEARCHING.....



Figur 6. Analyse av verdier, trusler og sårbarheter som grunnlag for risikovurderingen (basert på AG, 2018).

anbefalinger er dekkende for prosjektets behov.

Følgende spørsmål er relevante å stille seg:

- Hvilken prosjektfase skal sikringsrisikovurderingen gjennomføres?
- Hvilke spørsmål står i fokus i prosjektfasen?
 - Valg mellom ulike lokasjoner?
 - Valg mellom ulike tomter på en valgt lokasjon?
 - Utredning og valg mellom ulike sykehuskonsepter?
 - Romprogrammering og valg av bygning tekniske kvaliteter?
- Etablering av produksjonsunderlag (detalj-

prosjektering) for bygging av sykehuset?

- Hvilke rammebetingelser ligger til grunn for analysen?
 - Tilgjengelig tid?
 - Tilgjengelige ressurser (økonomisk, kapasitet og kompetanse)?
 - Gjeldende regelverk (lov, forskrift og standarder)?
- Er beslutningskriterier for risiko definert og forankret i prosjektledelsen?
 - Er det definert prosjektspesifikke sikringsmål, dvs beskrivelser av ønsket tilstand under og etter tenkelige uønskede handlinger?



”

Risikovurderinger handler om å sette tilgjengelig kunnskap i system for å si noe om hva vi bør forberede oss på i fremtiden

Organisering

Risikovurderinger handler om å sette tilgjengelig kunnskap i system for å si noe om hva vi bør forberede oss på i fremtiden. Anbefalinger for fremtiden må baseres både på det vi har lært av fortiden og evnen til å forestille oss utviklingstrekk og potensielle/tenkelige scenarioer.

I denne veiledningen er det valgt å beskrive en vanlig arbeidsmetode for risikovurderinger. Risikovurderingen bygges opp med tre faser som er jevnbyrdige med hensyn til tids-/ressursbruk: planleggingsfase, analysefase med analysemøter og etterarbeidsfase:

- **Planleggingsfasen** omfatter aktivitetene som beskrives i kap. 4.1.1 (Etablere kontekst). Rammer og formål med risikovurderingen og involvering av ressurser avklares. Informasjon om prosjektet og problemstillingen samles inn og systematiseres og tilgjengelig gjøres for deltakerne slik at de kan forberede seg godt til analysefasen.
- **Analysefasen** omfatter aktivitetene som beskrives i kap. 4.1.2, 4.1.3 og 4.1.4. Fasen omfatter å

identifisere risikoelementer, analysere og klassifisere risikoelementene og evaluere og prioritere disse opp mot beslutningskriterier for risiko. Innspill på analysemøter kan ses på som hypoteser eller påstander, som må testes i etterkant. Oppfølgingen omfatter kvalitetssikring av innspill, kommunikasjon og avklaringer med analysedeltakere eller andre ressurser og eventuelle detaljanalyser ved behov.

- **Etterarbeidsfasen** omfatter å utarbeide dokumentasjon og kommunisere resultatene. Dette omfatter utarbeidelse av rapport som dokumenterer risikovurderingen, samt å utarbeide en rapport for «Sikringskonsept» med resultater som er spesielt viktig for prosjektet å forholde seg til. Et fullverdig sikringskonsept utarbeides gjerne ikke før konsept er avklart (konseptfase, del 2). I de tidligste fasene kan «sikringskonseptet» gjerne være et kapittel/sammendrag i hovedleveransen i prosjektet, tilpasset prosjektets modenhet og formål.

Rolle	Beskrivelse
Prosessleder/ fasilitator	- Ansvar for å planlegge, gjennomføre, dokumentere og kommunisere resultatene fra arbeidet med risikovurderinger og sikringskonsept i prosjektet. Ansvar for å lede prosess og analysemøter. I dette inngår f.eks. å innlede med bakgrunnen for problemstillingen og møter; informere om metode og hvordan møter skal gjennomføres; sørge for at alle deltakerne blir involvert; sørge for at uklare innspill tydeliggjøres; utfordre deltakerne til å skille mellom påstander og fakta. - Sørger for at mest mulig tilgjengelig kunnskap avdekkes gjennom møtene, samt at deltakerne utfordres til å tenke kreativt og fremtidsrettet.
Loggfører	- Ansvar for å dokumentere alt som har relevans for problemstillingen som kommer opp i et analysemøte. Dette omfatter loggføring av innspill, men også beskrivelse av bakgrunnskunnskap, forutsetninger, antakelser og begrunnelser for innspillene. Loggføreren skal støtte prosesslederen og støttes av prosesslederen. - I enkelte tilfeller, som i mindre analysemøter, vil prosesslederen kunne ivareta rollen som loggfører.
Deltakere i analysegruppen (arbeidsgruppe)	- Deltakerne i analysegruppen er de som forventes å sitte med nøkkelen til å løse problemet som behandles i risikovurderingen. Sammensetningen av analysegruppen må derfor tilpasses problemstillingen som skal diskuteres. Antall deltakere i analysegruppen bør begrenses så langt som problemstillingen tillater, både av hensyn til ressursbruk og for å oppnå effektive møter. - Utover faglig kompetanse og engasjement forventes det at deltakere i analysegruppen er forberedt til analysemøtet, deltar aktivt i prosessen, er lojal ovenfor instruksjoner fra prosessleder, evner å tenke «utenfor boksen» og evner å forenkle komplekse problemstillinger på en kortfattet og presis måte.
Referansegruppe	- Risikovurderinger tar opp mange utfordringer, som igjen kan påvirke hverdagen til pasienter, pårørende og ansatte i spesialisthelsetjenesten. Behovet for involvering og høringsprosesser er ofte stort. En referansegruppe kan benyttes til dette formålet. Referansegruppen er ikke en del av utførelsen av risikovurderingene, men skal holdes orientert om arbeidet. Prosjekteier har ansvaret for å utnevne referansegruppen og bidra til å planlegge hvordan referansegruppen skal involveres i prosessen.

Tabell 2. Vanlige roller i gjennomføringen av møter i forbindelse med risikovurderinger

Informasjonsinnhenting

Forut for risikovurderingen er det viktig å samle inn relevant informasjon om prosjektet og problemstillingen risikovurderingen skal svare ut. Tilgjengelig informasjon vil være avhengig av prosjektfasen.

Nyttige informasjonskilder:

- Relevante lover, forskrifter, veiledninger og interne instruksjoner.
- Tilgjengelige oppdaterte åpne trusselvurderinger fra for eksempel Politiets Sikkerhetstjeneste (PST), Nasjonal Sikkerhetsmyndighet (NSM) og Forsvarets e-tjeneste.
- Trusselvurderinger fra lokalt politi via politidistriktets næringskontakt.
- Kart over aktuelle områder/omgivelser for lokalisering av sykehus, inkl. oversikt over for eksempel atkomstveier, beredskapsinstitusjoner, industri, offentlig kommunikasjon m.m.
- Kart over kommunal infrastruktur fram til aktuelle tomter, herunder vann- og avløpsanlegg, strømforsyning, fiber/IKT.
- Tegninger: Oversiktsplaner, plantegninger, utomhusplaner, belyningsplaner, kraftforsyning.
- Rom- og funksjonsprogram.
- Tidligere risikovurderinger, for eksempel for samme sykehus eller lignende sykehus.
- Tidligere robusthetsmatriser som spesifiserer krav til materialkvalitet, produkter, tekniske systemer m.m. i sykehus.
- Statistikk over uønskede hendelser fra Sykehuse- ne (informasjon fra avvikssystem, hendelsesregister hos vaktjeneste e.l.).
- Lokalkunnskap og erfaringer fra eksisterende driftsorganisasjon og befaringer på lokasjon/tomt eller lignende sykehus. Fagpersoner må presentere sine erfaringer og bidra aktivt.
- Relevant forskningslitteratur.

Systembeskrivelse og verdivurdering

Se kapittel 4.2 for veiledning til innhold i en systembeskrivelse. Systembeskrivelsen er viktig i forbindelse med sikring og risikovurderinger av særlig to årsaker:

1. Systembeskrivelsen definerer hva man gjennomfører en risikovurdering av.
2. Systembeskrivelsen er grunnlag for verdivurdering.

Systembeskrivelsen som analysegrunnlag

En systembeskrivelse er en beskrivelse av systemet som skal risikovurderes. Systemet må omfatte geografiske, tekniske og organisatoriske avgrensninger. I denne konteksten vil systemet omfatte sykehuset med tilhørende delsystemer. Systembeskrivelsen inkluderer også en tydelig avgrensning mot systemets omgivelser. I mange sammenhenger brukes også begrepet «analyseobjekt» (NS 5814:2008).

Systembeskrivelsen er avhengig av prosjekt og prosjektfase. Det overordnede kravet til beskrivelsen er at den må være så omfattende at den kan brukes til å identifisere relevante risikoforhold. I de tidligste prosjektfasene vil systembeskrivelsen være overordnet og inneholde få detaljer. Fokuset vil være på egenskaper ved ulike lokasjoner eller sikringsrelevante forskjeller med ulike sykehuskonsepter. Når det skal gjennomføres en sikringsrisikovurdering i forprosjektet må det lages en detaljert systembeskrivelse.

Systembeskrivelsen som grunnlag for verdivurdering

Systembeskrivelsen er en beskrivelse av verdier, dvs ressurser som ved uønsket påvirkning kan medføre negative konsekvenser for sykehuset og/eller samfunnet. Enkelte ressurser har en egenverdi som er viktig å beskytte. Dette gjelder for eksempel menneskers liv og helse og beskyttelsesverdig informasjon, for eksempel pasientdata.

Andre ressurser har instrumentell verdi for sykehuset, dvs at ressursene er innsatsfaktorer for å kunne utfø-

re andre funksjoner. For å kunne gjøre en vurdering av den instrumentelle verdien av en ressurs er det nødvendig å se ressursens rolle i det systemet den er en del av. Et sykehus er for eksempel en ressurs for å ivareta funksjonen akutt psykisk helsevern for barn og ungdom i en region. Dersom det ikke finnes redundans på denne funksjonen i regionen, dvs flere avdelinger for akutt psykisk helsevern, vil den instrumentelle verdien til sykehuset være høyere enn om det fantes reell redundans. Beskrivelser av både interne og eksterne avhengigheter er derfor viktig for å kunne gjøre gode verdi-/konsekvensvurderinger i risikovurderingen.

Verdivurderingen identifiserer og tildeler kritikalitet for alle ressurser/innsatsfaktorer (noe som har verdi for enheten, inkludert ansatte, informasjon, informasjonssystemer, materiell, andre fysiske verdier eller støtteprosesser) som er kritiske for kontinuerlig drift av enheten/funksjonen.

I veilederen er det valgt å definere følgende overordnede verdikategorier for sykehus:

- **Mennesker (liv og helse):** Sykehus skal ivareta personsikkerhet og trygghet.
- **Operativ evne:** Sykehus skal kontinuerlig ivareta sine samfunnsviktige funksjoner. I praksis handler dette om sykehusets evne til å opprettholde tjenester for diagnostikk og behandling.
- **Omdømme:** Sykehus skal ivareta regelverk, bestemmelser og god praksis innen sikkerhetsstyring.

I «trefaktormodellen» (jf. SN, 2014; HSØ, udatert) er verdivurderingen et utgangspunkt for risikovurderingen. Dette forutsetter at det gjennomføres en egen verdi- og skadevurdering. I denne veilederen er det valgt å forenkle metoden på dette punktet ved å forhåndsdefinere sykehusfunksjoner og bygningsdeler som skal eksponeres for definerte trusselscenarioer, jf. Tabell 3. På denne måten identifiseres verdier gjennom konse-

kvensvurderingen, dvs. at trusselscenarioene brukes til å kartlegge verdier. Grunnlaget for å gjøre en god konsekvensvurdering etableres i systembeskrivelsen. En separat verdi- og skadevurdering er altså ikke en nødvendig forutsetning for å gjennomføre en risikovurdering etter denne veiledningen. Dersom det likevel foreligger en slik verdi- og skadevurdering vil denne være et godt grunnlag for å gjennomføre konsekvensvurderingen.

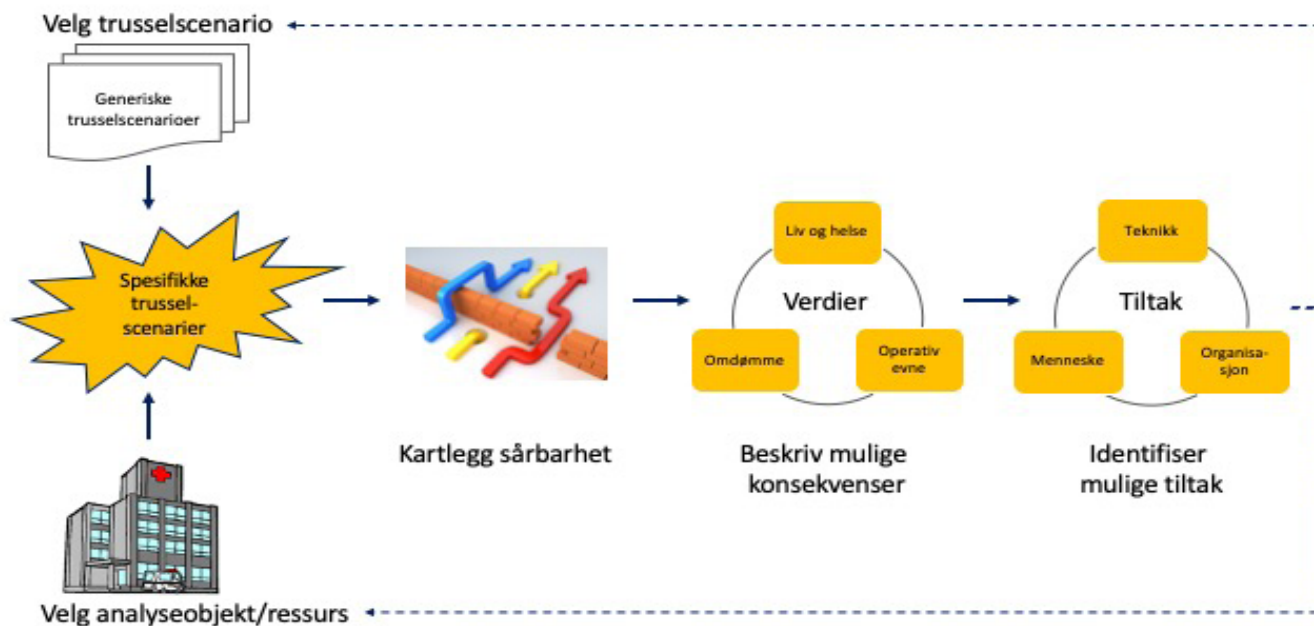
4.1.2 Identifisere risiko

Målet med denne fasen er å identifisere og kartlegge risikoforhold og mulige risikoreduserende tiltak. Et grunnleggende konsept og verktøy denne veilederen bruker til dette formålet er generiske trusselscenarioer (uønskede hendelser). Scenarioene kalles generiske fordi de anses som allmenngyldige for å vurdere sikkerhet mot tilsiktede handlinger i sykehusprosjekter.

De generiske scenarioene forutsettes brukt i alle faser av et sykehusprosjekt, som et utgangspunkt for å identifisere sårbarheter ved planlagt lokalisering, tomtevalg, landskapsplanlegging, bygningsutforming og teknisk infrastruktur, avhengig av prosjektets fase. Mer detaljer om trusselvurdering og utledning av generiske trusselscenario finnes i Del 6 Vedlegg C.

De generiske trusselscenarioene er knyttet opp mot spesifikke sykehusfunksjoner, bygninger og teknisk infrastruktur (verdier) i Tabell 2. Innenfor hver sykehusfunksjon vil det finnes mer konkrete verdier (ressurser/innsatsfaktorer), som er nødvendige for å ivareta sykehusfunksjonen.

Når et generisk trusselscenario kobles sammen med en slik ressurs eller innsatsfaktor innenfor et valgt analyseobjekt, får man et spesifikt trusselscenario. For hvert spesifikt trusselscenario kartlegges sårbarhet, mulige konsekvenser og risikoreduserende tiltak. Dette er illustrert i Figur 7, som er en overordnet prosessbeskrivelse for fasen Identifisere risiko.



Figur 7. Prosessbeskrivelse for fasen Identifisere risiko.

Det settes ingen begrensninger på hvilke trussel-scenario som kan diskuteres eller hvilke risikore-duserende tiltak som kan foreslås i denne fasen. Rangering av scenarioer og konsekvenser gjøres i neste steg, kap. 4.1.3 Risikoanalyse.

Figur 8 gir en overordnet beskrivelse av arbeids-oppgavene innenfor hovedstegene i denne fasen, dvs. trusselvurdering, verdivurdering, sårbar-hetsvurdering og etablering av risikoregister. Trusselvurdering og scenarioutvikling

Trusselvurdering og scenarioutvikling

En trusselvurdering skal identifisere kilden til en fare og brukes i virksomhetens risikovurdering. Trusler vurderes ved å fastslå trusselaktøren sin intensjon om å skade, ødelegge eller forstyrre, og med hvilken kapasitet (evne og ressurser til å gjennomføre en handling). Veilederen definerer 11 trusselscenario som forventes å være et minimum av scenarioer som behandles i et sykehusprosjekt. På bakgrunn av trusselvurderingen og verdivurderingen etable-

GENERISKE TRUSSELSCEKARIOER SOM SKAL VURDERES I ALLE SYKEHUSPROSJEKTER

1. Trusler og fysisk vold mot mennesker på sykehuset
2. Hærverk/skadeverk på utstyr, bygning m.m.
3. Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m.
4. Fremsettelse av trusler om alvorlig handling mot sykehuset
5. Selvskading på sykehuset
6. Rømning fra sykehuset (psykisk helsevern, demens, barn m.m.)
7. Frihetsberøvelse av mennesker på sykehuset (gis-selsituasjon, kidnapping m.m.)
8. Offentlig uro (f.eks. demonstrasjon) på sykehusets eiendom
9. Fysisk angrep (uautorisert tilgang) på digitale systemer: informasjonstyveri, sabotasje
10. Planlagt og målrettet fysisk angrep mot personer (for eksempel terrorhandlinger)
11. Planlagt og målrettet fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur (for eksempel sabotasje-handlinger)

TRUSSEL VURDERING

- Kritisk gjennomgang av scenarioliste.
- Supplere/reducere scenarioliste iht. be-hov i prosjekt/-fase.

VERDI-VURDERING

- Selvstendig verdivurdering.
- Kontrollere liste over trusselscenarioer/ver-dier mot selvstendig verdivurdering.
- Supplere/reducere liste over trussel-scenarioer/verdier tilpasset systembe-skrivelsen/prosjektet.

SÅRBARHETS-VURDERING

- Kartlegge sårbar-heter ved systemet med utgangspunkt i trusselscenarioene.
- Kartlegge kon-sekvensene av trusselscenarioene.
- Kartlegge mulige risikoreduce-rende tiltak.

RISIKOREGISTER

- Samle informa-sjonen fra risikoi-identifikasjonen i et risikoregister.

Figur 8. Arbeidsoppgaver under fasen «Identifisere risiko»

ID	Uønsket hendelse/scenario	Bygning generelt ¹	Uteområde	Somatikk sengepost	Somatikk poliklinikk	Psykiatri sengepost	Psykiatri poliklinikk	Psykiatri sikkerhet	Akutt mottak og legevakt	Prehospital (bygg)	Kontor og adm.	Medisinsk laboratorietjeneste	Billediagnostikk (radiologiske tjenester)	Forskning	Teknisk infra., inkl. tekniske rom	Annet?
1	Trusler og fysisk vold mot mennesker på sykehuset	1	1	2	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1		
2	Hærverk/ skadeverk på utstyr, bygning m.m.	2	2	1	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	1	
3	Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	
4	Fremsettelse av trusler om alvorlig handling mot sykehuset	3														
5	Selvskading på sykehuset		2	2	1	3	3	3	3			1	1			
6	Rømning fra sykehuset			2	1	3	2	3	2							
7	Frihetsberøvelse på sykehuset			2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	1		
8	Offentlig uro (f.eks. demonstrasjon) på sykehusets eiendom	2	2													
9	Fysisk angrep (uautorisert tilgang) på digitale systemer: informasjonstyveri, sabotasje ²										2			3	3	
10	Planlagt og målrettet angrep mot personer	3	3	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1		
11	Planlagt og målrettet angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur			2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	2	3	
	Andre relevante scenarioer?															

Tabell 3 Sikring av sykehusfunksjoner (verdier) i lys av generiske trusselscenarioer.

1. Funksjonen «Bygning generelt» benyttes for å fange opp scenarioer som kan oppstå i grensesnittet mellom ute og inne, eller mellom ulike funksjoner som er nevnt spesifikt i tabellen.
2. Digitale trusler (cyberangrep) er del av omfanget for denne veilederen. Det anbefales likevel at det gjøres en vurdering av hvilken betydning et slikt scenario kan få for bygg og teknisk infrastruktur.

res det et sett med spesifikke trusselscenarioer mot gitte verdier, som samlet forventes å kunne benyttes til å gi et representativt risikobilde for virksomheten. Et spesifikt trusselscenario inneholder beskrivelse av en trusselaktør (pasient, ansatt, terrorist, osv.), handlingsmåte (slag/spark, knivangrep, kjøretøy, drone, osv.), og er koblet til et gitt sted eller funksjon. Det er naturlig at arbeidet i dette steget starter med en kritisk gjennomgang av scenariolisten. Listen suppleres med flere scenarioer der dette er relevant. Scenarioer som ikke er relevante for prosjektet eller prosjektfasen tas bort. Den som er ansvarlig for sikringsrisikovurderingen må identifisere spesifikke trusselscenarioer med utgangspunkt i listen over generiske trusselscenarioer.

Ved innføring av nye scenarioer bør disse også defineres som uønskede hendelser. Det er også viktig å ha et bevisst forhold til scenarioets detaljeringsnivå. Et svært detaljert/spesifisert scenario vil for eksempel være langt mindre sannsynlig enn et mer overordnet scenario. Det viktigste er likevel at analysen inkluderer scenarioer som bidrar til å underbygge de beslutninger som skal tas.

Konsekvens-/verdivurdering

I konsekvensvurderingen skal analysegruppen kartlegge potensielle konsekvenser av trusselscenarioene. Tabell 3 gir en oversikt over relevante sykehusfunksjoner og steder, som utgjør verdier på et overordnet nivå. Basert på systembeskrivelsen og verdivurderingen må denne oversikten oppdateres. Finnes det flere viktige sykehusfunksjoner og/eller trusselscenarioer som burde stå på listen? I et forprosjekt er det gjerne nødvendig å gå mer detaljert til verks på etablering av analyseobjekter for å få fram tiltak på riktig detaljnivå.

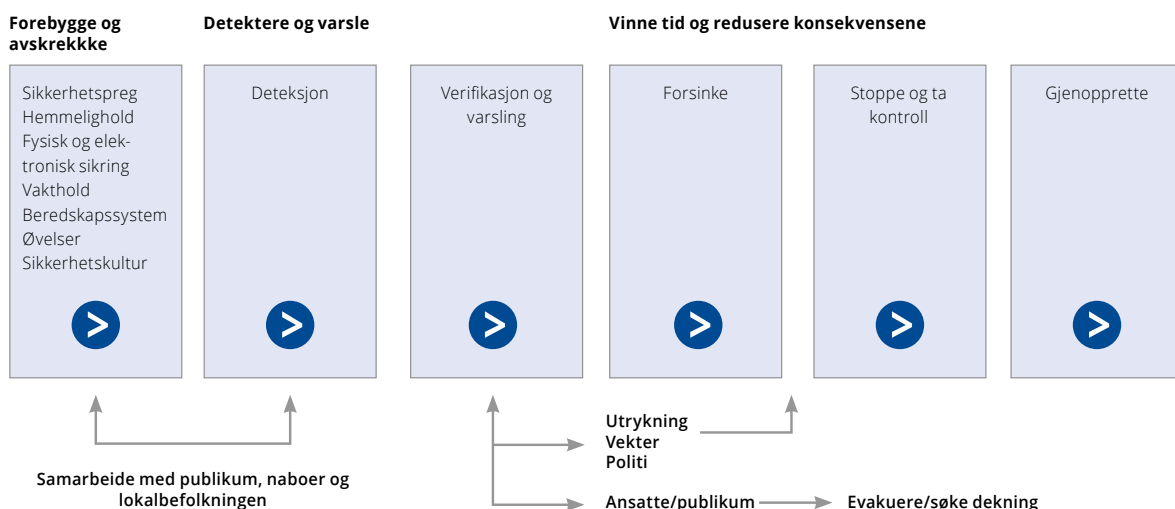
I Tabell 3 er det spesifisert en tilnærming til sikring for de ulike trusselscenarioene for ulike sykehusfunksjoner. Tallkodene som benyttes i tabellen har følgende betydning:

1. Basis grunnsikringskonsept forutsettes tilstrekkelig for å håndtere risiko
2. Grov scenariobasert sikringsrisikovurdering (jif. kap. 4.4)
3. Detaljert sikringsrisikovurdering (jif. kap. 4.1)

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet er generelt definert som «manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen» (SN, 2008). Sårbarhet er en graduell egenskap ved et system, dvs at den kan være lav, høy eller et sted imellom. I sårbarhetsvurderingen er målet derfor å kartlegge og beskrive graden av sårbarhet et system (lokasjonen, tomt, sykehuset, sykehusavdeling/-funksjon, delsystem m.v.) har ovenfor definerte trusselscenarioer. I et system med høy sårbarhet vil det være enkelt for en trusselaktør å gjennomføre og lykkes med sine handlinger, om det så er å angripe en ansatt, bortføre et barn eller sabotere en viktig teknisk infrastruktur (vann, avløp, strøm, IKT). Hvis sykehuset har redundante tekniske infrastrukturer vil ikke handlingen nødvendigvis få store konsekvenser. Hvis sykehuset klarer å detektere at et barn er kidnappet, verifiserer handlingen, stenger ned avdelinger og sørger for rask reaksjon fra vekttertjeneste eller politi vil også konsekvenser begrenses.

Sårbarheten vurderes som en kombinasjon av systemets iboende motstandsevne/robusthet (barrierer mellom trusselaktøren og verdiene), og systemets evne til å gjenopprette funksjonsevne etter en uønsket handling. Sistnevnte handler om i hvilken grad og hvor raskt virksomheten vil kunne gjenopprette viktige funksjoner dersom den uønskede handlingen ikke har latt seg stanse. I praksis skjer dette gjennom å erstatte eller reparere verdier/ressurser som er tapt eller ødelagt, eller å utnytte eventuell redundans i systemet. I vold- og trusselsituasjoner er det sårbarheten for de involverte menneskene (verdiene) som



Figur 9. Holistisk sikring. Forebygge, avskrekke, forsinke, detektere, verifisere, varsle, utrykning, stoppe/ta kontroll og gjenopprette. Figur hentet fra Sikringshandboka (WKSB, 2016:16).

må vurderes, og ikke sykehussystemet i sin helhet.

Ved klassifisering av systemets robusthet og systemets evne til å gjenopprette funksjonsevne er det etablert en tredelt skala, hhv lav, middels og høy.

Rangering gjøres skjønnsmessig av analysegruppen for hvert spesifisert trusselscenario. Dette kan gjøres direkte, basert på klassene i Tabell 4, eller på bakgrunn av en diskusjon av følgende sjekkpunkt:

1. Systemets robusthet/motstandsevne:

- **Barrierer:** Hvilke barrierer er etablert som vil yte motstand mot trusselaktøren i det aktuelle trusselscenarioet? Eksempelvis fysiske, elektroniske, organisatoriske og/eller menneskelige barrierer.
- **Barriereytelse:** Har den spesifiserte trusselaktøren kapasitet til å forsere sikkerhetstiltakene? En stor og bevæpnet psykiatrisk pasient har for eksempel stor kapasitet ovenfor en kropslig underlegen sykepleier.
- **Deteksjon:** Hvilke deteksjonsmuligheter fins, og vil hendelsen bli verifisert? Finnes det for eksempel voldsalarm eller videoovervåkning som vil kunne fange opp en hendelse?

- **Reaksjonsmuligheter:** Hvilke rutiner finnes for reaksjon når en hendelse inntreffer? Vil reaksjonsstyrken rekke fram i tide til å stanse trusselaktøren? Finnes det for eksempel en vaktertjeneste eller en beredskapsplan som sørger for bistand fra andre avdelinger ved hendelse?

- **Sikkerhetskultur:** Hvordan er sikkerhetskulturen i virksomheten? Er virksomheten (eller tilsvarende virksomhet) kjent for å gjennomføre risikovurderinger, følge opp sikkerhetsrutiner og tenke sikkerhet i alle ledd?

2. Systemets evne til å gjenopprette funksjonsevne:

- **Redundans:** Er det etablert redundans for de viktigste funksjonene eller verdiene? Finnes det for eksempel flere systemer eller ressurser som kan ivareta samme funksjon, eller kan dette enkelt skaffes eksternt?
- **Beredskapsplaner:** Finnes det beredskapsplan for trusselscenarioet?

	Systemets robusthet	Høy (3)	Middels (2)	Lav (1)
Systemets evne til å gjenopprette funksjonsevne og/eller verdi	Høy (3)	SVÆRT LAV	LAV	MODERAT
	Middels (2)	LAV	MODERAT	HØY
	Lav (1)	MODERAT	HØY	SVÆRT HØY
SÅRBARHETS-KATEGORI	BESKRIVELSE (basert på FEMA, 2011).			
SVÆRT HØY (5)	Ekstremt utsatt, ingen fysisk beskyttelse og/eller lang nedetid. Det finnes én eller flere store svakheter som gjør verdien ekstremt utsatt for en trusselaktør eller fare. Ingen redundans og fysisk beskyttelse og verdien/enheten i sin helhet vil være ute av funksjon i meget lang tid etter et angrep.			
HØY (4)	Finnes en eller flere store svakheter som gjør verdien svært utsatt for en trusselaktør eller fare. Begrenset redundans og fysisk beskyttelse og verdien/enheten i sin helhet vil være ute av funksjon i lang tid etter et angrep.			
MODERAT (3)	Finnes en viktig svakhet som gjør verdien noe utsatt for en trusselaktør eller fare. Mangelfull redundans og fysisk beskyttelse. Viktige deler av en enhet eller annen utsatt verdi kan være ute av funksjon i betydelig tid.			
LAV (2)	En mindre svakhet er identifisert som gjør enheten/verdien litt utsatt for en trusselaktør eller fare. God redundans og fysisk beskyttelse slik at en hendelse kun vil ha en svært begrenset betydning for driften og/eller den utsatte verdien.			
SVÆRT LAV (1)	Ingen kjente svakheter som kan utnyttes av en trusselaktør. Sterk redundans og fysisk beskyttelse slik at en hendelse har liten/ingen betydning for driften og/eller den utsatte verdien.			

Tabell 4 Veiledende klassifisering av sårbarhet for trusselscenarioer



”

Identifikasjon av sikringsrisiko omfatter å utarbeide en tydelig og omfattende liste over tenkelige uønskede trusselscenarioer.

Dette gjøres ved å kartlegge kritikaliteten til organisasjonens verdier (verdivurdering), vurdere potensielle risikokilder (trusselvurdering) og hvordan verdiene er beskyttet, forberedt eller organisert for å motstå trusselen (sårbarhetsvurdering).

Samlet risikoidentifikasjon

I denne veilederen er det etablert et sett med verdier og generiske trusselscenarioer som skal vurderes. Dette fremgår av Tabell 3 Konsekvens-/verdivurdering.

Stegene i analysen fremgår av analyseskjema i Tabell 5, og beskrives som følger:

- 1. Velg analyseobjekt.** I tidligfase kan dette være én av flere lokasjoner. I en helhetlig risikovurdering (konseptfase, del 2 eller tidlig forprosjekt) vil dette typisk være geografiske eller funksjonelle avgrensninger, som sykehusfunksjoner/-avdelinger, bygninger, uteområder eller teknisk infrastruktur.
- 2. Velg generisk trusselscenario fra Tabell 3.**
- 3. Identifiser spesifikke trusselscenarioer.** Spesifikke trusselscenarioer er scenarioer som er spesielt for det enkelte prosjekt/system. Spesifikke trusselscenarioer er en kombinasjon av valgt trusselaktør og relevante verdier (ressurser, innsatsfaktorer) innenfor det valgte analyseobjektet.

4. Beskriv systemets sårbarhet i relasjon til det spesifikke trusselscenarioet og velg en sårbarhetsklasse i samsvar med Tabell 3.

5. Beskriv mulige konsekvenser av det spesifikke trusselscenarioet innenfor kategoriene «liv og helse», «operativ evne» og «omdømme». Her skal det tas utgangspunkt i en representativ konsekvens gitt scenarioet. Deretter må det legges vekt på å beskrive usikkerheten i utfallsrommet.

6. Identifiser mulige risikoreduserende tiltak. I denne fasen skal det legges vekt på at dette er mulige risikoreduserende tiltak. Det skal ikke tas stilling til hvilke tiltak som skal implementeres eller ikke.

7. Gjenta steg 2-6 til alle generiske trusselscenarioer er analysert for det valgte analyseobjektet.

8. Gjenta steg 1-7 for et nytt analyseobjekt til alle analyseobjektene er analysert.

Informasjonen samles i et analyseskjema, jf. Tabell 5.

ID	Generisk trusselscenario	Spesifikt trusselscenario (trusselaktør og verdi)	Beskrivelse av systemets/ analyseobjektets sårbarhet	Sårbarhets-klasse	Beskrivelse av konsekvenser for: Liv og helse Operativ evne (pasientbehandling og diagnostisering) Omdømme	Mulige risikoreduserende tiltak
Analyseobjekt 1: Psykiatri poliklinikk						
1A	Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset.	Psykisk ustabil pasient angriper sykepleier med kniv.	Ingen fysiske barrierer. Ansatte har voldsalarm. Videoovervåking i fellesarealer. Vektertjeneste.	HØY	Stor fare for alvorlig skade og/eller omkomne. Liten fare for langvarig nedsett operativ evne. Vil medføre nasjonal media-oppmerksomhet.	Fluktveier fra behandlingsrom. Utadslående dører i behandlingsrom.
1B		Pårørende til pasient er misfornøyd med behandling og truer med fysisk vold.	[kvalitativ beskrivelse]	MEGET LAV til MEGET HØY	[kvalitativ beskrivelse]	[kvalitativ beskrivelse]
1C		...				
Analyseobjekt 2: Psykiatri sengepost						
2A	Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset.	Psykisk ustabil pasient angriper sykepleier med kniv.	[kvalitativ beskrivelse]	MEGET LAV til MEGET HØY	[kvalitativ beskrivelse]	[kvalitativ beskrivelse]
2B		Pårørende til pasient er misfornøyd med behandling og truer med fysisk vold.	[kvalitativ beskrivelse]	MEGET LAV til MEGET HØY	[kvalitativ beskrivelse]	[kvalitativ beskrivelse]
2C		...				
Analyseobjekt 3: Teknisk infrastruktur						
3A	Planlagt og målrettet fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur.	Misfornøyd ansatt saboterer avløpssystemet.	[kvalitativ beskrivelse]	MEGET LAV til MEGET HØY	[kvalitativ beskrivelse]	[kvalitativ beskrivelse]
3B		Terrorgruppe plasserer bilbombe inntil sykehusets trafostasjoner.	[kvalitativ beskrivelse]	MEGET LAV til MEGET HØY	[kvalitativ beskrivelse]	[kvalitativ beskrivelse]

4.1.3 Risikoanalyse

Risikoanalyse inkluderer vurdering av sannsynlighet og konsekvenser for hvert identifiserte trusselscenario og fastsette risikonivå.

Målet med risikoanalysen er å:

A. Definere konsekvensene av et trusselscenario og tilhørende usikkerhet. Dette oppnås ved å vurdere:

I. Sannsynlighet: grad av tro knyttet til at scenarioet inntreffer, basert på all tilgjengelig bakgrunnskunnskap (f.eks. frekvensdata, ekspertvurderinger, forskningsrapporter, offentlige nasjonale trusselvurderinger, lokale trusselvurderinger m.m.).

II. Konsekvens: Hvordan verdier/virksomheten påvirkes dersom hendelsen inntreffer (konsekvenser kan uttrykkes kvalitativt eller kvantitativt og kan være sikker eller usikker og ha positiv eller negativ effekt). Det kan være flere mulige utfall av en hendelse (usikkerhet i konsekvensbildet).

III. Usikkerhet i bakgrunnskunnskap: Beskrivelse av kunnskapsstyrke for den bakgrunnskunnskapen som er benyttet for fastsettelse av sannsynligheter og konsekvenser. Dette har i praksis betydning for vekten sikringsrisikovurderingen skal tillegges, sammenlignet med annet beslutningsunderlag, når beslutninger om sikring skal tas

B. Etablere et risikobilde for virksomheten, f.eks. presentert gjennom en risikomatrise. Det overordnede risikonivået bestemmes ved å kombinere sannsynlighets- og konsekvensvurderingen.

Ved fastsettelse av sannsynligheter og konsekvenser

for trusselscenarioene må informasjonen fra forrige steg (risikoidentifikasjonen) benyttes. Dette er illustrert i Figur 6 i kapittel 4.1.

Verdi-, trussel- og sårbarhetsvurderingen er det sentrale grunnlaget for risikoidentifikasjonen. Videre er trusselvurderingen, herunder trusselaktørens intensjon og kapasitet, et viktig grunnlag for sannsynlighetsvurderingen. Verdivurderingen er grunnlaget for konsekvensvurderingen. Sårbarhetsvurderingen gir grunnlag for å vurdere effekten av planlagte/besluttede tiltak, og er et viktig grunnlag for fastsettelse av både sannsynlighet og konsekvenser for trusselscenarioene.

Trusselnivå for trusselscenario

Tabell 6 gir en beskrivelse av fem trusselnivåer og hvordan de kan forstås. Trusselnivåene uttrykker analysegruppens grad av tro om trusselscenarioet vil inntreffe i løpet av sykehusbyggets normerte levetid, her definert som 50 år.

Tabell 6 kan brukes direkte til å bestemme trusselnivå. Alternativt kan trusselnivå bestemmes ved å se nærmere på:

1. Fremtidsperspektivet: Trusselaktørens egenskaper knyttet til kapasitet og intensjon.
2. Historisk trusselnivå.

Først gjøres det en vurdering av trusselaktørens egenskaper ved å vurdere trusselaktørens intensjon og kapasitet ovenfor den definerte verdien, jf. Tabell 7. Deretter gjøres det en vurdering av historisk trusselnivå, dvs hvor ofte hendelsen har inntruffet historisk sett i sykehussektoren. Kombinasjonen av dette gir en samlet klassifisering av sannsynlighet for trusselscenarioet, jf. Tabell 7.

Trusselnivå	Beskrivelser	Sannsynlighet for å inntreffe i løpet av normert levetid (50 år)
Svært lavt (1)	Kjenner ingen tilfeller. Det er svært lite sannsynlig at hendelsen vil skje i løpet av sykehusets levetid.	Mindre enn 5 %
Lavt (2)	Har hørt om enkelttilfeller. Det er mindre sannsynlig at hendelsen skjer, enn at den skjer, i løpet av sykehusets levetid.	5 % – 30 %
Moderat (3)	Kjenner enkelttilfeller fra egen erfaring. Det er omtrent like sannsynlig at hendelsen skjer som at den ikke skjer, i løpet av sykehusets levetid.	30 % - 70 %
Høyt (4)	Kan inntreffe (mange tilfeller i vår bransje). Det er mer sannsynlig at hendelsen skjer, enn at den ikke skjer, i løpet av sykehusets levetid.	70 % - 95 %
Svært høyt (5)	Må forventes å inntreffe. Det er meget stor sannsynlighet for (nesten sikkert) at hendelsen vil skje i løpet av sykehusets levetid.	Over 95 %

Tabell 6 Trusselnivå for trusselscenarioer



Trusselnivå i et fremtidsperspektiv bestemmes på bakgrunn av trusselaktørens egenskaper knyttet til kapasitet og intensjon. En aktør med stor kapasitet forventes å kunne være tilstede hvor som helst. Aktørens målvalg kobles til aktørens intensjon. Målvalg handler om trusselaktørens valg av akkurat ditt objekt blant en rekke potensielle mål.

Historisk trusselnivå kobles til erfaringene med tilsvarende, eller lignende, handlinger i sykehus. Noen handlinger, f.eks. at ansatte blir angrepet av pasienter skjer ofte/daglig i norske sykehus. Andre handlinger, for eksempel terroraksjoner mot sykehus, finnes det ingen erfaring med i Norge, men vi kjenner eksempler fra andre vestlige land.

Intensjon	Kapasitet		
	Lav (1)	Betydelig (2)	Stor (3)
Lav (1)	Svært lavt	Lavt	Moderat
Betydelig (2)	Lavt	Høyt	Høyt
Sterk (3)	Moderat	Svært høyt	Svært høyt
Beskrivelse av kategorier			
Intensjon			
Sterk (3)	Det forutsettes at aktøren har stor vilje til og/eller ønske om handling. Det konkrete sykehuset og tilhørende verdier/enheter antas å være et relevant målvalg for aktøren hvis flere valg eksisterer.		
Betydelig (2)	Det forutsettes at aktøren har vilje til og/eller ønske om handling. Det konkrete sykehuset eller tilhørende verdier/enheter antas ikke å være primært målvalg for aktøren hvis flere målvalg eksisterer, men det kan ikke utelukkes.		
Lav (1)	Det forutsettes at aktøren i utgangspunktet ikke har vilje til og/eller ønske om handling.		
Kapasitet			
Stor (3)	Aktøren forutsettes å ha stor tilegnet, antatt eller demonstrert evne ovenfor den aktuelle verdien. Aktøren forutsettes å ha betydelige taktiske og operative ressurser.		
Betydelig (2)	Aktøren forutsettes å ha moderat tilegnet, antatt eller demonstrert evne ovenfor den aktuelle verdien. Aktøren forutsettes å ha begrensede taktiske og operative ressurser.		
Lav (1)	Aktøren forutsettes å ha begrenset tilegnet, antatt eller demonstrert evne ovenfor den aktuelle verdien. Aktøren forutsettes å ha begrensede taktiske og operative ressurser.		

Tabell 7 Vurdering av trusselnivå basert på trusselaktørens egenskaper (fremtidsperspektivet)

	Trusselnivå i et fremtidsperspektiv				
Historisk trusselnivå	Meget lavt (1)	Lavt (2)	Moderat (3)	Høyt (4)	Svært høyt (5)
1: Kjenner ikke til lignende hendelse i sykehus, men har skjedd i andre virksomheter i vestlige land.	1 Svært lavt	1 Svært lavt	2 Lavt	3 Moderat	4 Høyt
2: Har skjedd på lignende Sykehus/enheter i andre vestlige land, men kjenner ikke til hendelse på norske sykehus.	1 Svært lavt	2 Lavt	3 Moderat	4 Høyt	5 Svært høyt
3: Skjer av og til på enheter/avdelinger i norske sykehus.	2 Lavt	3 Moderat	4 Høyt	5 Svært høyt	5 Svært høyt
4: Skjer jevnlig på enheter/avdelinger i norske sykehus.	3 Moderat	4 Høyt	4 Høyt	5 Svært høyt	5 Svært høyt

Tabell 8. Vektet trusselnivå basert på trusselaktørens egenskaper og historisk trusselnivå.

Confidential, Gjøvåg, Kristin, 03/19/2021 12:46:08

To eksempler på bruk av metoden:

Trusselscenario A: Voldshandling, hvor en psykotisk pasient (uten våpen) angriper en ansatt på en lukket avdeling for psykisk helsevern.

Pasientens intensjon om å utføre vold mot den ansatte (verdien) vurderes som «betydelig». Tilsvarende vurderes pasientens kapasitet ovenfor den ansatte (verdien) som «betydelig». Den ansatte og pasienten vurderes å være relativt jevnbyrdige kapasitetsmessig.

Ser vi på statistikk for denne typen handling, finner vi at denne typen hendelser skjer jevnlig i norske sykehus. Kombinasjonen av trusselnivå i et fremtidsperspektiv og historisk trusselnivå gir trusselnivå «svært høyt».

Her ser vi at det historiske trusselnivået bidrar til å heve trussel-/sannsynlighetsnivået fra «høyt» til «svært høyt».

Trusselscenario B: Terrorangrep med kjøretøy-bombe mot resepsjonsområdet i et sykehus.

Intensjonen for aktuelle trusselaktører (terrorister) vurderes som «lav» ovenfor norske sykehus slik vi vurderer situasjonen i Norge i dag. Det vil si at vi ikke forventer at trusselaktørene vil rette sine handlinger mot dette sykehuset. Det finnes mer naturlige målvalg for trusselaktørene.

Kapasiteten til eventuelle trusselaktører vurderes for øvrig som «stor». Når vi ser på statistikken finner vi ikke denne typen handlinger i norske sykehus, men lignende scenarioer har skjedd ved sykehus i andre vestlige land (York & MacAlister, 2015:53).

Kombinasjonen av trusselnivå i et fremtidsperspektiv og historisk trusselnivå gir trusselnivå «moderat».

Konsekvensvurdering

Tabell 9 gir en oversikt over konsekvensklassene innenfor verdikategoriene «liv og helse», «operativ evne» og «omdømme». Informasjon og klassifiseringen fra sårbarhetsvurderingen er et viktig grunnlag for å vurdere konsekvensklasse.

Nivå	Beskrivelse, liv og helse	Beskrivelse, operativ evne	Beskrivelse, omdømme
Katastrofal (5)	Flere omkomne.	Sykehuset kan ikke utføre sine oppgaver innenfor enkelte eller flere områder som følge av en uforutsett hendelse. Umiddelbart fare for tap av flere liv pga følgehendelser.	Meget store politiske og nasjonalt destabiliserende konsekvenser. Tap av all tillit, som fører til at pasienter og henvisende instanser velger bort sykehuset. Sykehuset settes under administrasjon.
Svært høy (4)	Svært store skader på én eller flere personer som medfører lengre sykefravær, varige men og/eller død.	Alvorlig svikt eller stans i en eller flere lovpålagte livsviktige medisinske tjenester. Fare for tap av liv pga følgehendelser.	Omdømmet for sykehussektoren er omfattende skadet, alvorlig fravær av tillit. Pasienter og henvisende instanser starter å velge bort sykehuset.
Høy (3)	Store skader på én eller flere personer som medfører lengre sykefravær og/eller varige men.	Tjenesten blir utført, men med betydelig svekket kvalitet. Det er brudd på retningslinje/prosedyre som kan sette liv og helse i fare.	Omdømme skades alvorlig, nasjonal negativ mediedekning, redusert tillit. Brudd på god praksis, som kan sette liv og helse i fare.
Moderat (2)	Skader på én eller flere personer som medfører sykefravær og/eller behov for behandling i etterkant.	Kvalitetsforringelse på tjenesten. Noen tjenester kan ikke utføres innen akseptabelt tidsrom. Indikasjoner på at retningslinje/prosedyre ikke følges i tilstrekkelig grad. Langvarig situasjon medfører store utfordringer knyttet til behandling av pasienter, men ingen umiddelbar fare for tap av liv pga følgehendelser.	Omdømme kan alvorlig skades. Kortvarig og lokal negativ eksponering. Kan medføre redusert tillit.
Lav (1)	Ubetydelige til mindre skader på personer. Medfører ikke sykefravær eller behov for behandling i etterkant.	Tjenesten blir vanskelig eller uvanlig arbeidskrevende å utføre. Langvarig situasjon kan medføre utfordringer knyttet til behandling av pasienter, men ingen fare for tap av liv pga følgehendelser.	Ubetydelig negativ eksponering.

Tabell 9. Konsekvensklasser for "liv og helse", "operativ evne" og "omdømme"

ID	Generisk trussel-scenario	Spesifikt trussel-scenario (trusselaktør og verdi)	Trusselnivå (iht Tabell 6)	Konsekvensklasse: representativ konsekvens for trussel-scenarioet (iht. Tabell 9)			Beskrivelse av usikkerhet
				Liv og helse	Operativ evne	Omdømme	
Analyseobjekt 1: Psykiatri poliklinikk							
1A	Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset.	Psykisk ustabil pasient angriper sykepleier med kniv.	MODE-RAT	SVÆRT HØY	LAV	MODE-RAT	Svært farlig situasjon hvor flere ansatte og pasienter med små variasjoner i scenarioeti kan bli alvorlig skadet eller drept. Usikkerhet knyttet til triggere for scenarioet og tilgang på våpen. Vold mot ansatte skjer regelmessig på avdelinger for psykisk helsevern, men sjeldnere med kniv/våpen slik dette scenarioet beskriver. Sterkt kunnskapsgrunnlag (statistikk) knyttet til hendelsen.
1B		Pårørende til pasient er misfornøyd med behandling og truer med fysisk vold.	VELG: SVÆRT LAVT til SVÆRT HØYT	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	[kvalitativ beskrivelse]
1C							
Analyseobjekt 2: Psykiatri sengepost							
2A	Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset.	Psykisk ustabil pasient angriper sykepleier med kniv.	VELG: SVÆRT LAVT til SVÆRT HØYT	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	[kvalitativ beskrivelse]
2B		Pårørende til pasient er misfornøyd med behandling og truer med fysisk vold.	VELG: SVÆRT LAVT til SVÆRT HØYT	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	[kvalitativ beskrivelse]
2C							
Analyseobjekt 3: Teknisk infrastruktur							
3A	Planlagt og målrettet fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur.	Misfornøyd ansatt saboterer avløpssystemet.	VELG: SVÆRT LAVT til SVÆRT HØYT	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	[kvalitativ beskrivelse]
3B		Terrorgruppe plasserer bilbombe inntil sykehusets trafostasjoner.	VELG: SVÆRT LAVT til SVÆRT HØYT	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	VELG: LAV til KATA-STROFAL	[kvalitativ beskrivelse]

Tabell 10 Analyseskjema risikoanalyse (eksempler vist med kursiv tekst)

Samlet risikoanalyse og beskrivelse av usikkerhet

En samlet risikoanalyse består av følgende steg:

1. Angi trusselnivå for hvert spesifikke trusselscenario. Informasjon fra sårbarhetsvurderingen er relevant å benytte ved fastsettelse av trusselnivå.
2. Angi konsekvensklasse for hhv «liv og helse», «operativ evne» og «omdømme». Informasjon fra

sårbarhetsvurderingen er relevant å benytte ved fastsettelse av konsekvensklasse.

3. Beskriv usikkerhet, for eksempel i utfallsrommet for mulige konsekvenser av et trusselscenario og tilgjengelig bakgrunnskunnskap.

Confidential, Gjenvåg, Kristin, 03/19/2021 12:46:08

	Konsekvensklasse				
Trusselnivå (sannsynlighet for hendelsen)	Lav (1)	Moderat (2)	Høy (3)	Svært høy (4)	Katastrofal (5)
(5) Meget høyt: Det er meget stor sannsynlighet for (nesten sikkert) at hendelsen vil skje i løpet av sykehusets levetid, $P > 0,95$.					
(4) Høyt: Det er mer sannsynlig at hendelsen skjer, enn at den ikke skjer, i løpet av sykehusets levetid, $P = [0,95 - 0,7]$.					
(3) Moderat: Det er omtrent like sannsynlig at hendelsen skjer som at den ikke skjer, i løpet av sykehusets levetid, $P = [0,7 - 0,3]$.	1A2	1A3		1A1	
(2) Lavt: Det er mindre sannsynlig at hendelsen skjer, enn at den skjer, i løpet av sykehusets levetid, $P = [0,3 - 0,05]$.					
(1) Meget lavt: Det er svært lite sannsynlig at hendelsen vil skje i løpet av sykehusets levetid, $P < 0,05$.					
Fortolkning av farger/risikoaksept					
Akseptabel risiko (1)		Risikonivået er ubetydelig og kostnaden for ytterligere risikoreduksjon vil normalt være svært lite kostnadseffektivt.			
Tolererbar risiko (ALARP-område) (2)		Risikonivået i dette område kan tolereres hvis ytterligere risikoreduksjon er upraktisk eller vurderes som lite kostnadseffektivt (ALARP-område).			
Uakseptabel risiko (3)		Risikonivået i dette området regnes som uakseptabel og uforsvarlig. Risiko må reduseres med forebyggende tiltak.			
Uakseptabel risiko (4)		Risikonivået i dette området regnes som uakseptabel og uforsvarlig. Risiko må reduseres uavhengig av kostnad med både forebyggende og konsekvensreducerende tiltak.			

Tabell 11 Risikomatrise.

4.1.4 Risikoevaluering

Hva som er et akseptabelt risikonivå i prosjektet må være en informert beslutning om å akseptere risiko. Prosjektets risikotoleranse gjenspeiler det risikonivået som aksepteres etter at tiltak for å oppnå et ønsket mål eller styre en risiko er implementert. Å beslutte om risikonivået er akseptabelt, eller ikke, krever skjønnsmessige og situasjonstilpassede vurderinger.

Trusselscenarioene kan visualiseres i en risikomatrise som vist i Tabell 11. Her er eksempelscenario 1A fra Tabell 10 plottet inn i matrisen. Scenarioet er plassert tre steder i matrisen for å illustrere at hendelsen har ulike konsekvenser for hhv liv og helse (1A1), operativ evne (1A2) og omdømme (1A3). Scenarioet medfører uakseptabel risiko for liv og helse og må reduseres. Scenarioet har akseptabel risiko knyttet til operativ evne. Scenarioet medfører en viss omdømmerisiko og er plassert i «ALARP-området». Risikoreducerende

tiltak må vurderes. Se kap. 4.5 for mer informasjon og veiledning i anvendelse av ALARP-prinsippet.

4.1.5 Risikohåndtering

Risikohåndteringen er de beslutninger som gjøres om risikoreducerende tiltak på bakgrunn av risikovurderingen og oppfølgingen av disse.

Tiltak som ikke er aktivt forkastet basert på en risiko-informert beslutning skal inngå i prosjektets sikringskonsept. Se kap. 4.6 for forslag til innholdsfortegnelse i sikringskonsept.

4.2 Innhold i en systembeskrivelse

En detaljert systembeskrivelse omfatter typisk en beskrivelse av følgende:

- **Geografisk avgrensning av systemet og beskrivelser av lokasjon og omgivelser.**
 - Beskrivelse av geografisk område defineres som en sykehuslokasjon, og som



legges til grunn når det gjennomføres en risikovurdering av ulike lokasjoner.

- Naturomgivelser og eventuell naturfare.
- Avstander/responstid for politi og brannvesen.
- Kommunal infrastruktur, herunder: veger, strøm, vann, kloakk, mv.
- Risikokilder i nærmiljø, herunder: trusselsatte bygninger, industrianlegg, offentlig kommunikasjon, rusmiljø, kriminalitetsbelastede områder m.v.

- **Funksjonelle avgrensninger:**

- Beskrivelse av hvilken type sykehus som skal planlegges og hvorvidt sykehuset har lokale, regionale og/eller nasjonale funksjoner.
- Beskrivelse av hvilke funksjoner sykehuset har.

- **Tekniske avgrensninger**

- Forutsetninger knyttet til plassering av funksjoner eller rom.
- Forutsetninger om hvilke tekniske sikrings tiltak er forutsatt når risikovurderingen gjennomføres.

- **Organisatoriske avgrensninger**

- Hvilke organisatoriske forutsetninger legges til grunn for risikovurderingen, herunder: bemanning, vaktordninger, profesjonell vakter-/vaktjeneste, spesielle

rutiner/prosedyrer m.m.?

- **Menneskelig avgrensninger**

- Hvilke menneskelige forutsetninger legges til grunn for risikovurderingen, for eksempel knyttet til ansattes kompetanse eller trening i håndtering av voldshendelser?

- **Interne og eksterne avhengigheter**

- Beskrivelse av interne avhengigheter. Hensikten er å avdekke om enkelte funksjoner eller ressurser er spesielt viktige for å kunne gjennomføre andre funksjoner i drifts- og beredskapssituasjoner.
- Beskrivelse av eksterne avhengigheter. Hensikten er å avdekke om sykehuset er avhengig av spesielle eksterne ressurser for å opprettholde en kvalitetsmessig god drift og/eller beredskap.

4.3 Sjekkliste for sikring i prosjekt-innramming

Sjekklisten nedenfor anbefales benyttet som utgangspunkt for å vurdere sikringsbehov i prosjektinnrammingsfasen. I mange tilfeller vil det være lite informasjon om konkret prosjektinnhold på dette tidspunktet. Vurderingene av sikring må tilpasses dette. Hensikten med vurderingene i prosjektinnrammingen er først og fremst å identifisere særtrekk ved prosjektet og legge løpet for det videre arbeidet med sikring og risikostyring i prosjektet.

Det er også viktig å vurdere behovet for informasjonssikkerhet i prosjektet på dette stadiet, slik at ikke beskyttelsesverdig informasjon kommer på avveie.

TEMA	J/N	KOMMENTARER/BESKRIVELSER
Verdier		
Vil sykehuset kunne ivareta funksjoner med lovpålagte sikringskrav? <i>Eksempler: Forsvarsinstallasjoner; skjermingsverdige objekt; strålevern; informasjon, informasjonssystemer, objekter eller infrastruktur som understøtter grunnleggende nasjonale funksjoner.</i>		
Vil sykehuset kunne ivareta funksjoner med kjente sikringsbehov? <i>Eksempler: Akuttmottak, (nærhet til) legevakt, spesielt psykisk helsevern, atom-/protonsenter, HOT-lab, spesielle isolater for smittevern (nivå 4-isolater), CBNe-senter</i>		
Vil sykehuset kunne ivareta viktige regionale og/eller nasjonale funksjoner? <i>Eksempler: Som over, men kan også omfatte ordinære sykehusfunksjoner av stor regional og/eller nasjonal viktighet.</i>		
Trusler <i>Lokalt politi bør involveres i vurderingene så langt det er mulig.</i>		
Er det tenkelig at sykehuset verdier, jf. kartlegging ovenfor, utløser spesielle trusler?		
Vil sykehuset kunne omfatte trusselutsatte funksjoner, som akuttmottak og psykisk helsevern?		
Vil sykehuset kunne plasseres i et område med særlige kriminalitetsutfordringer?		
Sårbarheter		
Representerer prosjektet en ny måte å bygge og/eller drifte sykehus? (begrenset erfaring) <i>Ny teknologi, nye arbeidsmetoder, nye prosjektmodeller, nye kontraktsformer, nye funksjoner m.m. kan medføre ukjente sårbarheter og risiko.</i>		
Omfatter prosjektet et stort antall ulike funksjoner, ansatt- og pasientgrupper? <i>Store og komplekse sykehus kan medføre uoversiktlige og ukjente sårbarheter sammenlignet med mindre og mer oversiktlige sykehus.</i>		
Omfatter prosjektet særskilt sårbare verdier? <i>Ressurser/innsatsfaktorer under kategoriene liv/helse, operativ evne og omdømme</i>		
Berøres prosjektet av særlige utfordringer knyttet til teknisk infrastruktur i området? <i>Kjente områderelaterte utfordringer knyttet til opprettholdelse av strømforsyning, vannforsyning, avløp, overvann, IKT, atkomstveier m.m.</i>		
Omfatter prosjektet særlige utfordringer knyttet til å etablere effektive barrierer mellom trusler og utsatte verdier?		



TEMA	J/N	KOMMENTARER/BESKRIVELSER
Avklaring av lokalisering		
Vil sikringsrelaterte problemstillinger kunne tenkes å påvirke lokalisering av sykehuset? <i>Hvis «ja» bør det gjennomføres tilpasset arbeid med sikring i fasen «Avklaring lokalisering». Eksempelvis sikkerhetspsykiatri, akuttinntak, forsvarsinstallasjoner, nukleær aktivitet m.m.</i>		
Vil lokalisering av sykehuset kunne påvirke sikringskonseptet? <i>Hvis «ja» bør det gjennomføres tilpasset arbeid med sikring i fasen «Avklaring lokalisering». Eksempelvis nærhet til: kommunal legevakt; områder med høy kriminalitetsrate; «storulykkevirksomhet»; trusselutsatte offentlige virksomheter m.m.</i>		
I hvilken grad gir potensielle lokasjoner anledning til å etablere trinnvis opptrapping av beredskapen, som beskrevet for beredskapstrinn ALFA-DELTA i Sivilt Beredskapssystem (SBS), på en effektiv måte? <i>Det må minimum gjøres en avsjekk mot anbefalte tiltak spesifisert i SBS, og vurdere hvordan og i hvilken grad potensiell lokasjon muliggjør effektivisering av tiltakene. Viktige forhold er muligheten til å utøve kontroll og begrense atkomst til sykehusområdet og i sykehuset. Et annet viktig forhold som må vurderes er lokasjonens avstand til militære mål.</i>		
Informasjonssikkerhet i prosjektet		
I hvilken grad omfatter prosjektet verdier (informasjon, objekter m.m.) som ved tap av konfidensialitet, integritet og/eller tilgjengelighet kan medføre betydelige konsekvenser for sykehusets evne til å ivareta liv og helse, operativ evne og/eller omdømme? <i>Kritikalitetsnivåer for informasjonssikkerhetsplan: normal, hevet (f.eks. referanse til beskyttelsesinstruksen), begrenset/sikkerhetsloven.</i>		
Er det vurdert hvordan regionale IKT-foretak/enheter (Sykehuspartner HF, Helse Vest IKT, HMIT eller Helse Nord IKT) kan bistå i planleggingen av informasjonssikkerhet i prosjektet?		

Tabell 12 Sjekkliste for sikring i prosjektingramming

Confidential, Gjøvåg, Kristin, 03/19/2021 12:46:08

4.4 Arbeidsskjema for sammenlignende/komparativ risikovurdering (konseptfase, del 1)

Hensikten med sikringsrisikovurderingene i konseptfase del 1 er å finne forskjeller mellom alternativene, identifisere kritiske sårbarheter og viktige risikoreducerende tiltak som det må arbeides videre med

i påfølgende faser (for det alternativet som velges). Analyseskjemaet nedenfor representerer et minimumsnivå av hva som bør utføres. Analysen må bygge på en systembeskrivelse for de aktuelle konseptene, jf. kap. 4.2. Det må også gjøres en vurdering av om de generiske trusselsscenarioene er relevante og tilstrekkelige for å avdekke forskjeller.

		Konsept A			Konsept B		
ID	Scenario	Årsaker og sårbarheter	Anbefalte tiltak	Risikovurdering	Årsaker og sårbarheter	Anbefalte tiltak	Risikovurdering
1	Trusler og fysisk vold mot mennesker på sykehuset	[kvalitativ beskrivelse, fri tekst]	[anbefalte tiltak hvis dette konseptet velges]	[Lav - Medium - Høy]	[kvalitativ beskrivelse, fri tekst]	[anbefalte tiltak hvis dette konseptet velges]	[Lav - Medium - Høy]
2	Hærverk/ skadeverk på utstyr, bygning m.m.						
3	Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m.						
4	Fremsettelse av trusler om alvorlig handling mot sykehuset						
5	Selvskading på sykehuset						
6	Rømning fra sykehuset						
7	Frihetsberøvelse på sykehuset						
8	Offentlig uro (f.eks. demonstrasjon) på sykehusets eiendom						
9	Fysisk angrep (uautorisert tilgang) på digitale systemer: informasjons-tyveri, sabotasje						
10	Planlagt og målrettet fysisk angrep mot personer						
11	Planlagt og målrettet fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur						
12	Annet?						

Tabell 13 Analyseskjema for konseptfase del 1.

4.5 Veiledning til ALARP-prinsippet

Risikoaksept bør generelt baseres på ALARP-prinsippet, som går ut på at man skal redusere risikonivået til et så lavt nivå som er forsvarlig og praktisk gjennomførbart. Hvorvidt en virksomhet velger å gå langt i retning av neglisjerbar risiko, eller eventuelt velge å leve med en risiko opp mot øvre akseptable grense, kan f.eks. avhenge av:

- Forventninger knyttet til risikoreduksjon av et tiltak, forventede følger av å akseptere en risiko eller forventet effekt av å akseptere en spesifikk risiko (mulighetene, for eksempel kostnadsbesparelser, som kan ligge i å ta/akseptere risiko).
- Grense for hhv neglisjerbar og øvre akseptable risiko og hvor nært risikoen i virksomheten ligger disse grensene. Det er ofte lite kostnadseffektivt å redusere en allerede lav risiko, sammenlignet med å fokusere på områder hvor risikoen er høy.
- Nødvendige handlinger eller konsekvenser for virksomheten dersom de ikke følger formelle risikoakseptkriterier. Her ligger det potensial for direkte ulykker og tap, samt tap av omdømme.

Grunnlaget for å gjennomføre en ALARP-prosess er alle de mulige risikoreduserende tiltakene som er listet opp i forbindelse med risikoidentifiseringen. Tiltak kan også komme fra andre steder, for eksempel forskrifter, veiledninger, god praksis m.m.

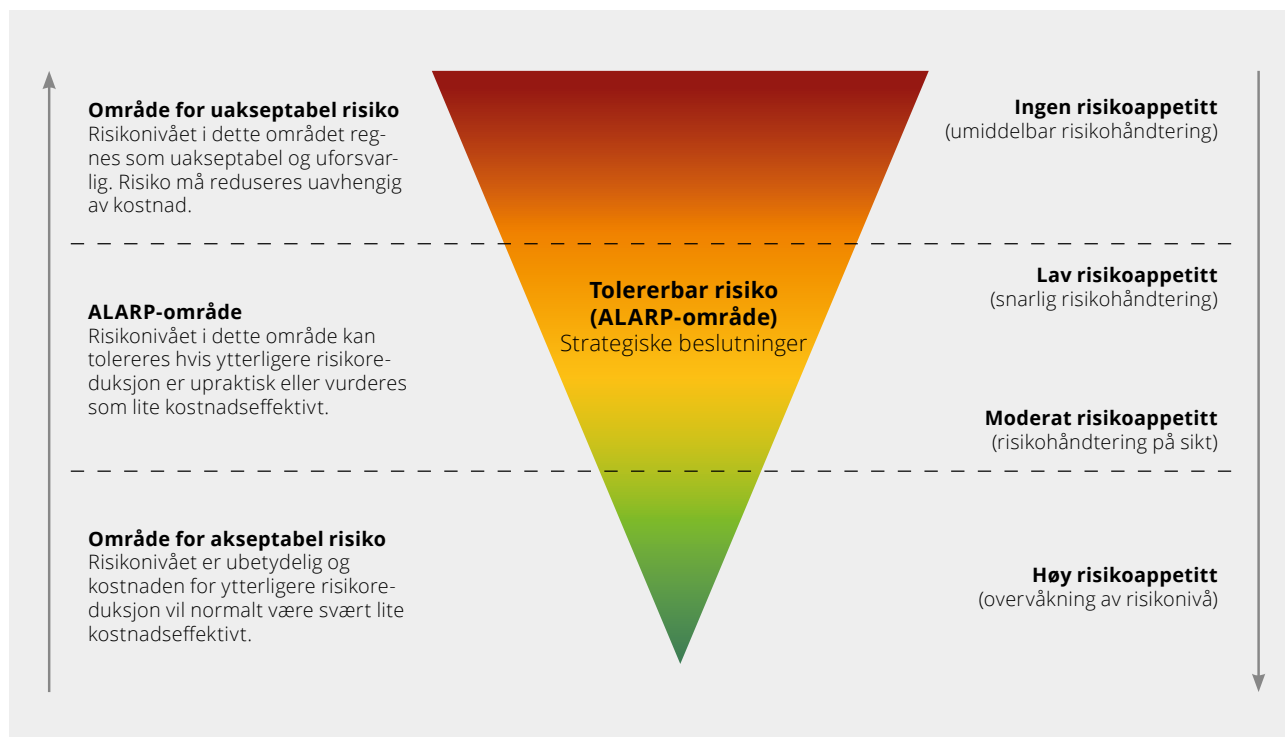
De forskjellige tiltakene vurderes nærmere og følges opp som en del av ALARP-prosess (As Low As Reasonably Practicable). Prosessen dokumenteres i et eget ALARP-register. Tabell 1j er et eksempel på et

ALARP-register. Konklusjonen fra ALARP-prosessen kan være at tiltak forkastes, at tiltak er under vurdering, at tiltak implementeres, eller at de videreføres til neste fase. For å sikre kontinuitet overleveres ALARP-registret alltid til neste prosjektfase.

For å vurdere hvorvidt et tiltak bør anbefales implementert i en ALARP-prosess kan følgende kriterier anvendes:

- **God praksis:** Tiltaket er helt vanlig på norske sykehus, dvs regnes som god praksis innen sikring av sykehus.
- **Risikoreduserende effekt:** Tiltaket har en sterk risikoreduserende effekt på enkeltscenarioer eller en bred risikoreduserende effekt (virker på flere trusselscenarioer). Særlig relevant hvis tiltaket har risikoreduserende effekt på scenarioer med storulykkepotensial. Tabell 14 gir et eksempel på hvordan tiltak kan analyseres med hensyn på å vurdere effekt mot ulike scenarioer samt funksjoner (barriere-, deteksjons-, verifikasjons- og/eller reaksjonsfunksjon).
- **Kostnad:** Skjønnsmessig vurdering av kostnaden ved tiltaket. Dette omfatter særlig de økonomiske konsekvensene av tiltaket, men kan også omfatte andre ulemper, for eksempel funksjonelle eller estetiske ulemper.

Tabell 15 er et annet eksempel på verktøy for å vurdere egnetheten av et risikoreduserende tiltak. Et tiltak som har mange funksjoner og virker mot mange scenarioer vil ofte være å foretrekke foran tiltak med få funksjoner og med virkning mot få scenarioer.



Figur 10 ALARP-prinsippet.

ID	Prio	Tiltak	Barriere	Deteksjon	Verifikasjon	Reaksjon	Administrative	Scenario 1	Scenario 2	...	Scenario 11
1		Alarmorganisering (deteksjon, varsling og reaksjon).		X	X						
2		Innbruddsalarm. Iht krav i NS EN 50131 og/eller eventuell FG-godkjenning.		X				X	X	X	X
3		Perimetersikring: Forhindre parkering eller ferdsel med kjøretøy tett inntil bygningen.	X	X	X			X		X	
..		...									

Tabell 14. Eksempel på kartlegging av tiltak som underlag for prioritering. Koble mot tiltakets funksjoner og bredde (treffsikkerhet) mot ulike scenarioer.

Tiltak			Status				Oppfølging		
ID	Kort beskrivelse av tiltak	Referanse (Angi hvor tiltaket ble foreslått eller er beskrevet)	Risikoreduserende effekt (Angi for hvilke uønskede trusselscenarioer man oppnår positiv effekt)	Status (ÅPEN / UNDER VURDERING / FORKASTET / IMPLEMENTERT / VIDERE FØRES)	Dato for status-ending	Kommentar (Beskriv bakgrunn for status. Ved forkasting skal bakgrunn for dette beskrives)	Ansvarlig for å følge opp (Angi navn eller selskap)	Frist (Angi dato eller fase)	Kommentar
	Mekaniske kjøretøy-barrierer foran hovedinn-gang.	Analyse-møte, 11. mars 2019	Scenario 9, 10, 11 og 12	UNDER VURDERING	15. mars 2019	Analyse-gruppen anbefaler at tiltaket imple-menteres.	Prosjektleder	30. mars 2019	Må koordineres med LARK, ARK, RITrafikk og RIE.

Tabell 15 Tiltaks-/ALARP-register (eksempel).

4.6 Innholdsfortegnelse for sikringskonsept

Nedenfor følger anbefaling til innholdsfortegnelse for et sikringskonsept for sykehus. Det må vurderes om det skal lages ett sikringskonsept for hele bygningsmassen, eller om det er hensiktsmessig å lage flere konseptrapporter. Det kan for eksempel være store forskjeller i krav til sikring for en somatisk poliklinikk-

avdeling og en avdeling for sikkerhetspsykiatri. Et egnet alternativ til oppbygging av sikringskonseptet kan være å anvende NS 3451 Bygningsdelstabellen som rammeverk. Sikringskonseptet består da av bygningsdelene som overskrifter og tilhørende krav til sikring beskrives under hver bygningsdel

TEMA	BESKRIVELSE/KOMMENTARER
Innledning	
<i>Om oppdraget</i>	
<i>Forutsetninger og avgrensninger</i>	
<i>Sikringsmål/evalueringskriterier for risiko</i>	
<i>Sentrale begreper og sikringsprinsipper</i>	
<i>Bakgrunnsdokumenter</i>	Henvvisning til relevante lover, forskrifter, standarder, veiledninger, kravspesifikasjoner m.m.
Systembeskrivelse	Beskrivelse av bygg og prosjekt. Dette kan være hele bygningsmassen eller deler av bygningsmassen, hvis oppsplitting er hensiktsmessig. Se veiledning for systembeskrivelse i kap. 4.2.
Styringssystem for informasjonssikkerhet i prosjektet	
Konsept for organisatorisk sikkerhet	Utgjør en viktig forutsetning for konsept for fysisk sikring. Organisatoriske sikkerhetstiltak må sees i sammenheng med eksisterende organisering og behov for organisatoriske tiltak i nytt bygg. Dette arbeidet må gjennomføres i tett samarbeid med HF.
Konsept for fysisk sikring	
Soneinndeling	Beskrivelse av konsept for sikkerhetsmessig område- og soneinndeling (utvendig og innvendig).
Områdesikring/perimetersikring	
Krav til utvendig vegger, dører og vinduer	
Krav til sikring av innvendige vegger, dører og vinduer	
Elektroniske sikringsanlegg	Videoovervåkning (TVO/ITV), adgangskontroll og innbruddsalarm, låsesystemer, person- og overfallsalarmer, sikringsbelysning, talevarslingsanlegg m.m.
Merking og skilting	
Sikring av teknisk infrastruktur	Brannsikring av kritiske infrastruktur, nødstrøm, automatiske sløkkeanlegg m.m.
Særlige sikringstiltak for utvalgte rom/områder	Akuttmottak somatisk/psykiatri, psykiatri generelt, resepsjoner og skranke, post- og varemtak, rømningsveier, virksomhetskritisk utstyr/rom, møterom, lagerrom, medisinerom, sikring av rom for farlig stoff.
Referanser	
Tegninger	Soneplaner, robusthetssoner, detaljer (etter behov).

Tabell 16 Anbefaling til innholdsfortegnelse for sikringskonsept

Confidential, Gjøvåg, Kristin, 03/19/2021 12:46:08



”

Identifikasjon av sikringsrisiko omfatter å utarbeide en tydelig og omfattende liste over tenkelige uønskede trusselscenarioer.



Del 5. Standard for grunnsikring i sykehus

Hensikten med dette dokumentet er å beskrive hva som er anbefalte grunnsikringsprinsipper ved sikring av sykehusbygninger. Det er denne grunnsikringen som skal benyttes som utgangspunkt når man gjennomfører forenklet sikringsrisikovurdering i tidligfase av et prosjekt.

5.1 Innledning

Hensikten med dette dokumentet er å beskrive hva som er anbefalte grunnsikringsprinsipper ved sikring av sykehusbygninger. Det er denne grunnsikringen som skal benyttes som utgangspunkt når man gjennomfører forenklet sikringsrisikovurdering i tidligfase av et prosjekt. Det er også dette man skal benytte som utgangspunkt for kostnadsberegninger av sikring i nye sykehusprosjekter i tidligfase. Som basis for grunnsikringsprinsippene har man benyttet erfaringer fra sykehusprosjekter gjennomført, og påbegynt, i perioden 2012-2020, og det er hentet inn innspill fra flere helseforetak via Sykehusenes sikkerhetsnettverk (NSS).

Det er viktig at utformingen av bygget og grunn-

sikringsprinsippene som legges til grunn i tidligfase avstemmes med helseforetaket og at disse er i samsvar med foretakets eksisterende beredskapsplaner. Her må de prosjekterende, sammen med helseforetaket, påse at relevante forhold for økt egenbeskyttelse, jf. Sivilt beredskapssystem (SBS) (JBD, 2015), kan ivaretas på en forsvarlig måte.

I et nybygg- og/eller rehabiliteringsprosjekt kan grunn-sikringskonseptet komme i konflikt med andre viktige premisser. Et typisk eksempel er brannkonseptets krav til rømning ved brann og mulige konflikter med adgangskontroll. Prosjektet må identifisere motstridende funksjonskrav og søke å finne løsninger som ivaretar alle behov. I tilfeller der det ikke finnes løsninger som ivaretar alle behov må kravene prioriteres, fortrinnsvis basert på en risikovurdering.



5.2 Bruk av dokumentet

Dette dokumentet skal benyttes som utgangspunkt for kostnadsberegninger og gjennomføring av sikrings-risikovurderinger, og erstatter ikke behovet for å gjennomføre analyser. Grunnsikringen tar ikke høyde for lokale forskjeller på sykehusene eller på det lokale trusselnivået. Grunnsikringsnivået er beskrevet som en blanding av konkrete spesifikasjoner og overordnede krav til fysiske og elektroniske tiltak, men har ingen krav til selve utformingen av bygget. For å utforme bygget må man bruke sikringsrisikovurderingen som en del av en helhetlig vurdering gitt de grunnsikringstiltak som ligger til grunn.

Allerede etablerte organisatoriske tiltak, som forutsettes videreført i ny løsning, må meldes inn fra helseforetaket. Eventuelle nye organisatoriske tiltak kan komme som et resultat av sikringsrisikovurderingen i samarbeid med helseforetaket. Grunnsikringen er for enkelte områder utformet for å understøtte en forhøyning av sikkerhetsnivå ved en beredskapssituasjon, men her må helseforetaket selv komme med innspill for å sikre at man prosjekterer de riktige sikkerhetstiltakene for å understøtte beredskapsplanene.

5.3 Soneplan

Soneplanen er et verktøy for visuelt å få oversikt over hvordan de forskjellige områder og rom er avlåst. Arbeidet med soneplan skal startes allerede ved de første skissene av bygget. Soneplanen vil gi både de prosjekterende, de utførende og brukerne en mulighet til å se for seg hvordan man kan sikre en verdi, og kanskje viktigst: hvordan det blir for de som bruker bygget å bevege seg rundt med de avlåsnings som er valgt. For å visualisere er det følgende farger som skal benyttes;



Figur 12 Eksempel på soneplan

Sone 0 (utvendig): Åpent område for alminnelig ferdsel, normalt ikke avstengt. Området rundt sykehuset skal være overvåket og ha sikkerhetsbelysning.

Sone 1 (utvendig): Utvendig område som er stengt for alminnelig ferdsel. Av hensyn til inn-trengning eller rømning er området sperret for andre enn de med særskilt tillatelse. Området er videoovervåket og har sikkerhetsbelysning.

Grønn sone: Åpne fellesområder og rom som er tilgjengelig for ansatte, studenter, pasienter og besøkende til enhver tid, gitt at man har kommet inn på sykehuset.

Gul sone: Delvis åpent område. Fri adgang deler av dag/døgn som defineres som åpningstid (som grønn sone i åpningstiden) og adgangskontrollert område utenfor åpningstid.

Blå sone: Lukket og adgangskontrollert område. Begrenset adgang hele døgnet. Nivå på adgangskontroll varierer etter behov og tid på døgnet fra kun kort til kort og kode.

Grått rom: Rom med fysisk nøkkel slik at rommet kan avlås hvis ønskelig

Lilla rom: Lukket og adgangskontrollert rom. Rommet skal kunne låses men være tilgjengelig for definerte ressurser. Det er for disse rommene ikke behov for å kunne logge hvem som har åpnet døren eller for å gi alarm ved ugyldig åpning. Typisk løsning er kortlås (hotellås). Løsningen passer ikke på rom med høy bruksfrekvens (over 50 passeringer pr. dag).

Rød sone/rom: Strengt begrenset adgang, kun for personell med tjenstlig behov. Det skal være kontroll av innpasserende til rommet både innenfor og utenfor arbeidstid ved hjelp av automatisk adgangskontroll.

Figur 11 Fargekart for soneplan

5.4 Robusthetsmatrise

Robusthetsmatrisen benyttes for å illustrere områder hvor det er fare for at pasientene skader seg selv eller andre. Robusthetsmatrisen visualiseres på samme måte som soneplanen ved å fargelegge plantegningene. Men i tillegg vil det være en matrise som gir beskrivelse av ønsket robusthet for de ulike installasjonene innenfor en robusthetssone. Robusthetsmatrisen skal som et minimum utarbeides for alle psykiatriske sykehus, men det anbefales å utarbeide dette for somatiske sykehus også, særlig for akuttmottak og andre tilvarende funksjoner.

Robusthetsnivå 0 (R0): Ingen spesielle krav. Dette er rom der pasienter ikke oppholder seg, eller rom der pasienten ikke oppholder seg uten at det er en planlagt hendelse og hvor personalet har rutiner som tar hensyn til at de tar pasienter med i usikret sone.

Robusthetsnivå 1 (R1): Medium robusthetskrav. Dette er rom der pasienten ikke regelmessig og planlagt er alene, og der utagering eller selvskading som en regel oppdages og forhindres av ansatte.

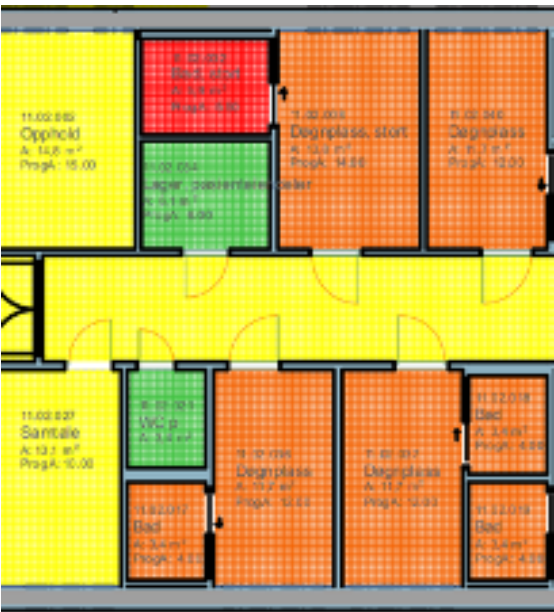
Robusthetsnivå 2 (R2): Omfattende robusthetskrav. Dette er først og fremst pasientrom, dvs. rom der pasient regelmessig og planmessig er alene. Dette medfører at ansatte ikke har oversikt til enhver tid og at situasjoner med selvskading, vold og hærverk ikke oppdages umiddelbart.

Robusthetsnivå 3 (R3): Svært omfattende robusthetskrav. Dette er i hovedsak for døgnområde sikkerhet, samt forsterkede enheter. Omfatter først og fremst arealer der pasienter er dømt til soning og der igjennom økte krav til rømningssikkerhet.

Figur 13 Fargekart robusthetsmatrise

NS	Robusthetsmatrise	Robusthetsnivå 0 (R0)	Robusthetsnivå 1 (R1)	Robusthetsnivå 2 (R2)	Robusthetsnivå 3 (R3)
236, 242	Vegger	Ingen spesielle krav	Innvendige vegg overflater skal tåle kraftige slag eller spark. Minimum løsning: Robustgips med strie og bakenforliggende kryssfinerplate	Innvendige vegg overflater skal tåle kraftige slag eller spark. Minimum løsning: Robustgips med strie og bakenforliggende kryssfinerplate	Som R2-oransje
244	Dører	1. Dører bør være innadslående, ikke slå ut i korridor og fellesareal	1. Dører bør være innadslående, ikke slå ut i korridor og fellesareal	1. Dører skal enten være utadslående eller tovegs antibarrikadedør for å hindre barrikadering.	Som R2-oransje

Figur 14 Eksempel Robusthetsmatrise



Figur 15 Fargekart robusthetsmatrise

5.5 Grunnsikringskonsept for fysisk sikring

5.5.1 Soneinndeling

Soneinndeling og utformingen av bygget må ta hensyn til mange aspekter, deriblant sikkerheten til pasienter, pårørende, besøkende og ansatte, men først og fremst må utformingen understøtte planlagt bruk av bygget. For et grunnsikringskonsept vil det være vanskelig å beskrive hvordan sikkerheten skal ivaretas uten å kjenne utformingen og bruken og det er derfor ikke hensiktsmessig at dette er en del av grunnsikringskonseptet. Krav til soneinndeling og utforming må komme som et resultat av sikringsrisikovurderingen hvor helseforetaket, sammen med de prosjekterende, må finne risikoreduserende tiltak uten at dette går på bekostning av byggets tiltenkte bruk.

5.5.2 Områdesikring/perimetersikring

Uteområdet må utformes på en slik måte at man ikke kan kjøre biler helt inntil bygget som en generell regel. Der det ikke er mulig å unngå dette, skal man forsøke å ha så stor avstand som mulig til bygget uten at dette går utover brukerne av bygget.

Det skal også prosjekteres inn sperringer for å hindre at kjøretøy kan kjøre inn i bygningsmassen, eller redusere farten de kan kjøre inn i bygningsmassen med. Fartsreduserende tiltak, som svinger, innsnevringer, fartsdempere i veien e.l., skal tilstrebes der hvor man skal kunne kjøre inntil bygget.

5.5.3 Krav til utvendige vegger, dører og vinduer

Somatikk og administrasjon

- Vegger over 4 meter over bakkeplan har ingen spesielle krav. Vegger inntil 4 meter over bakkeplan skal som hovedregel prosjekteres med samme innbruddsmotstand som vinduer og dører. Som referanse kan Forsvarsbygg sin sikringshåndbok benyttes.
- Dører, vindu og glass: RC2 i henhold til NS-EN1627:2011.
- Lås og beslag: Skal minimum være FG-godkjent iht. FG-310:2 klasse 2b eller tilsvarende.
- Bygg for psykisk helsevern og bygg for kritisk infrastruktur
- Robusthetsmatrisen må legges til grunn for all prosjektering i bygg for psykisk helsevern
- Vegger skal som hovedregel prosjekteres slik at de har samme innbruddsmotstand som vinduene og dørene. Som referanse kan Forsvarsbygg sin sikringshåndbok benyttes.
- Dører, vindu og glass: RC4 i henhold til NS-EN1627:2011.

- Lås og beslag: Skal minimum være FG-godkjent iht. FG-310:2 klasse 3 eller tilsvarende.

5.5.4 Krav til sikring av innvendige vegger, dører og vinduer

Somatikk og administrasjon

- Det er ingen spesielle krav til vegger innvendig foruten i soneskille inn til rom som er kritiske og som i soneplan er merket røde. Der skal vegger skal som hovedregel prosjekteres slik at de har samme innbruddsmotstand som vinduene og dørene. Som referanse kan Forsvarsbygg sin sikringshåndbok benyttes.
- Dører, vindu og glass: RC2 i henhold til NS-EN1627:2011.
- Lås og beslag: Skal minimum være FG-godkjent iht. FG-310:2 klasse 2b eller tilsvarende.
- Bygg for psykisk helsevern og bygg for kritisk infrastruktur
- Robusthetsmatrisen må legges til grunn for all prosjektering i bygg for psykisk helsevern
- Vegger skal som hovedregel prosjekteres slik at de har samme innbruddsmotstand som vinduene og dørene. Som referanse kan Forsvarsbygg sin sikringshåndbok benyttes.
- Vindu og glass: RC4 i henhold til NS-EN1627:2011.
- Lås og beslag: Skal minimum være FG-godkjent iht. FG-310:2 klasse 3 eller tilsvarende.

5.5.5 Elektroniske sikringsanlegg

For alle elektroniske sikringsanlegg skal det legges til grunn at det skal etableres som en georedundant løsning, være lokalisert med fysisk avstand der server, eller annet sentralutstyr, installeres i to separate datasenter eller i lignende rom. Sikkerhetsnivået for løsningen med tanke på redundans må det gjennomføres en egen vurdering av sammen med helseforetaket.

Videoovervåkning (ITV)

Det skal etableres videoovervåkning på sykehuset som overvåker, og tar opptak av, steder hvor man kan forvente at det skjer uønskede handlinger eller hvor det strategisk er hensiktsmessig å overvåke for å se hvem som kommer inn i bygningen og hvem som oppholder seg rundt bygningen.

ITV systemet skal benyttes som alarmgiver ved å benytte intelligent videodeteksjon. Denne deteksjonen skal benyttes til å varsle hvis det er bevegelse i arealer det ikke skal være bevegelse, samt til å spare lagringsplass ved kun å ta opptak ved bevegelse. Det anbefales at det er vaktpersonell som overvåker videobildene og at bildene benyttes for raskt å kunne verifisere om en alarm er reell eller ikke. Der det ikke

er vaktpersonell tilgjengelig, må videoovervåkningen som et minimum ta opptak for dokumentasjon etter en hendelse. Videoovervåkningen skal være av en slik kvalitet at man skal kunne identifisere personer som kommer inn på sykehuset uansett lysforhold, og kunne observere det som skjer rundt fasade uansett lysforhold. Opptakene skal lagres i sentralt hovedkommunikasjonsrom eller på regionalt datasenter. Det anbefales at systemet settes opp med redundans på maskinvare og at det installeres geografisk adskilt.

Adgangskontroll (AAK)

Det skal etableres et adgangskontrollsystem for å kunne regulere tilgangen til sykehuset generelt, samt regulere tilgangen til rom og områder i henhold til soneplan. Adgangskontrollanlegget skal være mulig å programmere slik at tilgang til områder og rom for den enkelte skal kunne endres etter behov av helseforetaket selv.

Adgangskontrollen skal kunne settes opp til å alarmere hvis en dør åpnes uten at gyldig tilgang er gitt (innbrudd), eller døren holdes åpen for lenge. Dette skal være iverksatt som et minimum på alle dører i fasaden og i dører som gir tilgang til blå og gul sone og røde rom. For tilgang til grå rom kan det benyttes kortlås (hotellås) som er trådløse. Det anbefales ikke trådløse systemer for adgangskontroll utover for kortlås. Adgangskontrollsystemet skal installeres på en slik måte at det er begrenset tilgang til kontrollenheter og til servere.

Innbruddsalarm (AIA)

Det skal etableres innbruddsalarm, enten selvstendig eller som en del av adgangskontrollen ved utsatte områder som medisinrom, sykehusapotekene, varelager, kiosk m.m. Innbruddsalarmen skal ha alarmoverføring til egen eller ekstern vektertjeneste og utstyret skal være godkjent i henhold til Forsikringsselskapenes Godkjenningsnemds (FG) grad 3 for innbruddsalarm. Viser her til FG-publikasjon 200:3 FG-regler for automatiske innbrudds og overfallsalarmsystemer. Installasjonen av utstyret skal følge rommet/skallets beskyttelsesklasse, normalt vil dette gi FG grad 2 for innbruddsalarmen.

Ransalarm

Det skal legges opp til en kablet ransalarm i alle ekspedisjoner, resepsjoner, mottak og andre kritiske lokasjoner som f.eks medisinrom som ligger i områder med pasienter. Ransalarmen skal varsle interne ressurser, som kollegaer eller vektertjeneste. Ransalarm skal også kunne varsle ut til ekstern vektertjeneste.

Overfallsalarm

Det skal etableres en trådløs overfallsalarm for de som arbeider på somatisk akuttmottak, innen psykisk helsevern og for de som arbeider alene på natt. Overfallsalarmen skal for akuttmottak og psykisk helsevern kunne gi posisjon ved alarm på romnivå, mens for øvrige deler av sykehuset skal den minimum

gi alarm på avdelingsnivå. Overfallsalarmen skal varsle interne ressurser, som kollegaer og/eller vektertjeneste. Overfallsalarmen skal også kunne varsle ut til ekstern vektertjeneste.

Brannalarm (ABA)

Det skal installeres et brannalarmanlegg i henhold til gjeldende regelverk og prosjektets brannkonsept. Ihht NS3960 skal det også legges opp til deteksjon på bad som benyttes for pasienter innen psykisk helsevern, da man her har betydelig risiko for ildspåsettelse.

Talevarsling

Det skal installeres anlegg for talevarsling ihht NS3961. Terskelen for å unnlate å installere talevarsling skal være høy. Talevarslingen skal kunne benyttes til annet formål enn brann slik som for eksempel PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold) eller andre beredskapshendelser.

5.5.6 Merking og skilting

Ingen rom som inkluderer kritisk infrastruktur skal merkes på en slik måte at de er enkelt identifiserbare.

5.5.7 Sikring av teknisk infrastruktur

Kritisk teknisk infrastruktur som vann, avløp, strøm og IKT er viktig for å kunne opprettholde forsvarlig drift av sykehuset. Kritikaliteten av denne infrastrukturen varierer fra bygg til bygg, region til region og helseforetak til helseforetak. Dette gjør at det ikke er hensiktsmessig å legge føringer for hvordan denne infrastrukturen skal bygges eller sikres i dette dokumentet.

Det er opp til helseforetaket/prosjektet å definere omfang og løsning for dette basert på tidligere erfaringer og gjennomførte risiko- og sårbarhetsanalyser for utilsiktede hendelser. Det må også defineres hvilken grad av redundans det legges opp til på disse systemene. Når omfang og løsning er definert må det gjennomføres en sikrings-risikovurdering spesifikt for kritisk infrastruktur på samme måte som man gjør for resten av bygget.

5.5.8 Særlige sikringstiltak for utvalgte rom/områder

Må beskrives som en del av arbeidet med sikkerhet.

5.6 Grunnsikring – ansvarsmatrise prosjektering

Sikringsfaget er i utgangspunktet et premissgivende fag, sammenlignbart med Brannsikkerhet (RIBR). Samhandling og koordinering mot andre fag må ivaretas gjennom prosjektets steg. Matrisen nedenfor er et utgangspunkt for å identifisere viktige grensesnitt mellom fagene, men dette må tilpasses hvert enkelt prosjekt

Se tabell på neste side

Nummer	Beskrivelse	Tiltak	ARK	RIE	RIV	RIB	IARK	RIBR	Byggherre	Helseforetaket
1	Kjøretøysperrer	Kjøretøysperre	x				x			
2	Veggkonstruksjoner	Dører	x							
		Porter	x							
		Glass/vinduer	x							
		Vegger	x							
3	Soneplaner/robusthetsmatrise	Utarbeide soneplaner og robusthetsmatrise	x	x					x	x
4	Merking og skilting	Merking	x							x
		Skilting	x							x
5	Adgangskontroll	Adgangskontroll på dører		x				(x)		
6	Innbruddsalarm	Innbruddsalarm		x						
		Utarbeide alarmorganisering						x		x
7	Lås og beslag	Lås og beslag	x	x				(x)		
		Låsplan							x	
8	Videoovervåking	Etablering av system for videoovervåking (TVO).		x						
		Utarbeide hensiktsskjema for alle kameraer		x					x	x
9	Person og overfallsalarm	Etablere trådbundne person- og overfallsalarmer.		x						
		Trådløst person- og overfallsalarmsystem		x						
10	Sikkerhetsbelysning	Utarbeide plan og beskrivelse for sikringsbelysning, som må sees i sammenheng med TVO-omfang.	x	x			x			
11	Talevarslingsanlegg	Etablere talevarsling også for bruk ved andre hendelser		x				(x)		

Tabell 17. Ansvarsmatrise prosjektering.



”

Vold og trusler er hendelser hvor arbeidstakere blir fysisk eller verbalt angrepet i situasjoner som har forbindelse med deres arbeid, og som innebærer en åpenlys eller antydnet trussel mot deres sikkerhet, helse eller velvære



Del 6. Vedlegg

Vedlegg A: Bakgrunn om risikobegrepet

a) Innledning om risikobegrepet

Ofte omtales risiko for en hendelse som «produktet av sannsynligheten og konsekvensen av hendelsen». En slik definisjon finner vi i NS 5814 Krav til risikovurderinger. Innenfor sikringsfaget har risikobegrepet vært mye diskutert. Diskusjonen har i stor grad vært knyttet til risikobegrepets sterke tilknytning til nettopp sannsynlighetsbegrepet. Et vanlig kritisk spørsmål er: Hvordan kan man sette sannsynligheter for hendelser som aldri tidligere har skjedd, for eksempel en terroraksjon mot et norsk sykehus?

Som en følge av behovet for å se annerledes på risiko i sikringsfaget, ble det etablert en komité i Standard Norge som skulle arbeide med denne problemstillingen. I 2012 resulterte dette arbeidet i at Standard Norge publiserte standarden NS 5830 Samfunnssikkerhet – Beskyttelse mot tilsiktede handlinger – Terminologi. I NS 5830 er ikke risiko knyttet til sannsynlighetsbegrepet. Risiko er her definert som forholdet mellom trusselen mot en gitt verdi og denne verdiens sårbarhet ovenfor den spesifiserte trusselen (NS 5830). Denne definisjonen av risiko blir ofte omtalt som «trefaktormodellen». I denne veilederen har vi valgt å kombinere elementene fra trefaktormodellen og den tradisjonelle forståelsen av risiko. Vi ser at risikobegrepet fra NS 5830 trekker

inn viktige elementer, som er sentrale å vurdere når vi ser på tilsiktede uønskede handlinger. Vi er nødt til å ha et forhold til hvilke verdier vi skal beskytte, hvilke trusler verdiene våre er utsatt for, og hvor enkelt eller vanskelig det vil være for ulike trusselaktører å skade verdiene våre (sårbarhet). Til tross for dette, ser vi også noen utfordringer med å introdusere et separat risikobegrep knyttet til tilsiktede uønskede handlinger:

1. Et separat risikobegrep innenfor sikringsfaget vil gjøre det utfordrende å sammenligne risikobilde og tiltak fra risikovurderingene med sykehusets øvrige risikobilde.
2. Kritikken av «det tradisjonelle» risikobegrepet er unyansert, og bygger på en for snever definisjon av risiko.
3. Kritikken av sannsynlighetsbegrepet er knyttet til en spesifikk, og for snever, oppfatning av hva en sannsynlighet representerer.
4. Disse problemstillingene diskuteres nærmere i de følgende kapitlene.

b) Risikobegrepet og ulike typer risikovurderinger

Den første problemstillingen er knyttet til felles forståelse av et begrep (risiko) som brukes i mange sammenhenger. Risikovurderinger gjøres på mange temaer i forbindelse med planlegging, bygging og drift av sykehus. Eksempler er risikovurderinger (eller ROS-analyser) av; naturfare (flom, skred, geoteknisk





risiko, ekstremvær) i forbindelse med regulering av tomt; tap av kritisk infrastruktur (strøm, vann, avløp, IKT m.m.); sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) i henhold til Byggherreforskriften; miljørisikovurderinger, og; risikovurderinger knyttet til brannsikkerhet. Et felles risikobegrep vil gjøre det enklere å sammenligne risikoer og prioritere mellom ulike tiltak i situasjoner hvor det er begrensede tilgjengelige ressurser.

c) En bred definisjon av risiko

Den andre problemstillingen er knyttet til den tradisjonelle forståelsen av risikobegrepet. Selv om risiko for en hendelse ofte omtales som produktet av sannsynligheten og konsekvensen av hendelsen, så er ikke dette en dekkende definisjon av begrepet risiko. Produktet av sannsynlighet og konsekvens er en indeks (et verktøy) som beskriver visse sider av risikoen. En slik indeks gir et smalt og ufullstendig bilde av risikoen. Så lenge dette er den rådende oppfatningen av hva risiko er, vil begrepet være lite hensiktsmessig i forbindelse med vurderinger av både utilsiktede og tilsiktede uønskede handlinger.

Så hva er egentlig risiko? Risiko handler om fremtidige konsekvenser av en aktivitet og usikkerhet. Konsekvensene kan anses som avvik i forhold til en referanse, for eksempel en normaltilstand for sykehuset. For aktiviteten å drive et sykehus, kan konsekvenser som avviker fra normaltilstanden for eksempel være skadde og omkomne personer som følge av tilsiktede uønskede handlinger. Vi vet imidlertid ikke om tilsiktede uønskede handlinger vil inntreffe i fremtiden, eller hvor store konsekvensene faktisk vil bli. Det er altså usikkerhet knyttet til konsekvensene. En god beskrivelse av risiko, vil derfor inkludere usikkerhet. Dette er en svakhet ved både den tradisjonelle oppfatningen (sannsynlighet x konsekvens) og trefaktormodellen. Der usikkerhet reduseres til sannsynlighet (jf. NS 5814-definisjonen) blir usikkerhetsvurderingen for snever. I trefaktormodellen (jf. NS 5830-definisjonen) er usikkerhetsdimensjonen fullstendig fraværende.

d) Sannsynlighetsbegrepet

Den tredje problemstillingen er knyttet til hvordan sannsynlighetsbegrepet skal forstås i en risikovurderingskontekst. Som mange andre begrep, har også begrepet sannsynlighet ulike fortolkninger avhengig av hvilket faglig ståsted man har. Når det rettes kritikk mot bruken av sannsynlighetsbegrepet i risikovurderinger, er dette ofte med utgangspunkt

i at sannsynlighet defineres som en relativ frekvens (frekvenssannsynlighet). Frekvenssannsynligheter kan illustreres med terningkast: Hvis man er interessert i å finne sannsynligheten for å få seks øyne på terningen i neste kast, kan man estimere sannsynligheten ved å gjennomføre gjentatte forsøk under like betingelser med terningen. Etter mange forsøk med terningen kan vi se på forholdet mellom summen av suksesser (antall ganger man fikk seks øyne) over summen av antall forsøk. Dette vil gi et estimat for frekvenssannsynligheten, som (med en rettfærdig terning) ganske raskt vil nærme seg 1/6 etter en del forsøk.

Når vi snakker om sannsynlighet i en risikovurderingskontekst, der vi ser på utfordringer i den virkelige verden, blir referansen til terningkast og gjentatte forsøk meningsløs. Vi kan ikke utføre forsøk med et sykehus og telle opp forholdet mellom antall ganger et terrorangrep skjedde og det totale antall forsøk. Sannsynlighetsbegrepet må få et annet innhold enn det vi legger i frekvenssannsynligheter. Risiko er, som nevnt ovenfor, knyttet til fremtidige og usikre konsekvenser. Når vi bruker sannsynlighetsbegrepet i forbindelse med en terrorhendelse i fremtiden, representerer sannsynligheten analytikerens grad av tro knyttet til om hendelsen vil inntreffe innenfor et spesifisert tidsrom. Det etableres ingen referanse til forsøk og relative frekvenser. Slike sannsynligheter kalles subjektive sannsynligheter (De Finetti, 1937; Lindley, 2006), eller kunnskapsbaserte sannsynligheter (Aven, 2003). Denne fortolkningen av sannsynligheter er nok ikke like kjent som frekvenssannsynligheter, men har et like sterkt vitenskapelig fundament.

La oss nå forsøke å besvare spørsmålet vi stilte ovenfor: «Hvordan kan man sette sannsynligheter for hendelser som aldri tidligere har skjedd, for eksempel en terroraksjon mot et norsk sykehus?» i lys av de ulike fortolkningene av sannsynlighetsbegrepet. Hvis vi legger til grunn forståelsen om frekvenssannsynlighet, vil det ikke være mulig å sette en sannsynlighet for en terroraksjon mot et norsk sykehus.

Det finnes ingen eksempler på slike hendelser tidligere, og vi kan heller ikke etablere et hypotetisk eksperiment der vi ser på driften av et likt sykehus gjentatte ganger, og teller opp antall ganger et terrorangrep inntraff. Hvis vi, derimot, bruker forståelsen om kunnskapsbaserte sannsynligheter, er det fullt mulig å sette en sannsyn-

lighet. Når en risikoanalytiker sier at sannsynligheten for et terrorangrep i sykehusets levetid er mindre enn 1 %, er dette det samme som at analytikerens grad av tro om terrorhendelsen sammenlignes med å trekke en spesifikk kule i en urne med 100 kuler. Slik er det altså fullt mulig å sette en sannsynlighet for en fremtidig terrorhendelse på et norsk sykehus.

e) Sannsynlighet og kunnskapsgrunnlag

Diskusjonen i 6.4 viser hvordan det er mulig å sette en sannsynlighet for en hendelse som aldri har skjedd før. Men så kommer neste spørsmål: er det nyttig å sette en sannsynlighet, og kan vi basere beslutninger på den vurderingen som analytikeren har gjort?

Det vi skal merke oss her, er at det ikke finnes objektive sannsynligheter knyttet til om et terrorangrep vil inntreffe på et sykehus i fremtiden. Prediksjonsevnen er avhengig av analytikerens kunnskapsgrunnlag, som kan være sterkt eller svakt. Dersom vi ser på hendelsen «vold mot ansatt på sengepost for psykisk helsevern», finnes det statistikk fra norske sykehus som kan underbygge analytikerens grad av tro om at hendelsen også vil inntreffe i fremtiden. Det er imidlertid ikke et én-til-én-forhold mellom statistikk og analytikerens sannsynlighetsvurdering. Statistikken bygger på en mengde forutsetninger om hvordan ting har vært i norske sykehus tidligere. Analytikerens sannsynlighetsvurdering bygger på hvordan ting skal bli i det konkrete sykehuset som analyseres. Så når analytikeren angir at sannsynligheten for hendelsen «vold mot ansatt på sengepost for psykisk helsevern» er større enn 90 % i løpet av ett år, bygger dette på et sterkt empirisk grunnlag som analytikeren har tatt hensyn til i sin vurdering. Analytikerens vurdering av sannsynligheten for et terrorangrep (< 1 % i løpet av levetiden til sykehuset) bygger ikke på det samme sterke empiriske grunnlaget.

Styrken på bakgrunnskunnskapen for fastsettelse av en sannsynlighet er viktig for troverdigheten til analysen, eller hvor mye vekt en beslutningstaker skal legge på sannsynlighetsvurderingen. Der bakgrunnskunnskapen er sterk bør sannsynlighetsangivelsen tillegges mer vekt enn der bakgrunnskunnskapen er svak. Når sannsynligheter brukes i en risikovurdering er det derfor viktig at det også spesifiseres hvilken bakgrunnskunnskap som er benyttet. På denne måten kan beslutningstaker gjøre sin egen vurdering av analysens troverdighet og bestemme hvilken vekt

sannsynlighetsvurderingen skal få når beslutninger skal tas.

f) Risikoperspektiv for tilsiktede handlinger

I denne veilederen legges det til grunn at risiko er kombinasjonen av hendelser (A) med konsekvenser (C) og tilhørende usikkerheter (U) (Aven, 2007; 2010). Her forstår vi A som alle mulige uønskede hendelser (f.eks. uønskede tilsiktende handlinger), C er alle mulige konsekvenser av disse uønskede hendelsene og U er uttrykk for at konsekvensene er usikre.

Verdier, sårbarhet og trusler vil være sentrale elementer i risikovurderingen. Konsekvensenes, det vil si tapets, størrelse vil være avhengig av systemets verdi. Hvorvidt konsekvenser/tap realiseres ved en hendelse, er avhengig av systemets sårbarhet for den aktuelle hendelsen. Trusler vil være de underliggende årsakene til at konsekvenser/tap kan oppstå. Usikkerhetsaspektet er knyttet til manglende kunnskap, blant annet om hvilke konsekvenser/tap som kan inntreffe, hvilke aktører som kan utføre tilsiktede uønskede hendelser og hvilke virkemidler disse aktørene kan benytte seg av. Usikkerhet er også knyttet til den bakgrunnskunnskapen vi legger til grunn for våre vurderinger av disse aspektene. Usikkerhet er derfor en helt sentral, og uatskillelig, del av risikobegrepet, som ikke gjenspeiles i NS 5830-seriens definisjon av risiko, og som kun uttrykkes i form av sannsynlighet i den tradisjonelle definisjonen av risiko jf. NS 5814.

En samlet risikobeskrivelse for denne risikomodellen, dvs de konkrete størrelsene vi ser på og vurderer i en risikovurdering, vil være (A', C', S, K):

- A' og C' er de spesifikke hendelsene og konsekvensene som er vurdert
- S er sannsynligheter for A' og C'
- K er bakgrunnskunnskapen som A', C' og S er basert på.

En viktig grunn til at vi velger å bruke denne måten å beskrive risiko på er at den eksplisitt adresserer bakgrunnskunnskapen K. Det er dessverre alt for ofte at man i forbindelse med analyser av risiko får presentert et risikobilde uten informasjon om hvilken kunnskap dette risikobildet er basert på.

Vold og trusler er hendelser hvor arbeidstakere blir fysisk eller verbalt angrepet i situasjoner som har forbindelse med deres arbeid, og som innebærer en åpenlys eller antydningstrussel mot deres sikkerhet, helse eller velvære.

Trusler er verbale angrep eller handlinger som tar sikte på å skade eller skremme en person.

Vold er enhver handling som har til hensikt å føre til fysisk eller psykisk skade på person. Det kan også defineres som vold når arbeidstakere opplever utagerende handlinger hvor det utøves stort skadeverk på inventar og utstyr.

Arbeidstilsynet (2017)

Vedlegg B: Vold og trusler i helseinstitusjoner

Sikring mot vold og trusler i helsesektoren medfører tilsynelatende et dilemma. Samtidig som ansatte på helseinstitusjoner har krav på et trygt arbeidsmiljø, representerer behandlingen av pasienter en fare for vold og trusler som følge av pasientenes diagnoser. Her er man i en situasjon hvor aktivitetene som bidrar til pasientenes behandling er det som skaper sårbarhet i forbindelse med voldshandlinger. Det er heller ikke alltid like lett å definere om en uønsket hendelse har sin opprinnelse i sykdom eller er en «tilsiktet handling» fra pasientens side. På den annen side er det kanskje ikke så interessant å lage et klart skille mellom hvilke hendelser som har sitt utspring i sykdom eller tilsiktede handlinger. Hovedpoenget er kanskje å innse at en helseinstitusjon representerer en stor verdi for samfunnet, både i form av sin operative funksjon og de mange menneskene som oppholder seg der, og står samtidig ovenfor hyppig forekommende trusler mot disse verdiene?

I mange tilfeller er truslene interne og en uatskillelig del av virksomhetens aktiviteter. En systematisk tilnærming til sikring av personer, bygning og teknisk infrastruktur er derfor viktig for å oppnå balanse mellom sentrale verdier, som åpenhet; tilgjengelighet; trygghet for ansatte, pasienter og pårørende, og; sikkerhet mot tap av operativ funksjon og materielle verdier.

Arbeidsmiljøloven skal blant annet sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, og gi full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, jf. arbeidsmiljøloven § 1-1. Regelverket krever at arbeidstaker skal, så langt det er mulig, beskyttes mot vold, trusler og uheldige belastninger som følge av kontakt med andre, jf. arbeidsmiljøloven § 4-3.

Ifølge Arbeidstilsynet (2017) er det en økende risiko for vold og trusler i arbeidslivet, både i Norge og internasjonalt. Omtrent 200 000 arbeidstakere varsler om vold eller trusler i forbindelse med arbeidet hvert år, og det er mer enn dobbelt så mange kvinner som menn som rapporterer at de blir utsatt for vold og

trusler. Kvinner under 25 år er gruppen som oftest rapporterer om vold og trusler. Arbeidstilsynet påpeker at en mulig årsak til at kvinner er mer utsatt, er at det er flere kvinner enn menn som arbeider i utsatte bransjer. Helserelaterte yrker som vernepleiere, sosialarbeidere, pleie- og omsorgsarbeidere og sykepleiere er blant de mest utsatte yrkene. Fellestrekk er at arbeidstakere i stor grad er i kontakt med andre mennesker gjennom sitt arbeid og utfører tjenester overfor en tredjeperson. Det å jobbe ansikt-til-ansikt med for eksempel kunder eller pasienter øker sannsynligheten for å bli utsatt for vold og trusler. Det gjelder særlig arbeid med mennesker som befinner seg i en sårbar livssituasjon på grunn av for eksempel sykdom, rus eller liknende. Alenearbeid, natt- og kveldsarbeid og det å jobbe med penger og andre verdier øker også risikoen.

Arbeidsmiljøloven skal blant annet sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, og gi full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, jf. arbeidsmiljøloven § 1-1. Regelverket krever at arbeidstaker skal, så langt det er mulig, beskyttes mot vold, trusler og uheldige belastninger som følge av kontakt med andre, jf. arbeidsmiljøloven § 4-3.

Ifølge Arbeidstilsynet (2017) er det en økende risiko for vold og trusler i arbeidslivet, både i Norge og internasjonalt. Omtrent 200 000 arbeidstakere varsler om vold eller trusler i forbindelse med arbeidet hvert år, og det er mer enn dobbelt så mange kvinner som menn som rapporterer at de blir utsatt for vold og trusler. Kvinner under 25 år er gruppen som oftest rapporterer om vold og trusler.

Arbeidstilsynet påpeker at en mulig årsak til at kvinner er mer utsatt, er at det er flere kvinner enn menn som arbeider i utsatte bransjer. Helserelaterte yrker som vernepleiere, sosialarbeidere, pleie- og omsorgsarbeidere og sykepleiere er blant de mest utsatte yrkene. Fellestrekk er at arbeidstakere i stor grad er i kontakt med andre mennesker gjennom sitt arbeid og utfører tjenester overfor en tredjeperson. Det å jobbe ansikt-til-ansikt med for eksempel kunder eller pasienter øker sannsynligheten for å bli utsatt for vold

	Fysisk vold	Trusler om fysisk vold	Psykisk mishandling (trakassering, mobbing)
Pasient	88,4 %	77,6 %	39,6 %
Kombinasjonen pasient/pårørende	6,8 %	10,2 %	16,1 %
Pårørende	2,5 %	8,3 %	14,7 %
Kollega	1,1 %	8,3 %	14,7 %
Pasient + kollega	0,6 %	0,2 %	4,1 %
Lege	0,0 %	0,2 %	1,0 %

Tabell 18. Trusselaktører med hensyn til fysisk vold, trusler om fysisk vold og psykisk mishandling av helsepersonell (Roche, Diers et al., 2010)

og trusler. Det gjelder særlig arbeid med mennesker som befinner seg i en sårbar livssituasjon på grunn av for eksempel sykdom, rus eller liknende. Alenearbeid, natt- og kveldsarbeid og det å jobbe med penger og andre verdier øker også risikoen.

Intensjonen bak vold og trusler varierer, men Arbeidstilsynet (2017) skiller mellom relasjonell vold/trusler og instrumentell vold/trusler. I hovedtrekk betyr førstnevnte at vold og trusler utøves som et mål i seg selv, mens i sistnevnte tilfelle er vold og trusler et middel for å oppnå noe annet.

Organisatoriske faktorer som synes å bidra til volds- og trusselhendelser er tidspress, arbeidstempo, overtidssarbeid, krav om hurtige beslutninger og når det gjennomføres arbeidsoppgaver som ligger utenfor kompetanseområdet til arbeidstakeren. Kompetanse og kapasitet i forhold til å håndtere vold og trusler er av stor betydning for både forebygging og utfall av hendelser. Det bør legges vekt på god opplæring, tilstrekkelig bemanning og kontinuitet i arbeidsforhold for å forebygge volds- og trusselhendelser.

a) Omfang av problemet i helseinstitusjoner

Vold og trusler mot ansatte på helseinstitusjoner generelt, og institusjoner for psykisk helsevern spesielt, er et globalt problem som er gjenstand for omfattende forskningsaktivitet (se f.eks.: d'Ettorre & Pellicani, 2017; Wolf, Perhats et al., 2018; Lee Gillespie, Papa & Gómez, 2017; Geoffrion, Goncalves et al., 2017; Dawson, Lachner et al., 2018; Ramacciati, Ceccagnoli et al., 2018; Roche, Diers et al., 2010; Lau, Magarey & Wiechula, 2012 (part I and II); Morken, Baste et al., 2018; McDermott, Dualan & Scott, 2011; Cutcliffe & Riahi, 2013 (part I); Hahn, Müller et al., 2013). Det er ikke gjort noen vurdering av hvorvidt utenlandsk forskning er overførbart til norske forhold. Hensikten med dette kapittelet er først og fremst å beskrive hvilken type forskning som finnes og presentere et datagrunnlag som kan være utgangspunkt for gode faglige diskusjoner.

Selv om problemet beskrives som størst innen psykisk

helsevern og akutt somatisk behandling, er ikke øvrige deler av sykehuset unntatt risiko. Foruten psykisk helsevern og akutt somatikk, beskrives problemet som fremtredende innenfor enhetene postoperativ (recovery), anestesi, rehabilitering (intermediate care og step-down) og intensivbehandling (Hahn, Müller et al., 2013).

Roche, Diers et al., (2010) har studert hvem som er trusselaktører for hhv fysisk vold, trusler om fysisk vold og psykisk mishandling. Resultatene er gjengitt i tabell 18. Av tabellen ser vi at pasienter utgjør den største trusselen innen alle hendelseskategorier, og særlig innenfor hendelseskategorien fysisk vold og trusler om fysisk vold. Samtidig ser vi at pårørende er en trusselaktør, særlig knyttet til trusler mot og psykisk mishandling av helsearbeidere. Det er også verdt å peke på at kolleger utgjør en trussel med hensyn til psykisk mishandling (trakassering og mobbing).

Studier av hyppigheten av hendelser har forskjellig utgangspunkt med hensyn til studieobjekter og bruker ulike måleenheter. Her følger likevel noen eksempler som kan beskrive omfanget av ulike hendelser på institusjoner for psykisk helsevern:

- Mellom 24 % og 80 % av helsearbeidere i akutt psykisk helsevern er angrepet av en pasient i løpet av karrieren. Verbale angrep og trusler rammet ca. 45-80 % av helsearbeiderne, mens seksuell trakassering rammet mellom 9,5-37,2 % av helsearbeiderne (D'Ettorre & Pellicani, 2017).
- En studie av trussel- og voldshendelser på institusjoner for akutt psykiatri estimerte 0,55 voldshendelser pr seng pr måned (Carr, Lewin et al., 2008).
- En studie av 70 000 psykiatripasienter viste at 48 % av pasientene på sikkerhetsavdeling (forensic psychiatric wards) var voldelige i løpet av studieperioden på 31 måneder. For akutt-psykiatrisk avdeling var tallet 26 % over en periode på 19 måneder. For mindre akutte avdelinger var tallet 22 % over en studieperiode på 16 måneder (Ramesh, Igoumenou et al., 2018).

- Chen, Huang et al. (2011) har sett på ulike uønskede hendelser mot kvinnelige sykepleiere i akutt psykiatrisk sykehus, og rapporterer hendelsesrater. Fysisk vold: 2,3 hendelser pr ansattår, verbal trakassering/trusler: 7,8 hendelser pr ansattår, mobbing 0,3 hendelser pr ansattår, og seksuell trakassering: 1,0 hendelser per ansattår.

b) Syn på problemet

Til tross for mye forskning på problemstillingen antas det at trusler og vold mot helsearbeidere er underrapportert, og et fenomen vi har manglende kunnskap om. Studier viser for eksempel at helsearbeidere har ulike terskler for hva som skal defineres som aggresjon og vold, der trusler og vold bortforklares. Et eksempel er at helsearbeideren ikke anser seg selv som målet for handlingen, men mer som et tilfeldig offer for en uunngåelig og uforutsigbar handling (Ramacciati, Ceccagnoli et al., 2018; Lau, Magarey & Wiechula, 2012b).

Studier viser også at det er en tydelig sammenheng mellom voldsutøvelse og psykisk sykdom eller annen sykdom. Helsearbeidere har da gjerne en høy terskel for å rapportere om hendelser og/eller at hendelsene ikke tas på tilstrekkelig alvor i institusjonens ledelse (D'Ettorre & Pellicani, 2017; Chen, Huang et al. 2011). For å få til forbedringer med hensyn til trusler og vold på arbeidsplassen, er det ikke gunstig at problemet oppfattes som uunngåelig og uforutsigbart. Det er viktig at det finnes tro på at problemet er mulig å løse.

Mange studier beskriver ulike risikovurderingsmetoder for predikere fare for trusler og vold, der disse i stor grad har fokus på kjennetegn ved pasienten (intern modell). Disse interne modellene gir begrenset nytteverdi i konteksten planlegging og bygging av nye sykehus og helseinstitusjoner. Mer nytte finner man i mer system-orienterte modeller. I en systemmodell forklares ikke pasientens handlinger bare ved interne kjennetegn. Pasientens handlinger er i større grad et resultat av samspillet mellom pasienten, helsearbeiderne og de fysiske omgivelsene på institusjonen (se f.eks. Cutcliffe & Riahi, 2013; Nijman, Campo et al., 1999). I vegtrafikken har det for eksempel tradisjonelt vært vanlig å plassere skyld for en ulykke på trafikanten. I nyere sikkerhetstenkning, og som et resultat av nullvisjonen, er det i dag en større anerkjennelse for at ulykker produseres i samspillet mellom trafikant, kjøretøy og veginfrastrukturen. Sikrere kjøretøy og veginfrastruktur bidrar til større sikkerhetsmarginer, der trafikantens kompetanse og tilstand får mindre avgjørende betyngning for ulykkesrisiko. En tilsvarende tenkning synes hensiktsmessig også for trusler og vold mot helsearbeidere. Ifølge Cutcliffe & Riahi (2013) må de som kjenner problemet på kroppen, dvs de som bor og jobber på institusjonene, involveres i designprosessen. Det finnes et uforløst potensial i å gjøre avdelingene bedre utformet for å forebygge aggresjon og vold, eller i det minste unngå at dårlig design blir et triggelement for aggresjon og vold.

c) Mulige årsaker til trusler og vold

Når vi ser på beskrivelser av årsaker til trusler og vold mot helsearbeidere er det tydelig at pasientinterne faktorer som psykisk sykdom (schizofreni, bipolar lidelse m.m.), alder (lav alder), kjønn (menn), tidligere voldshistorikk og rusmiddelbruk er viktige prediktorer for fremtidige voldshendelser (D'Ettorre & Pellicani, 2017; Chen, Huang et al. 2011; Gillespie, Papa & Gómez, 2017; Dawson, Lachner et al., 2018; HOD, 2010). Lau, Magarey & Wiechula (2012b) har sett på hva som kan indikere at en voldelig handling er nært forestående, og beskriver følgende pasient-interne faktorer: personen kommer med verbale trusler og trakassering, stirring, gretten atferd/holdning, anspent/stiv kroppsholdning, rastløs, skjeling med øyene, unngår øyekontakt, roper, hvisker og mumler, ikke imøtekommende ved ankomst, samarbeider ikke eller gir et uvennlig svar på en vennlig hilsen.

Går vi til årsaksfaktorer relatert til helsearbeiderne, ser vi at kommunikasjonsferdigheter er et sentralt tema (Ramacciati, Ceccagnoli et al., 2018). Riktig kommunikasjon kan bidra til å nedskalere en potensiell voldssituasjon. Dette avhenger av helsearbeidernes formelle ferdigheter i form av opplæring, kurs og trening, personlige egenskaper og dagsform. En sliten helsearbeider har ikke samme evne til å verken detektere eller håndtere en aggressiv pasient som en opplagt helsearbeider. Dette påvirker pasientbehandlingen, helsearbeiderens privatliv og arbeidsmiljøet ved institusjonen (Wolf, Perhats et al., 2017). Helsearbeiderens tilnærming til pasienten er også av betydning. Forhold som kan fremme aggresjon og voldssituasjoner er for eksempel uforberedt invasjon av pasientens privatssfære eller en autoritær, dømmende eller konfronterende fremtoning (Lau, Magarey & Wiechula, 2012b; Shafraan-Tikva, Chinitz et al., 2017). Avslag på forespørsler er også beskrevet som en vanlig trigger til aggresjon og voldshendelser. Eksempler kan være å avslag på forespørsel om: medisiner, sykemelding, retningsbeskrivelser, parkeringstillatelse, hjelp til å frakte pasienter til/fra parkeringsplass, rullestol, mat og drikke, henvisning til spesialist, røyking og innlegging (Lau, Magarey & Wiechula, 2012b; Koukia et al., 2013). Dette er interpersonale forhold som henger sammen med bl.a. pasientene og pårørende sine forventninger til personalet (interne faktorer), tilgjengelig informasjon om relevante tjenester (fysiske omgivelser) og personalets måte å respondere på forespørselen og hvordan avslaget gis. Gode kommunikasjonsferdigheter er igjen avgjørende for å unngå unødig frustrasjon og potensielle voldssituasjoner.

Av faktorer knyttet til de fysiske omgivelsene nevnes for eksempel følgende som mulige triggere for aggresjon og vold (Cutcliffe & Rihani, 2013):

- (For) høy sengetetthet og persontetthet (trengsel).
- Støy.

- Låste dører, eller følelsen av å være innestengt. Dette beskrives som en økende trend i UK etter mønster fra US. Studier viser at låste dører/rom bidrar til økt sannsynlighet for vold mot andre, mot objekter og selvskading, men sammenhengene er usikre.
- Mangel på privatliv på avdelingen.
- I tillegg til overnevnte, er også tid og venting en faktor som ofte nevnes som utløsende for aggresjon og voldshandlinger (se f.eks.: Gillespie, Papa & Gómez, 2017; Ramacciati, Ceccagnoli et al., 2018; Roche, Diers et al., 2010; Lau, Magarey & Wiechula, 2012b; Shafran-Tikva, Chinitz et al., 2017; Koukia et al., 2013). Dette kan være lang ventetid for å få behandling, for eksempel som følge av underbemanning på avdelingen eller tidsnød pga uhensiktsmessig prioritering av oppgaver på institusjonen, forsinkelser og uferdige oppgaver på avdelingen. Et annet forhold er informasjon og kommunikasjon omkring ventetid. Inkonsistent, feil og/eller utydelig informasjon om ventetid bidrar til frustrasjon og usikkerhet, som igjen kan trigge aggresjon og voldelig atferd hos pasienter eller pårørende.
- I perioden 1985-2010 ble 11 drap, utført av 10 pasienter, registrert på avdelinger for psykiatrisk helsevern i Australia og New Zealand. Åtte drap på psykiatriske sykehus i tiårsperioden 1955-1954 i Sverige. Seks drap over en 30 årsperiode i England og Scotland. To drap over en 13 årsperiode på en 335 sengers høysikkerhetsavdeling i Spania og 34 selvmord i samme perioden (Nielssen & Large, 2012).
- Fire drap pr 100 000 sengeår i Australia og 5,3 drap pr 100 000 sengeår i New Zealand (Nielssen & Large, 2012).
- Medpasienter synes å være mer utsatt med hensyn til drap enn helsearbeidere/ansatte (Nielssen & Large, 2012).
- Deler inn i tre kategorier: 1) Drap utført av akutt psykotisk pasient nært etter innleggelse, 2) drap utført av pasienter med en voldelig historie på høysikkerhets sykehus eller tvunget psykisk helsevern, og 3) drap utført av langtidspasienter (demens, kognitiv funksjonsevne og komorbid psykotisk sykdom) på sårbare medpasienter (Nielssen & Large, 2012).
- Flere av hendelsene inntraff nylig etter åpning av avdelingen/sykehuset, før rutiner og sikkerhetssystemer var skikkelig på plass (Nielssen & Large, 2012).
- 10 drap ble utført på Nederlandske psykiatriske sykehus i perioden 1988-1998 (Van Koningsveld, Colon & Raes, 2001).
- Det er registrert 16 drap og 300 selvmord i engelske fengsler i perioden 1972-1987. I spesialsykehuset (høysikkerhetssykehus) Broadmoor Hospital ble det registrert 2 drap av 194 dødsfall i 30-årsperioden 1966-1995. En svensk studie (Eklom, 1970) beregnes individuell risiko for at en sykepleier skal bli drept til 1 i løpet av 110 000 arbeidsår eller 1 i løpet av 250 millioner arbeidstimer (Gordon et al., 1997).
- I perioden 1978-1988 ble det registrert 9 drap på sykehus i Miami, Florida, USA (Copeland, 1990).
- Drapsraten i Norge har historisk vært mellom 0,5-1,1 drap pr 100 000 innbyggere pr år. NOU 2010-3 ser spesielt på perioden 2004-2009, hvor drapsraten var 0,64 drap pr 100 000 innbyggere pr år. Av 103 gjerningspersoner bodde 11 (11 %) på «hospits/hybelhus/fengsel/institusjon.» 71 % av gjerningspersonene hadde en diagnostiserbar psykisk lidelse på gjerningstidspunktet og 75 % hadde en psykisk lidelse i løpet av livet. De vanligste psykiske lidelsene på gjerningstidspunktet var rusrelaterte diagnoser (38 %), personlighetsforstyrrelser (30 %) og schizofreni/paranoid psykose (18 %). Tidligere historie med vold, sammen med alder og kjønn (menn i aldersgruppen 17-45 år), nevnes som den viktigste indikator for fremtidig vold. Repeterende voldshendelser gjelder særlig for personer med psykisk lidelse (HOD, 2010).

d) Konsekvenser av trusler og vold

Studier av konsekvenser av trusler- og voldshandlinger peker på utvikling av symptomer på psykiske lidelser etter hendelsen. Dette kan være angst, depresjon og unnvikende atferd, post-traumatisk stress (D'Ettorre & Pellicani 2017; Hassankhani, Parizad et al. 2018). Fysiske helseplager omfatter fysiske skader, stressrelaterte kroniske tilstander og søvnproblemer. En undersøkelse fant at 26 % av de som ble utsatt for vold ble alvorlig skadet, herunder bruddskader, øyeskader og permanent funksjonshemming (d'Ettorre & Pellicani, 2017).

En annen konsekvens er trusler mot profesjonell og sosial integritet (Hassankhani, Parizad et al. 2018; Lau, Magarey & Wiechula, 2012b). Dette kan være at den som utsettes for trussel- eller voldshandlinger mister interessen for jobben, isolerer seg, blir selvbeskyttende og mindre imøtekomende, utvikler dårlige relasjoner til kolleger og gir redusert kvalitet på behandling av pasienter. Trusler mot sosial integritet omfatter for eksempel ødelagte familierelasjoner og tidkrevende oppfølgingsaktiviteter. Cutcliffe & Riahi (2013) rapporterer om lignende konsekvenser, og påpeker også at å utsettes for voldshendelser kan føre til fryktbaserte responser til pasienter med voldsatferd, som igjen kan trigge mer aggresjon og vold. I tillegg påpeker de at trusler og vold mot helsearbeidere er veldig kostbart for samfunnet.

Drap på psykiatriske avdelinger betraktes som en sjelden hendelse. Samtidig er det begrenset kunnskap om fenomenet og omstendigheter rundt hendelsene (Nielssen & Large, 2012; Gordon, Oyeboade & Minne, 1997).



- Kripos (2017) rapporterer om 25 drapssaker med 25 ofre og 29 gjerningspersoner i 2017. 83 % av gjerningspersonene var menn og 17 % var kvinner i 2017 (87 % menn i perioden 2008-2017). I perioden 2008-2017 var om lag halvparten av gjerningspersonene ruspåvirket og om lag halvparten av gjerningspersonene var tidligere domfelt.
- Drap på barnevernsinstitusjon i Asker 28. oktober 2014 (Eie, 2017). Hadde tilgang til vannkoker, spisse blyanter, tyngre kjøkkenutstyr. Trygghetsalarmen var lagt bort med vilje for å unngå å trigge gjerningspersonen.

Vold og trusler er den vanligste årsaken til registrerte skader på norske sykehus. Ved SUS er for eksempel mer enn 70 % av sakene som meldes som ansattskade relatert til vold og trusler. I perioden 2014-2018 er det i snitt registrert ca. 1200 saker på år knyttet til ansattskader forårsaket av vold og trusler ved SUS. Dette tilsvarer mer enn tre saker pr dag. Ikke alle disse sakene har ført til faktiske skader, men omfatter volds- og trusselhendelser med skader og potensielle skader (Heie, 2017).

ID	Uønsket hendelse	Potensielle trusselaktører
1	Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset	Ansatte (inkl. utro tjenere) Pasienter Pårørende til pasienter Leverandører Besøkende/gjester Psykisk syke Rusmisbrukere Småkriminelle gjenger Meningsmotstandere
2	Hærverk/skadeverk på utstyr, bygning m.m.	Ansatte (inkl. utro tjenere) Pasienter Pårørende til pasienter Leverandører Besøkende/gjester Psykisk syke Rusmisbrukere Småkriminelle gjenger Meningsmotstandere
3	Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m.	Ansatte (inkl. utro tjenere) Pasienter Pårørende til pasienter Leverandører Besøkende/gjester Psykisk syke Rusmisbrukere Småkriminelle gjenger Meningsmotstandere Organiserte kriminelle Konkurrerende institusjoner Meningsmotstandere Fremmede staters etterretning

4	Fremsettelse av trusler om alvorlig handling	Psykisk syke Småkriminelle gjenger Meningsmotstandere Fremmede staters etterretning Hackere, cyberkriminelle
5	Selvskading på sykehuset	Pasienter
6	Rømning fra sykehuset (psykisk helsevern, demens, barn m.m.)	Pasienter
7	Frihetsberøvelse av mennesker på sykehuset (gissel-situasjon, kidnapping m.m.)	Pasienter
		Pårørende til pasienter
		Psykisk syke
		Organiserte kriminelle
		Terrorister
8	Offentlig uro (f.eks. demonstrasjon) på sykehusets eiendom	Meningsmotstandere
		Småkriminelle gjenger
9	Fysisk angrep (uautorisert tilgang) på digitale systemer: informasjonstyveri, sabotasje	Organiserte kriminelle Konkurrerende institusjoner Fremmede staters etterretning Hackere/cyberkriminelle
10	Planlagt og målrettet fysisk angrep mot personer	Psykisk syke Organiserte kriminelle Fremmede staters etterretning Terrorister
11	Planlagt fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur	Psykisk syke Småkriminelle gjenger Meningsmotstandere Terrorister

Tabell 19 Forslag til 11 overordnede generiske trusselscenarioer og tilhørende trusselaktører

Vedlegg C: Mer om generiske trussel-scenarioer

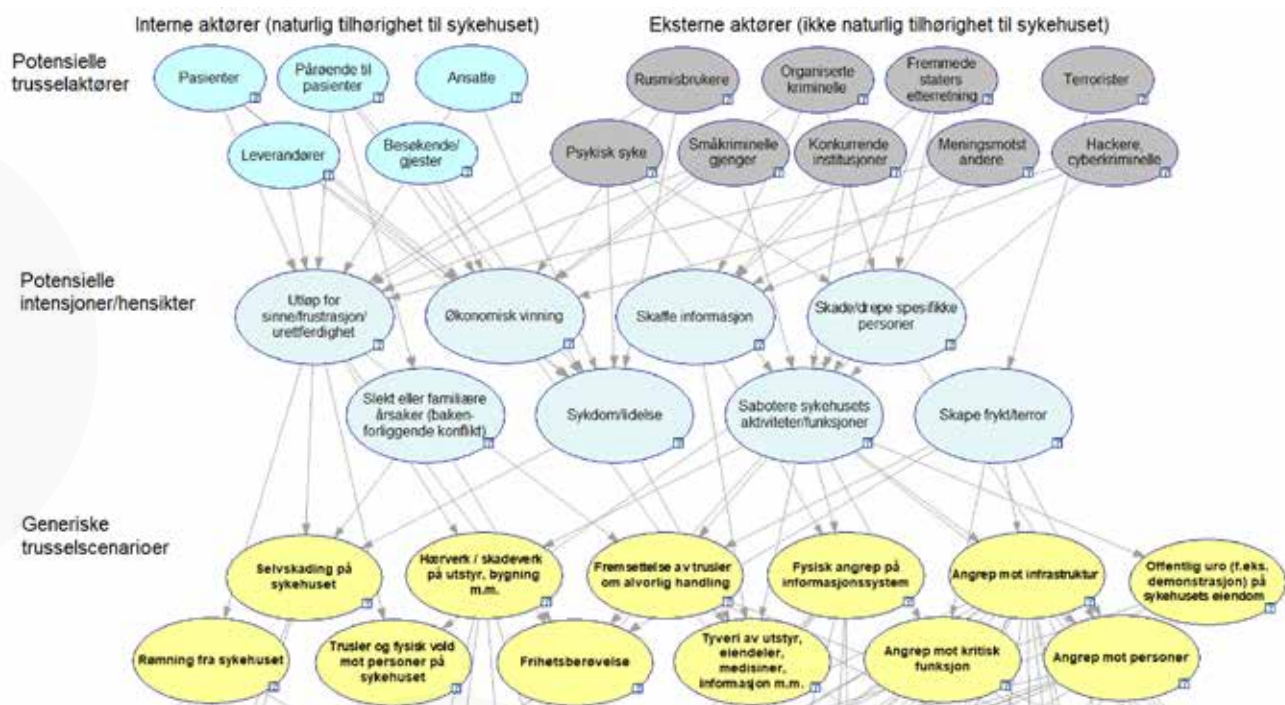
Scenarioene i veilederen er definert som tenkelige uønskede hendelser, og er systematisk bygget opp ved å kombinere de to elementene potensielle trusselaktører og trusselaktørers potensielle intensjoner/hensikter.

Bakgrunnen for de 11 generiske trusselsscenarioene er illustrert i Tabell 20. De generiske scenarioene (uønskede hendelser) bygger på en kobling mellom potensielle trusselaktører (interne og eksterne) og potensielle intensjoner/hensikter. Først ble det identifisert et sett med potensielle trusselaktører i form av personer eller grupper som man enten vil finne på sykehuset (interne), og/eller i sykehusets omgivelser (eksterne). Deretter ble det identifisert et sett med potensielle intensjoner/hensikter ulike aktører vil kunne ha for å utføre en uønsket tilsiktet handling. De generiske trusselsscenarioene er resultatet av å koble potensielle aktører med potensielle intensjoner.

Ett eksempel: Dersom vi kobler aktøren «pasient» med intensjonen «økonomisk vinning» kan vi få den uønskede hendelsen nr. 3: «Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m.». Det er verdt å merke seg at det vil kunne finnes forskjellige trusselaktører og intensjoner bak de generiske trusselsscenarioene. Generisk trusselsscenario nr 3 kan for eksempel også være et resultat av at aktøren «konkurrerende institusjon» har en intensjon om å «sabotere» sykehusets drift. På denne måten mener vi det er laget en relativt kortfattet liste over scenarioer med lik detaljeringsgrad. De generiske trusselsscenarioene er utgangspunktet for en analyse av spesifikke trusselsscenarioer, tilpasset det aktuelle sykehuset, hvor både trusselaktør og verdi er definert. Listen er ikke uttømmende, og det vil alltid være hensiktsmessig å vurdere om scenarioene er relevante for det aktuelle sykehuset, eller om det skal tilføyes flere scenarioer.

Potensielle trusselaktører, interne	Pasienter; pårørende; ansatte; leverandører; besøkende/gjester
Potensielle trusselaktører, eksterne	Rusmisbrukere; psykisk syke; organiserte kriminelle; småkriminelle gjenger; fremmede staters etterretning; konkurrerende institusjoner; meningsmotstandere; terrorister; cyberkriminelle/hackere
Potensielle intensjoner/hensikter	Utløp for sinne/aggresjon; økonomisk vinning; skaffe informasjon; skade/drepe spesifikke personer; slekt eller familiære årsaker (bak-enforliggende konflikt); sykdom/lidelse; sabotere sykehusets aktiviteter/funksjoner; skape frykt/terror
Generiske trusselsscenarioer	1. Trusler og fysisk vold mot personer på sykehuset 2. Hærverk/skadeverk på utstyr, bygning m.m. 3. Tyveri av utstyr, eiendeler, medisiner, informasjon m.m. 4. Fremsettelse av trusler om alvorlig handling 5. Selvskading på sykehuset 6. Rømning fra sykehuset (psykisk helsevern, demens, barn m.m.) 7. Frihetsberøvelse av mennesker på sykehuset (gisselsituasjon, kidnapping m.m.) 8. Offentlig uro (f.eks. demonstrasjon) på sykehusets eiendom 9. Fysisk angrep (uautorisert tilgang) på digitale systemer: informasjonstyveri, sabotasje 10. Planlagt og målrettet fysisk angrep mot personer 11. Planlagt fysisk angrep mot kritisk funksjon eller infrastruktur

Tabell 20. Beskrivelse av bakgrunnsvariabler for etablering av 11 generiske trusselsscenarioer.



Figur 16. Nettverk som viser koblingen mellom potensielle trusselaktører og potensielle intensjoner/hensikter og generiske trusselscenarioer. Angrep mot infrastruktur og kritisk funksjon er slått sammen til ett generisk trusselscenario i veilederen.



Del 7. Litteraturliste

ASD (2005). Arbeidsmiljøloven. Arbeids- og sosialdepartementet, LOV-2005-06-17-62.

Sykehuspartner (2018). Lærdommer etter angrepet mot Helse Sør-Øst. Presentasjon v/Christan Jacobsen, 28.11.2018. Web-adresse: https://ehel-se.no/normen/presentasjoner/_/attachment/download/873e1a33-b003-43df-950e-14c6b-014b7cd:a878183a24f43fefc54138e61d-beb4d0946d977b/1300_jacobsen_angrep_mot_HSO.pdf

Aven, T. (2003). Foundations of risk analysis: a decision-oriented perspective. Chichester: Wiley.

Aven, Terje (2007). A unified framework for risk and vulnerability analysis covering both safety and security. Reliability Engineering and System Safety 2007;92:745-754.

Aven, Terje (2010). On how to define, understand and describe risk. Reliability Engineering and System Safety 2010;95:623-631.

AG (2018). Protective Security Policy Framework. Section 3: Security planning and risk management. Australian Government (AG), Attorney-General's Department, v2018.1.

FD (2019). Forskrift om virksomheters arbeid med fore-

byggende sikkerhet (virksomhetsikkerhetsforskriften). Forsvarsdepartementet (FD). FOR-2018-12-20-2053.

FEMA (2011). Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings. FEMA-426/BIPS-06/October 2011, ed. 2. Department of Homeland Security.

FFI (2015). Tilnærminger til risikovurderinger for tilsiktede uønskede handlinger. Forsvarets Forskningsinstitut.

FFI (2017). Hvordan kommunisere det vi ikke vet? En kvalitativ studie om risikoforståelse og risikokommunikasjon i en terrorismekontekst. Forsvarets Forskningsinstitut.

FFI (2018). Hva er egentlig verdivurdering? Forsvarets Forskningsinstitut.

FFI (2018). Sannsynligheter og usikkerheter – begrepsavklaring i forbindelse med risikovurderinger. Forsvarets Forskningsinstitut.

Hagen, I. M. (2019). Vold og trusler – et stort arbeidsmiljøproblem i helse- og sosialsektoren. Forskningsstiftelsen FAFO.

Heie, Kjersti (2016). Styresak 67/16 Tiltaksplan vold og trusler. Helse Stavanger, Stavanger Universitetssykehus. Underlag til styremøte 20.09.16.

HelseCERT (ikke datert). Risikobildet for helsesektoren. Digitale helsetrender, trusselbildet, cyberangrep og anbefalinger. Presentasjon v/Gunnar A. Johansen. Web-adresse: https://ehelse.no/styrer-og-utvalg/nufa-fagutvalget/_attachment/download/bc138ddf-8138-4018-9473-35299fb0cd1c:48ba1fa6ad0e-4812ec7833cbf1573e62ccea95ce/Sak%2033-19%20HelseCERT.pdf

HSØ (udatert). Sikringsrisikoanalyse i sykehus. En veileder for helseforetakene i Helse Sør-Øst. Helse Sør-Øst (HSØ).

ISO (2018). NS-ISO 31000:2018 Risikostyring - Retningslinjer. Standard Norge, Lysaker.

JBD (2019). Lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven). Justis- og beredskapsdepartementet (JBD). LOV-2018-06-01-24.

JBD (2015). Fastsetting av Sivilt Beredskapssystem (SBS). Delegering av myndighet. FOR-2015-04-10-347.

Lindley, D. (2006). Understanding uncertainty. Hoboken, N.J.: Wiley.

NKSB (2016). Sikringshåndboka – Håndbok i sikring av eiendom, bygg og anlegg mot terror, sabotasje, spionasje og annen kriminalitet. Nasjonalt kompetansesenter for sikring av bygg (NKSB), Forsvarsbygg, desember 2016 (2. utgave).

SN (2008). NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger. Standard Norge (SN), Lysaker.

SN (2012). NS 5830:2012 Samfunnssikkerhet, terminologi. Standard Norge (SN), Lysaker.

SN (2014). NS 5832:2014 Krav til sikringsrisikoanalyse. Standard Norge (SN), Lysaker.

SN (2019). NS 3960:2019 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold. Standard Norge (SN), Lysaker.

Sykehusbygg (2017). Veileder for tidligfasen i sykehusbyggprosjekter. Sep./okt. 2017.

Talbot, J. & Jakeman, M. (2009). Security Risk Management – Body of Knowledge (SRMBOK). Wiley.

Wedervang-Resell, A., Østraat, I.E., Haga, M., Klingenberg, E. & Berglund, K. (2017). Kartlegging av vold mot helsepersonell og medpasienter. Helsedirektoratet Rapport IS-2618, 07/2017.

York, T.W. & MacAlister, D. (2015). Hospital and Healthcare Security, 6th Edition. Butterworth-Heinemann.

Referanser til vedlegg om vold og trusler i helseinstitusjoner

Arbeidstilsynet (2017). Vold og trusler i forbindelse med arbeidet: Forebygging, håndtering og oppfølging.

Arbeidstilsynets publikasjoner best.nr. 597, februar 2017.

Carr, V.J., Lewin, T.J., Sly, K.A., Conrad, A.M., Tirupati, S., Cohen, M., Ward, P.B. & Coombs, T. (2008). Adverse incidents in acute psychiatric inpatient units: rates, correlates and pressures. Aust N Z J Psychiatry 2008;42:267-82.

Chen, W-C., Huang, C-J., Chen, C-C., & Wang, J-D. (2011). The Incidence and Risk Factors of Workplace Violence towards Female Nurses Reported via Internet in an Acute Psychiatric Hospital, Archives of Environmental & Occupational Health, 66:2, 100-106.

Copeland, A.R. (1990). Homicide in the hospital. Journal de Medecine Legale Droit Medical 33(3), pp. 159-164.

Cutcliffe, J.R. & Riahi, S. (2013). Systemic perspective of violence and aggression in mental health care: Towards a more comprehensive understanding and conceptualization: Part 1. International Journal of Mental Health Nursing (2013) 22, 558-567.

Dawson, N.L., Lachner, C., Vadeboncoeur, T.F., Maniaci, M.J., Bosworth, V., Rummans, T.A., Roy, A. & Burton, M.C. (2018). Violent behavior by emergency department patients with an involuntary hold status. American Journal of Emergency Medicine 36 (2018) 392-395.

d'Ettoire, G. & Pellicani, V. Workplace Violence Toward Mental Healthcare Workers Employed in Psychiatric Wards. Safety and Health at Work 8 (2017) 337-342.

Eie, B. (2017). På jobb med barn som vil/kan drepe. Om arbeidet med å sikre ansatte mot vold og trusler i en barnevernsinstitusjon med et traumebevisst fokus. Masteroppgave i Samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger, våren 2017.

Geoffrion S., Goncalves, J., Sader, J., Boyer, R., Marchand, A. & Guay, S. (2017). Workplace aggression against health care workers, law enforcement officials, and bus drivers: Differences in prevalence, perceptions, and psychological consequences. Journal of Workplace Behavioral Health, 32:3, 172-189.

Gillespie, G. L., Papa, A. M. & Gómez, L. C. (2017). Workplace Aggression in Cuban Health Care Settings. Journal of Transcultural Nursing 2017, Vol. 28(6) 558-565.

Gordon, H., Oyebode, O. & Minne, C. (1997). Death by homicide in Special Hospitals. Journal of Forensic Psychiatry, 8:3, 602-619.

Hahn, S., Müller, M., Hantikainen, V., Kok, G., Dassen, T. & Halfens, R.J.G. (2013). Risk factors associated with patient and visitor violence in general hospitals: Results of a multiple regression analysis. International Journal of Nursing Studies 50 (2013) 374-385.

Hassankhani, H., Parizad, N., Gacki-Smith, J., Rahmani, A. & Mohammadi, E. (2018). The consequences of violence against nurses working in the emergency department: A qualitative study. International Emer-

gency Nursing 39 (2018) 20–25.

Heie, Kjersti (2016). Styresak 67/16 Tiltaksplan vold og trusler. Helse Stavanger, Stavanger Universitetssykehus. Underlag til styremøte 20.09.16.

HOD (2010). NOU 2010-3: Drap i Norge i perioden 2004-2009. Utredning fra utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 24. april 2009. Avgitt til Helse- og omsorgsdepartementet 3. mai 2010.

Koukia, E., Mangoulia, P., Gonis, N. & Katostaras, T. (2013). Violence against health care staff by patient's visitor in general hospital in Greece: Possible causes and economic crisis. *Open Journal of Nursing* 3 (2013).

Kripos (2017). Nasjonal drapsoversikt 2017: Drap i Norge 2008-2017. Politiet, KRIPOS, Oslo.

Lau, J.B.C., Magarey, J. & Wiechula, R. (2012a). Violence in the emergency department: An ethnographic study (part I). *International Emergency Nursing* (2012) 20, 69-75.

Lau, J.B.C., Magarey, J. & Wiechula, R. (2012b). Violence in the emergency department: An ethnographic study (part II). *International Emergency Nursing* (2012) 20, 126-132.

Morken, T., Baste, V., Johnsen, G.E., Rypdal, K., Palmstierne, T. & Johansen I.H. (2018). The Staff Observation Aggression Scale – Revised (SOAS-R) – adjustment and validation for emergency primary health care. *BMC Health Services Research* (2018) 18:335.

McDermott, B.E., Dualan, I.V. & Scott, C.L. (2011). The Predictive Ability of the Classification of Violence Risk (COVR) in a Forensic Psychiatric Hospital. *PSYCHIATRIC SERVICES*, April 2011 Vol. 62 No. 4.

Nielssen, O. & Large, M.M. (2012). Homicide in psychiatric hospitals in Australia and New Zealand. *Psychiatr Serv* 2012;63:500-3.

Nijman, H.L.I., á Campo, J.M.L.G., Ravelli, D.P. & Merckelbach, H.L.G.J. (1999). A Tentative Model of Aggression on Inpatient Psychiatric Wards. *PSYCHIATRIC SERVICES*, June 1999 Vol. 50 No. 6.

Ramacciatia, N., Ceccagnoli, A., Addey, B. & Rasero, L. (2018). Violence towards Emergency Nurses. The Italian National Survey 2016: A qualitative study. *International Journal of Nursing Studies* 81 (2018) 21–29.

Ramesha, T., Igoumenoub, A., Montesc, M.V. & Fazela, S. (2018). Use of risk assessment instruments to predict violence in forensic psychiatric hospitals: a systematic review and meta-analysis. *European Psychiatry* 52 (2018) 47–53.

Roche, M., Diers, D., Duffield, C. & Catling-Paull, C. (2010). Violence Toward Nurses, the Work Environment, and Patient Outcomes. *Journal of Nursing Scholarship*, 2010; 42:1, 13–22.

Roche, M., Diers, D., Duffield, C. & Catling-Paull, C. (2010). Violence Toward Nurses, the Work Environment, and Patient Outcomes. *Journal of Nursing Scholarship*, 2010; 42:1, 13–22.

Shafran-Tikva, S., Chinitz, D., Stern, Z. & Feder-Bubis, P. (2017). Violence against physicians and nurses in a hospital: How does it happen? A mixed-methods study. *Israel Journal of Health Policy Research* (2017) 6:59.

Van Koningsveld, Colon & Raes (2001). Homocides committed in General Psychiatric Hospitals. A research study over the period 1988-1998. *Tijdschrift voor Psychiatrie* 43(1), pp. 49-53.

Wolf, L. A., Perhats, C., Clark, P. R., Moon, M. D. & Zavotsky, K. E. (2018). Workplace bullying in emergency nursing: Development of a grounded theory using situational analysis. *International Emergency Nursing* 39 (2018) 33–39.

Wolf, L. A., Perhats, C., Delao, A.M. & Clark, P. R. (2017). Workplace aggression as cause and effect: Emergency nurses' experiences of working fatigued. *International Emergency Nursing* 33 (2017) 48–52.

Annen relevant litteratur

Department of Veterans Affairs (2010). Design guide for Mental Health Facilities.

Department of Health (1993). Design guide. Medium secure psychiatric units. NHS Estates.

IAHSS (2012). Security design guidelines for healthcare facilities. International Association for Healthcare Security & Safety.

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM): Diverse veiledere på sikringsrelaterte tema. <https://www.nsm.stat.no/publikasjoner/regelverk/veiledninger/>





HØRINGSSVAR FRA REGIONENE OG OPPFØLGING

Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter (endelig utkast)

Merknader til høringsutgave utsendt 4.sept.2020 (v10)

Registrerte kommentarer (underlag for tabellen nedenfor):

- Helse Nord: Svar på høring - Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter, 20.10.20.
- Helse Sør-Øst: Høringssvar - Veileder for sikring av bygg og infrastruktur i sykehusprosjekter, 21.10.20.

Merknad til kap. ###	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem/hvor)	Forslag til endring/oppfølging	Ansvar	Status
	Helse Midt-Norge har deltatt i utarbeidelsen av veilederen, og har ikke mottatt innspill til noe behov for endringer fra HFene i regionen. Etter vårt syn kan veilederen godkjennes.	Helse Midt-Norge		SB	
	Vi har mottatt tre høringssvar. Svarene er meget positive. Det som imidlertid kan styrkes i veilederen er hvordan denne kan implementeres. Gjerne med en modell/skisse for praktisk tilnærming. Se for øvrig svar nedenfor.	Helse Sør-Øst	Det anbefales ikke å gjøre endringer i selve veilederen. Dette er likevel et viktig tema, og bør håndteres i overordnede styrende dokumenter, for eksempel en henvisning til veilederen fra tidligfaseveilederen eller prosedyre for risikostyring.	SB	Utført

Tabellen

nedenfor oppsummerer alle innspill og gir forslag til endringer/oppfølging og ansvarlig for oppfølging pr. 17.12.20.

	Brannsikkerhet vs. security En erfart problemstilling er interessekonflikt mellom security og brannsikkerhet. Opplevelsen er at brannsikkerheten trumfer security i de tilfellene det er sammenfattende interesser. Som eksempel kan nevnes tilfeller hvor tilbakerømnings-knapper (grønne) som står på gal side av døren og da sammen med adgangskontrollen. En tidlig bevisstgjøring på denne problematikken kan hindre at man får disse interessekonfliktene.	Helse Nord	Det er skrevet en tekst om dette i kap. 2.1 om veilederens overordnede mål . Inkludert samhandling og koordinering mellom ulike fag i tabellene i kap. 3.3-3.6 . Tatt inn en forklarende tekst foran ansvarsmatrisen i kap. 5.6 . I sum mener vi dette vil peke bidra til å identifisere den aktuelle problemstillingen uten nevne eksempler som ekskluderer potensielle konflikter ovenfor andre fagområder.	SB	Utført
	Tegninger/dokumenter Det kan være behov for en bevisstgjøring rundt tilgang til og flyt av plantegninger og dokumenter som beskriver bygget/prosjektet, og som benyttes i plan- og byggeperioden. Offentlige institusjoner, leverandører, underleverandører, konsulenter osv. vil i sum sitte på en komplett oversikt over byggene, inkl. rominndeling, infrastruktur og evt. sikringstiltak. En ukritisk holdning til dette forholdet har en sårbarhet som det kan være verdt å beskrive i veilederen. Spørsmålet om man skal ha en gradering av dokumenter og dertil prosedyrer og praksis på hvordan tildeling og behandling skal gjennomføres kan være verdt å ha som tema. Skal det etableres en sikkerhetsorganisering som øker bevisstgjøringen og derigjennom reduserer sårbarheten, er spørsmål som kan stilles.	Helse Nord	Dette er et viktig tema, som har vært diskutert i forbindelse med utarbeidelsen av veilederen. Beskrivelse av sikringstiltak for informasjon vil delvis ligge utenfor veilederens omfang, for eksempel på område cyber-security. Derfor har vi tatt med veiledning om at det må etableres en informasjonssikkerhetsplan allerede i den første fasen av et prosjekt. Se for eksempel kap. 2.2 (avgrensning), Figur 1 (kap. 3) og tabell i kap. 3.1. Vi mener at dette området er dekket så langt det er mulig innenfor veilederens definerte omfang.	SB	Utført
	Droner Selv om det ikke er naturlig i en slik veileder å beskrive scenarioer i detalj, er det er fremtidsrettet å ta problematikken inn i eksemplene. Droneteknologi (og mottiltak) er i sin spede begynnelse, men er i sterk utvikling internasjonalt. Droner kan benyttes til alt fra spionasje (film, bilder), som verktøy for innsmugling av ulovlig gods/narkotika og i verste fall som plattform for sprengstoff/skytevåpen. En slik trussel er høyaktuell for prosjektering av fengsler, men også for psykiatriske institusjoner/bygg som i stor grad vil ha nytte av veilederen.	Helse Nord	Det samme innspillet var ordrett inkludert Nettverk for Sikkerhet i Sykehus (NSS) sitt høringsinnspill datert 13.11.10. Vårt tilsvarende på dette var: <i>«Dronetrusselen bør kunne fanges opp som et spesifikt trusselscenario under flere generiske trusselsscenarioer, f.eks. 3, 6, 9, 10 og 11. Dvs drone er et verktøy som benyttes til for eksempel å stjele informasjon eller frakte inn verktøy eller eksplosiver.»</i>	SB	Utført

Notat

Vår dato

Dokdato

Vår referanse

Doknr

3 av 3

			Det er tatt inn en kort tekst i ingressen i kap. 4.1.2.1 for å vise hvordan for eksempel droner kan identifiseres.		
--	--	--	--	--	--

SAK 27/2021

Standard for klima og miljø i sykehus-prosjekter**Forslag til beslutning**

Styret gir sin tilslutning til at «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

Bakgrunn for saken

Sykehusbygg HF fikk i 2019 i oppgave av eierne (Oppdragsdokument 2019) å utarbeide en Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter. Arbeidet er en videreføring av Grønt Sykehus Prosjektrapport II: Miljø- og klimatiltak i Bygg- og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten.

«Sykehusbygg HF skal i 2019 gjennomgå og revidere rapporten med sikte på å etablere en standard for miljøkrav i utbygging- og rehabiliteringsprosjekt. Resultatet skal forelegges eierne for beslutning.»

Formålet med «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» er å innføre effektive tiltak i prosjektene slik at helseforetakene kan møte lavutslippssamfunnets krav og bidra til at Norge når sine klimagassutslippsmål.

Standarden er utarbeidet primært for større utbyggingsprosjekter (over 500 mill. kroner) men skal også kunne anvendes for prosjekter av mindre størrelse. For mindre nybyggprosjekter og rehabiliteringsprosjekter bør det gjøres forenklinger/tilpasninger.

Arbeidet ble igangsatt med et oppstartseminar den 11. juni 2019 der deltagere fra de regionale helseforetakene medvirket sammen med spesielt inviterte ressurspersoner fra byggenæringen. En ekspertgruppe med medlemmer fra de regionale helseforetakene har deltatt aktivt. Disse er:

Navn	Arbeidsgiver	Stilling
Ketil Helgevold	Stavanger universitetssykehus HF	Divisjonsdirektør
Morten Bråthen	Oslo universitetssykehus HF	Leder OSS stab
Trine Chr Helgerud	Akershus Universitetssykehus HF	Siv.ing energi og miljø
Morten Uv	St. Olavs Hospital HF	Seksjonsleder driftsservice
Magnus Kosberg	Helse Nord-Trøndelag HF	Energirådgiver
Tor-Arne Hanssen,	Universitetssykehuset i Nord-Norge HF	Utbyggingssjef

Jens Eirik Ramstad (Sykehusbygg HF) har vært prosjektleder og har sammen med Finn Drangsholt (Sykehusbygg HF) og Eirik Rudi Wærner (Multiconsult AS) ført veilederen i pennen.

Styringsgruppe har vært Kundeforum som har vært løpende orientert om status og har hatt problemstillinger til drøfting.

Følgende kvalitetssikrings- og høringsrunder er gjennomført:

- Mars/april 2020 Ekstern KS-gruppe (NTNU Eiendom, Statsbygg, Sunnaas sykehus, Skanska Norge, Grønn Byggallianse og COWI)
- Juni 2020 Kundeforum (RHF'ene)
- Oktober/november 2020 Bred høring til alle regioner
- Oktober/november 2020: Samarbeidsutvalget for klima og miljø

Høringssvarene viser at det har vært gjennomført grundige prosesser i alle regioner og tilbakemeldingene har vært mange og konstruktive.

Samarbeidsutvalget for klima og miljø skriver i sin tilbakemelding:

Standarden har et tydelig budskap, godt innhold og er forankret i overordnede mål.

Samarbeidsutvalget vil understreke at det er behov for forankring i lederlinja for å sikre at tiltakene i standarden tas i bruk i alle sykehusprosjekter.

Basert på innspillene i høringsrunden er dokumentet oppdatert og forbedret. En logg som viser hvordan mottatte høringssvar er fulgt opp finnes i vedlegg.

Vurdering

Endelig utkast av standarden foreligger og er blitt til i en tid med stor internasjonal og nasjonal oppmerksomhet omkring miljøspørsmålet. De viktigste føringene for arbeidet har vært Klimaloven og FNs bærekraftsmål nr. 13 – Stoppe klimaendringene.

Standarden reflekterer et ambisjonsnivå som vil oppnå karakteren «Very good» i henhold til miljøsertifiseringsordningen BREEAM-NOR (Tønsberg-prosjektet forventer å bli sertifisert til «Very Good»).

Sykehusbygg HF mener at dokumentet svarer ut anbefalingene i «Eiendomssektorens veikart mot 2050» (Norsk Eiendom & Grønn Byggallianse).

Standarden inneholder i prinsippet tre hovedelementer:

- A. Miljømål for porteføljen av sykehusprosjekter mot 2030
- B. Krav til hvordan byggherren skal arbeide med klima- og miljø, miljøledelse (prosess)
- C. Konkrete miljøkrav som byggherren skal ta stilling til (resultat)

En hovedkommentar fra høringsrunden var at standardens miljømål (A) og kravliste (C) ble opplevd som «for absolutt». Dette er hensyntatt ved at Standard for klima og miljø er tydelig på at prosjektspesifikke miljømål og krav/tiltak skal tilpasses det enkelte prosjekts rammebetingelser.

Kravene til hvordan prosjektledelsen skal arbeide med klima og miljø (B), ligger imidlertid fast. Det betyr at prosjektene skal følge standardens praksisbeskrivelse og leveransekrav.

Regionene har i sine høringssvar ønsket informasjon om kostnaden ved implementering av standarden i prosjektene. Det er utfordrende å gi et godt svar på dette. Det skyldes delvis at lover og forskrifter skjerpes kontinuerlig og det som i dag er kostbare løsninger vil være

«standard» om eksempelvis 2 år, og delvis at kostnader (og tilgjengelighet) varierer avhengig av lokalisering/tomt men også fordi teknologi og markedet er i rask endring.

Prosjektene Nye Aker og Nye Rikshospitalet har på eget initiativ prøvd ut standarden og sett nærmere på hvilke tilleggskostnader kravene vil kunne gi i forhold til dagens ambisjonsnivå (Grønt Sykehus – Sykehusbygg STY C03 Kravdokument miljø). Anslaget fra disse prosjektene er en merkostnad på 1,5%- 2% av investeringsrammen og inkluderer byggherrens miljøledelse (jfr pkt. B ovenfor).

Standarden anbefaler at prosjekteier vurderer BREEAM-NOR sertifisering for å styrke prosjektets miljøledelse.

Ved å ta i bruk denne standarden vil sektoren stå bedre rustet til de nye krav og endringer som forventes å komme fra sentrale myndigheter og kommunene. Videre vil den bidra til å dokumentere hvordan sektoren bidrar i klimadugnaden.

Saksbehandler: Jens Eirik Ramstad

Sykehusbygg HF, 18.03.2020

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

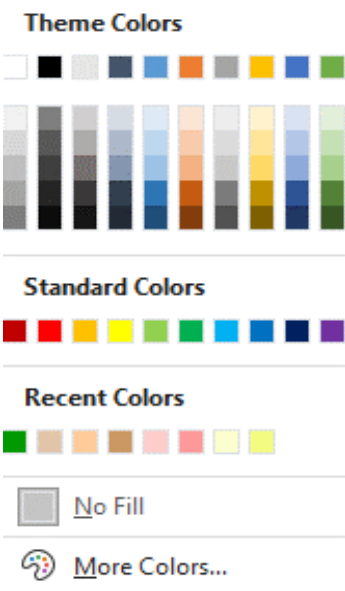
Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg:

1. Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter
2. Kravliste (Vedlegg B) (excel fil)
3. Oppfølging av høringssvar fra regionene

Denne kravlisten er et forsøk på å lage et verktøy som skal forenkle miljøarbeidet i sykehusprosjektet. Listen inneholder alle nødvendige krav for et vellykket prosjekt. Hvis det er noe som er glemt, kan du legge inn. Vi har henvist til BREEAM og Difi-krav der dette finnes. Vi har også henvist til Eiendomssektorens veikart mot klimagass. Vi har også referert til FNs bærekraftsmål, for å gi prosjektet en overordnet ramme. Opprinnelig lå det pictogrammer i kolonnen "**Dokumentasjon**" er det meningen at det skal legges inn et dokumentnavn, som beskriver hvordan kravet er oppfylt. I kolonnen "**Prosjektets løsning**" kan dette beskrives kort. I kolonnen "**Utføres av**" kan man enten settes inn initialer på person, eller funksjon (som f.eks. "RIM" eller "Ri". Det er i kolonnen "**Fase**" beskrevet når vi mener at prosjektet bør sette i gang arbeidet, men det kan hende at det er senere. "**Måloppnåelse**" er en visuell vurdering av hvor godt prosjektet har klart å ivareta målet. Her velger man en verdi fra 1 til 5. "**Utført dato**" er dato for at aktiviteten er slutført.

Dersom et krav ikke er relevant skal ikke linjen slettes, men det skal begrunnes i "**Dokumentasjon**" eller "**Prosjektets løsning**". Dersom du har flyttet på linjer, eller lagt til linjer, blir det rot i bakgrunnsfargene. Disse må du i så fall endre manuelt.



104/343

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
1.Miljøledelse	10. Avvikshåndtering	BN1.1 Man 01 Konseptutvikling og prosjekt-optimalisering	Sykehusbygg HF	17	1. Avvikshåndtering: Løsningsforslag skal i utgangspunktet ikke utelukke noen av kravene i miljøprogrammet (MP). Eventuelle avvik skal begrunnes og godkjennes av eier.	PG
1.Miljøledelse	11. Sentral driftskontroll	BN1.4 Man 04 Idriftsetting og overlevering	Difi-KV-273.271-1 Difi-KV-281.277-1	17	1. Det skal utarbeides en plan for idriftsetting og prøving som identifiserer ansvar og tidsramme for idriftsetting og fornyet idriftsetting av installasjoner og betjeningssystemer, så vel som prøving og inspeksjon av bygningsstrukturen. Planen identifiserer de relevante standardene som all idriftsetting skal gjennomføres i henhold til. For sentral driftskontroll skal følgende oppfylles: • Ventilasjons- og vannsystemer skal settes i drift når alle betjeningssystemer er installert og fungerende. • Idriftsettingen skal omfatte måling av luft- og vannstrøm, romtemperatur, tilluftstemperatur og andre nøkkelparametere. • All automatikk i forbindelse med den sentrale driftskontrollen skal fungere før overlevering. • Alle skjema og all grafikk med brukergrensesnitt som er relevant for den sentrale driftskontrollen skal være installert og fungere før overlevering. • Brukeren skal ha full opplæring i betjening av systemet.	BH
1.Miljøledelse	12. FDV-manual	BN1.4 Man 04 Idriftsetting og overlevering		17	1. Det skal utarbeides en hensiktsmessig bygningsveileder og opplæringsplan for brukere og forvaltere som minst inneholder følgende: • hensikten med byggets konsept • kontaktopplysninger til ansvarlige for prøvedrift og oppfølging, herunder planlagt sesongmessig idriftsetting og evaluering etter at bygget er tatt i bruk • innføring i, og demonstrasjon av, installerte systemer og viktige funksjoner, særlig sentrale driftskontroller, betjeningssystemer og deres grensesnitt, slik at de er fortrolige med den detaljerte driften av bygget • innføring i bygningsveilederen og annen relevant bygningsdokumentasjon, f.eks. prosjekteringsdata, tekniske veiledere, vedlikeholdsstrategi, drifts- og vedlikeholdshåndbok, idriftsettingsdokumenter, loggbok osv. • krav til vedlikehold, herunder gjeldende vedlikeholdskontrakter og -ordninger	BH
1.Miljøledelse	13. Prøvedrift	BN1.5 Man 05 Prøvedrift og oppfølging	TEK17 § 9-1 Generelle krav til ytre miljø: Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet. Difi-KV-267.265-1	17	1. Sesongmessig idriftsetting utføres etter behov i samsvar med norsk standard NS 6450:2015 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner. Følgende utføres i den forbindelse i løpet av en minste periode på 12 måneder etter at bygget har blitt tatt vesentlig i bruk: • prøvedrift av alle bygningsinstallasjoner ved toppbelastning, dvs. varmeanlegg midt på vinteren, kjøle- og ventilasjonsanlegg midt på sommeren, og ved delbelastning (vår og høst) • eventuell prøvedrift også i perioder med ekstremt høy eller lav bruk • intervjuer med bygningsbrukere (dersom de påvirkes av komplekse systemer) for å kartlegge problemer eller bekymringer rundt systemenes effektivitet • ny idriftsetting av systemer (etter nødvendig arbeid for å betjene endret belastning) og opptak av eventuelle endrede driftsprosedyrer i drifts- og vedlikeholdshåndbøkene	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
1.Miljøledelse	14. Livsløpskostnader	BN1.2 Man 02 LCC og levetids-planlegging		11, 13	1. Et byggs livsløpskostnader beregnes i Forprosjekt, og eventuelle konseptalternativer vurderes i samsvar med NS-ISO 15686-5:2008 Bygninger og bygningsdeler – Levetidsplanlegging – Del 5: Livsløpskostnader. Bygningsdelers livsløpskostnader anslås før avsluttet steg 4 i samsvar med ISO 15686-5:2008 og omfatter følgende bygningsdeler, dersom det er relevant: • klimaskjerm, f.eks. kledning, vinduer eller tak • installasjoner, f.eks. varmekilde, kuldekilde eller betjeningspaneler • belegg, f.eks. vegger, tak eller himlinger • uteområder, f.eks. alternativt bearbeidet terreng, grensevern Det dokumenteres, med relevante eksempler fra prosjekteringsteamet, hvordan disse beregningene har påvirket utforming og spesifisering av bygg og installasjoner for å minimalisere livsløpskostnadene og maksimere den kritiske verdien.	PG
1.Miljøledelse	15. Livsløpsanalyse	BN6.1 Mat 01 Bærekraftige materialvalg		11, 13	1. Prosjektet bruker et verktøy for livsløpsvurdering (LCA) til å vurdere byggets miljøpåvirkninger over livsløpet slik at bærekraftige løsninger kan velges. LCA-en omfatter minst: • Tak, yttervegger, fundamenter, bæresystem, dekker, ytterdører og vinduer.	PG
1.Miljøledelse	16. Rent, tørt bygg	BN2.2 Hea 02 Inneluftkvalitet BN2.9 Hea 09 Fuktsikkerhet	TEK17 § 13-1 Bygningen skal ha ventilasjon som sikrer tilfredsstillende luftkvalitet Sykehusbygg SNR-STY-C-02 RentTørt-Bygg	3	1. Krav definert i Sykehusbygg SNR-STY-C-02 Rent Tørt-Bygg-spesifikasjon skal følges.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	02. Byggverkets levetid	BN1.2 Man 02 LCC og levetids-planlegging	TEK §9-5: Byggverket skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengden over byggverkets livsløp begrenses til et minimum. Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Difi-KV-216.214-1 Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 7	11, 13	1. Bygg må prosjekteres for vesentlig lengre levetid enn vanlig. Bygg må oppføres på en måte som muliggjør demontering når de skal avhendes. Det må lages en plan for demontering og ombruk. Bygg må prosjekteres slik at de er fleksible, og kan endre funksjon uten omfattende ombygginger.	BH
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	03. Ombruk av eksisterende bygningsmasse	BN7.1 Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass	Difi-KV-231.229-1 Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 7	11, 13	1. Dersom det finnes eksisterende bygg på tomten, skal det før riving utføres en mulighetsstudie av alle eksisterende bygg, konstruksjoner og harde overflater for å avgjøre om rehabilitering eller ombruk av byggematerialer er mulig.	BH
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	04. Ombruk av byggevarer fra eksisterende eller annet bygg		Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 7	11, 13	1. Prosjektet skal vurdere om man kan ombruke byggevarer fra eksisterende eller annet byggverk for å redusere miljøfotavtrykket til bygget.	BH
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	05. Bærekraftig trevirke	BN6.3 Mat 03 Ansvarlig innkjøp av materialer	Difi-KV-209.207-1	15	1. Trevirke og trebaserte produkter skal ikke være tropisk tømmer og skal være produsert av tømmer som minst tilfredsstillende kravene i FSC og/eller PEFC sertifikater. Dette gjelder også trevirke til forskaling (gjenbrukt forskaling trenger ikke overnevnte sertifikater).	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	06. Unngå bruk av knappe ressurser	BN6.3 Mat 03 Ansvarlig innkjøp av materialer	Difi-KV-201.199-1	12	1. Bruk av knappe og sårbare ressurser skal unngås, spesielt unødvendig bruk av kobber og sink.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	07. Innovative løsninger, flerbruk og sambruk av arealer	BN1.1 Man 01 Konseptutvikling og prosjekt-optimalisering	Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 6	12	Stille krav til at PG leverer innovative løsninger som sparer areal og miljø.	BH
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	08. Tilpasningsdyktig bygg	BN6.5 Mat 05 Robust konstruksjon		11, 13	1. Byggverk må prosjekteres slik at de tåler, eller kan tilpasses, et endret klima.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	09. Fuktsikker konstruksjon	BN6.5 Mat 05 Robust konstruksjon	TEK 17 § 13-12. Nedbør Tak, fasadekledning, vindu, dør og installasjon som går gjennom vegg, skal utformes slik at nedbør som trenger inn blir drenert bort og fukt kan tørke ut uten at det oppstår skader.	12	1. Deler av bygget som er sårbare for fuktskader identifiseres og egnede beskyttelsestiltak spesifiseres for å hindre skader forårsaket av fukt. Tiltakene må ta lokale hensyn og omfatte, men ikke nødvendigvis begrenses til: • beskyttelse av konstruksjonsdeler mot regn og andre fukttyper i driftsfasen • gjennomføring av levetidsvurderinger for sårbare konstruksjonsdeler, både utsatte og innebygde deler. Klimaendringer skal inkluderes i vurderingen. • bruk av materialer som motstår høyt fuktinnhold i de konstruksjonsdeler som vanskelig lar seg beskytte eller skiftes ut	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	10. Robust konstruksjon	BN6.5 Mat 05 Robust konstruksjon	BREEAM-NOR 2016, Mat 05 Robust konstruksjon	12	1. Områder i og rundt bygget som trafikkeres av kjøretøy, vogner og fotgjengere identifiseres egnede beskyttelsestiltak spesifiseres for å hindre skader forårsaket av mekanisk belastning. Tiltakene må omfatte, men ikke nødvendigvis begrenses til: • beskyttelse mot konsekvenser av mye gangtrafikk i hovedinnganger, offentlige områder og passasjer (korridorer, heiser, trapper, dører osv.) • der det er relevant, beskyttelse mot kjøretøy/vogner/senger/ rullestoler som beveger seg innendørs innen 1 m fra innvendige bygningsdeler i lager, leveringsområder, korridorer og kjøkken • beskyttelse mot, eller forebygging av, påkjøring med bil kjøretøy som parkeres og manøvreres innen 1 m fra utvendig bygningsfasade på parkeringsplasser, og innen 2 m på alle leveringsområder.	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	11. Miljøriktige materialvalg	BN6.1 Mat 01 Bærekraftige materialvalg	TEK17 § 9-1 Generelle krav til ytre miljø: Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet. Difi-KV-190.185-1 Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 3 og 9	3, 12, 13	1. Det skal ikke benyttes materialer og produkter som inneholder stoffer på Miljødirektoratets prioritetsliste, EUs kandidatliste, eller som krever slike stoffer til rengjøring eller vedlikehold. Det skal velges materialer som bidrar til lavest mulig klimagassutslipp. 2. Dokumentasjon av egenskaper: Generelt vil et offisielt miljømerke (Type 1: ISO 14024, Svanemerket, EU-Ecolabel. Blå Engel, Ecomark mfl) tjene som dokumentasjon på samtlige nedenstående krav, innenfor områder der slike finnes. Dersom miljømerke ikke oppgir CO ₂ -utslipp knyttet til produksjon skal supplerende dokumentasjon, typisk EPD, leveres. 3. For kjemiske produkter skal det foreligge sikkerhetsdatablader som viser innhold av miljø- og helseskadelige stoffer. For faste produkter skal miljøegenskaper dokumenteres med EPD eller annen tilsvarende dokumentasjon for følgende produkter innenfor følgende utvalgte produktgrupper: Betong Stål Isolasjonsmaterialer Innvendige plater Gulvbelegg Natursteinkledning: fasade og innvendig Himlinger Takmembran Elektroprodukter (Hvis ikke EPD tilgjengelig, etterspørres PEP) Ventilasjonstekniske installasjoner (Nettverk for kjemikaliesikkerhet i HSØ kan hvis behov/ønskelig etablere database for byggeprosjekter/materialer i EcoOnline (felles stoffkartotek i alle fire regioner)	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	11. Miljøriktige materialvalg				1. Materialvalg skal dokumenteres i BIM-modellen. 2. Byggematerialer framstilt av sekundære råvarer skal etterspørres.	
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	12. Lavemitterende materialer	BN2.2 Hea 02 Inneluftkvalitet	Difi-KV-224.222-1	3	1. Det skal benyttes lavemitterende materialer ved alle materialer som kan ha en vesentlig påvirkning av inneklimaet. Dette dokumenteres med sertifiseringer som beskrevet i BREEAM-NOR 2016 v1.2 Tabell 14: VOC-kriterier etter produkttype.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	13. Lagring av CO ₂ i byggematerialer	BN6.1 Mat 01 Bærekraftige materialvalg		13	1. Lagring av CO ₂ i form av f.eks. massivtre skal vurderes og beregnes.	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	14. Miljøkartlegging og byggavfall	BN7.1 Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass	TEK17 § 9-1 Generelle krav til ytre miljø TEK17 § 9-6 Avfallsplan TEK17 § 9-7 Miljøkartlegging TEK17 § 9-8 Avfallssortering på byggeplass TEK17 § 9-9 Sluttrapport for faktisk disponering av avfall Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 7	11, 12	1. Bygg som skal rehabiliteres eller rives skal miljøkartlegges og det skal utarbeides en saneringsbeskrivelse og analyse av riveobjektene gjen- og ombrukspotensiale. 2. Minimum 90 vekt-% av avfallet skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning (avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet). 3. Nybyggprosjekter skal ikke generere mer enn 25 kg avfall/m² BRA. Det skal brukes materialer som gir minst mulig avfall i byggefasen (eksempelvis prefabrikkerte elementer) og materialer skal velges slik at det blir minimalt med kapp og svinn i byggeperioden. Feilleveranser som leverandøren har ansvaret for, skal ikke telle med i avfallstallene. 4. Stilles krav til toleranse mm på leveranser, slik at man unngår unødig avfallsgenerering. Feilleveranser som leverandøren har ansvaret for, skal ikke telle med i avfallstallet.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	15. Legionella	BN2.4 Hea 04 Forebygging av legionellasmitte	TEK17 § 15-5. Innvendig vanninstallasjon	3	1. Alle vannsystemer i bygget utformes i samsvar med tiltakene beskrevet i veiledning for forebygging av legionellasmitte fra Folkehelseinstituttet. Der det er aktuelt med fuktsystem, skal det installeres et feilsikkert system.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	16. Resirkulert tilslag	BN7.2 Wst 02 Resirkulert tilslag		12	1. Minst 25% av alt høyverdig tilslag (bundet og ubundet) skal i størst mulig grad være fra tiltakstomten eller mindre enn 30 km fra tiltakstomten.	PG
2.Sirkulær økonomi /Miljøvennlig byggeprosess	17. Driftsavfall	BN7.3 Wst 03 Avfall i driftsfase	TEK17 § 12-12 Det skal tilrettelegges for kildesortering av avfall. Avfallsforskriften: § 11 bidra til et hensiktsmessig og forsvarlig system for håndtering av farlig avfall.	12	1. Nye bygg skal utformes slik at det muliggjør hensiktsmessig behandling av avfall fra funksjonsareal til avfallssentral, i henhold til helsefortakenes interne krav. 2. Avfallsrom som etableres i samme bygg som sykehuset skal kjøles for å unngå lukt. Det skal etableres en løsning for oppbevaring av farlig avfall. Det skal være ekstra avtrekk i areal for oppbevaring av farlig avfall. 3. Henting av avfall skal kunne foregå uten kjøring over byggets gangareal, men det skal sikres god tilgang for renovasjonsbil.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	02. Fossifri /utslippsfri byggeplass	BN1.3 Man 03 Ansvarlig byggepraksis	TEK17 § 9-1 Generelle krav til ytre miljø: Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet. Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 10	3, 6, 7, 11, 12, 13	1. Miljøpåvirkning fra byggeplassen skal være så lav som mulig. Energiforbruk på byggeplassen skal måles og rapporteres i kWh og kg CO ₂ e. 2. Transport til (materialer) og fra (avfall) byggeplassen skal måles og rapporteres i kg CO ₂ e. Redusere transport til og fra byggeplassen gjennom planlegging av leveranser og aktiviteter. 3. Alle anleggsmaskiner skal i størst mulig grad drives av fornybar energi. 4. Der fjernvarme skal være en løsning når bygget tas i bruk, skal den fremføres så tidlig at det kan benyttes til byggtørk og byggvarme. 5. De prosjekter som har prosjektert varmepumpe som oppvarmingskilde, skal man tilstrebe at varmesentralen ferdigstilles så tidlig at energien kan benyttes til byggvarme i byggefasen.	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
3.Lokalmiljø og klimaendringer	03. Unngå forurensning på byggeplass	BN1.3 Man 03 Ansvarlig byggepraksis	T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging Forurensningsloven: § 7 Plikt til å unngå forurensing	3, 6, 7, 12	1. Entreprenøren skal utarbeide en sjekkliste for forebygging av forurensning på byggeplassen, som skal ivareta følgende hovedpunkter: • Begrense påvirkningen fra støy og vibrasjon i lokalmiljøet • Forebygge støv- og annen luftforurensning på tomten og i lokalmiljøet • Forebygge vannforurensning fra aktiviteter på tomten • Forebygge forurensning av lokale vassdrag fra farlige materialer 2. Entreprenøren skal utarbeide en sjekkliste for ansvarlig byggepraksis, som skal ivareta følgende hovedpunkter: • Sikker og tilfredsstillende atkomst • Godt naboskap • Miljøbevissthet • Sikkert og hensynsfullt arbeidsmiljø 3. Anleggsområdet og anleggsveier skal planlegges og utformes slik at det gir god trafikkflyt og belastning på nærmiljøet minimeres. Vurdere behov for vask av lastebildekk for å hindre støving på askomstveier i anleggsperioden	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	04. Unngå spredning av fremmede arter	BN8.1 LE 01 Valg av tomt	Forskrift om fremmede organismer Difi-KV-296.307-1	15	1. Det skal gjennomføres en undersøkelse av fremmede arter (i sommersesongen) for å kunne gjøre en kvalifisert vurdering av avbøtende tiltak.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	05. Naturfare-vurdering	BN2.7 Hea 07 Naturfarer	TEK17 kap. 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	13	1. Gjennomføre en naturfare-risikovurdering (ROS) i forprosjekt (flom, havnivå, skred). Spesifisere avbøtningstiltak ved behov.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	06. Mobilitetsplan	BN4.5 Tra 05 Mobilitetsplan	Difi-KV-241.236-1	11	1. Det skal utarbeides en Mobilitetsplan som skal inneholde en tiltakspakke for å redusere bilbruk, og skal informere vurdering av utvidet kollektivtransport og/eller sykkelveinett, antall sykkelparkeringplasser, dusjer og garderobeskap, antall bilparkeringsplasser, og antall ladestasjoner for elbil og elsykkel. 2. Ved valg av lokalisering utarbeides et estimert klimagassregnskap for transportbehov i drift for de ulike alternativene. 3. forprosjekt utarbeides det en Mobilitetsplan for bygget basert på pasientdata i området sykehuset skal betjene.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	07. Trafikksikkerhet	BN2.6 Hea 06 Sikker atkomst		3	1. I nybyggingsprosjekter: Det skal være dedikerte sykkelstier som oppfyller følgende minstekrav til bredde: • Dersom gang- og sykkelstier er delt, er den kombinerte stiens samlede bredde minst 3 m. • Dersom sykkelstien er atskilt både fra gangsti og bilvei, er sykkelstiens bredde minst 2 m, mens gangstien er 1,5 m. • Dersom sykkelstien hører til bilveien, er stiens bredde minst 1,5 m. 2. Sykkelstiene skal ha direkte atkomst til forbeholdt sykkelparkering, uten at det er nødvendig å forlate sykkelstien, og er eventuelt tilknyttet sykkelstier utenfor tomten dersom de løper langs tomtегrensen. Gangstiene på tomten skal ha direkte atkomst fra tomtens inngang til byggets inngang og er tilknyttet eventuelle offentlige gangstier utenfor tomten med atkomst til lokale transportknutepunkter og andre	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	08. Miljøvennlig transport	BN4.3 Tra 03 Alternative transportformer		11	1. Installasjon av låsbare, overdekkede og belyste sykkelparkeringsplasser for personale og besøkende. Antall sykkelparkeringsplasser fastsettes i Mobilitetsplanen. Antall dusjer og låsbare garderobeskap for ansatte fastsettes i Mobilitetsplanen. Antall elektriske ladestasjoner for elbiler og elsykler fastsettes i Mobilitetsplanen.	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
3.Lokalmiljø og klimaendringer	09. Vannmåler	BN5.2 Wat 02 Vannmåling		6	1. Det spesifiseres en vannmåler på vannledningen til hvert bygg.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	10. Utendørs beplantning	BN5.4 Wat 04 Vannbesparende utstyr		6	1. Beplantning skal utelukkende være avhengig av nedbør.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	11. Utrede hva takflatene kan benyttes til	BN3.4 Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp BN8.4 LE 04 Forbedring av tomtens økologi BN9.3 Pol 03 Overvannshåndtering	Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 5	6, 15	1. Overvannshåndtering (fordrøyning), mat- eller energiproduksjon, rekreasjon, birøkt	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	12. Forurensset grunn	BN8.1 LE 01 Valg av tomt	Forurensningsforskriften kapittel 2: Plikt til å foreta grunnundersøkelser ved mistanke om forurensset grunn.	3, 12, 15	1. Det skal utføres en fase 1 miljøteknisk vurdering av forurensning i grunnen. Ved mistanke om forurensning skal det gjennomføres en fase 2 grunnundersøkelse. Ved påvist forurensning skal det utarbeides en tiltaksplan for miljøsanering (alt dette er lovpålagt).	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	13. Unngå å bygge på dyrka eller ubebygde mark	BN8.1 LE 01 Valg av tomt		15	1. Beliggenhet på tidligere brukt areale skal velges i størst mulig grad, utbygging på uberørte arealer skal i størst mulig grad unngås. Eksisterende terreng skal utnyttes best mulig (massebalanse).	BH
3.Lokalmiljø og klimaendringer	14. Eksisterende vegetasjon: Biologisk mangfold	BN8.2 LE 02 Tomtens økologiske verdi	Naturmangfoldloven Kapittel 2 Bestemmelser om bærekraftig bruk og generell aktsomhets plikt, §§8-12	15	1. Det skal senest i forprosjekt engasjeres en økolog som kartlegger det økologiske mangfoldet på tomten (Økologisk utredning). Tiltaket skal ivareta området biologiske mangfold ved å verne om verdifull økologi. Gjelder kun for tidligere ubebygde tomter. 2. Eksisterende større trær skal så langt mulig beholdes.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	15. Ny vegetasjon: Biologisk mangfold	BN8.4 LE 04 Forbedring av tomtens økologi	TEK17 §9-4 Utvalgte naturtyper: Naturmangfoldloven Kapittel 4 Fremmede organismer, krav til aktsomhet	11, 15	1. Økologen skal anbefale tiltak for å forbedre tomtens biologiske mangfold, og etablere sunne, bærekraftige økosystemer. Tiltaket skal gjennomføres i størst mulig grad. 2. Planter som tilføres skal være stedegne, hardføre og kreve lite stell. 3. Trær skal plasseres slik at de ikke vil gripe inn i bygget og infrastruktur når de vokser til. 4. Tiltaket skal ikke bidra til innføring av svartelistede eller andre uønskede arter. 5. Ved valg av vegetasjon skal hensynet til astmatikere og allergikere vektlegges.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	16. Forvaltningsplan for utomhusanlegg	BN8.5 LE 05 Langsiktig påvirkning på artsmangfold		15	1. Det skal utarbeides en forvaltningsplan for landskap og habitat for tomten – herunder påvirkning fra bygget både under bygging og bruk som omfatter minst de fem første årene etter at prosjektet er ferdigstilt. Denne planen skal overleveres til brukerne og omfatte - forvaltning av alle vernede elementer på tomten - forvaltning av alle nye, eksisterende eller forbedrede habitater - en henvisning til aktuelle eller fremtidige lovkrav (lokale, regionale eller nasjonale) som gjelder for tomten vedrørende vern av arter og habitater (og dersom det er relevant, også handlingsplaner/strategier for artsmangfold) - bekreftelse fra økolog på at alle relevant aspekter ved økologien er innlemmet i planen	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
3.Lokalmiljø og klimaendringer	17. Varmepumper	BN9.1 Pol 01 Påvrikning fra kuldemedier		7, 13	1. Alle varmepumpeaanlegg skal benytte kuldemedier med GWP = 0	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	18. Overvanns-håndtering	BN9.3 Pol 03 Overvannshåndtering	TEK17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo Forurensingsforskriften kapittel 15 Krav til utslipp av oljeholdig avløpsvann	11, 13	1. Det skal unngås lokalisering i flomutsatte områder. 2. Det skal spesifiseres dreneringstiltak for å sikre at maksimal avrenning fra tomten til vassdrag eller avløpsanlegg ikke er større etter utbygging. Beregningene skal følge gjeldende veiledning for beste planleggingspraksis (Norsk Vann Rapport 162:08, kapittel 2.3). Beregningene skal ta høyde for klimaendringer. Det skal fortrinnsvis velges naturbaserte løsninger. 3. Det er spesifisert SUDS-systemer eller kildereguleringssystemer som gjennomtrengelige overflater eller infiltrasjonsdiker der avrenning skjer i områder med relativt lav risiko for forurensning av vassdrag. 4. Det skal spesifiseres olje-/bensinutskillere (eller tilsvarende system) i overvannshåndteringssystemer, der det er høy risiko for forurensning eller utslipp av stoffer som bensin og olje. 5. Planen for overvannshåndtering skal inngå i FDV-dokumentasjonen.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	19. Blågrønn faktor	BN8.4 LE 04 Forbedring av tomtens økologi BN9.3 Pol 03 Overvannshåndtering	Blågrønn Faktor – Minimumskrav til BGF-verdi definert i gjeldende norm for området eller reguleringsplan Difi-KV-289.290-1	11, 13	1. Blågrønn Faktor – Veileder byggesak, med Regneark (Vedlegg 1) skal benyttes for å optimalisere tiltakets BFG. 2. Minimumskrav til BGF-verdi er definert i gjeldende norm for området eller reguleringsplan, samt i forhold til områdetype.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	20. Lysforurensning	BN9.4 Pol 04 Reduksjon av lysforurensing		3, 11	1. Strategien for utebelysning, inkludert nød- og sikkerhetsbelysning skal utformes slik at den ligger innenfor grensene for de lystekniske parameterne i tabell 2 i Lyskulturs publikasjon 1C og følgende anbefalinger: • begrense gjennomsnittlig armaturvirkningsgrad oppover for å redusere lys opp mot himmelen • begrense belysning av vinduer i naboeiendommer ettersom det kan oppleves som et sjenerende • begrense lysstyrken i hver lyskilde i potensielt sjenerende retninger utenfor tomten • begrense gjennomsnittlig belysningsstyrke på bygget, dersom det er flombelyst • begrense belysning av vinduer i pasientrom	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
3.Lokalmiljø og klimaendringer	21. Støykrav	BN9.5 Pol 05 Støydemping	T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	3	1. Dersom det er støysensitive områder eller bygg innenfor en 800 m radius fra tiltaket, skal en støykonsekvensutredning utføres som inkluderer følgende: - eksisterende bakgrunnsstøynivåer (restlyd) ved det støysensitive bygget som er mest utsatt eller nærmest det foreslåtte bygget, eller et tilsvarende sted der bakgrunnsstøynivåene kan regnes for å være tilsvarende - støynivået som skriver seg fra den foreslåtte støykilden Støykonsekvensutredningen må utføres av en sakkyndig akustiker. Dersom nivået på støykilden fra utbyggingen/tomten er høyere enn følgende +5 dB om dagen og +3 dB om kvelden, sammenlignet med bakgrunnsstøynivået, skal det iverksettes tiltak for å dempe støyen ved kilden. Dersom annet ikke angis i lokale eller nasjonale retningslinjer, kan dagtidsperioden regnes mellom klokken 07.00 og 23.00 og nattetidsperioden mellom klokken 23.00 og 07.00.	PG
3.Lokalmiljø og klimaendringer	22. Unngå å bygge på dårlig grunn	BN6.1 Mat 01 Bærekraftige materialvalg		11, 13	1. Ved lokalisering skal det tas hensyn til byggegrunnens beskaffenhet. Bygging på grunn som krever lange betongpæler eller kalkstabilisering, medfører et stort forbruk av sement, som gir klimabelastning. Lokalisering på slik grunn skal derfor i størst mulig grad unngås.	BH
3.Lokalmiljø og klimaendringer	23. Massebalanse	BN7.1 Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass		11	1. Ved prosjektering skal det tilstrebes massebalanse i prosjektet, ved at utgravingsmasser brukes på egen tomt. Dersom massebalanse ikke oppnås, skal prosjektet synliggjøre hvordan overskuddsmasser er tenkt utnyttet/deponert.	PG
4.Energibruk	01. Energibehov	BN3.1 Ene 01 Energieffektivitet BN3.23 Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse	NS 3701 Kriterier for passivhus Energimerkeforskriften Difi-KV-25.365-1 Difi-KV-44.43-1 Eiendomssektorens veikart mot 2050 krav 8	7	1. Nye sykehus skal tilfredsstillende passivhusnivå. 2. Nybygg og hovedombygginger skal oppnå energikarakter A (systemfaktor for energisentral som driftes av ekstern energileverandør kan inkluderes hvis sykehuset er eneste kunde). 3. Rene psykiatribygg skal forholde seg til energirammene som gjelder for sykehjem. Det betyr et strengere krav. 4. Lokal produksjon av energi skal implementeres i alle nye prosjekt (varmepumpe, solceller, bioenergisystem) 5. Energisentraler med varmepumpe skal oppnå systemvirkningsgrad bedre enn 3.5 (3.0) 6. Det skal fokuseres på mulighetene til å gjenvinne kjøleenergi i alle ledd 7. Parallell kjøling og oppvarming av rom skal unngås 8. Det skal i størst mulig grad benyttes roterende varmegjennvinnere 9. Det skal vurderes om bygningsmassen kan utnyttes mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid	BH PG PG PG
4.Energibruk	02. Energimåling	BN3.2 Ene 02 Energimåling	Difi-KV-260.258-1	7	1. Varme, ventilasjon, varmtvann, komfortkjøling, prosesskjøling og større utstyr (eksempelvis: medisinteknisk utstyr, server-anlegg, stor-kjøkken, kompressorer, hovedpumper, snøsmelteanlegg,) skal effekt- og energimåles.	PG
4.Energibruk	03. Utebelysning	BN3.3 Ene 03 Utebelysning		7	1.Vurdere om utelys skal utstyres med bevegelsesdetektorer.	PG

Tema-grupper	Tema	BREEAM-NOR 2016 v1.2 emner	Øvrige referanser	FNs bærekrafts-mål	Miljøkrav	Ansvarlig
4.Energibruk	04. Alternative energikilder	BN3.4 Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp	TEK17 § 14-4. Krav til løsninger for energiforsyning (1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel. (2) Bygning med over 1 000	7	1. Vurdering av alternative energiforsyningkilder gjennomføres i forprosjekteringsfasen. Vurderingene skal bygge på LCC og LCA	PG
4.Energibruk	05. Energieffektive kjølelagre	BN3.5 Ene 05 Energieffektive kjølelagre		7, 13	1. Kjølelagre skal være energieffektive og ikke inneholde kuldemedier som påvirker klima.	PG
4.Energibruk	06. Heiser	BN3.6 Ene 06 Energieffektive transportsystemer		7	1. Antall heiser skal være optimalisert basert på heistrafikkanalyse. Heiser med energieffektive egenskaper skal velges.	PG
4.Energibruk	07. Laboratorium-ventilasjon	BN3.7 Ene 07 Energieffektive laboratoriesystemer		7	1. Laboratorium-ventilasjon skal ha fokus på energieffektivitet gjennom lav SFP, behovsstyring og varmegjenvinning med høy virkningsgrad.	PG
4.Energibruk	08. Ventilasjon	BN2.2 Hea 02 Inneluftkvalitet	TEK17 § 13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning: Frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet skal være minimum 26 m ³ per time per person.	3	1. Benytte behovsstyring i rom der LCC/LCA viser at det gir gevinst, f.eks rom med mange personer (f.eks. store møterom og auditorier)	PG
4.Energibruk	09. Energieffektivt utstyr	BN2.1 Hea 01 Visuell komfort BN3.8 Ene 08 Energieffektivt utstyr		7	1. Leverandører skal utfordres til å levere energieffektivt utstyr (både effekt- og energibehov). Gjelder både bygningsnært og medisinteknisk utstyr. 2. Utstyrsleverandører skal levere dokumentasjon på reelt energi- og effektbehov. Energi- og effektbehov skal vektlegges i anbudsevalueringen. 3. Det skal utarbeides liste over alt utstyr som tilknyttes el-nettet med tilhørende oversikt over effekt- og energibehov.	PG
4.Energibruk	10. U-verdikrav	BN3.23 Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse	TEK17 § 14-3 minimumskrav til U-verdier	7	1. Dagslysstyring kan fravikes hvis LENI-tallet (energibehov til lys/kvm) opprettholdes. 2. I psykiatribygg kan U-verdikravet på vinduer fravikes hvis varmetapsrammen opprettholdes.	PG



FNs Bærekraftsmål som er direkte relevante for byggenæringen



- 3.6) Innen 2020 halvere antall dødsfall og skader i verden forårsaket av trafikkulykker
- 3.9) Innen 2030 betydelig redusere antall dødsfall og sykdomstilfeller forårsaket av farlige kjemikalier



- 6.3) Innen 2030 sørge for bedre vannkvalitet ved å redusere forurensning, avskaffe avfallsdumping og
- 6.4) Innen 2030 betydelig bedre utnyttelsen av vann i alle sektorer, og sikre bærekraftig uttak av og til



- 7.2) Innen 2030 betydelig øke andelen fornybar energi i verdens samlede energiforbruk.
- 7.3) Innen 2030 doble energieffektivitetsraten på verdensbasis.



- 11.2) Innen 2030 sørge for at alle har tilgang til trygge, lett tilgjengelige og bærekraftige transportsyste
- 11.5) Innen 2030 oppnå en betydelig reduksjon i antall dødsfall og antall personer som rammes av kat
- 11.6) Innen 2030 redusere negative konsekvenser for miljøet i storbyene målt per innbygger, blant an
- 11.7) Innen 2030 sørge for allmenn tilgang til trygge, inkluderende og lett tilgjengelige grøntområder c



- 12.4) Innen 2020, og i samsvar med internasjonalt vedtatte rammeverk, oppnå en mer miljøvennlig fo
- 12.5) Innen 2030 betydelig redusere avfallsmengden gjennom forbud, reduksjon, gjenvinning og ombr



- 13.1) Styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land.
- 13.3) Styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvens



- 15.2) Innen 2020 fremme gjennomføring av en bærekraftig forvaltning av all slags skog, stanse avskog
- 15.5) Iverksette umiddelbare og omfattende tiltak for å redusere ødeleggelsen av habitater, stanse tap
- 15.8) Innen 2020 innføre tiltak for å unngå innføring og spredning av fremmede arter og for i betydelig



- 17.14) Oppnå en mer samstemt politikk for bærekraftig utvikling.
- 17.17) Stimulere til og fremme velfungerende partnerskap i det offentlige, mellom det offentlige og pr

Tema	Prosjektstørrelse				Tema	Prosjektstørrelse			
	større enn 500 mill	mindre enn 500 mill	Rehab			større enn 500 mill	mindre enn 500 mill	Rehab	
Miljøledelse					Lokalmiljø og klimaendringer				
01. Miljøprogram	X	X	X		01. Plan for Lokalmiljø og klimaendringer	X	X	X	
02. Byggherres prosjektorganisasjon	X	X	X		02. Fossifri /utslippsfri byggeplass	X	X	X	
03. RIM	X	X	X		03. Unngå forurensning på byggeplass	X	X	X	
04. Miljøoppfølgingsplan (MOP)	X	X	X		04. Unngå spredning av fremmede arter	X	X	X	
05. Måling av miljø-prestasjon	X	X	X		05. Naturfare-vurdering	X	X		
06. BREAAAM NOR sertifisering	X	X	X		06. Mobilitetsplan	X	X		
07. Klimagassregnskap for lokalisering og utbygging	X				07. Trafikksikkerhet	X	X		
08. Klimagassregnskap for materialer	X	X	X		08. Miljøvennlig transport	X	X	X	
09. Rapportering	X	X	X		09. Vannmåler	X	X	X	
10. Avvikshåndtering	X	X	X		10. Utendørs beplantning	X	X	X	
11. Sentral driftskontroll	X	X	X		11. Utrede hva takflatene kan benyttes til	X	X	X	
12. FDV-manual	X	X	X		12. Forurensset grunn	X	X	X	
13. Prøvedrift	X	X	X		13. Unngå å bygge på dyrka eller ubebygd mark	X	X		
14. Livsløpskostnader	X	X	X		14. Eksisterende vegetasjon: Biologisk mangfold	X	X	(X)	
15. Livsløpsanalyse	X	X	X		15. Ny vegetasjon: Biologisk mangfold	X	X	X	
16. Rent, tørt bygg	X	X	X		16. Forvaltningsplan for utomhusanlegg	X	X	X	
Sirkulær økonomi					17. Varmepumper	X	X	X	
01. Plan for Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess	X	X	X		18. Overvanns-håndtering	X	X	X	
02. Byggherres levetid	X	X	X		19. Blågrønn faktor	X	X	X	
03. Ombruk av eksisterende bygningsmasse	X	X	X		20. Lysforurensning	X	X	X	
04. Ombruk av byggevarer fra eksisterende eller annet bygg	X	X	X		21. Støykrav	X	X	X	
05. Bærekraftig trevirke	X	X	X		22. Unngå å bygge på dårlig grunn	X	X		
06. Unngå bruk av knappe ressurser	X	X	X		23. Massebalanse	X	X	X	
07. Innovative løsninger, flerbruk og sambruk av arealer	X	X	X		Energibruk				
08. Tilpasningsdyktig bygg	X	X	X		01. Energiforbruk	X	X	X	
09. Funksjoner konstruksjon	X	X	X		02. Energimåling	X	X	X	
10. Robust konstruksjon	X	X	X		03. Utebelysning	X	X	X	
11. Miljøpraktiske materialvalg	X	X	X		04. Alternative energikilder	X	X	X	
12. Lavemitterende materialer	X	X	X		05. Energieffektive kjølelagre	X	X	X	
13. Lagring av CO ₂ i byggematerialer	X	X	X		06. Heiser	X	X	X	
14. Miljøkartlegging og byggavfall	X	X	X		07. Laboratorium-ventilasjon	X	X	X	
15. Legionella	X	X	X		08. Ventilasjon	X	X	X	
16. Resikulert tilslag	X	X	X		09. Energieffektivt utstyr	X	X	X	
17. Driftsavfall	X	X	X		10. U-verdikrav	X	X	X	
Lokalmiljø og klimaendringer									
01. Plan for Lokalmiljø og klimaendringer									
02. Fossifri /utslippsfri byggeplass									
03. Unngå forurensning på byggeplass									
04. Unngå spredning av fremmede arter									
05. Naturfare-vurdering									
06. Mobilitetsplan									
07. Trafikksikkerhet									
08. Miljøvennlig transport									
09. Vannmåler									
10. Utendørs beplantning									
11. Utrede hva takflatene kan benyttes til									
12. Forurensset grunn									
13. Unngå å bygge på dyrka eller ubebygd mark									
14. Eksisterende vegetasjon: Biologisk mangfold									
15. Ny vegetasjon: Biologisk mangfold									
16. Forvaltningsplan for utomhusanlegg									
17. Varmepumper									
18. Overvanns-håndtering									
19. Blågrønn faktor									
20. Lysforurensning									
21. Støykrav									
22. Unngå å bygge på dårlig grunn									
23. Massebalanse									
Energibruk									
01. Energiforbruk									
02. Energimåling									
03. Utebelysning									
04. Alternative energikilder									
05. Energieffektive kjølelagre									
06. Heiser									
07. Laboratorium-ventilasjon									
08. Ventilasjon									
09. Energieffektivt utstyr									
10. U-verdikrav									

Mottatte høringssvar til utkast 0.4 (datert 01.10.20) Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter

Mottatte svar fra

- Samarbeidsutvalget for klima og miljø v/ Signe Hveem datert 10.11.2020
- HSØ datert 11.11.2020
 - o Akershus universitetssykehus HF,
 - o Vestre Viken HF,
 - o Sykehuset Østfold HF og
 - o Sunnaas sykehus HF
- HMN datert 27.11.2020
- HN datert 11.11.2020
- HV datert 2. februar 2021



Tabellen nedenfor oppsummerer mottatt merknader/kommentarer fra Helse Midt-Norge og hvordan disse er hensyntatt i ny versjon.

Samarbeidsutvalget for klima og miljø

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Vurdering - Forslag til endring	Ansvar
Generelt	Samlet sett er spesialisthelsetjenestens Norges største statelig eiendomsforvalter. Standarden omtaler ikke drift av eksisterende bygningsmasse og samarbeidsutvalget etterlyser en oppdatert veileder for ivaretagelse av eksisterende bygningsmasse, for å ivareta en helhetlig tankegang om sirkulær økonomi.	Svein Tore Valsø	Ingen endring Dette er tatt opp med Kundeforum (dvs RHF'ene) og anbefalingen er at dette kan utarbeides som en egen fellesoppgave: Veileder for sirkulær økonomi og energibruk i bygningsdrift»	RHF'ene
Generelt	Samarbeidsutvalget vil understreke at det er behov for forankring i lederlinja for å sikre at tiltakene i standarden tas i bruk i alle sykehusprosjekter	Svein Tore Valsø	Ingen endring Ivaretas av videre behandlingsprosess i Sykehusbygg styre og hos RHF'ene	Sykehusbygg + RHF'ene
Generelt	Samarbeidsutvalget er opptatt av at kravene som blir omtalt i standarden skal operasjonaliseres i prosjektene, og ved eventuell nedprioritering av miljøkrav bør årsaken tydelig begrunnes og synliggjøres for eier	Svein Tore Valsø	Ingen endring I hovedkrav til byggherres prosjektledelse (kap 5.3) står det: • <i>Avvikshåndtering: Eventuelle avvik fra kravlisten i standarden skal begrunnes og godkjennes av prosjekteier.</i>	

Helse Midt-Norge

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Forslag til endring	Ansvar
Generelt	1. Det er fremdeles en rekke referanser til BREEAM NOR i dokumentet. Dette er Helse Midt-Norge skeptisk til da vi ikke har tatt noen beslutning om at BREEAM er en løsning vi går for. Vår oppfatning er at HMNs fagmiljø er skeptiske til å knytte oss til BREEAM selv om vi er klar over at HSØ har prøvd dette 1.6 Miljøsmål mål 4: BREEAM NOR: Nybygg og hovedombygging skal gjennomføres til en miljøstandard som minimum tilsvarer BREEAM NOR «Very good». 3.4 Prosjektenes miljøsmål (Resultatmål) punkt5 Miljøstandard: Nybygg og hovedombygging skal realiseres til en miljøstandard som minimum tilsvarer BREEAM NOR «Very good» 5.4 Hovedkrav til byggherrens miljøledelse: Måling av miljø-prestasjon i bygg: Det skal gjennomføres en analyse tilsvarende en BREEAM pre-analyse fra Konseptfase del 2. Denne analysen skal oppdateres i påfølgende faser slik at man ved overlevering kan dokumentere prosjektets miljøprestasjon og sammenligne denne med andre offentlige byggeprosjekter. BREEAM-sertifisering av prosjektet bør vurderes som et tiltak for å sikre god måloppnåelse. BREEAM er et utprøvet, akkreditert og tredjeparts-verifisert miljøledelsesverktøy som vil forankre prosjektets miljøambisjoner og dokumentere faktiske miljøprestasjoner.	Lars Magnussen	Miljømålet er tatt bort og referanser til BREEAM er fjernet. Standarden knytter seg ikke til BREEAM, men anbefaler i kap 1.1 (Formål og hovedprinsipper) at prosjekteier vurderer BREEAM sertifisering som et virkemiddel til å styrke prosjektets miljøledelse. Utover dette refereres det ikke til BREEAM i hoved-dokumentet.	Jens Eirik

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Forslag til endring	Ansvar
	6.1.5 Konseptfasen steg 2 4 avsnitt En miljøstatus-analyse tilsvarende BREEAM pre analyse skal gjennomføres i denne fasen... 6.2.1 Detaljprosjektering, 6 avsnitt Hovedleveranser: Oppdatert Miljøstatusanalyse (tilsvarende BREEAM) 6.2.4 Overlevering Hovedleveranser: Oppdatert Miljøstatusanalyse (tilsvarende BREEAM NOR)			
Generelt	2. For en del av de konkrete målsetningene i 1.4 fremgår det ikke hva som er KONSEKVENSEN for RHFene, eksempelvis av at CO2-utslipp pr. bygget kvadratmeter nybygg skal reduseres med 40 % innen 2030, eller Energibehov skal reduseres med 25% fra referanseverdi, eller Avfall fra byggeriet skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter (tilsvarer ca. 50% reduksjon ifht dagens praksis) og minimum 90% skal kildesorteres. Før Helse Midt-Norge slutter seg til slike forpliktende målsetninger må det vurderes nærmere hva som er konsekvenser for investeringsnivå og få satt dette opp mot miljøeffekten av tiltakene	Lars Magnussen	Tekst endret i kapittel 1.4 , 1.6 og kapittel 3.4 Det er prosjekteier som beslutter miljømålene. Standarden presiserer at miljømålene i nytt kapittel 1.4 skal være et utgangspunkt for å etablere prosjektspesifikke mål. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse målene til sine rammebetingelser. Det samme prinsippet gjelder for kravlisten i Vedlegg. Fordi kostnader ved tiltak er avhengig av lokalisering (f.eks tilgang på betong med lavt CO2 avtrykk) er det prosjektene selv som må vurdere hva som er miljø- og klimamessig lønnsomt (LCA) . Standarden fastsetter at LCA skal benyttes som beslutningsgrunnlag.	Jens Eirik
Generelt	Helse Midt-Norge har merket seg at våre innspill til formuleringer i 1.8 og 3.3.1 er endret i tråd med forrige innspill og er tilfreds med formuleringene som nå fremkommer i dokumentet.	Lars Magnussen		

Helse Nord

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Vurdering - Forslag til endring	Ansvar
Generelt	Standarden er rettet mot nybygg og prosjekter og berører ikke eksisterende bygningsmasse i drift. Siden spesialisthelsetjenesten er en stor eiendomsforvalter er det ønskelig at en også får på plass en oppdatert veileder for driftsfasen.	Lars Alvar Mickelsen	Ingen endring Dette ble drøftet i Kundeforum med beslutning om at dette eventuelt kan gis som en egen fellesoppgave å utarbeide en veileder for klima og miljø i drift.	RHF'ene
Generelt	Det er behov for større fokus på livsløpsanalyser (LCC) i byggeprosjektene. Dette har betydning også for miljøkravene da man i større grad vil kunne dokumentere at en høyere investering i byggefasen vil kunne gi betydelig besparelser i drift	Lars Alvar Mickelsen	Ingen endring Det er vi enig i, og standarden sier at man må starte tidlig. Kap. 4.3.4: Det skal gjennomføres LCC og LCA for alle bygningsmessige tiltak som har betydning for effekt og energibehov. Disse skal rangeres i forhold til et kost/nytte prinsipp. Rangeringen skal danne grunnlag for beslutning.	JER

Helse Sør-Øst

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Forslag til endring	Ansvar
Generelt	Dokumentet dekker ikke driftsfasen for bygg. «Byggrapport II» inneholdt føringer for både prosjekt og driftsfase. Dette dokumentet bør suppleres med et eget dokument for driftsfase, slik det unngås å ha overlappende veiledere.	Sigmund Stikbakke	Ingen endring Dette er drøftet i Kundeforum med anbefaling om en fellesoppgave å utarbeide en veileder for sirkulær økonomi og energibruk i bygningsdrift	RHF
Generelt	Det er flere som peker på tvetydelighet i dokumentet. Vi ber om at det generelt gjennomgås, slik at dokumentet og anbefalinger blir tydelige. Bl.a om hva som er mål- krav og bør-krav	Sigmund Stikbakke	Gjennomgått og endret	JER
Generelt	Dokumentet bør ikke legge opp til ytterligere utredninger av tiltak. Dette vil erfaringsmessig øke bruk av eksterne konsulenter	Sigmund Stikbakke	Ingen endring Hva som skal utredes besluttet av det enkelte prosjekt. Standarden legger opp til bruk av LCA (klimagassregnskap) og LCC som viktige grunnlag for bærekraftige beslutninger.	JER
Generelt	Det etterspørres også tydelighet om hvilke tiltak som skal benyttes når (store nybygg, mindre nybygg, ombygging etc). Hvor går arealgrensene for store og små prosjekter?	Sigmund Stikbakke	Gjennomgått og endret Tydeliggjort i kap 1.1 Standardens formål og hovedprinsipper og i «kravlisten i Vedlegg»	JER
Generelt	Kostnader. Det bør i tiltaksliste/kravliste fremgå hva som forventes å ha en konsekvens for kostnader i prosjekt perioden og i driftsperiode. Gjerne begrunnet i en LCC analyse	Sigmund Stikbakke	Ingen endringer Fordi kostnader ved tiltak er avhengig av bl.a. lokalisering (f.eks tilgang på betong med lavt CO2 avtrykk), er det prosjektene selv som må vurdere hva som «lønner seg». Standarden sier at LCC og LCA skal inngå i grunnlag for beslutninger.	JER
Generelt	Det bør fremkomme hvem som beslutter og har myndighet til dette og hva som skal besluttet	Sigmund Stikbakke	Gjennomgått og endret, bl.a. i kapittel 1.5 , 1.6 og kapittel 3.4	JER

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Forslag til endring	Ansvar
			Standarden presiserer at miljømålene i kap 1.5 skal være et utgangspunkt for å etablere prosjektspesifikke mål. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse målene til sine rammebetingelser. Det samme prinsippet gjelder for kravlisten i Vedlegg. Miljømål nedfelles i et Miljøprogram som godkjennes av prosjekteier. Byggherre/Utbyggingsorg. Sørger for å operasjonalisere Miljøprogrammet.	
Generelt	Effektprising av energi er blitt en betydelig andel av energikostnadene. En utfordring er antall målere pr. lokasjon. Effekttiltak bør omtales særskilt	Sigmund Stikbakke	Ingen endring Har du mange målere får alle målerne en fast avgift og innbyrdes avregning på effekt. Du kan ha en måler, men da må den sitte på høyspent sida. Sykehuset må da ha egne folk med høyspentsertifikat, alternativt kan disse leies inn. Økonomisk er det ingen gevinst i å velge en måler fremfor flere, når du regner inn kostnadene for høyspentmontør. Dette er kostnadsaspekt ikke et energi/effektaspekt. Effekttiltak er beskrevet i Standarden	FD
Generelt	Tilbakemeldinger inneholder også forslag som er noe perifert i forhold til hovedtemaet i denne standarden og inkluderer elementer for helsefremmende omgivelser slik som pasienters og ansattes kontakt med natur, bl.a. i utsikter fra pasientrom etc. Dette er viktige forhold særskilt for	Sigmund Stikbakke	Enig, tas ikke inn	JER

Notat

Vår dato 3.mars 2021

Dokdato

8 av 10

Vår referanse JER

Doknr

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Forslag til endring	Ansvar
	langtidspasienter. Temaet er viktig men bør inkluderes i andre veiledere.			
	Øvrige og detaljerte kommentarer fra HF'ene er hensyntatt der dette har vært naturlig.	HF'ene	Dokumentet er endret	JER

Helse Vest

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Vurdering - Forslag til endring	Ansvar
Generelt	Det fremgår at dokumentet skal være styrende for alle sykehusprosjekt. Det savnes en tydeliggjøring av hva det innebærer og om og når det eventuelt er anledning til å fravike standardens krav, og hvem som i så tilfelle har myndighet til å gjøre en slik beslutning.	Ivar Eriksen	Tekst endret i kapittel 1.5 , 1.6 og kapittel 3.4 Det er prosjekteier som beslutter miljømålene. Standarden har mål som skal gjelde for porteføljen av prosjekter mot 2030. Standarden presiserer at miljømålene i kap 1.5 skal være <u>et utgangspunkt</u> for å etablere prosjektspesifikke mål. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse målene til sine rammebetingelser. Det samme prinsippet gjelder for kravlisten i Vedlegg.	JER
Generelt	Det er utarbeidet seks miljømål som skal gjelde for nye sykehusprosjekt. Det fremgår ikke hvordan man har kommet fram til de seks målene og hva slags vurderinger som ligger til grunn for målformuleringene og de tallstørrelsene som er satt.	Ivar Eriksen	Tekst endret i kapittel 1.5, 1.6 og kapittel 3.4 Det er skrevet en ny innledning til målkapittelet som forklarer hvorfor nettopp disse målene er etablert.	JER
Generelt	Med hensyn til miljømål 1. <i>Lokalisering</i> framstår målet som veldig absolutt, og det vil kunne være uklart hva som er/legges i en ugunstig lokalisering	Ivar Eriksen	Miljømålet er opprettholdt men det er tydeliggjort at prosjektspesifikke miljømål må tilpasses prosjektets rammebetingelser. Lokalisering er antagelig det som betyr mest for et byggs miljøfotavtrykk.	JER
Generelt	Med hensyn til miljømål 2. Miljøstandard savnes det en nærmere begrunnelse for/utredning for hvorfor man velger å seg knytte seg til BREEAM	Ivar Eriksen	Miljømålet er tatt bort Standarden knytter seg ikke til BREEAM, men anbefaler i kap 1.1 (Formål og hovedprinsipper) at prosjekteier vurderer	

Merknad til Kap.##	Merknad/kommentar	Referanse (fra hvem)	Vurdering - Forslag til endring	Ansvar
			BREEAM sertifisering som et virkemiddel til å styrke prosjektets miljøledelse.	
Generelt	I pkt 1.5 <i>Hovedgrep for mer bærekraftig bygging og drift</i> heter det at «sykehus skal lokaliseres bymessig og sentralt i opptaksområdet, og så nært et kollektivpunkt som mulig». Også denne setningen framstår som svært absolutt. Helse Vest reiser spørsmål ved om dette punktet burde vært omformulert til å si at dette er et moment som skal vektlegges.	Ivar Eriksen	Tekst endret til «Sykehusbygg bør lokaliseres ...»	JER

Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter



Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter

Prosjektnummer	
Prosjekt	Type rapport/ dokument
900201315	Styrende dokument

UTARBEIDET AV		
Jens Eirik Ramstad	Sykehusbygg HF	Jens.eirik.ramstad@sykehusbygg.no

DOKUMENTSTATUS					
0.1	02.03.2020	Første utkast sendt til arbeidsgruppe+ekstern KSgruppe	JER	ERW	
0.1	04.03.2020	Første utkast sendt til fagansvarlige i Sykehusbygg	JER	ERW	
0.2	21.04.2020	Andre utkast sendt til styringsgruppen	JER	ERW	
0.3	20.08.2020	Korrigert ihht mottatte kommentarer	JER	ERW	
0.4	20.09.2020	Ferdigstillelse for høring	MS	JER	TBN
0.5	26.02.2021	Innarbeidet høringskommentarer	JER	ERW	TBN

BEHANDLINGSPROSEDYRE			
Oversendt for behandling	Forventet dato for behandling	Instans	Dato for behandling
02.03.2020	09.03.2020	Arbeidsgruppen + ekstern kvalitetssikringsgruppe	
18.03.2020	18.03.2020	Styringsgruppen (Kundeforum)	
21.04.2020	01.05.2020	Styringsgruppen	
01.10.2020	09.11.2020	Send til høring hos HF'ene	02.02.2021
18.03.2021	25.03.2021	Sykehusbygg styre	



Innhold

Forord	5
Del 1: Sammendrag	6
1.1 Standardens formål og hovedprinsipper	7
1.2 Standardens oppbygging	8
1.3 Sentrale miljøtema i sykehusprosjekter	8
1.4 Miljømål i sykehusprosjekter	12
1.5 Hovedgrep for mer bærekraftig bygging og drift	12
1.6 Krav til prosjektledelsen i sykehusprosjekter	13
Del 2: Utfordringen	15
Del 3: Mål for klima og miljø	18
3.1 FNs bærekraftsmål	19
3.2 Parisavtalen, EU og nasjonale føringer (konsekvenser for Norge)	19
3.3 Bygge- og anleggsnæringen: En viktig aktør	21
3.4 Miljømål i sykehusprosjekter	21
Del 4: Viktige miljøtema	23
4.1 Lokalmiljø og klimaendringer	24
4.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg	26
4.3 Energibehov	29
Del 5: Krav til miljøledelse i prosjekter	33
5.1 Hva er miljøledelse	34
5.2 Miljøledelse – hvorfor er det viktig?	34
5.3 Prosjekteiers ansvar (Helseforetaket)	35
Del 6: Klima og miljø: Dette må vi gjøre	37
6.1 Leveranser i tidligfasen	38
6.2 Leveranser i prosjektering, bygging og overlevering (utførelsen)	41
6.3 Referanser	44
6.4 Definisjoner og begrep	45

Vedlegg	47
A. Krav til dokumentasjon – per fase	47
B. Komplett kravliste	49
C. Energibehov i sykehus – krav, praksis og erfaringer	50
D. Mal for miljøprogram (MP)	57



Forord

Sykehusbygg HF fikk i 2019 i oppgave av eierne (Oppdragsdokument 2019) å utarbeide en Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter. Arbeidet er en videreføring av Grønt Sykehus Prosjektrapport II: Miljø- og klimatiltak i Bygg- og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten (Omdahl, Lene; Remen, Bjørn, 2012).

Jens Eirik Ramstad (Sykehusbygg) har vært prosjektleder og har sammen med Eirik Rudi Wærner (Multiconsult) og Finn Drangsholt (Sykehusbygg) ført standarden i pennen.

Arbeidet ble igangsatt med et oppstartseminar den 11. juni 2019 der deltagere fra de regionale helseforetakene deltok sammen med spesielt inviterte ressurspersoner fra byggenæringen. Prosjektet er i hovedsak gjennomført i perioden september 2019 til februar 2020. Fire arbeidsgrupper ble etablert innenfor hovedtemaene:

1. Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess
2. Lokalmiljø og klimaendringer
3. Energibruk
4. Miljøledelse

Følgende har deltatt:

Navn	Arbeidsgiver	Stilling
Ketil Helgevold	Stavanger universitetssykehus HF	Divisjonsdirektør
Morten Bråthen	Oslo universitetssykehus HF	Leder OSS stab
Trine Chr Helgerud	Akershus Universitetssykehus HF	Siv.ing energi og miljø
Morten Uv	St. Olavs Hospital HF	Seksjonsleder driftsservice
Magnus Kosberg	Helse Nord-Trøndelag HF	Energirådgiver
Tor-Arne Hanssen,	Universitetssykehuset i Nord-Norge HF	Utbyggingssjef
Eirik Rudi Wærner	Multiconsult AS	Miljørådgiver
Finn Drangsholt	Sykehusbygg HF	Fagansvarlig Energi og miljø
Jens Eirik Ramstad	Sykehusbygg HF	Sjef kvalitet, sikkerhet samfunnsansvar

Resultatet fra disse arbeidsgruppene og inspirasjon fra Oslo kommune/Omsorgsbygg KF og Grønn Byggallianse/BREEAM NOR har vært viktig. I tillegg har Grønt Sykehus Prosjektrapport II vært en sentral referanse for miljø-mål og -krav.

Styringsgruppen har bestått av:

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------|
| - Sigmund Stikbakke | Prosjektleder eiendomsforvaltning | Helse Sør-Øst |
| - Lars Magnussen | Eiendomssjef | Helse Midt-Norge |
| - Kjell-Einar Bjørklund | Bygg- og eiendomssjef | Helse Vest |
| - Lars Alvar Mickelsen | Seksjonsleder drift og eiendom | Helse Nord |

Dokumentet vil bli gjort gjeldende for alle større sykehusprosjekter, nybygg- så vel som rehabiliteringsprosjekter.

Dokumentet vil bli oppdatert i henhold til kravene i Sykehusbygg sitt styringssystem.

Trondheim 26. februar 2021

Terje Bygland Nikolaisen
administrerende direktør

Del 1: Sammendrag



Fortsatt er det slik at mange prosjekter av rene økonomiske grunner må prioritere bort miljøriktige løsninger. Dette er et dilemma og byggherrene må i sine budsjetter ta høyde for at nye prosjekter skal tilfredsstille lavutslipps-samfunnets krav og forventninger. Miljøkravene må innarbeides i tidligfase. Miljøkravene vil utvilsomt føre til at prosjektenes investeringskostnad blir noe dyrere, men dette vil helt eller delvis bli kompensert i form av lavere kostnad til drift.

De viktigste beslutninger for klima- og miljø tas i tidlig fase og er knyttet til:

- Skal man ombruke/rehabiliterer eller bygge nytt? (Produksjon av betong er i dag en stor kilde til globale utslipp.)
- Hvor skal et eventuelt nytt sykehus lokaliseres? (Transport/logistikk er hovedkilden til klimautslipp.)
- Hvordan kan vi redusere energibehovet og produsere lokal fornybar energi?

Dette dokumentet beskriver hvordan sykehusprosjektene skal arbeide med klima- og miljøspørsmål og hvilke krav som i utgangspunktet skal stilles.

1.1 Standardens formål og hovedprinsipper

Formålet med «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» er i første rekke å innføre effektive tiltak i prosjektene, slik at helseforetakene kan bidra til at Norge når sine klimagassutslippsmål. Dokumentet skal være styrende for alle større sykehusprosjekter, både for nybygging og rehabilitering. Dokumentet gjelder også i tilfeller der helseforetaket ønsker å inngå leiekontrakt på et større areal.

Standarden stiller konkrete krav til hvordan helseforetakene (byggherre), prosjektledelse, arkitekter, rådgivere og entreprenører skal følge opp klima og miljø i det enkelte sykehusprosjekt. Standarden er basert på følgende hovedprinsipper:

1. **Miljømål** skal etableres og skal være et utgangspunkt for miljøledelse i alle nye sykehusprosjekter fra tidligfase.
2. **Miljøledelse** skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i prosjektledelsen, i sykehusets driftsorganisasjon, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør. BREEAM-NOR sertifisering skal vurderes.
3. **Klima- og miljø skal vektlegges.** Klima- og miljøhensyn skal ha stor betydning ved beslutning om nybygging vs. rehabilitering og i spørsmål knyttet til lokalisering.

Hovedmålgruppen er byggherrer (helseforetakene), prosjektledelse, arkitekter og rådgivere.

**Standarden er skrevet for utbyggingsprosjekter over 500 mill kr.
For mindre nybyggprosjekter og rehabiliteringsprosjekter bør det gjøres forenklinger/tilpasninger.**

1.2 Standardens oppbygging

Standarden består av seks deler. I vedlegg finnes maler og komplett kravliste som prosjektene skal benytte i sin miljøledelse.

Del 1: Sammendrag

Del 2: Utfordringen

Del 3: Mål for klima og miljø

Del 4: Viktige miljøtema

Del 5: Krav til miljøledelse i prosjekter

Del 6: Klima og miljø: Dette må vi gjøre (leveranser)

- Referanser, forkortelser og begreper
- Vedlegg – Miljøledelse i prosjekter
 - A. Krav til prosjektdokumentasjon
 - B. Komplett kravliste som grunnlag for miljøoppfølgingsplan-MOP (se egen excel-fil)
 - C. Byggherrens mal for miljøprogram
 - D. Energibehov i sykehus
 - E. Klimakrav til leverandører

1.3 Sentrale miljøtema i sykehusprosjekter

For sykehusprosjekter er følgende miljøtema av stor betydning:

1. Lokalmiljø og klimaendringer
2. Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg
3. Energibruk

Lokalmiljø og klimaendringer handler om å ta vare på lokalmiljøet og forebygge konsekvensen av ekstremvær. Tomten skal benyttes til å sikre arts mangfoldet og skape gode uterom for lokalmiljøet. Lokalisering av bygg, naturbasert avrenning og tiltak på tomten og byggene er viktige her. En miljøvennlig byggeprosess skal redusere luftforurensning lokalt og forhindre akutte utslipp til jord eller vann. Videre skal man søke å redusere ulemper for naboer og tilgrensende sykehusenheter.



Figur 1: Klimaendringer i Norge

Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg handler om å legge til rette for at produkter skal kunne repareres og ressurser gjenvinnes, slik at så lite som mulig går til spille. For sykehusprosjekter vil dette gjelde selve rive- og byggeprosessen, men også hvordan byggene er utformet slik at de enklere kan tilpasse seg ny eller endret virksomhet, demonteres og ombrukes. Bruk av miljøvennlige materialer skal vektlegges i større grad.



Figur 2: Riving av den gamle høyblokka St.Olavs hospital

Med **Energibruk** menes den energien som skal til for å drifte et sykehus. Dette omfatter oppvarming og kjølebehov samt elektrisitet til tekniske anlegg og medisinteknisk utstyr. Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året lokalt er behov for å kjøle bort betydelige mengder overskuddsvarme. Mer energieffektivt utstyr vil være viktig for å redusere behovet for kjøling. Gjenvinning av kjøleenergi kan også være et tiltak. Overgang til fornybare energikilder er også viktig.



Figur 3. Varmesentral (fjernvarme) Lillehammer sykehus (foto Sykehusbygg)

1.4 Miljømål i sykehusprosjekter mot 2030

Det er tre hovedkilder til klimagassutslipp over levetiden til et sykehus. Mobilitet, dvs. all transport av varer, pasienter, besøkende og ansatte, er den klart største og utgjør nesten 50% av fotavtrykket (ref. figur 7). Energibruken i levetiden og materialer til selve byggingen utgjør omlag 25% og 20%.

Lokalisering av sykehus er derfor den klart viktigste parameteren som påvirker et prosjekts klimafotavtrykk, og dermed vår evne til å bidra til å stoppe klimaendringene (jfr. Klimaloven og FNs bærekraftsmål nr. 13). Miljømålene nedenfor reflekterer nettopp dette, vel vitende om at lokalisering av sykehus kan være vanskelig og konfliktfylt, der det er mange hensyn å ta.

Miljømålene nedenfor skal være **et utgangspunkt** for å etablere prosjektspesifikke mål. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse målene til sine rammebetingelser.

Følgende miljømål skal gjelde for porteføljen av nye sykehusprosjekter i Norge mot 2030:

1. **Lokalisering:** Det skal ikke velges lokalisering for nye sykehus som er ugunstig for klima- og miljø (klimafotavtrykk, ekstremvær, lokalmiljø)
2. **CO₂-utslipp** fra materialer reduseres med 50%.
Det skal legges til rette for fossilfrie og etter hvert utslippsfrie byggeplasser.
3. **Avfall fra byggeriet** skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter bruttoareal. Minimum 90% skal kildesortere.
4. **Energiforbruk:** For nybygg er målsetningen at reelt energiforbruk skal reduseres med 25% fra en referanseverdi på 350 kWt/kvm.

1.5 Hovedgrep for mer bærekraftig bygging og drift

Følgende hovedgrep skal være retningsgivende for sykehusprosjekter:

- Sykehus bør plasseres bymessig og sentralt i opptaksområdet, og så nært et **kollektivknutepunkt** som mulig.
- Klima og miljø må inn i **tidlig fase** slik at bærekraftige løsninger blir en premiss i finansiering og budsjetter.
- Det skal stilles klima- og miljøkrav i alle **anskaffelser**.
- Bygg må planlegges og prosjekteres for en **mye lengre levetid** enn i dag.
- Bygg og infrastruktur må utformes slik at de **tåler endret klima**.
- Bygg må være **fleksible** slik at endret bruk ikke vil kreve omfattende ombygging.

- Byggverk må designes slik at de har behov for **minst mulig tilført energi**.
- Alle byggeprosjekter må planlegge for **høyt biologisk mangfold** i utearealer.
- Eksisterende bygg må fortrinnsvis **brukes om igjen** og ikke rives. Nye bygg skal prosjekteres slik at bygningsdeler kan demonteres og gjenbrukes.

1.6 Krav til prosjektledelsen i sykehusprosjekter

Som offentlige foretak som er sertifisert i henhold til ISO 14001, og med bærekraft som et viktig prinsipp, har sykehusene et ansvar for å forebygge og redusere utslipp.

Miljøledelse i prosjekt handler enkelt sagt om å sette seg mål, etablere krav og så «følge opp - følge opp - følge opp». Det er byggherrens ansvar at miljømål og -krav blir besluttet, mens det er prosjektledelsens oppgave å påse at kravene faktisk omsettes til miljøriktige beslutninger og -løsninger.

Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid, hos byggherren, hos arkitekt og rådgivere og i samhandlingen med entreprenør.

De fem viktigste kravene til prosjektgjennomføringen er:

- **Byggherrens prosjektorganisasjon:** Prosjektledelsen skal styrkes med en Koordinator miljø (KM). Det stilles krav til miljøledelseskompentanse for KM. KM skal oppnevnes ved oppstart av prosjektet.
- **Miljøprogram:** Senest i konseptfase skal det utarbeides et prosjektspesifikt Miljøprogram. Denne standarden skal benyttes som et utgangspunkt for å etablere prosjektspesifikke miljømål og miljøkrav. Det betyr at hvert prosjekt må tilpasse mål (kap. 1.4) og krav (Vedlegg B) til sine rammebetingelser. Det er spesielt viktig at kravene blir en klar premiss for arkitektens arbeid. Mal for miljøprogram finnes i Vedlegg D.
- **Miljøoppfølgingsplan (MOP):** Som leveranse fra konseptfase skal det utarbeides en MOP som identifiserer spesifikke tiltak for å oppfylle miljømål og -krav i Miljøprogrammet. MOP er et levende dokument som videreføres og oppdateres i de påfølgende prosjektfaser.
- **Klimaregnskap:** Klimaregnskap skal benyttes som et beslutningsstøtteverktøy i tidlig fase og oppdateres i prosjektgjennomføringen, herunder som grunnlag for valg av lokalisering og utbyggingskonsept.

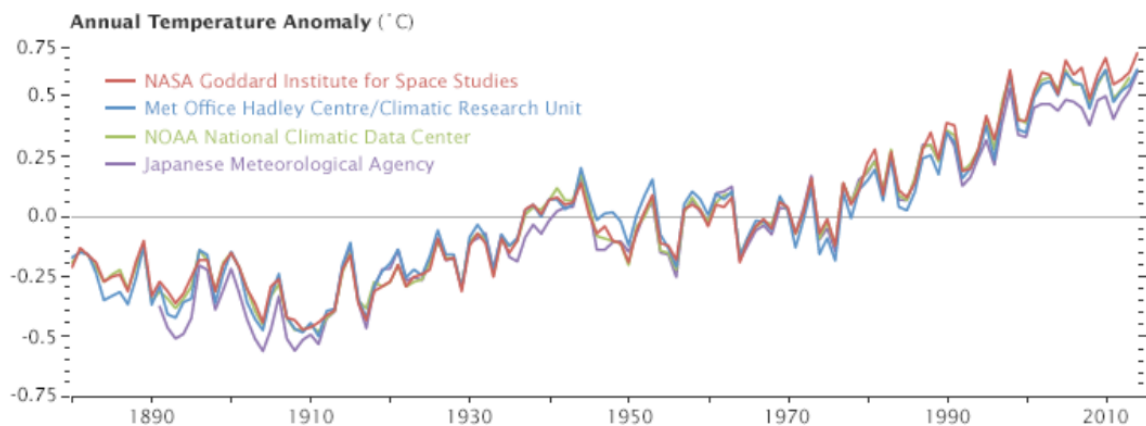
- **Prosjektrapportering:** Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter og status på MOP og miljømål skal være del av månedsrapport gjennom hele prosjektforløpet.

Dette er nærmere utdypet i del 5 og del 6.

Del 2: Utfordringen



Over hele jordkloden ser vi klare tegn på at klimaet endrer seg. I Norge merker vi klimaendringene best gjennom kraftige lokale nedbørshendelser som er svært vanskelig å forutse, og som medfører lokale flomkatastrofer. Vinteren i Sør-Norge er blitt to måneder kortere enn på 50-tallet. Klimarisiko er blitt et begrep som myndighetene er opptatt av å forstå og begrense.



Figur 1 Earthobservatory.nasa.gov/Meteorologis institutt – temperaturutvikling.

FN har vedtatt sine bærekraftsmål (FN Sambandet, 2019), som også Norge står bak. Norge har også undertegnet Parisavtalen (Regjeringen, 2016), som forplikter oss til å redusere klimagassutslippene. Stortinget har også vedtatt klimaloven, som slår fast at Norges utslipp skal reduseres med 80-95 % innen 2050. Andre bransjer har tatt betydelige grep når det gjelder utslippsreduksjon, enten det handler om gjenvinning av prosessvarme fra landbasert industri, batteridrift av ferger eller elektrifisering av olje- og gassnæringen. Trenden er at også selskaper verden over forholder seg til FNs bærekraftsmål og forsøker å gjøre en innsats innenfor sitt virksomhetsområde.

Byggenæringen står for en stor andel av klimagassutslippene, og sykehusene er en av Norges aller største byggherrer og eiendomsforvaltere. Det er naturlig at vår sektor tar sin tørn i dugnaden for å bremse global oppvarming og konsekvensen av klimaendringene. Sørlandet sykehus i Kristiansand ble hardt rammet av flom i 2016 og



Figur 2 Vann trenger inn i Sørlandet sykehus (Foto: Tor Erik Schrøder/NTB Scanpix)

flere avdelinger måtte stenge. Hendelsen kunne lett ha mørklagt hele sykehuset med de konsekvenser dette kunne ha for liv og helse.

Del 3: Mål for klima og miljø



3.1 FNs bærekraftsmål

FNs bærekraftsmål (FN Sambandet, 2019) er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Bærekraftig utvikling handler om å ta vare på behovene til mennesker som lever i dag, uten å ødelegge framtidige generasjoners muligheter til å dekke sine. Bærekraftsmålene reflekterer de tre dimensjonene i bærekraftig utvikling:

- Klima og miljø
- Sosiale forhold
- Økonomi

FNs bærekraftsmål består av totalt 17 mål og 169 delmål. Bærekraftsmålene er nærmere koblet til kravlisten som finnes i Vedlegg B. De mest sentrale målene for sykehusprosjekter er kort gjengitt nedenfor.

3.2 Parisavtalen, EU og nasjonale føringer (konsekvenser for Norge)

På klimatoppmøtet i Paris i 2015 forpliktet landene seg til å gjøre det som er nødvendig for at temperaturen ikke skal stige mer enn to grader: For Norge betyr det **50-55% reduksjon av klimagassutslipp innen 2030 og et klimanøytralt samfunn i 2050**. Transportbransjen er i gang med elektrifisering, og prosessindustrien i Norge har gjort mye for å redusere utslipp og å utnytte prosessvarme til energiproduksjon.

Europakommisjonen la i desember 2019 lagt fram sin plan «**The European Green Deal**», som er kommisjonens forslag til oppfølging av FNs bærekraftsmål og Parisavtalen. Mest relevant i denne sammenheng er at Byggeveredirektivet skal revideres, slik at man får inn sirkulær økonomi-tankegang. Dessuten skal tiltakene føre til økt digitalisering og klimasikring av bygningsmassen. Design for ombruk står også høyt på agendaen, dvs. at bygg skal kunne demonteres.

Interesseorganisasjonene Norsk Eiendom og Grønn Byggallianse har utarbeidet «Eiendomssektorens veikart mot 2050». Den gir konkrete anbefalinger til eiendomsforvaltere og -eiere om hva de bør gjøre, på kort og lang sikt, for å bidra til et bærekraftig samfunn. Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter svarer ut disse anbefalingene.



Ren energi er den største bidragsyteren til klimaendringer.

Med et europeisk energimarked er det ikke lenger slik at strømmen i stikkontakten er ren vannkraft. Det betyr at et av de viktigste bidragene til klimagassreduksjon for sykehusene blir å redusere forbruk av energi. Framtidens energiløsninger i sykehus må i større grad enn i dag dimensjoneres for reduserte effekttopper, ved energieffektivisering og egenproduksjon av fornybar energi.



Gjøre byer og bosettinger inkluderende, trygge, motstandsdyktige og bærekraftige.

Sykehusprosjekt skal bidra til å styrke bærekraftig utvikling av byer og lokalsamfunn. Det handler om å se bygg i en større sammenheng og legge til rette for bærekraftig mobilitet og bruk. Arkitektur og kulturminnevern må ivaretas.



Bærekraftig produksjon innebærer å minske ressursbruk, miljø-ødeleggelse og klimagassutslipp når en vare produseres og transporteres.

Sykehusprosjekter forbruker innsatsfaktorer som har et høyt klimafotavtrykk, slik som stål og betong. Materialvalg og mengder har betydelig innvirkning på et prosjekts klimaregnskap. Vi må redusere bruk av stål og betong og utvikle mer bærekraftige transportmåter, slik som sjøtransport, for å sikre Norges evne til å nå klimamålene.



Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem.

Dette treffer sykehusprosjekter, både knyttet til begrenset utslipp fra selve byggeriet, ved å velge klimariktige og bestandige materialer og legge til rette for fleksibilitet som reduserer behovet for ombygging og øker verdien av gjenbruk. Omlegging til bygg med lavt energibehov blir svært viktig og prosjektene må ha fokus på løsninger som forebygger konsekvenser av ekstremvær og klimaendringer.



Beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer.

Sykehus beslaglegger store landskapsarealer. Det er potensial for bedre bevaring av tomtens naturverdier og ved å unngå bygging på dyrka mark eller annen ubebygget grunn.



Myndigheter, næringslivet og sivilsamfunnet må samarbeide for å oppnå bærekraftig utvikling.

Flerfaglig tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter kan gi miljøriktige løsninger uten særlig høyere kostnader. Deling av innovative løsninger mellom utbyggingsprosjekter og standardisering vil være viktige grep for å få til en raskere bærekraftig utvikling. Samarbeid mellom store offentlige utbyggere kan bidra til harmonisering av krav, høyere miljøambisjoner og mer effektive tiltak for å redusere klimautslipp.

Tabell 1: De mest sentrale av FNs bærekraftsmål for sykehusprosjekter.

Regjeringens eierskapsmelding (Regjeringen, 2019)-beskriver prinsippene for hvordan selskapene skal balansere økonomiske, sosiale og miljømessige forhold på en måte som bidrar til langsiktig verdiskaping.

Regjeringen har fått utarbeidet rapporten «Klimakur 2030» (Miljødirektoratet, 2020). Rapporten viser tiltak innen sektorene som omfattes av Parisavtalen. For sykehusprosjekter er tiltak på byggeplasser de mest aktuelle.



Figur 1: Radiumhospitalet - illustrasjon av nye og eksisterende bygg (foto: Helse Sør-Øst)

3.3 Helseforetakene: En viktig aktør

Bygge- og anleggsnæringen (BA) omtales ofte som «40 %-næringen», da den i størrelsesorden utgjør 40 % av energiforbruket, 40 % av materialforbruket og 40 % av avfallsgenereringen i samfunnet. Miljøbelastningen fra BA-næringen er med andre ord betydelig.

Byggeplasser er også en vesentlig kilde til klimautslipp i byer. Som en av de største eiendomsbesittere og byggherrer i Norge, må også helseforetakene ta sin andel av klimautslippsreduksjonen.

3.4 Miljømål i sykehusprosjekter

Byggebransjen og sykehusprosjekter må bidra til at Norge etterlever sine forpliktelser om 50-55% klimagass-reduksjon i 2030 og et klimagass-nøytralt samfunn i 2050. Prosjekter skal også forholde seg til kommunale klimamål, slik som i Oslo der man har vedtatt å redusere utslippene med 95% innen 2030.

Målene nedenfor er etablert for porteføljen av sykehusprosjekter.

Med utgangspunkt i målene skal hvert prosjekt etablere sine miljømål som er tilpasset prosjektets rammebetingelser.

#	Målbeskrivelse
1	Lokalisering: Det skal ikke velges lokalisering for nye sykehus som er ugunstig for klima- og miljø (klimafotavtrykk, ekstremvær, lokalmiljø).
2	CO₂-utslipp fra materialer skal reduseres med 50 % fra referanseverdi.
3	Fossilfri/utslippsfri byggeplass: Etterspørre fossilfri- og etter hvert kreve utslippsfri byggeplass. Energisentralen bør etableres tidlig nok til å kunne brukes bl.a. til byggtørk.
4	Avfall fra byggeriet skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter. Minimum 90% skal kildesorteres.
5	Energiforbruk: For nye sykehus er målsetningen at reelt energiforbruk skal reduseres med 25% fra en referanseverdi på 350 kWt/kvm. Egenproduksjon skal økes (varmepumpe, solceller og bioenergisystem).

Del 4: Viktige miljøtema



4.1 Lokalmiljø og klimaendringer

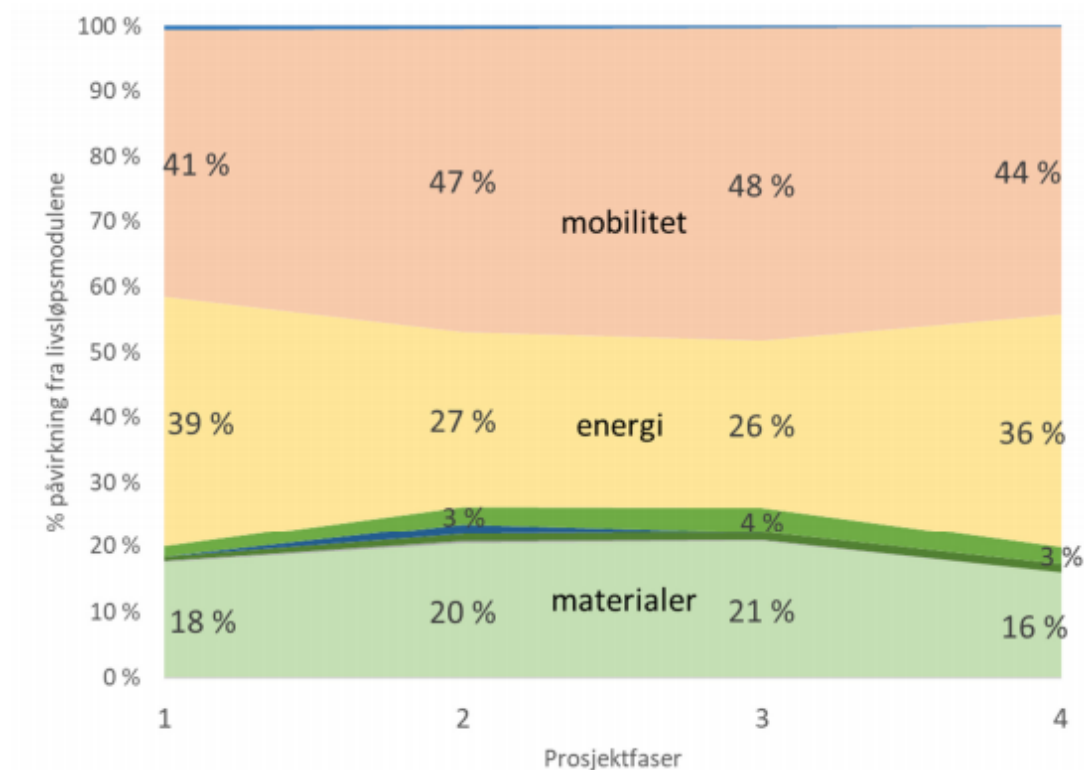
4.1.1 Hva menes med lokalmiljø og klimaendringer

Alle byggeprosjekter påvirker omgivelsene, direkte eller indirekte. Byggeplassen genererer støv, støy, lysforurensning og avfall som kan skape sjenanse for tilgrensende sykehusenheter, naboer og dyreliv. Ferdigstilte bygg påvirker omgivelsene med energibruk og avfallsgenerering, samt støy og forurensning fra tilbringertransport. Klimaendringene gjør at bygninger kan bli utsatt for skred- eller flomfare. Tomten kan også utnyttes til å gi økt arts mangfold.

4.1.2 Lokalmiljø og klimaendringer – hvorfor er det viktig

Norge har gjennom Parisavtalen forpliktet seg til en halvering av klimagassutslippene i løpet av 10 år, og nærme seg nullutslipp innen 2050. Dette krever en omfattende endring av hvordan vi tenker og arbeider.

Med dagens teknologi fordeler klimagass-utslippene fra bygg seg med ca. 21 % på byggematerialer, 26 % på energi til drift og 48 % på utslipp fra transport i driftsfasen (transport av pasienter, pårørende og utstyr). Det viktigste miljøtiltaket blir derfor å lokalisere sykehuset slik at man i størst mulig grad kan benytte kollektive transportmidler. Tiltak for å redusere energibehovet og legge om til fossilfrie kilder er også viktig, samt miljøriktige materialvalg. Bruk av lavkarbon-betong og massivtre skal derfor vurderes, og man skal unngå å bygge på dårlig grunn fordi dette krever mye mer fundamentering med tilhørende klimautslipp. Ombruk av bygningsmasse, sambruk (med andre aktører) og forlenget brukstid er miljøeffektive tiltak. Prosjekter skal også søke å oppnå lokal massebalanse av utgravingsmasser.



Figur 1 Mobilitet (Transport i driftsfase), energi (driftsfase) og materialer (byggefase) er de viktigste bidragene til klimagassutslipp (kilde: ZEN Report No 24 – 2020, NTNU, Sintef).

En mobilitetsplan skal ligge til grunn for beslutning om lokaliseringen, for å kunne minimere bilbruk og øke kollektivtrafikk og sykkelbruk.

Alle byggeplasser påvirker lokalmiljøet. Dette skjer gjennom støy fra anleggsmaskiner, støv og vibrasjoner fra byggeplass og på tilførselsveier, luftforurensning fra anleggsmaskiner osv. Det stilles derfor krav om at miljøpåvirkningen skal være så lav som mulig.

Drivstoff-forbruket skal måles, og anleggsmaskiner skal i størst mulig grad drives fossilfritt (biodiesel), eller utslippsfri drift (elektriske anleggsmaskiner). Er det fjernvarme i området, skal man tilstrebe at fjernvarme nyttiggjøres til byggtørk.

Man skal unngå å bygge på jordbruksarealer. Tomtens mangfold og naturverdier skal bevares så godt som mulig. Ved nyplanting skal man også søke å øke det biologiske mangfoldet, og velge landskapsløsninger som er stedsegnet, klimatilpasset og ressurseffektivt i drift. Det er viktig å unngå spredning av fremmede arter, for eksempel gjennom tilkjørte masser eller beplantning.

Som grunnlag for valg av tomt skal det gjennomføres en naturfare-vurdering, og bygg skal ikke plasseres i ras- eller flomutsatte områder. Det skal tilstrebtes tiltak som sørger for lokal overvannshåndtering og verktøyet Blågrønn Faktor (Standard Norge, 2020)

skal benyttes.

4.1.3 Viktige myndighetskrav og føringer

- Byggeteknisk forskrift §§ 9-1, kap 7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- T-1442 Retningslinje for behandling av støv
- Forskrift om fremmede organismer
- Forurensningsforskriftens kap 2: Forurensset grunn
- Naturmangfoldloven
- Standard for Blågrønn faktor (Standard Norge, 2020)

4.1.4 Hovedgrep for lokalmiljø og klimaendringer

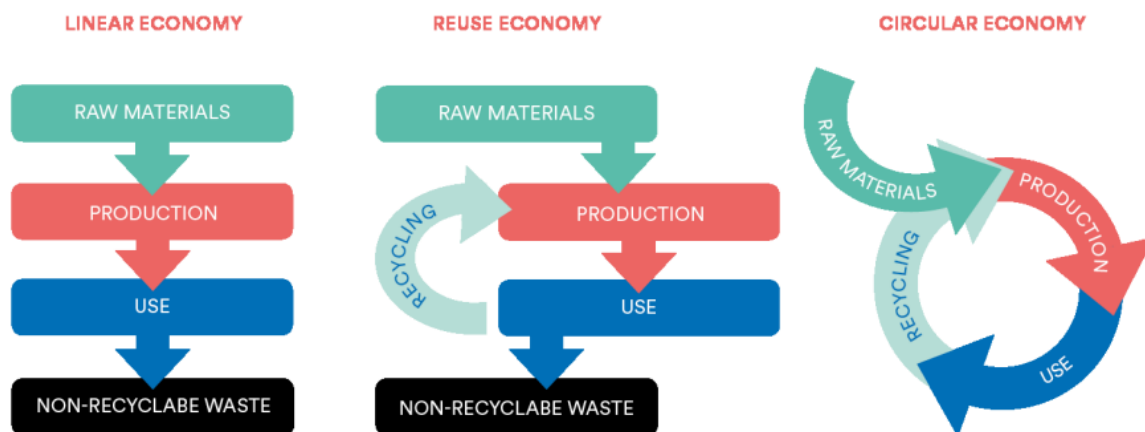
- Byggeplassen: Entreprenør skal i størst mulig grad bruke fossilfrie eller elektriske anleggsmaskiner (viktig for å redusere lokale utslipp i byer). Fjernvarme søkes anlagt tidlig nok til å kunne benyttes til byggtørk.
- Eksisterende vegetasjon og dyreliv skal i størst mulig grad tas vare på og forhindre spredning av fremmede arter. Man skal unngå å bygge på jomfruelig mark.
- Ingen bygg skal plasseres i flomutsatte områder. Overvann skal håndteres lokalt, med infiltrasjon, fordrøyning og regnbed. Blågrønn faktor skal brukes. Man skal unngå å bygge på dårlig grunn, og det skal søkes å oppnå massebalanse.
- Det skal tilrettelegges for miljøvennlig og sikker adkomst til sykehuset, ved kollektivtrafikk, sykkel og gangveier.
- Takflatenes muligheter for økt arealeffektivitet og bærekraft skal utnyttes, for eksempel til solenergi, grønne tak, urbant landbruk, rekreasjon osv.

4.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

4.2.1 Hva menes med sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

Sirkulær økonomi er en betegnelse på en tankegang som egentlig er gammel. I en sirkulær økonomi vil produkter kunne repareres og ressurser gjenvinnes, og så lite som mulig gå til spille som avfall. Siden 60-tallet har økonomien imidlertid gått stadig lenger mot en «lineær økonomi», hvor produkter er blitt produsert på billigste måte, med liten tanke på reparasjon, og hvor mye av avfallet har blitt forbrent eller deponert, istedenfor å bli gjenvunnet. EU har lansert sin strategi for sirkulær økonomi, hvor tanken er at sirkulær økonomi vil skape mindre avfall og forurensning, samt nye arbeidsplasser lokalt, i utleie-, reparasjons- og gjenvinningsvirksomheter¹. Sirkulær økonomi er i høyeste grad viktig for byggebransjen, fordi denne bransjen står for bortimot en tredjedel av all avfallsgenerering. Økende verdensbefolkning og økt forbruk kommer til å føre til knapphet på en rekke ressurser og råvarer.

Miljøvennlig bygg vil si å realisere robuste bygg som tåler klimaendringer og endret bruk uten omfattende ombygging. Miljøvennlig bygg er konstruert med demonterbare løsninger (for ombruk) og selvsagt med bruk av miljøvennlige materialer. Se også begrepet *resiliens* i ordforklaringer 6.4.



Figur 2: Sirkulær økonomi – kort fortalt handler om å utvikle produkter slik at de kan repareres og ombrukes, samt gjenvinnes, slik at ressursene kan utnyttes mange ganger (kilde Circular Norway).

¹ Regjeringen kommer med en tilsvarende norsk melding i løpet av 2022.

4.2.2 Sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg – hvorfor er det viktig

Sirkulær økonomi blir en nødvendighet fordi vi er i ferd med å presse naturens tålegrenser til det ytterste. Vi ser dette særlig i form av klimaendringer, men også ved at det oppstår knapphet på enkelte råvarer.

Rundt 80 % av CO₂-utslippene i et byggeprosjekt kommer fra betongen i bygget. Dersom vi kan doble levetiden, reduserer vi utslippene til det halve.

Et byggverk skal ha minst mulig miljøfotavtrykk². Dette kan oppnås på mange måter, for eksempel ved bygg som har lang levetid. Lang levetid kan oppnås ved å prosjektere bygg som er ekstra tilpasningsdyktige i forhold til endrede behov og bruk.

Tilpasningsdyktighet oppnås ved å prosjektere bygningen slik at det er mulig å utvide både i høyde og bredde. Mange av byggene som rives i dag er ikke «utgått på dato», men det er ofte kostbart å endre dem da de typisk har for lav himlingshøyde som gjør det krevende å få frem nok ventilasjonsluft.

Nye bygg må også prosjekteres slik at de ikke trenger å rives, men heller kan demonteres for ombruk. Betongen kan dermed brukes om igjen som betong, og ikke bare fyllmasse. Det skal fortrinnsvis være skrudde løsninger som kan demonteres, ikke limte eller støpte forbindelser.

Ombruk av eksisterende bygg, eller ombruk av byggevarer fra eksisterende bygg har også stor miljøbetydning. Ombruk av betongskallet reduserer klimabelastningen med rundt 80 %. Ombruk av byggevarer er utfordrende pga. dokumentasjonskrav, men det er absolutt muligheter. Dette er et område som er i rivende utvikling.

Det skal velges materialer til bygget med minst mulig innhold av miljøskadelige stoffer, og med lavest mulig klimagassutslipp. Dette skal dokumenteres med miljømerke, sikkerhetsdatablad eller EPD.

Dersom det er mulig å ha flerbruk eller sambruk av deler av arealene, ved at andre bruker lokalene når de står ubrukt, vil man totalt sett redusere arealbehovet.

For å prosjektere de mest miljøvennlige byggene kreves det at man etablerer tverrfaglige team i tidligfase. Det betyr at flere fagdisipliner enn normalt trekkes inn tidlig, slik at gode løsninger ikke forhindres av valg som noen fag har bestemt. Flerfaglig tidligfaseplanlegging kan gi miljøriktige løsninger uten nevneverdig høyere kostnader. Innovative løsninger kan fremme energieffektivitet, fleksibilitet, lavere klimagassutslipp og andre miljøkvaliteter (Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom, 2016).

² Et miljøfotavtrykk vil si den samlede belastningen som bygget eller byggevaren har på miljøet, i form av utslipp fra utvinning av råvarer, produksjon, drift- og vedlikehold, samt avfallsgenerering i hele livsløpet.

4.2.3 Viktige myndighetskrav og føringer

- EUs strategi for sirkulær økonomi.
- Byggeteknisk forskrift kapittel 9: Ytre miljø, særlig §§ 9-1, 9-2 og 9-5.
- Substitusjonsplikten i § 3 i produktkontrolloven.

4.2.4 Hovedgrep for sirkulær økonomi og miljøvennlig bygg

- Nybygg må prosjekteres for vesentlig lenger levetid enn i dag.
- Bygg må være fleksible slik at endret bruk ikke vil kreve omfattende ombygging.
- Eksisterende bygg må fortrinnsvis brukes om igjen og ikke rives.
- Nye bygg skal prosjekteres slik at bygningsdeler kan demonteres og gjenbrukes.
- Planleggerne må utfordres på å finne innovative løsninger innen arkitektur, energisystem, miljø, sambruk av arealer osv.
- Bygg må kunne tåle klimaendringer.
- Det skal brukes byggematerialer med minst mulig miljøfarlige stoffer, og produkter som har lavt klimagassutslipp i hele livsløpet. Dette skal dokumenteres i MOP.

4.3 Energibehov

4.3.1 Hva menes med energibehov

Med energibehov menes den energien som skal til for å drifte tekniske system og utstyr i et sykehus.

Energibehov omfatter:

- Termisk energi til romoppvarming og kjøling,
- Oppvarming og kjøling av ventilasjonsluft,
- Oppvarming av varmt tappevann,
- Elektrisk energi til lys og utstyr (direkte El).

Samlet energibehov i norske yrkesbygg har de siste årene ligget rundt 36 TWh/år (NVE, 2016). Behovet utgjør rundt 15 % av innenlands forbruk. Norske sykehus har generelt et høyere energiforbruk enn kontor og boliger, hovedsakelig pga. at det er mye energikrevende utstyr i et sykehus. På landsbasis utgjorde kjøp av fjernvarme og fjernkjøling 30 % av energibehovet, direkte El dekket 65 % av energibehovet, mens fossilt brensel utgjorde kun 5 %.

I følge «forskrift om forbud mot bruk av mineralolje til oppvarming av bygninger» er frist for utfasing av mineralolje satt til 1. januar 2025 for sykehus med døgndrift.

4.3.2 Energibehov – hvorfor er det viktig

Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030» (Regjeringen, 2015) fokuserer på mer effektiv og klimavennlig bruk av energi, overgang fra fossil til fornybare energikilder og effektreduksjon.

For sykehus vil energiomlegging i liten grad påvirke globalt klimagassutslipp fordi andelen fossilt brensel er marginal. Men, en sentral parameter i beregning av klimafotavtrykket vil være størrelsen på den fossile andelen i energimiksen. Siden Norge blir mer og mer integrert med det europeiske nettet gjennom overføringskabler, vil det være naturlig at en i beregningene benytter faktoren som til enhver tid er gjeldene for den europeiske energimiksen. Likeså vil det være naturlig at en følger beregningsmetodikken i NS3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger».

Men med et europeisk energimarked er det ikke lenger slik at strømmen i stikkontakten er ren vannkraft. Det betyr at en av de viktigste bidragene til klimagassreduksjon for sykehusene blir å redusere forbruk av energi.

Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året er behov for å kjøle bort overskuddsvarme fra prosessutstyr. Undersøkelser viser at f.eks. i Sykehuset Østfold Kalnes utgjør prosesskjøling alene ca. 12 % av totalt energibehov ($40 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{år}$).

Tall fra Sykehuset Østfold Kalnes viser også at komfortkjøling (kjøling av ventilasjonsluft) utgjør i størrelsesorden 5 % av totalt energibehov. Energibehovet kan reduseres ytterligere ved behovsstyring av ventilasjon, varmegjenvinning av avløpsvann og ventilasjonsluft og magasinerings av overskuddsvarme i tunge bygningskonstruksjoner.

Mer energieffektivt utstyr vil redusere behovet for kjøling og direkte EL. Det er med andre ord viktig at energieffektivitet blir en del av vurderingskriteriet ved innkjøp av utstyr.

Framtidens energiløsninger må i større grad enn i dag dimensjoneres for reduserte effekttopper, ved energieffektivisering og egenproduksjon av energi.

Ny nett-tariffer vil innebære at effekt-topper får stor betydning for prisen som sykehusene må betale til energiselskapene. Det er usikkert hvordan denne strukturen blir implementert, dvs. om den avregnes som høyeste topp i løpet av et kalenderår, i løpet av en måned eller kortere perioder. Det må antas at strukturen som gjøres gjeldende for el-nettet også vil gjelde for leveranse av termisk energi. Den største enkeltfaktoren for å redusere energibruk i norske sykehus er å øke arealeffektiviteten.

4.3.3 Viktige myndighetskrav og standarder

Følgende myndighetskrav, standarder og veiledere anses som sentrale:

- Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030.»
- Byggeteknisk forskrift (Kapittel 14): Krav til netto energibehov.
- Energimerkeforskriften som krever at alle yrkesbygg over 1000 m² energimerkes (ref. NS 30131).
- Forskrift om forbud mot bruk av mineralolje.
- Forskrift om kontroll av nettvirksomhet: Forskriften skal legge grunnlag for et effektivt kraftmarked og kontroll av nettvirksomhetene.
- Future Built: Kriterier for nær null-energihus og plusshus.
- Passivhus: NS3701 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – yrkesbygninger».

4.3.4 Hovedgrep for energiøkonomisering

Følgende tiltak anses som særskilt viktig for å oppnå bærekraftige energiløsninger:

- Tidlig i konseptfasen skal det gjøres grovvurderinger knyttet til valg av energisystem (parallelt med tomtevalg).
- Det skal vurderes om bygningsmassen kan utnyttes mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid.
- Alle sykehus som bygges skal tilfredsstillе passivhusnivå. All rehabilitering som defineres som hovedombygging skal tilfredsstillе passivhusnivå.
- Alle nybygg og hovedombygginger skal oppnå energikarakter A. Ved «outsourcing» av energisentralen kan systemfaktor inkluderes selv om bygget da formelt ikke oppnår energikarakter A.
- Bygg som forsynes med konsesjonspliktig fjernvarme/fjernkjøling skal oppnå energikarakter B.
- Lokal produksjon av energi skal implementeres i alle nye prosjekt (for eksempel varmepumpe, solceller eller bioenergisystem).
- Det skal stilles ENØK-krav til alt utstyr (både bygningsnært og medisinsk utstyr).
- Kjøleenergi skal gjenvinnes. Så langt som mulig skal parallell kjøling og oppvarming av rom unngås.
- Det skal gjennomføres LCC og LCA for alle bygningsmessige tiltak som har betydning for effekt og energibehov. Disse skal rangeres i forhold til et kost/nytte prinsipp. Rangeringen skal danne grunnlag for beslutning.

Energibruk er videre utdypet i Vedlegg.

Del 5:

Krav til miljøledelse i prosjekter



5.1 Hva er miljøledelse

Miljøledelse i prosjekt handler enkelt sagt om å sette seg mål, etablere krav og så «følge opp - følge opp - følge opp». Det er byggherres ansvar at miljømål og -krav blir besluttet, mens det er prosjektledelsen sin oppgave å påse at kravene faktisk omsettes til miljøriktige beslutninger og -løsninger. Miljøledelse må starte i tidligfase, fordi det er i denne fasen de viktigste beslutninger som påvirker klima og miljø fattes og som vil påvirke klimafotavtrykket gjennom hele brukstiden av bygget Dette er beslutninger knyttet til:

- Skal man rehabilitere eller bygge nytt?
- Hvor skal det nye sykehuset lokaliseres?

Det er mange hensyn å ta når slike vedtak skal fattes. Miljø- og klimahensyn har tradisjonelt ofte kommet i andre rekke, vel vitende om at nettopp nybygg vs. ombruk/ombygging og plassering i forhold til transport og logistikk, bidrar til de største klimautslippene.

5.2 Miljøledelse – hvorfor er det viktig?

Erfaringer viser at mange prosjekter starter med klart definerte miljøambisjoner, men at de mister mye av miljøfokus i prosjektgjennomføringen. Symptomer på dette er at prosjektets miljøoppfølgingsplan (MOP) ikke oppdateres og at klimaregnskap og LCC-analyser ikke benyttes som beslutningsstøtte, men kun fungerer som dokumentasjon på «som bygget». Ved revisjoner avdekker man også at miljø og klima ikke har fått tilstrekkelig plass i prosjektmøter med leverandører eller eiere. Årsakene er sammensatte, men har ofte rot i at miljø og klima ikke oppfattes som viktig nok og at det ikke settes av tilstrekkelig tid og ressurser.

Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør.

Skal vi lykkes med å redusere klimafotavtrykket i tråd med Parisavtalens målsetninger, må alle aktører jobbe sammen for å finne de beste løsningene. Det betyr at miljøledelse må bli en viktig del av prosjektledelsen og være en ledetråd gjennom hele agendaen i prosjektmøtene, med prosjekteier, arkitekt og de utførende.

5.3 Prosjekteiers ansvar (Helseforetaket)

Sykehusene har et ansvar for å forebygge og redusere utslipp til jord, luft og vann. Dette er blant annet forankret i Nasjonal sykehusplan del 3, kap.17 (Regjeringen, 2016). I tillegg er foretakene forpliktet til å følge ISO 14001:2015. Det innebærer at Helseforetaket tar eierskap til prosjektenes miljømål og krav og at prosjekteier gjennomfører revisjoner/kontroller av sykehusprosjektet.

5.4 Hovedkrav til byggherrens miljøledelse

Følgende hovedkrav gjelder for byggherrens miljøledelse:

- **Byggherrens prosjektorganisasjon:** Prosjektledelsen skal styrkes med en rolle som har som oppgave å følge opp at prosjektets miljøkrav etterleveres. Koordinator miljø (KM) kan være en delstilling. Det stilles krav til miljøledelseskompetanse for KM. KM skal oppnevnes ved oppstart av prosjektet.
- **Miljøprogram (MP):** Ved prosjektstart skal det utarbeides et prosjektspesifikt miljøprogram som tar utgangspunkt i miljømålene i kapittel 3.4 . Mal for miljøprogram finnes i Vedlegg. Alle prosjekter skal ha definerte miljømål, slik som reduksjon av klimagassutslipp, avfallsreduksjon og kildesortering i byggefasen. Koordinator miljø sørger for at miljøprogram utarbeides. Miljøprogrammet skal forankres i Helseforetakets miljøstyringssystem og forelegges eier for godkjenning.
- **Rådgivende Ingeniør Miljø (RIM):** Byggherre sørger for at arkitekt- og prosjekteringsgruppen har en Rådgivende Ingeniør Miljø (RIM) som har ansvar for å følge opp at skisser og løsningsforslag ivaretar kravene i miljøprogrammet. Det er spesielt viktig at kravene blir en klar premiss for arkitektens arbeid.
- **Miljøoppfølgingsplan (MOP):** Som leveranse fra Konseptfase skal det utarbeides en MOP som identifiserer spesifikke tiltak for å oppfylle miljømål og -krav i Miljøprogrammet. Ansvar for tiltakene skal angis og det skal settes tidsfrister for ferdigstilling av dokumentasjon. MOP er et levende dokument som videreføres og oppdateres i de følgende prosjektfaser. Bruk vedlegg B «Komplett kravliste» som utgangspunkt.
- **Klimaregnskap:** Klimaregnskap (LCA) skal benyttes som et beslutningsstøtteverktøy i tidlig fase og oppdateres i prosjektgjennomføringen, herunder som grunnlag for valg av lokalisering og utbyggingskonsept.
- **Prosjektrapportering:** Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter og

status skal regelmessig rapporteres til prosjekteier (prosjektstyret).

- **Standardkrav:** Det er i dette dokumentet utarbeidet et sett med standardkrav som i utgangspunktet stilles til alle store sykehusprosjekter (> 500 mill.kr). Komplette kravliste finnes i Vedlegg B. Kravlisten skal brukes som et utgangspunkt for å lage en MOP for prosjektet. Kravpunktene må tilpasses det konkrete prosjektet.
- **Avvikshåndtering:** Eventuelle avvik fra kravlisten skal begrunnes og godkjennes av prosjekteier.
- **Krav til dokumentasjon:** En komplett liste over hvilken dokumentasjon som skal utarbeides i prosjektgjennomføringen, fra tidlig fase og fram til overlevering, finnes i Vedlegg A.

Del 6:

Klima og miljø:

Dette må vi gjøre

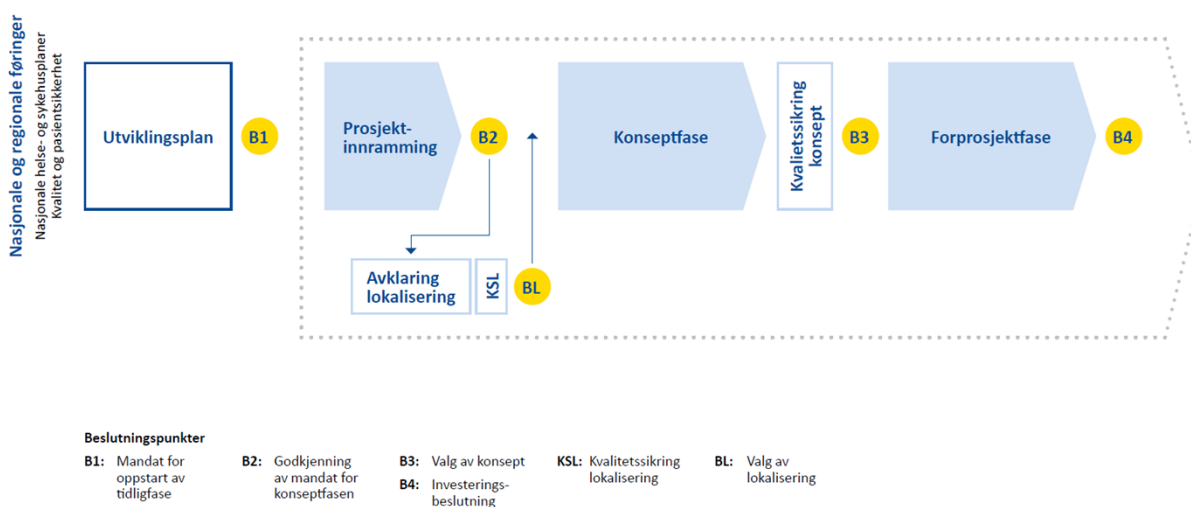


I dette kapittelet gis det retningslinjer for hvilke hovedleveranser som skal inngå i de forskjellige fasene. Alle hovedleveranser er også angitt i Tabell 2. Leveransene beskrives ved en tradisjonell prosjekteringsmetode. Andre entreprisereformer kan medføre at leveransene kommer på noe andre tidspunkt.

6.1 Leveranser i tidligfasen

Det er en utfordring at de viktigste beslutninger som påvirker klima og miljø som regel fattes tidlig i prosjektløpet, noen ganger allerede før et prosjekt er etablert og man har miljøfaglig kompetanse tilgjengelig.

Figur 1 viser tidligfasen i sykehusprosjekter slik Tidligfaseveilederen (Sykehusbygg, 2017) definerer den, fra Utviklingsplanen som gir de strategiske føringene til ferdigstilling av Forprosjektfasen som danner grunnlaget for en endelig beslutning om investering (B4).



Figur 1 Definisjon av tidligfase med beslutningspunkter i sykehusprosjekter (Sykehusbygg, 2017)

Leveranser i tidligfasen er kort beskrevet nedenfor.

6.1.1 Utviklingsplanen

Arbeidet med utviklingsplanen må inkludere hensynet til klima og miljø. Klimagassreduksjon må bli en klar premiss når de strategiske føringene for utviklingen av det enkelte helseforetak skal etableres. Utviklingsplanarbeidet gjennomføres av eier/helseforetaket selv.

6.1.2 Prosjektinnramming

Tidligfaseveilederen definerer *Prosjektinnramming* som første fase i et sykehusprosjekt. Formålet med fasen er å utarbeide styringsdokument for prosjektet og et mandat for konseptfasen. Styringsdokumentet skal på et overordnet nivå beskrive hvordan tidligfasen skal gjennomføres i samsvar med mål og strategier beskrevet i utviklingsplanen.

I denne fasen skal prosjektets miljømål og -hovedkrav etableres, inklusive prinsipper for hvordan målene skal nås. Dette dokumentet kalles et Miljøprogram (se vedlegg D). Miljøprogrammet forankres i helseforetakets ledelse og godkjennes av prosjekteier.

Hovedleveranse:

- Miljøprogram

6.1.3 Avklaring om lokalisering

Hovedformålet med denne fasen er å utrede og avklare lokalisering for sykehuset. Det er et krav at lokalisering (sted, men ikke tomt) skal være avklart før oppstart av konseptfasen.

Hvis det foreligger ulike lokaliserings-alternativer skal det utarbeides et overordnet klimagassregnskap for energibruk og transport i driftsfasen for de ulike alternativene. Denne analysen skal være en del av utredningsgrunnlaget når beslutning om lokalisering fattes.

Hovedleveranse:

- Overordnet klimagassregnskap for driftsfasen for ulike lokaliseringsalternativer inkl. mobilitetsplan.
- Naturfare-vurdering (bl.a. ras og flom, eventuelt som del av risiko og sårbarhetsanalyse).

6.1.4 Konseptfasen steg 1

Formålet med konseptfase del 1 er å utvikle et hovedprogram og utrede utbyggingsalternativer for valgt lokalisering. Et «Null»-alternativ skal alltid utredes, dvs. at man søker å finne løsninger i eksisterende bygningsmasse. Klimamessig vil det ofte være gunstig å ombruke areal, for slik å kunne redusere bruken av høyutslippsmaterialer som betong og stål.

Etter endt fase skal det tas en beslutning på anbefalt alternativ for utdypning i konseptfase del 2.

Hvis miljøplanen ikke ble etablert i prosjektinnramming, må dette styrende dokumentet godkjennes av prosjekteier nå. En vurdering av risikoen for ikke å nå klima- og miljømålene gjennomføres i denne fasen (Sykehusbygg, 2018) og vedtatte risikoreduserende tiltak legges inn i oppdatert miljøprogram, som «setter standarden» for klima- og miljøarbeidet i de kommende faser.

Et overordnet klimaregnskap³ oppdateres/utarbeides for utbyggingsalternativene, for å belyse de miljømessige forskjellene mellom konseptene og kostnadene knyttet til nødvendige miljø- og klimatiltak, herunder CO₂-utslipp fra eventuell stabilisering av dårlig grunn. I tillegg til klimagassutslipp fra energi og transport i driftsfasen, som estimert i forrige fase, vil klimagassregnskapene inkludere utslipp forbundet med transport og energibruk i byggefase og byggets materialer og installasjoner.

Ved valg av utbyggingsløsning er målet at det skal legges like mye vekt på klima og miljø som økonomisk bærekraft, kvalitet, arbeidsmiljø og pasientsikkerhet.

Hovedprinsippet er at et miljømessig ufordelaktig alternativ ikke skal velges.

Hovedleveranser:

- Oppdatert miljøprogram (risikoreduserende tiltak)
- Overordnet klimagassregnskap for alle utbyggingsalternativer

6.1.5 Konseptfasen steg 2

Målet med fasen er å detaljere ut valgt hovedkonsept og skape mer trygghet rundt kalkylen. Arbeidet med klima og miljø må bidra til dette.

Miljøprogrammet oppdateres med delmål/hovedgrep for å konkretisere hvordan hovedmålene skal nås. Risikovurderingen fra steg 1 oppdateres og eventuelle nye mål eller krav legges inn i miljøprogrammet for videre oppfølging.

En miljøstatus-analyse skal gjennomføres i denne fasen for å komme ut med et foreløpig bilde av prosjektets miljø-prestasjon.

Sluttrapport fra konseptfasen (Konseptrapport) danner grunnlag for å beslutte hvilket konsept som skal videreutvikles i neste steg, forprosjektering.

³ Med et overordnet klimaregnskap menes en forenklet klimaanalyse som fokuserer på forskjellene mellom alternativene (ombruk av eksisterende bygningsmasse og lokalisering vil være mest utslagsgivende).

Hovedleveranser:

- Oppdatert miljøprogram med delmål/hovedgrep for:
 - Lokalmiljø og klimaendringer
 - Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess,
 - Energibehov og effektutjevning
- Miljøstatus-analyse

6.1.6 Forprosjektering

Målet med forprosjektet er å bearbeide det valgte konseptet til et nivå hvor gjennomførbarhet og kostnader er bestemt, slik at en investeringsbeslutning kan tas på riktig grunnlag.

I forprosjektfasen utvikles konseptet (alternativet) til et nivå hvor kunnskap om gjennomførbarhet og kostnader er tilstrekkelig for å gi grunnlag for beslutning om gjennomføring av investeringsprosjektet (beslutning B4 i Figur 1). Prosjektet er da klart for detaljprosjektering og bygging. Risikovurderingen fra steg 2 oppdateres og eventuelle nye delmål legges inn i miljøprogrammet for videre oppfølging.

I denne fasen skal arkitekt- og rådgivergruppe utarbeide en miljøoppfølgingsplan (MOP) som skal beskrive/detaljere tiltak for å tilfredsstille miljøprogrammet. MOP skal inngå i kostnadskalkyle som grunnlag for investeringsbeslutning (B4 i Figur 1). MOP er et levende dokument som kontinuerlig oppdateres, og det skal rapporteres status/framdrift på miljøkrav og -tiltak som del av prosjektets månedsrapport.

Hovedleveranser:

- Oppdatert miljøprogram
- MOP med status på tiltak
- Klimagassregnskap (detaljering)
- Oppdatert miljøstatusanalyse

6.2 Leveranser i prosjektering, bygging og overlevering

6.2.2 Detaljprosjektering

Formålet med detaljprosjektfasen er å detaljere ut byggeprosjektet til et entydig nivå som muliggjør en kvalitetssikret utførelse for entreprenør i byggefasen. Selv om mulighetene for å påvirke klima- og miljø er mindre i disse fasene, er oppfølging i prosjekteringsgruppen og hos byggherren/prosjektledelsen viktig for et godt sluttresultat.

Klima- og miljøarbeidet i detaljprosjekt vil omfatte kvalitetssikring av tilbuds- og arbeidsunderlag fra arkitekt og rådgivende ingeniører og tverrfaglig kontroll av miljøløsninger.

Måloppnåelse og status på tiltak (implementering av krav) skal dokumenteres i MOP.

Klimagassregnskap for valgt alternativ i Konseptfasen skal oppdateres for prosjektert bygg og sammenlignes med referansebygg.

I god tid før byggestart gjennomføres en risikovurdering (ROS) som ser spesielt på ulemper for berørte/naboer av bygge- og anleggsarbeidet. Sykehusbygg anbefaler at dette gjøres i samarbeid med berørte sykehusenheter og naboer, slik at man i fellesskap kan finne gode risikoreduserende tiltak, på byggeplass eller hos berørt enhet.

Hovedleveranser:

- Oppdatert MOP med status på tiltak
- Oppdatert miljøstatusanalyse
- Oppdatert klimagassregnskap og sammenligning med utslippsmål
- Plan for utslippsfri/fossilfri byggeplass (se kapittel 4.1)
- Plan for avfallsreduksjon (se kapittel 4.2)
- Materialspesifikasjon (se kapittel 4.2)
- ROS – risikovurdering av ulemper for berørte/naboer til byggeplass med risikoreduserende tiltak

6.2.3 Byggefasen

I byggefasen vil klima- og miljøarbeidet bestå av overvåking av byggeplassen, påvirkningen på miljø og naboer, godkjenning av tilbudte løsninger og produkter fra entreprenør og kontroll av dokumentasjon av klasser og ytelser.

Miljøprestasjon dokumenteres i form av:

- Utslippsregnskap: Utslipp på byggeplass fra maskiner (se kap 4.1)
- Avfallsrapport: Avfallsgenerering og –sorteringsgrad (se kap 4.2)
- Miljødokumentasjon for materialer og installasjoner (se kap 4.1)

6.2.4 Overlevering

Ved overlevering ferdigstilles «som bygget»-dokumentasjon på gjennomføring av alle tiltak beskrevet i MOP. Spesielt vil miljøstatusanalysen vise måloppnåelse i forhold til ambisjonsnivå fra tidligfase og årsaker til evt. fravik i de forskjellige fasene, og være et viktig underlag for læring og fremtidige prosjekter.

Hovedleveranser:

- Oppdatert MOP inkl. status på tiltak
- Oppdatert miljøstatusanalyse
- Oppdatert klimagassregnskap
- Utslippsrapport fra byggeplass
- Sluttrapport for avfallshåndtering
- FDV-dokumentasjon (inkl. materialdokumentasjon)

6.3 Referanser

Digitaliseringsdirektoratet. (2020, Mars 2). *Byggebransjen får nye miljøkriterier*. Hentet fra Anskaffelser.no:
<https://www.anskaffelser.no/nyhet/2018/03/byggebransjen-far-nye-miljokriterier>

FN Sambandet. (2019, Desember). *FNs bærekraftsmål*. Hentet fra FN Sambandet:
<https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>

Gjøse, K. (2013). *Hvordan øke urban resiliens?* Ås: Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Grønn Byggallianse og Norsk Eiendom. (2016). *Eiendomssektorens veikart mot 2050*.

Johs Karliner, S. S. (2019). *Health care's climate footprint. How the health care sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action*. Health Care Without Harm.

Miljødirektoratet. (2020). *Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030*.

NVE. (2016). *Analyse av energibruk i yrkesbygg, Formålsdeling, Trender og drivere*.

Omdahl, Lene; Remen, Bjørn. (2012). *Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten. Prosjektrapport II. Sykehusbygg*.

Regjeringen. (2015). *Meld. St. 25 (2015–2016) Kraft til endring — Energipolitikken mot 2030*.

Regjeringen. (2016). *Meld. St. 10 (2016-2017) Risiko i et trygt samfunn*.

Regjeringen. (2016). *Meld. St. 11 (2015–2016) Nasjonal helse- og sykehusplan (2016–2019)*.

Regjeringen. (2016). *Norge har ratifisert Parisavtalen*. Hentet fra Regjeringen.no:
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-har-ratifisert-parisavtalen/id2505365/>

Regjeringen. (2019). *Meld. St. 8 (2019 - 2020) Statens direkte eierskap i selskaper. Bærekraftig verdiskapning*. Oslo: Regjeringen.

Standard Norge. (2011). *NS-EN 15978:2011 Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygningers miljøpåvirkning - Beregningsmetode*.

Standard Norge. (2020, Mars 2). *Blågrønn faktor – ny Norsk Standard på høring*. Hentet

fra <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2019/blagronn-faktor--ny-norsk-standard-pa-horing/>

Sykehusbygg. (2018). *Prosedyre for risikostyring i Sykehusbygg*.

Sykehusbygg. (2017). *"Prosjekt Bli-fort-frisk-sykehuset". Rent-Tørt-Bygg spesifikasjon*. Sykehusbygg.

Sykehusbygg. (2017). *Veileder for tidligfasen i sykehusbyggprosjekter*. Sykehusbygg.

6.4 Definisjoner og begrep

Begrep	Definisjon
Ark	Forkortelse for «Arkitekt».
BH	Forkortelse for «Byggherre».
Blågrønn faktor	Et poengsystem for å redusere avrenning av regnvann fra en tomt, samt øke tomtens biologiske mangfold.
BREEAM	BREEAM er et utprøvet, akkreditert og tredjeparts-verifisert miljøledelsesverktøy som dokumenterer faktiske miljøprestasjoner.
Bygningsnært	Begrep som spesielt er benyttet for elektroinstallasjoner som ikke er en integrert del av bygget.
Elastisitet	Elastisitet er en bygnings mulighet for tilvekst til eller underoppdeling av arealene – det vil si økning eller reduksjon av bruksareal. Tiltak kan være mønster – og areal - for tilvekst og underoppdeling, bærekonstruksjoner med "buffer", og flerbruk- / fellesrom.
ENT	Forkortelse for «Entreprenør».
EPD	Environmental Product Declaration, på norsk "miljøvaredeklarasjon", det vil si en angivelse av hvordan produksjon av byggevarer påvirker miljøet.
Fleksibilitet	Fleksibilitet er en bygnings evne til å møte vekslende funksjonelle krav gjennom å forandre egenskaper – det vil si gjøre tekniske / bygningsmessige inngrep med minimale kostnader og forstyrrelser. Tiltak kan være målsamordning, standardisering og laginndeling.
Generalitet	Generalitet er en bygnings evne til å møte vekslende funksjonelle krav uten å forandre egenskaper – det vil si uten tekniske eller bygningsmessige inngrep. Tiltak kan være jevnstore rom, uavhengig adkomst, jevne dagslysforhold og overdimensjonering i plan og snitt.
KM	Forkortelse for «Koordinator miljø».
Lavkarbon	Et produkt som bruker lite CO ₂ i fremstillingen, f.eks. betong med tilsetning av flyveaske.

ISO	International Organization for Standardization: Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen.
LCA	Life Cycle Analysis: Livsløpsanalyse. En miljøvurdering av alle utslipp knyttet til en byggevare, fra råvareutvinning, produksjon, bygging, bruk og avhending.
LCC	Life Cycle Cost, Livssyklus kostnad. Kjøper man billige materialer må man regne med større vedlikeholdskostnader. Dyrere materialer gir trolig lavere vedlikehold.
Miljøfotavtrykk	Et miljøfotavtrykk vil si den samlede belastningen som bygget eller byggevaren har på miljøet, i form av utslipp fra utvinning av råvarer, produksjon, drift- og vedlikehold, samt avfallsgenerering i hele livsløpet.
MOP	Miljøoppfølgingsplan. En utdyping av Miljøprogrammet med konkrete krav til prosjektet. Miljøoppfølgingsplanen er et levende dokument som skal følge prosjektet.
MP	Miljøprogram. Et overordnet program for hvilke miljøambisjoner et prosjekt skal ha.
Naturfare-vurdering	En risikoanalyse for vurdering av skred, flom og havnivåstigning.
PG	Forkortelse for «Prosjekteringsgruppen».
Resiliens	Resiliens brukes til å beskrive et samfunns evne til å tåle og håndtere ulike hendelser, gjenopprette viktige funksjoner etter at hendelser har funnet sted, og om nødvendig tilpasse seg til endrede forutsetninger for å kunne utvikle seg videre i en bærekraftig retning. I resiliente samfunn arbeider det offentlige sammen med sterke lokalsamfunn for å håndtere hendelser og ved gjenoppbygging etterpå. Resiliens handler også om innbyggernes ansvar for egen sikkerhet og deres evne til å bidra når hendelser inntreffer. Ikke minst er man opptatt av hvordan det offentlige kan skape forutsetninger for at alle tar ansvar og bidrar med det de har å bidra med (Regjeringen, 2016) (Gjøse, 2013).
Resilient bygg	På samme måte som resiliens (ovenfor), skal resiliente bygg tåle og håndtere ulike hendelser, og om nødvendig tilpasse seg endrede forutsetninger. Et resilient bygg er derfor bygget etter prinsippene om generalitet, fleksibilitet og elastisitet (se egne forklaringer på disse begrepene).
RIM	Forkortelse for «Rådgivende ingeniør Miljø».
ROS	Forkortelse for «Risiko- og sårbarhetsanalyse».

Vedlegg

A. Krav til dokumentasjon – per fase

Tabell 2: Oversikt over hva som skal utarbeides per fase.

FASE	HOVEDLEVERANSE/DOKUMENTASJON	Utarbeides av	Resultat
Prosjekt innramming	- Miljøprogram	BH	
Avklaring av lokalisering (men ikke tomt)	- Overordnet klimagassregnskap for driftsfasen for ulike lokaliseringalternativer inkl. mobilitetsplan. - Naturfare-vurdering (bl.a. ras og flom, eventuelt som del av risiko og sårbarhetsanalyse).	Prosjektledelsen	Grunnlag for beslutning om lokalisering
Konseptfase Steg 1	- Oppdatert miljøprogram (risikovurdering og tiltak) - Overordnet klimagassregnskap for alle utbyggingsalternativer	Prosjektledelsen	Grunnlag for tomtevalg
Konseptfase Steg 2	- Oppdatert miljøprogram med delmål/hovedgrep for: - o Lokalmiljø og klimaendringer - o Sirkulær økonomi og miljøvennlig byggeprosess, - o Energibehov og effektutjevning - Miljøstatus-analyse	Prosjektledelsen	Grunnlag for valg av alternativ Klima- og miljø-kapittel i Hovedprogram
Forprosjektering	- Oppdatert miljøprogram - MOP med status på tiltak - Klimagassregnskap (detaljer) - Oppdatert miljøstatusanalyse	Ark/PG	Grunnlag for endelig investeringsbeslutning Klima og miljø-kapittel med status måloppnåelse i Forprosjektrapport
Detaljprosjektering	- Oppdatert MOP med status på tiltak - Oppdatert miljøstatusanalyse - Oppdatert klimagassregnskap og sammenligning med utslippsmål - Plan for utslippsfri/fossilfri byggeplass (se kapittel 4.1) - Plan for avfallsreduksjon (se kapittel 4.2) - Materialspesifikasjon (se kapittel 4.2) - ROS – risikovurdering av ulemper for berørte/naboer til byggeplass med risikoreduserende tiltak	Ark/PG	Detaljer av tiltak
Bygging	- Utslippsregnskap: Utslipp på byggeplass fra maskiner - Avfallsrapport: Avfallsgenerering og –sorteringsgrad - Miljødokumentasjon for materialer og installasjoner	ENT	Overvåking av byggeplass og godkjenning av tilbudte løsninger og produkter
Overlevering	- Miljøoppfølgingsplan (MOP) inkl. status på tiltak og dokumentering av måloppnåelse - Oppdatert Miljøstatusanalyse (tilsvarende BREEAM) - Oppdatert Klimagassregnskap - Utslippsrapporter fra byggeplass - Sluttrapport for avfallshåndtering - FDV-dokumentasjon (inkl. materialdokumentasjon)	Ark/PG/ENT	Måloppnåelse og FDV dokumentasjon

B. Komplette kravliste

Som separat vedlegg til denne standarden finnes det et regneark som inneholder 64 konkrete forslag til krav som prosjektene skal ta stilling til. Ikke alle er like relevante for alle prosjekter, og det kan være at et prosjekt må definere nye krav. Men listen bør være et godt hjelpemiddel for raskt å få etablert en MOP (Miljøoppfølgingsplan).

Regnearket er utformet med følgende kolonner: Miljøtema, om det finnes tilsvarende krav i sentrale referanser, hvilke av FNs bærekraftsmål som støttes, hvem som skal være ansvarlig for at kravet blir ivaretatt, hvilken fase det bør gjennomføres i, samt kolonner for dokumentasjon, prosjektets utførelse og kvittering.

Kravlisten er delt inn i fire bolker:

Tema	Bakgrunnsfarge
Miljøledelse	Brun
Sirkulær økonomi/Miljøvennlig byggeprosess	Blå
Lokalmiljø og klimaendringer	Grønn
Energiforbruk	Rød

C. Energibehov i sykehus – krav, praksis og erfaringer

Innledning

Energibehov omfatter termisk energi til romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft og oppvarming av varmt tappevann. Begrepet omfatter også elektrisk energi til lys og utstyr. I sykehus representerer utstyr en betydelig energipost. Utstyr omfatter tradisjonelt kontorutstyr, automatikk, overvåking, adgangskontroll, IKT, billediagnostikk, autoklaver, vaskemaskiner, kompressorer, vifter, pumper med mer. Energi deles inn i netto energibehov og levert energi. Netto energibehov er byggets energibehov uten korreksjon for systemvirkningsgrader. Levert energi tar hensyn til systemvirkningsgrader. Denne kan være både lavere og høyere enn netto energibehov, da begrepet inkluderer varme- og kjøleinstallasjonenes virkningsgrad som kan være både lavere og høyere enn 1,0.

Samlet energibehov i norske yrkesbygg har de siste årene ligget rundt 36 TWh/år (NVE, 2016). Behovet utgjør rundt 15 % av innenlands forbruk. El-spesifikt utstyr utgjør mellom 30 og 55 % av totalt energibehov. Sykehus ligger i øvre del av skalaen når det gjelder El-spesifikt utstyr.

I følge «forskrift om forbud mot bruk av mineralolje i til oppvarming av bygninger» er frist for utfasing av mineralolje satt til 1. januar 2025 for sykehus med døgndrift. Med den lave andelen mineralolje som er i bruk i sykehus i dag bør denne tidsfristen kunne forseres.

Stortingsmelding 25 «Kraft til endring – energipolitikk mot 2030» fokuserer på mer effektiv og klimavennlig bruk av energi, overgang fra fossil til fornybare energikilder og effektreduksjon. For sykehus vil energiomlegging i liten grad påvirke globalt klimagassutslipp. Det viktigste bidraget blir dermed å redusere forbruk av energi.

Tiltak som vil kunne bidra til å redusere behovet for levert (kjøpt) energi:

- Stille strenge krav om lavt energibehov ved nybygging og totalrehabilitering
- Utnytte bygningsmassen mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid
- Stille strenge krav til effekt- og energiforbruk på utstyr (teknisk og medisinsk)
- Gjenvinne kjøleenergi
- Produsere fornybar energi lokalt

Myndighetskrav og standarder/veiledere knyttet til energibruk

Byggeteknisk forskrift

Kapittel 14 i Byggeteknisk forskrift stiller krav til netto energibehov. For sykehus er dette kravet per dato 225 kWh/m² beregnet i henhold til NS3031. I areal der ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av smitte er kravet 265 kWh/m².

Forskriften stiller også krav til varmeinstallasjonen. Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjoner for fossilt brensel. Bygninger over 1000 m² skal ha energifleksibelt varmesystem tilrettelagt for lavtemperaturvarme.

Energimerkeforskriften

Energimerkeforskriften krever at alle yrkesbygg over 1000 m² energimerkes. Bygget skal gis en energikarakter som beregnes i samsvar med metodikk i NS 30131.

Vurderingsgrunnlaget for energikarakteren er beregnet levert (kjøpt) energi.

Prosjektrapport II – 2012 «Grønt Sykehus» anbefalte at sykehus oppnår energikarakter A og grønt oppvarmingsmerke. Energikarakter A for sykehus tilsvarer at levert (kjøpt) energi er mindre eller lik 175 kWh/m².

Forskrift om forbud mot bruk av mineralolje

Formålet med forskriften er å redusere utslipp av klimagasser fra oppvarming av bygninger, samtidig som hensynet til forsyningssikkerheten ivaretas. Sykehus har frist 1.januar 2025 med å utfase bruk av mineralolje. Fjernvarmeanlegg med nominell termisk effekt fra og med 1 MW er unntatt fra forskriften.

Forskrift om kontroll av nettvirkosomhet

Forskriften skal legge grunnlag for et effektivt kraftmarked og kontroll av nettvirkosomheten. Forskriften skal sikre at kraft overføres til riktig leveringskvalitet og pris, og at nettet utnyttes og utbygges på en sikker og samfunnsmessig rasjonell måte. Forskriften er under revisjon. Ny forskrift vil i større grad fokusere på prising av effekt. NVE ønsker en nettleiestruktur som i større grad enn i dag reflekterer kostnadene den enkelte strømkunde påfører nettet. Stadig økende forbruk er en utfordring for kapasiteten i eksisterende strømmnett. Utvidelse av nettet har både et kostnadsaspekt og et klimagassaspekt.

Passivhus

NS3701 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – yrkesbygninger» beskriver krav som må tilfredsstilles for at en bygning skal kunne klassifiseres som passivhus. Standarden stiller krav til varmebehov, kjølebehov og energi til belysning. I tillegg stilles krav til ytelse på komponenter slik som virkningsgrad på varmegjenvinnere, U-verdi på vinduer og dører, luftlekkasje på klimaskjermen, lysstyring, behovstyring av ventilasjon (VAV) og effektiv solskjerming. Prosjektrapport II anbefalte at nybygg skal tilfredsstillere krav til passivhus.

Nær nullenergihus og plussus

Future Built, som er Osloregionens utstillingsvindu for de mest ambisiøse aktørene i byggenæringen, har ved hjelp av SINTEF utviklet kriterier for nær nullenergihus og plussus. Nær nullenergihus for sykehus har et krav til levert energi på 120 kWh/m². Lokal produksjon av fornybar energi (solceller, varmepumpe og biobrensel) sammen med energieffektivisering vil være virkemidler som kan gjøre det mulig å nå dette kriteriet.

Plussus er et hus som produserer mer energi enn det selv har behov for. Fornybar elektrisitet skal produseres lokalt, dvs. Være integrert i bygningsmassen. Termisk fornybar energiproduksjon kan skje på eller utenfor tomta. Future Built skriver i sitt

notat at for noen bygningskategorier, spesielt for sykehus og sykehjem, vil det være svært krevende eller umulig å oppnå pluss-hus-nivå med dagens teknologi.

Energi- og effektbehov i norske sykehus

Spesialhelsetjenesten nasjonale miljøregnskap, som ble gjort obligatorisk for alle helseforetak i 2017, gir oversikt over bygningsareal og forbruksposter. Av denne fremgår det at totalt registrert eiendomsareal i 2018 var på ca. 4.5 mil m². Registrert energibehov utgjorde ca. 1.4 TWh. Dette gir et gjennomsnittlig energibehov per kvadratmeter (bruttoareal) på 312 kWh. På landsbasis utgjorde kjøp av fjernvarme og fjernkjøling 30 % av energibehovet, direkte El dekket 65 % av energibehovet, mens fossilt brensel utgjorde ca. 5 %. Det er verdt å bemerke at for sykehus gir teoretiske beregninger av effekt- og energiforbruk for kontroll mot forskriftskrav store avvik i forhold til reelt behov.

Sykehuset Østfold Kalnes er i dette avsnittet benyttet som referanse for å belyse ulike energiaspekt og mulige effektiviseringsspesialiteter. Sykehuset som er på 100.000 m² sto ferdig i 2015. Sykehusbygg HF gjennomførte i 2019 en grundig evaluering av sykehuset og fikk i den sammenheng tilgang til registrerte energidata for en rekke av sykehusets systemer.

Direkte El utgjør en betydelig del av energibehovet. Direkte El omfatter elektrisitet til pumper, vifter, lys og utstyr. Utstyr omfatter all automatikk til tekniske anlegg, utstyr til kontordrift, utstyr til diagnostisering/behandling og utstyr til rengjøring og sterilisering. Ved Sykehuset Østfold Kalnes utgjorde denne posten ca. 53 % av totalt energibehov i 2016 (172 kWh/m²*år).

Reelle målinger på sykehus i drift viser at det gjennom hele året er behov for å kjøle bort overskuddsvarme fra prosessutstyr. På Sykehuset Østfold Kalnes utgjør prosesskjøling ca. 12 % av totalt energibehov (40 kWh/m²*år). Energieffektivt utstyr vil redusere behovet for kjøling og samtidig redusere energibehovet til selve utstyret. Det er med andre ord viktig at energieffektivitet blir en del av vurderingskriteriet ved innkjøp av utstyr.

Tall fra Sykehuset Østfold Kalnes viser at prosess og komfortkjøling utgjør til sammen størrelsesorden 17 % av totalt energibehov. Fokus på kjølegjenvinning kan bidra til å redusere dette energibehovet.

Sentral kjøling er lite energieffektivt i arealer hvor det er rom med stor variasjon i internt varmetilskudd. Løses kjølebehovet ved at ventilasjonsluft tilføres underkjølt (3-5°C under normal romtemperatur), vil utbytte av varmegjenvinning fra avtrekksluften bli redusert (gjelder primært høyeffektive gjenvinner). I tillegg vil rom med lite varmetilskudd være gjenstand for parallell kjøling og oppvarming. Rom med høy intern varmelast bør håndteres med lokal kjøling for å unngå denne problemstillingen. I perioder med utelufttemperatur høyere enn avtrekkstemperaturen vil kjølegjenvinning fra avtrekket gi både effekt- og energireduksjon. Ytterligere effekt- og energireduksjon

kan oppnås ved at det i avtrekket oppstrøms varmegjenvinneren tilføres forstøvet vann (adiabatisk kjøling).

Behovsstyring av ventilasjonsluft (VAV) har et betydelig energisparepotensial i soner med stor variasjon i tilstedeværelse. I sengerom er det imidlertid lite som tyder på at VAV gir energireduksjon som står i forhold til investering. Velfungerende behovsstyring reduserer både termisk og elektrisk energi- og effektbehov. LCC-vurderinger av hver enkelt sone bør ligge til grunn for valg av system (VAV/CAV).

Gjenvinning av varme fra avtrekksluft gir betydelig energi- og effektreduksjon. Roterende varmegjenvinnere er overlegen med sin høye virkningsgrad (> 80%) og enkle design. Gjenvinneren har imidlertid svakheter i forhold smitte og stoffoverføring (kjemikalier, lukt mm). For å utnytte gjenvinnerens gode egenskaper er det viktig at rom som ikke kan benytte roterende varmegjenvinner skilles ut på egne system, slik at mesteparten av ventilasjonsvarmen kan gjenvinnes med høyeffektive varmegjenvinnere. I 2016 gikk 15 % av totalt energibehov ved Sykehuset Østfold Kalnes til oppvarming av ventilasjonsluft. (50 kWh/m²*år).

Gjenvinning av varme fra avløpsvann kan gi besparelser for eksempel i form av forvarming av varmt tappevann. Det finnes enkle vedlikeholdsfrie løsninger som kan integreres i avløpsledningen fra sykehuset. Ca. 25% av vannforbruket i sykehus går til varmt tappevann. Det skulle tilsi at temperaturen på avløpsvannet i snitt er 10 til 15 °C høyere enn temperaturen på kaldtvannsinntaket.

Passivhuskravet som ble innført i byggrapport II «Grønt sykehus» (Omdahl, Lene; Remen, Bjørn, 2012) stiller strengere krav til klimaskjermen enn byggeteknisk forskrift. Kravet omfatter:

- Varmetap gjennom yttervegger, tak og gulv på grunn.
- Varmetap gjennom vinduer, dører og porter.
- Varmetap knyttet til luftlekkasjer.

Kompakt bygningskropp, nøktern bruk av glassfasader og vindu med lav U-verdi, god isolering og fokus på detaljer knyttet til montering av dampsperre, representerer tiltak som reduserer varmetapet.

Hvorvidt det er lønnsomt (energi- og miljømessig) å skjerpe kravet til varmetap ytterligere før en har sett om det er mulig å redusere varmetilskudd fra internlaster (lys og utstyr) og etablere kjølegjenvinning, må vurderes nærmere i hvert enkelt prosjekt. Ved Sykehuset Østfold Kalnes (lavenergibygning) utgjorde romoppvarming ca. 13% av totalt energibehov (41 kWh/m²*år) i 2016.

Ny nettleiestruktur som i større grad enn i dag vil reflektere kostnadene som den enkelte strømkunde påfører nettet, innebærer at tiltak som begrenser effektuttak må prioriteres. Det er usikkert hvordan denne strukturen blir implementert, dvs. om den avregnes som høyeste topp i løpet av et kalenderår, i løpet av en måned eller kortere perioder. Det må antas at strukturen som gjøres gjeldende for el-nettet også vil gjelde for

leveranse fra fjernvarme-/fjernkjøleleverandører.

Effektdempende tiltak kan omfatte:

- Egenproduksjon av elektrisitet, varme og isvann
- Reduksjon av termisk effektbehov ved hjelp av tung bygningskonstruksjon
- Varmelagring, kjølelagring og lagring av elektrisk energi
- Valg av utstyr og komponenter som har lavt effektbehov (standby og drift)
- Utstrakt bruk av behovsstyring
- Energieffektivisering av system og prosesser

Energisentraler

Tradisjonelt har energisentraler i sykehus bestått av oljekjeler med el-kjeler som reserve. Over tid har lav pris på tilfeldig kraft medført at mer og mer av det termiske energibehovet har blitt dekt med el-kjeler. Resultatet av denne utviklingen er at bruk av fossilt brensel i norske sykehus på landsbasis utgjorde ca. 5% i 2018. Konvertering til fjernvarme har også bidratt til denne utviklingen.

I nyere sykehus dominerer fjernvarme/fjernkjøling og bruk av varmepumpe med biodiesel/biogass eller El som spisslast. I sykehus som er under prosjektering/oppføring videreføres disse konseptene. Der sykehuset rår over egen enersentral er det viktig å fokusere på systemvirkningsgrad, dvs. forholdet mellom produsert og kjøpt energi. Energisentralen ved Sykehuset Østfold Kalnes har en systemvirkningsgrad på 2.5 (gjennomsnitt 2016-2018). Nye prosjekt med varmepumpeløsning og varmeopptak fra grunn må forventes å oppnå høyere systemvirkningsgrad. Tilsvarende må systemvirkningsgrad for anlegg med varmeopptak fra sjøvann ha fokus på høy virkningsgrad. Spisslast med direkte El (El-kjel) bør unngås. «Outsources» varmesentralen til ekstern leverandør er det viktig å være klar over at varmesentralens systemvirkningsgrad ikke kan inkluderes i beregning av energikarakter.

Lokal produksjon av energi

I henhold til kriterier utarbeidet av SINTEF er lokal energiproduksjon tiltak som skal kunne bringe bygg til å oppnå status som nullenergihus eller plusshus. Lokal energiproduksjon kan omfatte varmeopptak fra omgivelsene, produksjon av varme og elektrisitet fra sol, og produksjon av varme og elektrisitet fra biobrensel.

Varmepumpe

Varmeopptak fra omgivelsene (luft, vann, grunn) ved hjelp av varmepumpe har vært kjent teknologi i mange år. Energiutbytte er avhengig av blant annet temperaturløft og arbeidsmedium. Varmepumpa genererer både varmeenergi og kjøleenergi.

Solenergi

Solenergi kan benyttes til produksjon av elektrisitet (solceller) eller produksjon av

termisk energi (solfanger). Hvor mye energi en kan få ut av et anlegg er avhengig av hvor i landet anlegget er plassert, systemløsning, orientering, helningsvinkel og effektivitet på anlegget. Typisk virkningsgrad på solceller ligger i området 15-20 %. Typisk energiutbytte i Norge ligger i området 110-200 kWh/m² solcellepanel.

Solvarmeanlegg kan ha virkningsgrad fra 50 til 80 %. Energiutbytte er avhengig av temperaturnivå som kan utnyttes. Typisk energiutbytte ligger i området 300 til 500 kWh/m². Benyttes solvarmeanlegg til re-lading av varmepumpebrønner i fast fjell oppnås høyt energiutbytte.

Biobrensel

Biobrensel omfatter bioolje, biogass, flis, pellets med flere. Bioolje og gass kan benyttes i tradisjonelle oljekjeler med tilpasset brenner. Biobrensel basert på trevirke krever annen type installasjon.

Bioolje/gass kan også benyttes til samproduksjon av varme og elektrisitet ved hjelp av et kogenereringsanlegg. Et kogenereringsanlegg består av en forbrenningsmotor og en generator. Elektrisitet hentes ut fra generatoren, varme hentes ut fra motorens kjølesystem og eksos. Energifordelingen er ca. 1/3 på hver av disse kildene. Det kan oppnås virkningsgrad på et slikt system på mer enn 90 %. Med relativt beskjeden investering kan alle nødstrømsaggregat i sykehus gjøres om til kogenereringsanlegg. De kan da brukes til effektdemping og energiproduksjon i høylastperioder, alternativt inngå som en del av lokal energiproduksjon for å oppnå nullenergihus eller plusshus.

Hovedkrav

- Tidlig i konseptfasen skal det gjøres grovvurderinger knyttet til valg av energisystem (parallelt med tomtevalg).
- Det skal vurderes om bygningsmassen kan utbyttes mer effektivt gjennom arealeffektivisering og utvidet åpningstid.
- Alle sykehus som bygges skal tilfredsstillе passivhusnivå. LCC/LCA beregninger avgjør om varmetapsrammen som i dag er på 0.4 W/m²°C skal skjerpes.
- All rehabilitering som defineres som hovedombygging skal tilfredsstillе passivhusnivå.
- Alle nybygg og hovedombygginger skal oppnå energikarakter A (ved «outsourcing» av energisentralen kan systemfaktor inkluderes selv om bygget da formelt ikke oppnår energikarakter A).
- Bygg som forsynes med konsesjonspliktig fjernvarme/fjernkjøling skal oppnå energikarakter B.
- Lokal produksjon av energi skal implementeres i alle nye prosjekt (varmepumpe, solceller og bioenergisystem).
- Energisentraler med varmepumpe og varmeopptak fra grunn skal oppnå systemvirkningsgrad bedre enn 2.5 (ref Sykehuset Østfold Kalnes).
- Energisentraler med sjøvannsvarmepumpe bør oppnå systemvirkningsgrad bedre enn 3.5.
- Effekt- og energibehov til alt utstyr skal utfordres (både bygningsnært- og medisinsk utstyr).

- Det skal fokuseres på mulighetene til å gjenvinne kjøleenergi i alle ledd.
- Det skal i størst mulig grad benyttes roterende varmegjenvinnere. Rom med særskilte krav skal skilles ut på egne system.
- Om mulig skal parallell kjøling og oppvarming av rom unngås.
- Energioppfølgingssystem (EOS) skal implementeres. Det skal dokumenteres at alle energimålere som inngår i EOS-systemet virker og viser fornuftige verdier.
- Større utstyr skal energi- og effektmåles.
- Energi- og effektytelser skal dokumenteres som del av FDV-dokumentasjonen (reelle ytelser).
- Etter endt prøvedrift skal byggeriets energiytelse dokumenteres og sammenlignes med prosjekterte verdier.
- Det skal gjennomføres LCC og LCA for alle bygningsmessige tiltak som har betydning for effekt- og energibehov. Disse skal rangeres i forhold til et kost/nytte prinsipp. Rangeringen skal danne grunnlag for beslutning.
- Det skal utarbeides klimagassregnskap for kjøpt energi.

D. Mal for miljøprogram

[Et miljøprogram skal være et kortfattet dokument som viser de viktigste grepene som skal gjøres i prosjektet. Her er et forslag til tekst, som selvfølgelig må tilpasses det enkelte prosjekt.]

1. INNLEDNING

1.1 Formål

Foreliggende miljøprogram er prosjektets styringsdokument for miljø og bærekraft fra planfase til ferdigstilling. Dokumentet er vedlegg til prosjektets sentrale styringsdokument og reguleringsplanene.

Dette dokumentet er styrende for prosjekt «Bli-fort-frisk-sykehuset». Standarden er basert på følgende hovedprinsipper:

- 1. Miljømål skal etableres og være et utgangspunkt for prosjektets miljøledelse.*
- 2. Miljøledelse skal være en integrert del av prosjektledelsen allerede fra tidligfase. God miljøledelse krever riktig kompetanse og at det settes av tid hos byggherren, i prosjektledelsen, i sykehusets driftsorganisasjon, i arkitekt- og prosjekteringsgruppen og i samhandlingen med entreprenør.*
- 3. Klima- og miljø skal vektlegges på linje med økonomisk bærekraft.*
- 4. Miljømål skal følges opp. Status på miljø og klima skal rapporteres som del av månedsrapport. Klima og miljø skal være på agendaen i prosjektmøter.*
- 5. Miljøprogrammet skal minimum være oppe til behandling i prosjektets styre ved hver faseovergang.*

1.2 Omfang

Miljøprogrammet angir prosjektets miljømål. Målformuleringene er basert på føringer gitt av/i

Valg av løsninger og tiltak for å nå miljøprogrammets ambisjoner vil bli tatt suksessivt som del av prosjektutviklingen. Miljøprogrammet skal følge plansaken i forbindelse med detaljregulering, og være vedlegg til reguleringsbestemmelsene.

Miljøprogrammet er grunnlaget for utarbeidelse av miljøoppfølgingsplan (MOP). MOP beskriver spesifikke og operative på tiltak og løsninger.

Miljøprogrammet eies av strategisk nivå, f.eks prosjektstyret.

1.3 Utarbeidelse og revisjon

Miljøprogrammet oppdateres etter hvert som nødvendige studier og analyser av betydning

for miljømål og -ambisjoner er utført.

2. KORT PROSJEKTBESKRIVELSE

3. ORGANISERING, STYRING, ANSVAR

[Prosjektorganisering, styring og ansvar – oppdateres i takt med prosjektgjennomføringen]

4. FØRINGER FRA EIERE OG KOMMUNEN

[Her beskrives/drøftes hvilke føringer innenfor miljø og klima som er gitt av prosjekteier og kommunen]

Kravene i «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» skal være styrende, dvs. et utgangspunkt for prosjektets miljømål og miljøkrav. Kravlisten gjennomgås i konseptfasen og eventuelle nye krav legges til, mens krav som ikke er relevant for prosjektet tas ut. Kravene inngår i prosjektets arbeid med å kvalitetssikre kostnadsrammen i tidlig fase. Kravene skal følges opp i miljøoppfølgingsplanen (MOP).

5. MÅL FOR KLIMA OG MILJØ

5.1 Hovedmål

Følgende hovedmål gjelder for prosjekt «Bli-fort-frisk-sykehuset» (EKSEMPEL)

- 1. CO2-utslipp fra materialer per bygget kvadratmeter nybygg skal reduseres med 40 % (fra referanseverdi).*
- 2. Fossilfri/utslippsfri byggeplass. Det skal legges til rette for fossilfrie og så langt praktisk mulig utslippsfrie byggeplasser.*
- 3. Miljøstandard: Nybygg og hovedombygging skal gjennomføres til en miljøstandard som minimum tilsvarende BREEAM NOR «Very good».*
- 4. Avfall fra byggeriet skal reduseres, og ikke overstige 25 kg per bygget kvadratmeter og minimum 90% skal kildesortere.*
- 5. Energibehov skal reduseres med 25% fra referanseverdi.*

5.2 Delmål/hovedgrep

[Her beskrives delmål/hovedgrep for hvert av hovedmålene og hvordan disse skal følges opp i prosjektgjennomføringen. Dette må være på plass i konseptfasen]

6. MILJØKRAV OG BYGGHERRES OPPFØLGING

Kravene i «Standard for klima og miljø i sykehusprosjekter» skal være et utgangspunkt for prosjektets miljøkrav. Kravlisten gjennomgås i konseptfasen og eventuelle nye krav legges til, mens krav som ikke er relevant for prosjektet tas ut. Kravene inngår i prosjektets arbeid med å kvalitetssikre kostnadsrammen i tidlig fase. Kravene skal følges opp i miljøoppfølgingsplanen (MOP).

MOP eies av operativt nivå i prosjektet, f.eks prosjektsjef.

E. Klimakrav til leverandører i byggeprosjekter (eksempler)

Kravene nedenfor er hentet fra «Veileder – Klimakrav til leverandører» i regi av Norsk Eiendom og Grønn Byggallianse. Mere informasjon finnes der.

Krav som gjelder alle leverandører:

- Virksomheten skal dokumentere et miljøstyringssystem.
- Virksomheten skal ha identifisert hvilke av sine aktiviteter som i størst grad bidrar til klimagassutslipp.
- Virksomheten skal ha satt mål for å redusere sine klimagassutslipp.

Krav som gjelder rådgivere:

- Virksomheten skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Virksomheten skal kunne redegjøre hvordan de vektlegger lave klimagassutslipp i rådene de gir sine kunder.

Krav som gjelder tekniske rådgivere

- Tekniske rådgivere skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Virksomheten skal kunne legge fram en beskrivelse av intern metodikk og organisering som sikrer erfaringsoverføring fra prosjekter og utveksling av kompetanse på klima og miljø i organisasjonen

Krav til entreprenører

Alle entreprenører:

- Entreprenøren og eventuelle underentreprenører skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring fra prosjekter med lave klimagassutslipp.
- Entreprenøren skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring med fossilfrie eller utslippsfrie anleggsmaskiner på byggeplass.

Entreprenører som er ansvarlig for drift av byggeplasser:

- Entreprenøren skal kunne vise til kunnskap om eller erfaring med utslippsfri byggvarme og -tørk.

Store entreprenører:

- Entreprenøren skal kunne dokumentere erfaring fra byggeprosjekter med lave klimagassutslipp.
- Entreprenøren skal vise til en innkjøpspraksis som fremmer produkter og materialer med lave klimagassutslipp.
- Entreprenører skal kunne legge fram en beskrivelse av intern metodikk og organisering som sikrer erfaringsutveksling av bygg med lave klimagassutslipp og utveksling av kompetanse på klima og miljø i organisasjonen.

Krav til leverandører av kjøretøy eller tramnsporttjenester

- Leverandøren skal vise til en plan for å øke virksomhetens andel av transporttjenester og/eller kjøretøy, som er basert på elektrisitet eller annen nullutslippsteknologi.

SAK 28/2021**Forslag til interregional BIM-strategi****Forslag til beslutning**

Styret gir sin tilslutning til at det utarbeidede forslaget til strategi med tilhørende handlingsplan blir oversendt eierne som svar på oppdraget.

Bakgrunn for saken

Sykehusbygg HF fikk i sitt oppdragsdokumentet for 2019 i oppdrag “å utarbeide forslag til en felles strategi vedrørende bruk av BIM og digital samhandling i drift, forvaltning og bygging av sykehusene.» Oppdraget er nå utført.

Sykehusbygg HF sin ledergruppe har vært styringsgruppe for prosjektet, mens Kundeforum har vært referansegruppe. Prosjektgruppen har vært ledet av Sykehusbygg HF, og har bestått av følgende personer, oppnevnt av representanter for regionene;

Fra Helse Midt-Norge:

Lars Magnussen

Magnus Kosberg

Helse Midt-Norge RHF

Helse Nord-Trøndelag HF

Fra Helse Sør-Øst:

Steinar Aasheim

Elin Berggren

Audun Arnesen

Inge Aarseth

Ståle Skuterud

Oslo Universitetssykehus HF

Oslo Universitetssykehus HF

Oslo Universitetssykehus HF

Sykehuset i Vestfold HF

Sørlandet Sykehus HF

Fra Helse Nord:

Trond Arne Liavik

Bernt Toldnes

Universitetssykehuset Nord-Norge HF

Nordlandssykehuset HF

Fra Helse Vest:

Ann Kristin Fossan

Tord Monsen

Ole Christian Kay Agledal

Helse Bergen HF

Helse Bergen HF

Helse Førde HF

Fra Sykehusbygg HF:

Kjell Ivar Bakkmoen

Endre Fjellestad

Christopher Christensen

Prosjektleder fram til nov 2019

Prosjektleder fra nov 2019

Prosjektleder digitalisering

Prosjektgruppen står samlet bak det vedlagte forslaget til interregional BIM-strategi og det tilhørende forslaget til handlingsplan. Disse dokumentene har vært på høring til de regionale helseforetakene, med oppfordring til å involvere underliggende helseforetak. De regionale helseforetakene ble også anbefalt «å involvere IKT- og eiendomsavdelingene i betydelig grad.» De mottatte høringssvarene er i all hovedsak hensyntatt i de vedlagte dokumentene.

Kundeforum ble forelagt saken 15.02.21, og gjorde da følgende vedtak;

Kundeforum anbefaler at saken behandles i Sykehusbyggs styre, hvorpå den bør oversendes de regionale helseforetakene for individuelle beslutninger om videre prosess. Forventninger om videre arbeid med bakgrunnsdokumentet tas opp igjen som en egen sak ved en senere anledning.

Saken legges nå frem for styret i Sykehusbygg HF.

Vurderinger

Digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehus, er et komplekst og teknisk krevende tema som er vanskelig tilgjengelig for andre enn de som er eksperter på området. Dette har gjort det utfordrende å utarbeide et forslag til en felles interregional strategi som skal dekke teknisk krevende områder på en måte som er lett tilgjengelig for interessentene.

Proessen har vært ytterligere krevende av flere årsaker; først og fremst fordi det innenfor digital samhandling og BIM er svært stor variasjon i helseforetakenes kompetanse, modenhet og ambisjonsnivå. Sammen med en litt forenklet forståelse av hva en strategi faktisk er, og hvilken hensikt den har, ble dette den største utfordringen i prosjektet. Dette løste seg etter at det ble etablert en forståelse av at strategi handler om å stadig forbedre sin posisjon, i retning av ett eller flere formål. Følgelig ble det ikke lenger nødvendig at prosjektgruppen ble enige om felles målsettinger og hvordan man skulle nå disse. Det var tilstrekkelig å bli enige om formål og ulike veier videre. Så får det bli opp til hvert enkelt helseforetak å definere sitt eget ambisjonsnivå, sin egen vei og sitt eget tempo - samt lage sin egen plan for framdriften.

Etablering og gjennomføring av en felles interregional strategi vil kreve en rekke beslutninger, i ulike organer, og på ulike nivå. Det vil også kreve kompetanse og innsikt, både teknisk og prosessuelt. Saksgrunnlag, informasjon og detaljeringsnivå som er egnet i én sammenheng vil være uegnet i en annen.

Med ovenfor stående bakteppe utarbeidet prosjektet tre dokumenter. Disse kompletterer hverandre, samtidig som de har litt ulike perspektiv;

- **Et overordnet kortfattet strategidokument** (Vedlegg 1). Dette er tilrettelagt for å vedtas av alle regionene og inneholder minste felles multiplum for å få på plass en interregional strategi som er egnet til å favne alle helseforetak – uavhengig av det enkelte helseforetaks kompetanse, modenhet og ambisjonsnivå.
- **En handlingsplan for gjennomføring av strategien** (Vedlegg 2). Denne gir innspill til tiltak både på regionalt nivå, på lokalt nivå og til tiltak for gjennomføring i regi av Sykehusbygg HF. Det er lagt opp til at de respektive organisasjonene skal vedta tiltak i tråd med sitt eget ambisjonsnivå og innenfor den ordinære styringslinjen i spesialisthelsetjenesten.
- **Et omfattende bakgrunnsdokument med veiledninger** (Vedlegg 3). Målgruppen for dette er de som skal gjennomføre strategien i praksis, både i Sykehusbygg HF og i øvrige helseforetak, samt de som vil gå dypt ned i de problemstillingene som er berørt. Dette dokumentet er foreslått vedtatt av Sykehusbygg HF sitt styre og vedlikeholdt i Sykehusbygg HF.

Bakgrunnsdokumentet var ikke en del av høringsgrunnlaget, men var vedlagt saken til orientering. Selv om bakgrunnsdokumentet ikke var på høring, kom det likevel inn verdifulle innspill til dette. Blant annet ble det påpekt problematikk i grensesnittet mellom eiendomsområdet og øvrig virksomhet, samt behov for at digital samhandling/BIM skjer på premissene til den generelle IKT-arkitekturen i hver enkelt region. Det er ikke innenfor prosjektets mandat å foreslå konkrete løsninger i grensesnittet mellom eiendomsområdet og den øvrige virksomheten i hver enkelt region og i hvert enkelt helseforetak. Det vedlagte bakgrunnsdokumentet er derfor ikke utvidet til å omhandle dette.

Høringssvarene var gjennomgående positive, og helt fri for kritiske merknader som det var problematisk å håndtere. Følgelig ble det bare gjort endringer av presiserende karakter som følge av høringssvarene. Etter prosjektgruppens oppfatning bar høringssvarene også preg av at meningsforskjellene regionene imellom var mindre enn ventet. Grunnlaget for et videre arbeid, der helseforetakene kan konvergere inn mot en felles måte å arbeide med digital samhandling og BIM på, oppfattes derfor som godt.

Gjennom sine oppdrag og deltagelse i ulike prosjekter, vil Sykehusbygg HF kunne påvirke utviklingen innenfor digital samhandling og BIM gjennom beslutninger tatt i det enkelte prosjekt. For å støtte opp om strategiens formål, bør Sykehusbygg HF derfor legge BIM-strategien og det enkelte helseforetaks handlingsplan til grunn i sitt videre arbeid - så langt dette er hensiktsmessig for oppdragsgiver.

BIM-strategien og handlingsplanen har en form som gjør dokumentene mer robuste overfor teknologisk utvikling enn bakgrunnsdokumentet. Det er derfor viktig at bakgrunnsdokumentet vedlikeholdes, slik at det også i fortsettelsen kan understøtte strategien og handlingsplanen. Dette vedlikeholdet foreslås utført av Sykehusbygg HF, i samsvar med føringer fra eierne og i samråd med Kundeforum.

Saksbehandler: Endre Fjellestad

Sykehusbygg HF, 18.03.2020

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg:

Vedlegg 1: Forslag til interregional BIM-strategi

Vedlegg 2: Handlingsplan for gjennomføring av interregional BIM-strategi

Vedlegg 3: Bakgrunn/veiledningsdokument til interregional BIM-strategi

Vedlegg 4: Høringsbrev



Interregional strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehusene

Versjon 1.0

Sammendrag

Samfunnet og spesialisthelsetjenesten digitaliseres både gjennom ekstern påvirkning i form av det som kjøpes inn av "ting" og tjenester og gjennom intern utvikling. Dette skjer både innenfor den kliniske kjernevirksomheten og alle støttefunksjonene som f.eks. bygg og eiendom. Digitalisering gir mulighet til å effektivisere driften med påfølgende redusert ventetid for pasienter, og å forenkle bruken av bygget og derved bidra til et bedre miljø for pasienter, pårørende og ansatte.

*"Digitaliseringen er allerede i ferd med å få stor betydning for både samfunnslivet og næringslivet. Den blir gjennomgripende – den er en industriell revolusjon. Da må vi møte den som det – både for å håndtere utfordringene den fører med seg for bedrifter og enkeltindivider, men ikke minst for å utnytte alle de mulighetene den gir."*¹

For å ta ut gevinstene ved digitalisering må informasjon struktureres, styres og åpnes opp slik at det legges til rette for nye arbeidsmetoder og samarbeidsformer både innenfor bygg og eiendom og sammen med kjernevirksomheten. For å oppnå dette, må spesialisthelsetjenesten:

- Etablere masterdata² og lagre data kun ett sted:
 - o Definere tydelig hva som er masterdata (grunndata) innenfor bygg og eiendom og hvem som har ansvar for å lagre og vedlikeholde disse.
 - o Unngå duplisering av data, lagre data på ett sted og én gang på en måte som gjør det tilgjengelig for all ønsket funksjonalitet, slik at datalager kan beholdes på lengre sikt, mens funksjonalitet – apper – kan byttes ut.
 - o Etablere regionale registre aggregert fra lokale data - f.eks. om rominformasjon - der det er nødvendig av hensyn til andre regionale systemer.
- Etablere digitale bygningsmodeller og prosesser:
 - o Etablere digitale bygningsmodeller av hele bygningsmassen på et grunnleggende nivå for å ha oversikt over teknisk tilstand, funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet, kapasiteter og utnyttelse, for å kunne analysere stordata og etablere sentrale dashbordfunksjoner for rask og koordinert innsats ved uforutsette hendelser.
 - o Ved alle nye byggeprosjekter og større ombygginger av eksisterende bygningsmasse skal det etableres komplette digitale bygningsmodeller, hvor FDVU³-informasjon skal være tilgjengelig digitalt og direkte koblet til det digitale bygget.
 - o Videreutvikle sambruk av data av nasjonal interesse slik at nasjonale databaser (f.eks. for klassifikasjonssystemet for helsebygg, tilstandsregistrering, vernestatus o.l.) kan hente ut informasjon fra den originale kilden der data er registrert.
 - o Søke integrasjon med kjernevirksomhetens systemer (både kliniske og administrative) for best mulig å kunne understøtte deres behov.
- Styrke kompetanse
 - o Bygge opp kompetanse innen digitalisering av bygningsmassen - både på lokalt og regionalt nivå, både innenfor bygg og eiendom og i forhold til integrering med kjernevirksomheten.
- Samordne på tvers av HF og RHF
 - o Videreutvikle felles kravspesifikasjoner, anvisninger og standarder.
- Fokuserer på åpne standarder og grensesnitt
 - o Strukturere og lagre alle data på samme måte basert på åpne standardiserte formater.
 - o Benytte åpne internasjonale og nasjonale standarder og standardiserte grensesnitt i størst mulig grad.

¹ Sitat Digital21 rapport: Digitale grep for norsk verdiskaping. Samlede anbefalinger. Avgitt til Nærings- og fiskeridepartementet 31. august 2018

² Masterdata er kjernedataene som er viktige for driften i en bestemt virksomhet eller forretningsenhet

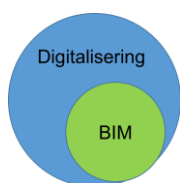
³ FDVU – Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling

Bakgrunn

Det skjer en omfattende digitalisering av samfunnet. Dette skjer delvis som følge av en generell utvikling hvor alle ting og verktøy som anskaffes og benyttes blir digitalisert og delvis som følge av et bevisst ønske om å endre og effektivisere arbeidsprosesser.

Dette skjer også i spesialisthelsetjenesten, både innenfor kjernevirksomheten og støttefunksjoner som bygg og eiendom. Spesialisthelsetjenestens ressurser er begrensede og må utnyttes mest mulig effektivt. Det er derfor essensielt at dette settes i system slik at gevinster ved digitalisering både i form av bedre tjenester og redusert ressursbruk, kan realiseres.

Bygg- og eiendomsområdet er digitalisert i den forstand at dokumenter er digitale og kommunikasjon skjer digitalt. Men informasjonen ligger gjerne i hver sine datasystemer og er ikke tilgjengelig på tvers. Det gjenstår å ta ut den fulle gevinsten ved at all informasjon lagres og benyttes på en strukturert måte som gjør at den er lett å finne igjen og lett å arbeide videre med gjennom byggets levetid. Det gjenstår også å ta ut gevinsten ved digital transformasjon med nye arbeidsmetoder og samarbeidsformer.



Ett av verktøyene for dette er å etablere digitale bygningsmodeller. I den forbindelse benyttes forkortelsen BIM både om resultatet, *BygningsInformasjonsModell* og prosessen *BygningsInformasjonsModellering*. Byggenæringen både nasjonalt og internasjonalt anser BIM som en vesentlig faktor for å muliggjøre nye samarbeidsformer og arbeidsmetoder, men BIM er bare en del av digitaliseringen.

Figur 1: Forholdet mellom digitalisering og BIM

Nasjonalt har f.eks. BNL (Byggenæringens Landsforening) lansert et digitalt veikart og samarbeidsprosjektet "Digitalt veikart 2.0" ⁴. De økonomiske og kvalitetsmessige måltallene for gevinst er:

- 50 % lavere klimagassutslipp
- 25 % kostnadsreduksjon
- 50 % raskere prosjektgjennomføring
- 50 % økning av eksport av produkter og tjenester

Internasjonalt har f.eks. EU-kommisjonen engasjert seg med en håndbok ⁵, og forskningsmidler ⁶, og World Economic Forum trekker frem BIM som en vesentlig faktor for å styrke byggenæringen ⁷.

Formål med strategien

Bygningsmassen i spesialisthelsetjenesten eies av helseforetakene som tilstreber en forvaltning til det beste for virksomheten. Riktig grad av digitalisering og riktig bruk av denne, vil støtte både kjernevirksomheten og bygningsmessig forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (også nybygg), for bygnings- og eiendomsmassen på nye og effektive måter.

Strategien legger til rette for digital samhandling og informasjonsdeling som kan støtte helseforetakenes eiendomsstrategi, og for at helseforetakene kan endre sine prosesser til fordel for bedre ressursutnyttelse og tjenester internt og samhandling eksternt. Dette forutsetter at helseforetakene er åpne for å være innovative og ta i bruk ny teknologi, automatisering og robotisering.

⁴ Digitalt veikart for BAE-næringen for økt bærekraft og verdiskaping

<https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/digitalt-veikart-bae.pdf>

⁵ Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector. Strategic action for construction performance: driving value, innovation and growth

http://www.eubim.eu/downloads/EU_BIM_Task_Group_Handbook_FINAL.PDF

⁶ <https://www.buildup.eu/en/news/introducing-digiplace-digital-platform-framework-construction-europe>

⁷ Shaping the Future of Construction - A breakthrough in Mindset and Technology

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf

Interregional strategi

Spesialisthelsetjenestens bygningsmasse omfatter ca. 5 millioner kvm. Denne bygningsmassen skal representeres digitalt på en enhetlig, standardisert måte med felles strukturer. Dette vil styrke muligheten for samhandling, gjenbruk og deling på tvers, og bli en enda bedre basis for kunnskapsutveksling og læring, slik *Klassifikasjonssystemet for helsebygg* er et eksempel på. Det vil også legge til rette for stordataanalyser på den akkumulerte datamengden for hele bygningsmassen.

I mange bygninger er det sambruk med primærhelsetjenesten og utdanningsinstitusjoner, arealer leies ut og inn, og logistikk går på tvers av organisatoriske grenser. I prosjektene er det involvert en lang rekke leverandører på alle nivåer. Selv om strategien ikke omfatter eksterne aktører er det en målsetning at digitale bygningsmodeller også skal bidra til en sømløs interaksjon utover foretakenes og spesialisthelsetjenestens egne aktiviteter.

Livsløpsperspektiv

Den digitale hukommelsen skal sikres slik at alle data og metoder er lett tilgjengelige og kan gjenbrukes både for den bygningsmessige driften og kjernevirksomheten gjennom byggets levetid (60-100 år). Dette vil legge til rette for analyser av miljø (LCA⁸) og kostnader (LCC) gjennom levetiden, og støtte FNs bærekraftsmål knyttet til bærekraftige byer og samfunn og ansvarlig forbruk og produksjon.

Formål med strategien er å:

- Sikre tilstrekkelig informasjon om bygget gjennom hele byggets levetid, herunder de opprinnelige behovene som bygget var ment å dekke.
- Forenkle tilgang til all informasjon om bygningskomponenter, f.eks. produsentdata, driftsdata, livssyklus-kostnader og miljøinformasjon ved at den er knyttet til objekter i modellen.
- Sikre at det bygges gode og miljøvennlige bygg som enklere kan verifiseres f.eks. med miljøsertifisering (BREEAM-NOR⁹).
- Forenkle og forbedre beslutninger gjennom å legge til rette for å simulere, analysere og visualisere effekter, også av endringer, gjennom levetiden.

Effektivisere og optimalisere forvaltning, drift og vedlikehold

Digitale bygningsmodeller skal bidra til en effektivisering av den tradisjonelle eiendomsforvaltningen og eiendomsdriften, og legge til rette for samhandling mellom ulike fagsystemer. Drift og forvaltning kan gjøres parallelt virtuelt og fysisk.

Formål med strategien er å effektivisere forvaltningen av bygget gjennom å:

- Bidra til å effektivisere arealbruk inkl. administrasjon av avtaler (leie, lån, disponering, internfakturering, etc).
- Forbedre og forenkle planlegging av arealbruk gjennom visualisering av arealdata og -bruk.

Formål med strategien er å effektivisere drift og vedlikehold av bygningsmassen gjennom å:

- Forbedre og forenkle nåværende arbeidsprosesser.
- Forenkle oversikt over bygg, systemer, komponenter og produkter.
- Forenkle og forbedre vedlikeholdet med mer tilstandsbasert, prediktivt vedlikeholdsarbeid gjennom kobling av modell og vedlikeholdsplanlegging, samt bruk av sensordata.
- Legge til rette for smartere bygg (eksempelvis sensortechnologi, kobling mot SD¹⁰-anlegg, maskinlæring og roboter).
- Benytte ny teknologi, f.eks. AR¹¹ for bedre å forstå hvordan byggene er konstruert og driftes.

⁸ LCA: Life cycle assessment, LCC: Life cycle cost

⁹ BREEAM-NOR: Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Norsk implementering.

¹⁰ SD: sentral driftskontroll (BAS for byggautomatisering brukes om det samme)

¹¹ AR: Augmented reality (utvidet virkelighet)

- Hente ut informasjon automatisk fra eksterne databaser.

Effektivisere og kvalitetssikre utvikling av bygningsmassen og nybygg

Utvikling av bygningsmassen og nye byggeprosjekter kan nå gjøres to ganger – første gang virtuelt og deretter fysisk. Dette vil resultere i bedre beslutningsprosesser, bedre avklaring mellom fagene, raskere gjennomføring, lavere byggekostnader, færre feil og bedre kvalitet i løsninger og utførelse.

Formål med strategien er å bidra til å utvikle bygningsmassen på en optimal måte gjennom å:

- Gi raske svar på bygningsmessige spørsmål ved vurdering av ny funksjonalitet i et areal.
- Forenkle utviklingsplanarbeid / arealdisponering, rokader og ompakninger.

Formål med strategien er å effektivisere byggeprosessen gjennom å:

- Forenkle og effektivisere samarbeidet med myndighetene ved byggesøknader, arealplanlegging og reguleringsprosesser.
- Forbedre prosjekteringsprosessen ved bedre saksbehandling knyttet til modell og god tverrfaglig kontroll av modellerte løsninger.
- Forbedre planlegging og gjennomføring av byggeprosesser.
- Legge til rette for mer effektiv bygging gjennom industrialisering og robotisering.
- Forbedre dokumentasjon av bygg, prosess og beslutninger gjennom et prosjekt.

Virksomhetsorientering

I normale byggeprosjekter innenfor spesialisthelsetjenesten utgjør byggekostnadene bare 2-3 års driftsbudsjetter. Små effektiviseringer innenfor kjernevirksomheten vil derfor ha et langt større innsparingspotensiale enn det som er mulig i et byggeprosjekt eller i den bygningsmessige driften.

Med digitale bygningsmodeller med konsistent og riktig informasjon kan eiendomsfagene understøtte kjernevirksomheten på en bedre måte ved at alle data enkelt kan visualiseres. Ett sett av masterdata skal kunne benyttes av de ulike fagsystemene i foretakene, slik som utstyr i rom, aktivitet på avdelinger, tilsyn, logistikk mv. Det vil legge til rette for samarbeid på tvers av fagområder, foretak og sektorer uten at data dupliseres i flere systemer.

Formål med strategien er å effektivisere den kliniske og administrative driften gjennom at:

- Ett sett av masterdata for alt som vedrører bygg og eiendom - inkludert lokasjonsdata - basert på BIM skal være tilgjengelig for og kunne kommunisere med alle kliniske og administrative systemer gjennom åpne standarder, standardiserte grensesnitt og åpne API'er.
- Digital bygginformasjon skal angi hvordan arealene kan utnyttes / deres funksjonalitet, herunder utstyrsutrustning.
- Den digitale bygningsmodellen understøtter klinisk aktivitet og klinisk logistikk.
- Det legges til rette for enklere gjenfinning og sporing av utstyr.
- Det utvikles bygg og pasientløsninger som forbedrer kommunikasjon innad og utad.
- Samhandling med primærhelsetjenesten forenkles.

Formål med strategien er å forenkle bruken av bygget og skape et godt miljø for pasienter, pårørende og ansatte gjennom å:

- Gjøre det enklere å finne frem, etablere veifinningssystemer.
- Støtte brukerstyrt kontroll over det fysiske (arbeids)miljøet (luft, temperatur, lys, etc).

Hvordan

Denne strategien beskriver en utvikling i retning av høykvalitets digitale modeller i helhetlige systemer som skal dekke helseforetakenes behov både som byggeier/-herre, virksomhetseier og nasjonal myndighet:

- Byggeier/-herre for bygging, forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygningsmassen i samarbeid med Sykehusbygg, rådgivere og entreprenører.
- Virksomhetseier for kjernevirksomheten og samhandling med myndigheter og publikum.
- Nasjonale myndigheter for oversikt over spesialisthelsetjenestens samlede bygningsmasse, kapasiteter og koordinering av nasjonale eller regionale behov.

Digital tvilling, byggjournal og Enterprise BIM (EBIM)

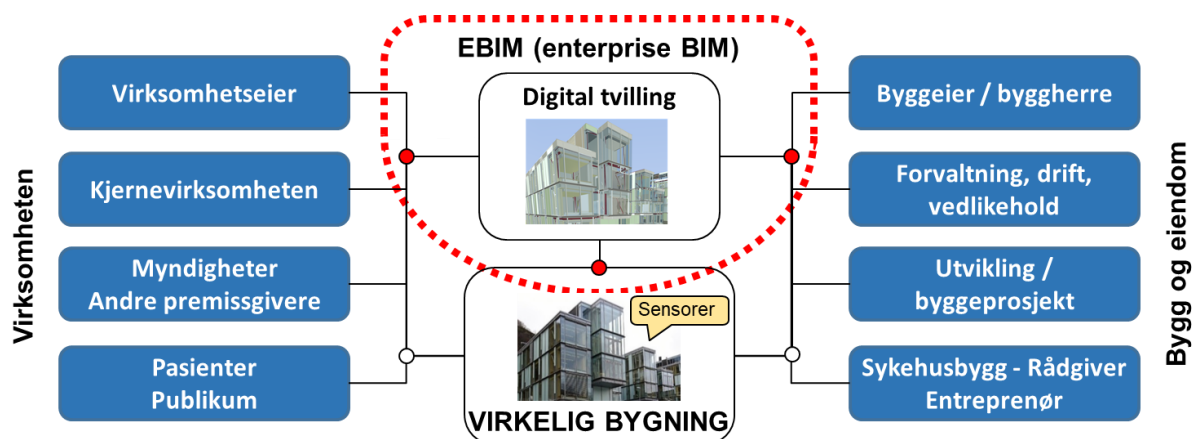
De digitale bygningsmodellene kan berikes med og tilknyttes informasjon om hva som skjer i og med bygningen, både kjernevirksomhetens bruk og den bygningsmessige driften. All informasjon fra hendelser, feil, avvik, saker og arbeidsordre – i prosjekt- eller driftsfasen – kan knyttes til objektene i den digitale modellen. Det samme gjelder informasjon fra sensorer og driftssystemer. Dette kan på sikt omfatte hele historien til og all informasjon om bygningen. Dette kalles gjerne en digital tvilling eller bygningens digitale loggbok¹². I Sykehuset i Vestfold HF har man tatt i bruk begrepet byggjournal.

Den digitale tvillingen inneholder alle digitale bygningsmodeller inklusive bygningsinformasjon og all dokumentasjon om den byggfaglige virksomheten. All bygningsinformasjon lagres én gang i et fagsystem på et åpent og standardisert format. Fagsystemene utveksler informasjon på en sikker måte. Dermed kan informasjonen beholdes på lengre sikt, mens funksjonalitet – apper – byttes ut. Fagsystemene og formatene bør beskrives i de lokale eller regionale IKT-strategiene.

Andre fagsystemer (både administrative og kliniske) i virksomheten eller hos eksterne interessenter kan da benytte seg av informasjon fra den digitale tvillingen til planlegging og gjennomføring av egne prosesser. F.eks. kan en BIM-modell komplett med alle rom, romnummer, romnavn og kapasiteter benyttes av:

- pasientjournalssystemet for innleggelse av pasienter på rom,
- renholdssystem for planlegging og gjennomføring av renhold av de faktiske rommene.

På denne måten unngås duplisering av data og feilkilder. I Helse Midt-Norge RHF har man tatt i bruk termen enterprise BIM (EBIM) for *samhandlingskonseptet* hvor virksomheten benytter informasjon fra den digitale tvillingen. Enterprise BIM kan bidra til at prosjekter, bygningsmessig drift og kjernevirksomheten på sikt kan samhandle i sann tid.

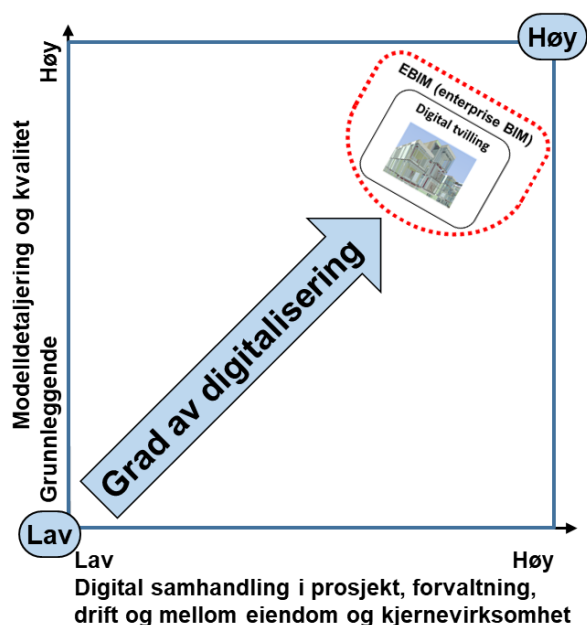


¹² Building's digital logbook: https://ec.europa.eu/growth/content/study-development-eu-framework-buildings-digital-logbook_en

Figur 2: Enterprise BIM (EBIM) knytter sammen den digitale tvillingen med den virkelige bygningen med sine sensorer, kjernevirksomheten og bygg og eiendom. Myndigheter og eksterne aktører kan gis tilgang til dataene etter behov.

Gradvis digitalisering

Grad av digitalisering beskriver både hvor langt man er kommet med å bygge opp digitale bygningsmodeller, hvilke kvalitet disse modellene har, og hvordan disse benyttes til samhandling i prosjekt og gjennom byggets levetid. Både samlet og hver for seg vil disse utviklingsretningene legge til rette for overgang til nye driftsformer og smarte, behovsstyrte drifts- og vedlikeholdssystemer. Et



helseforetak som har enkle modeller med rom av hele bygningsmassen, kan bruke disse til samhandling og logistikkstyring ved å koble signaler fra sensorer eller driftssystemer i byggets infrastruktur til rom. Samtidig kan et annet helseforetak prioritere å ha avanserte modeller av noen bygg for enklere ombygging uten å bruke disse tilsvarende til samhandling. Dette illustrerer at målet om å komme frem til en høy grad av digitalisering med høykvalitets modeller som benyttes i samhandling med andre systemer kan ligge fast, selv om veien dit kan være forskjellig.

Ettersom både helseregionene og helseforetakene er på ulike nivåer innenfor digitalisering, må det etableres konkrete planer for heving av digitaliseringsgraden på regionalt nivå og foretaksnivå.

Figur 3: Grad av digitalisering skiller mellom kvalitet på modell og bruk av modell i samhandling

Felles forutsetninger – Muliggjørere

Uansett om digitale bygningsmodeller er på et grunnleggende, middels eller høyt nivå, gjelder følgende forutsetninger:

- Felles datastruktur og åpne formater

For å kunne dele data på tvers av foretak og IT-systemer, gjøre disse lett tilgjengelig for nasjonale myndigheter og arbeide i retning av felles metoder, må de digitale bygningsmodellene utformes, struktureres og lagres i henhold til siste versjon av standarden for åpne, digitale bygningsmodeller, NS-EN ISO 16739. Helseforetakene må bidra til at hele BAE-næringen (Bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen) og leverandører til denne, tar i bruk åpne formater og sammen videreutvikler standarder og sikrer disse gjennom formalisert standardisering både nasjonalt og internasjonalt.

- Felles krav til modellering, prosedyrer, anvisninger, digital identifikasjon og felles biblioteker

Felles kravspesifikasjon med prosedyrer og anvisninger for bruk av digitale modeller både i prosjekter og i driftssituasjonen må videreutvikles. Komponenter og systemer må ha digital identifikasjon basert på standardiserte strukturer og klassifikasjon. Det må utvikles felles malfiler og biblioteker for rom, løsninger, komponenter og produkter som kan gjenbrukes av alle helseforetakene i alle prosjekter – på tvers av regionene.

Felles krav skal utformes slik at digitalisering og BIM kan tas i bruk på det nivå som er tilpasset prosjektets eller helseforetakets ambisjonsnivå og modenhet, hensyntatt det målbildet som er vist i figur 5.

- Eierskap, deling av data, datasikkerhet og infrastruktur

Helseforetakene må sikre alle rettigheter (inkl. opphavsrett) og eierskap til alt digitalt materiale, inkludert BIM, for å kunne benytte dette gjennom hele prosjektet og byggets levetid og

gjenbruke funksjonelle og tekniske løsninger og BIM-objekter i andre prosjekter. Alle data skal kunne deles med aktører som innenfor definerte rammer skal berike eller gjenbruke de data som finnes.

Det må etableres en teknisk og digital infrastruktur som gir alle tilgang til den digitale informasjonen de trenger for å gjøre sine oppgaver, også på håndholdte / mobile enheter, i hele bygningsmassen. All informasjon skal klassifiseres og deretter lagres på en sikker måte. Det etableres prosedyrer for å sikre at informasjon og data ikke kommer på avveie eller bidrar til å forenkle gjennomføring av lovbrudd.

- Kompetanse, forankring og ressurser

Eiendomsmiljøene må styrke sin IKT- og BIM-kompetanse.

Å utnytte de digitale bygningsmodellene og å ta ut hele potensialet ved digitale løsninger som også støtter klinisk aktivitet og klinisk logistikk krever imidlertid kompetanse og ledelsesforankring utover eiendomsdelen av foretakene. Foretakene må derfor styrke den generelle teknologiske og digitale kompetansen utover BIM for å ivareta integrasjoner på tvers av fagsystemer. Det bør vurderes om denne digitale kompetansen bør organiseres på et høyere ledelsesnivå, på tvers av avdelinger eller foretak.

Selv om digital eiendomsdrift har et betydelig effektiviseringspotensial, har det også et kvalitetsforbedringspotensiale som kan kreve ekstra ressurser. Det må settes av ressurser og tilgjengelig teknologi som gir handlingsrom for et slikt ambisjonsnivå.

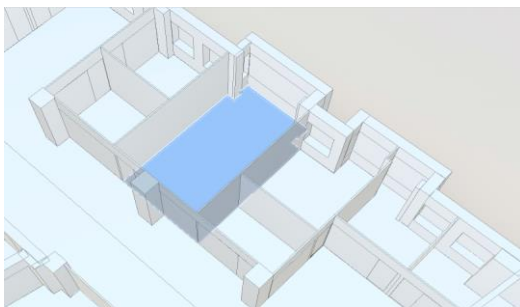
- Oppdaterte entydige data (masterdata) på ett definert sted i helseforetaket (autoritativ datakilde)

Helseforetakene må definere hvor oppdaterte data skal være til enhver tid og hva som tillates av etterslep. De må bestemme hva som er masterdata og hvor masterdata lagres, og hvis de lagres flere steder; hvilket system eller tjeneste som er den autoritative datakilden. Duplisering av data må unngås, men samtidig må det kunne opprettes regionale registre med aggregering av lokale data, f.eks. om rominformasjon, av hensyn til andre regionale systemer.

Implementering og formålsrealisering

Grunnleggende felles tiltak og standardisert informasjon

Det anbefales at alle helseforetakene etablerer digitale bygningsmodeller på et grunnleggende nivå for hele bygningsmassen som en felles nasjonal og koordinert innsats. Disse må minimum inneholde



geometri og informasjon på romnivå – tilrettelagt for en optimalisert forretningsmessig arealforvaltning, kunnskapsdeling og samhandling (herunder klassifikasjon og arealberegning iht. NS 3940). Dette vil tilrettelegge for en samordnet visualisering av (et dashboard for) nasjonale databaser (Klassifikasjonssystemet, landsverneplanen og tilstand) med oversikt over funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet, kapasiteter og utnyttelse, for rask og koordinert innsats ved uforutsette hendelser.

Figur 4: Digital bygningsmodell på et grunnleggende nivå med romobjekter og vegger

Strategien forutsetter at foretakene går i samme retning. Det betyr minimum at alle benytter felles kravspesifikasjoner slik at digitale modeller bygges opp på samme måte og med samme data- og kode-strukturer. Det må utvikles en standardisert kodestruktur for å dekke behov i forbindelse med husleiemodeller, tilstand, vernestatus og andre nøkkeldata, slik at data fra forskjellige foretak enkelt kan sammenstilles og samles for presentasjon og visualisering som beskrevet over.

Dersom foretakene ikke gjør dette og derved ikke får på plass digitale bygningsmodeller på det grunnleggende nivået, vil det føre til at spesialisthelsetjenesten samlet sett ikke får ut effekten av å ha en felles strukturert digital bygningsmasse. Uten en felles basis, vil det være vanskelig å utnytte data til stordataanalyser, sammenligning av nøkkeltall og simuleringer i et nasjonalt perspektiv.

Videreutvikling av de digitale bygningsmodellene

Digitale bygningsmodeller kan når som helst berikes til et stadig høyere detaljeringsnivå. Om man begynner med modeller på et grunnleggende nivå, bare med rom, kan de suppleres med komponenter og systemer og dokumentasjon av disse etter hvert som det gjøres ombygginger eller når man ønsker å ta i bruk funksjoner i et FDV-system som gjør seg nytte av slik informasjon. I denne prosessen må det sikres at man ivaretar eller får importert informasjon fra eksisterende systemer. Informasjonsnivået skal være tilpasset å kunne benyttes i programmering, prosjektering, bygging, forvaltning, drift, vedlikehold, ombygging og utvikling gjennom hele levetiden.

Det bør etableres utviklingsarenaer / testmiljøer for å optimalisere avansert bruk og arbeidsmetoder. Helseforetakene må gjennom dette bidra til utvikling av digitale metoder, funksjoner og programmer slik at det blir et økosystem av verktøy så man ikke blir for avhengig av enkeltleverandører.

Tiltak for forvaltning og drift av eksisterende bygningsmasse

For eksisterende bygningsmasse trengs felles anvisninger for å etablere digitale modeller på det grunnleggende nivået. Helseforetakenes kompetanse og ressurser må styrkes. Innsatsen for å etablere modeller av hele bygningsmassen på et grunnleggende nivå, bør gjennomføres med egne ressurser og samordnes mellom helseforetakene for å kunne dele erfaringer og gjennomføres så effektivt som mulig samtidig som egen kompetanse heves.

Tiltak for prosjekter og utvikling av bygningsmassen

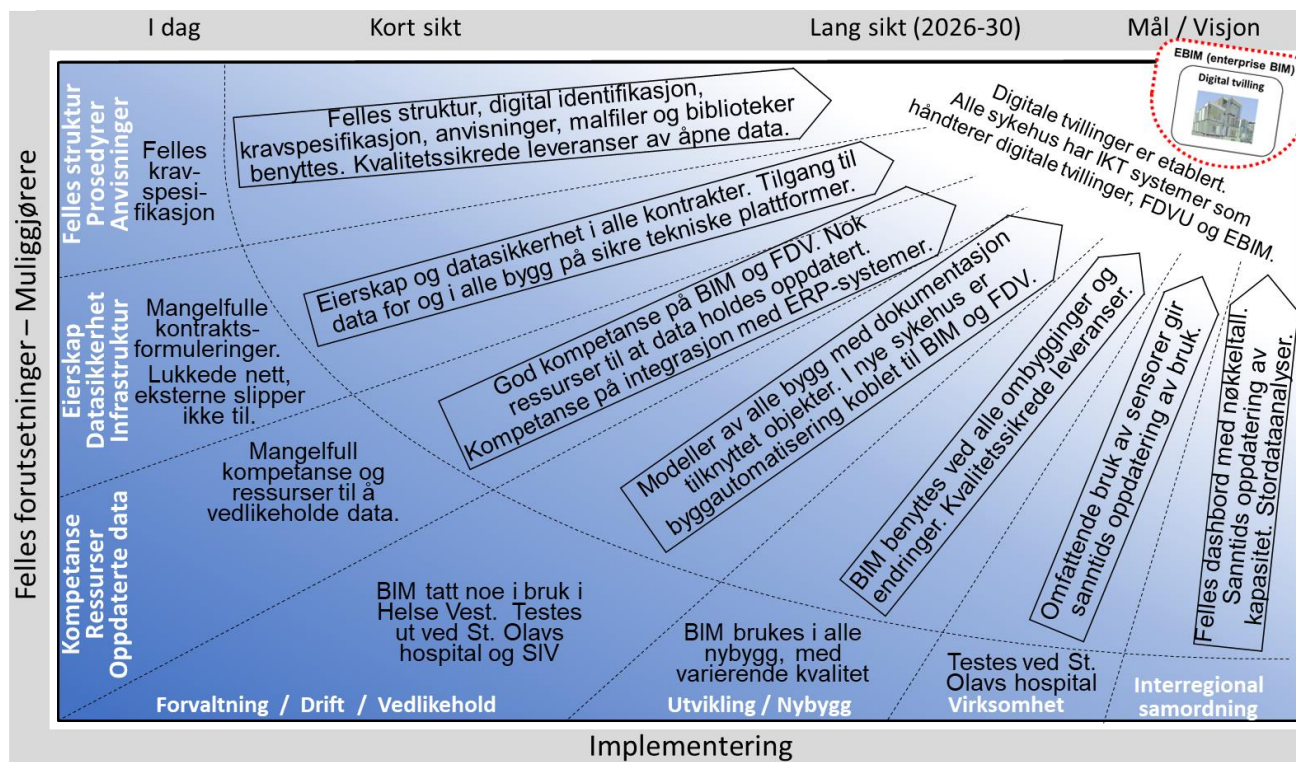
Ved alle nye byggeprosjekter og større ombygginger skal det etableres komplette digitale bygningsmodeller i samsvar med denne strategien og retningslinjer utarbeidet i hht. den.

Etablering av felles strukturer, kravspesifikasjoner og anvisninger for en systematisk og kontinuerlig oppfølging og kvalitetssikring i prosjektene er sentralt. Dette er en forutsetning for å utløse de effektiviserings- og kvalitetsgevinster som er beskrevet foran og for industrialisering av byggeprosessene.

Gjennomføring og fremdrift

Det er utviklet en oversikt med forslag til tiltak for å gjennomføre strategien, delt på de som krever nasjonale eller likelydende regionale vedtak og koordinering, de som kan / må gjennomføres av foretakene, og de som kan / må tilrettelegges interregionalt.

Både de store byggeprosjektene og eventuelle anskaffelser og innføring av nye driftssystemer tar lang tid. Tiltak som gjennomføres på kort sikt får derfor først virkning på lengre sikt. Derfor prioriteres de tiltakene som er nødvendige for å tilrettelegge for den mer langsiktige gjennomføringen og implementeringen.



Figur 5: Strategien oppsummert som et veikart med tiltak



Handlingsplan for gjennomføring av Interregional strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehusene

Versjon 1.0

Beslutninger om handlingsplan eller tiltaksplaner

For å gjennomføre en interregional strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehus, må det fattes beslutninger på alle nivåer i spesialisthelsetjenesten:

- **På nasjonalt nivå, i Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) eller gjennom likelydende regionale vedtak i de 4 regionale helseforetakene (RHFene)** om eventuell felles og koordinert innsats nasjonalt og på tvers av regionene for å etablere digitale bygningsmodeller på et grunnleggende nivå som grunnlag for nasjonale databaser, datainnsamling og -håndtering.
- **I regionene** om det skal etableres felles regionale løsninger og anskaffes felles verktøy. Det må også besluttet om regionene skal sette av ekstra ressurser eller styre ressurser til dette gjennom eventuelt å omfordele midler til gjennomføring av digitalisering i det enkelte helseforetak.
- **I helseforetakene (HFene)** om prioriteringer av forskjellige fokusområder, basert på regionale forutsetninger og egne ressurser, eventuelt koordinert innenfor regionen eller med støtte fra regionen.
- **I byggeprosjektene** fattes det i praksis beslutninger som har betydning for hvordan det digitale materialet vil se ut og bli overlevert i forbindelse med bygging til det mottakende helseforetaket gjennom valg av verktøy, kravspesifikasjoner, prosedyrer og anvisninger, hvor den fremtidige byggeiers krav skal ivaretas i prosessen – slik at lokale og regionale systemer ivaretas.

Dette vil lede til tiltak som må gjennomføres. Det må derfor lages handlings- eller tiltaksplaner på alle disse nivåene. Det er derfor ikke laget én handlingsplan for å gjennomføre strategien. Dette dokumentet lister opp og foreslår tiltak som er aktuelle på hvert av nivåene og er ment som en hjelp til å utvikle de aktuelle handlings- eller tiltaksplanene.

De enkelte helseforetak eller regioner må belage seg på oppstartskostnader knyttet til etablering av digitale tvillinger og verktøy for å forvalte disse videre, jf. kapittel «Foretakenes tiltaksplan for digitalisering». Standardiseringsarbeid vil kunne føre til lavere kostnader på utnyttelse av bygningsinformasjonen, prosess og forbedringer, mens etableringskostnadene i lang tid sannsynligvis vil være stabile, så lenge teknologi som f.eks. maskin læring mangler.

Tiltak som gjennomføres av eierne

Strategien åpner opp for at implementering kan avstemmes til modenheten i prosjekter og hos helseforetakene. Det er bare eierne, eventuelt koordinert innenfor eller styrt av regionen som kan beslutte konkret innføring av nye verktøy for FDVU eller nye prosedyrer og arbeidsmetoder. De regionale føringene må avklares for at foretakene skal kunne lage tiltaksplaner.

Regionale forutsetninger

Regionene har forskjellige forutsetninger mht. vedtatte strategier for eiendom og digitalisering og i hvilken grad de har felles verktøy og arbeidsmåter på tvers av regionen. Foretakene har forskjellige økonomi, bemanning og prioriteringer innenfor bygg og eiendom og mellom bygg og eiendom og den kliniske driften.

Regionene må derfor som et første skritt ta stilling til eller lage en plan på et overordnet nivå som tar stilling til, i hvilken grad:

- Regionale føringer knyttet til digitalisering og bruk av BIM skal nedfelles i alle mandat for oppstart av nye byggeprosjekter og større vesentlige ombygginger.
- Regionen vil innføre felles systemer for FDVU-verktøy og for lagring av bygningsinformasjon.
- Regionen vil jobbe for å standardisere eller innføre felles systemer for SD (Sentral Driftskontroll – Byggautomatisering BAS), eventuelt dashbordløsninger som binder sammen ulike systemer.
- Disse i så fall skal integreres med andre felles systemer som økonomi, logistikk etc. (ERP – Enterprise Resource Planning).
- Tiltak gjøres reelt felles med felles ressurser og eventuelt ekstra bevilgninger, eventuelt ved å omfordele midler, eller om de avhenger av de enkelte foretakenes gjennomføringsevne.

I praksis arbeider både Helse Midt-Norge RHF og Helse Vest RHF ut fra en slik felles regional tenkning mht. FDV-systemer og de har fattet vedtak og i varierende grad implementert felles systemer. Helse Sør-Øst RHF

har vedtatt strategier både for BIM og eiendomsdrift som for så vidt både uttrykker og impliserer at man går i retning av felles systemer, men har ikke operasjonalisert dette.

Helse Nord RHF arbeider ut fra behov for nytt FDV-system i flere av foretakene, i praksis i retning av et felles system.

En harmonisering, standardisering eller innføring av felles systemer for SD vil gripe inn i de enkelte foretakenes tekniske løsninger og være vesentlig mer omfattende, og er foreløpig kun vurdert der hvor prosjekter faller sammen i tid.

Etter at de nødvendige overordnede vedtak er fattet, må det enkelte helseforetaket etablere egne handlings- eller tiltaksplaner tilpasset deres utgangspunkt, kapasitet og vei mot målet. Ettersom nye bygninger gjerne fører med seg både utvikling og helt sikkert vil komme med nye digitale bygningsmodeller som man bør være klar til å ta imot, er det naturlig at en slik tiltaksplan rent tidsmessig tilpasses det som skjer av bygge- eller større ombyggingsaktivitet. For øvrig tilsier erfaring fra de som har begynt slike prosesser at man bør ha et realistisk forhold til hvor lang tid det tar.

Hvis man vil fortsette å benytte eksisterende systemer for FDVU, er det viktig å ta i betraktning når anskaffelsesreglementet uansett tilsier at man må gjennomføre en ny anskaffelse. Hvis man legger inn i planen å anskaffe nye systemer, bør man sannsynligvis uansett ha et tidsperspektiv som strekker seg frem til neste gang man må gjøre en anskaffelse. Dvs. at en slik plan i hvert fall bør ha tanker om et 10-15 års perspektiv selv om den ikke nødvendigvis er detaljert over mer enn noen få år.

Fokusområder for digitalisering

Tiltaksplanene vil nødvendigvis være avhengig av hvilket fokus man har. Hovedfokus er på driftsfasen ettersom det er foretakenes store eksisterende bygningsmasse og FDVU som er den store utfordringen mht. digitalisering og BIM, og organiseringen av driftsfasen også vil bli premissgivende for byggeprosjekter. Det forutsettes at helseforetakene kontraktstester krav til høy-kvalitets digitale bygningsmodeller i alle nybyggingsprosjekter og større ombygginger av eksisterende bygningsmasse i samsvar med de til enhver tid gjeldende nasjonale, regionale og lokale føringer, retningslinjer og anvisninger.

Ettersom fokus normalt vil ha klar sammenheng med kostnader / innsparing, følger oppstillingen under strukturen i NS 3454 *Livssykluskostnader for byggverk*:

- Nybygg og hovedombygging (NS 3454 – 1)
 - o Etablere høy-kvalitets modeller for bruk i prosjekt og for de andre fokusområdene.
- Forvaltning (NS 3454 – 2)
 - o FDV-dokumentasjon og enkel gjenfinning av dette:
 - Systemer og komponenter med dokumentasjon må være registrert og dokumentasjon må være knyttet til disse.
 - For visualisering og eventuell bruk av innsynsverktøy som brukergrensesnitt må disse også være modellert.
 - o Arealforvaltning og eventuelt husleie:
 - Det forutsettes at man allerede har komplette register for alle rom / arealer, samt oppdaterte plantegninger.
 - Rom og arealer må minimum være modellert som volum (IfcSpace).
 - For visualisering av rom og etasjer i 3D og for 2D-visualisering av rom etasjer i f.eks. kartapplikasjoner, må i praksis gulv, vegger, vinduer og dører være modellert.
 - o For internkontroll, analyser, tilstandsanalyser, revisjoner, forsikring og benchmarking med eventuelle dashbordfunksjoner for enkel oversikt over drift, vedlikehold, utskifting, forsyning og renhold:
 - Oversikt over systemer, komponenter, produkter og leverandører må være etablert.
 - Kritiske komponenter, inkludert objekter som skal vises på f.eks. branntegninger, må være modellert.
 - o Integrasjon mot administrative systemer

- Drift og vedlikehold (NS 3454 – 3)
 - For ordinær drift må det være registre med:
 - Systemer og komponenter som krever kontinuerlig drifting, ettersyn, justering, regulering, smøring etc.
 - Systemer og komponenter med planlagt (eventuelt lov- og forskriftsmessig) periodisk kontroll (brann, sprinkler, heis etc.).
 - For visualisering og eventuell bruk av innsynsverktøy som brukergrensesnitt må disse også være modellert.
 - Drift med korrigerende vedlikehold
 - Systemer og komponenter som er utsatt for å feile eller utsatt for akutte skader, mangler eller hærverk bør være registrert.
 - Eventuelt kan feilmelding knyttes til andre begreper som er registrert, slik som rom, etasje, fløy.
 - For å ha et enkelt grensesnitt bør de objektene man vil knytte dette til være modellert.
 - Forebyggende vedlikehold basert på planlagt periodisk kontroll
 - Systemer og komponenter som skal ha slike kontroller og vedlikehold må være registrert.
 - For visualisering og eventuell bruk av innsynsverktøy som brukergrensesnitt må disse også være modellert.
 - Tilstandsbasert og prediktivt vedlikehold basert på tilstand, bruk/hyppighet og forringelse kombinert med analyser fra og dashboard for SD anlegg:
 - Tilstandsregistreringer med tilstand knyttet opp mot systemer og komponenter i register eller modell.
 - Kobling til sensorer som kontinuerlig registrerer bruk og eventuell forringelse.
- Utskifting og utvikling (NS 3454 – 4)
 - Systemer og komponenter med utskiftingsfrekvens, som f.eks. gulvbelegg, vinduer, takteking etc. må være registrert.
 - Utvikling og tilpasning av bygningsmassen til endrede behov og endrede forskrifter må baseres på eksisterende modeller for å opprettholde dokumentasjonsnivå for de øvrige fokusområdene.
- Forsyning (NS 3454 – 5)
 - Energi, vann og avløp, renovasjon
 - Systemer og komponenter som er viktige for energibruk, vann/avløp, avfallshåndtering må være registrert og eventuelt modellert for å finne frem og visualisering.
- Renhold (NS 3454 – 6)
 - Arealer, systemer og komponenter som skal renholdes, måkes, feies, strøs, tømmes for avfall, etterfylles med forbruksmateriell, skiftes ut (matter), vannes etc. må være registrert og eventuelt modellert for visualisering.
- Service og støtte for kjernevirksomheten (NS 3454 – 7)
 - Vakt og sikkerhet
 - Systemer og komponenter som er viktige for skallsikring, adgangssoner, adgangskontroll må være registrert og eventuelt modellert for visualisering..
 - Kantine, møbler og inventar, klinisk drift
 - Systemer og komponenter som har betydning for disse.
 - Generelt integrasjon mot kliniske systemer.
 - Sykehusspesifikke systemer og komponenter, medisinskteknisk utstyr etc.

Foretakenes tiltaksplan for digitalisering

Det må etableres tiltaksplaner for de enkelte foretakene basert på de regionale forutsetninger som vedtas og foretakenes prioritering av fokusområder. Det må forutsettes at det koordineres i regionen avhengig av de regionale føringene som vedtas.

Confidential, Gjøvåg, Kristin, 03/19/2021 12:46:08

De etterfølgende tiltakene tar foreløpig utgangspunkt i en naturlig utvikling av modeller, ikke fokus for bruk av modellene.

Etablering av digitale bygningsmodeller på et grunnleggende nivå

Det forutsettes i samsvar med det som er skrevet over at det for foretaket eller regionen er etablert en overordnet plan som tar stilling til omfanget av digitalisering i en første fase, hvilke verktøy som skal benyttes, i det minste på kort sikt, og hva de digitale bygningsmodellene skal benyttes til.

- Etablere BIM-modeller av hele bygningsmassen på et grunnleggende nivå.
- Ta i bruk felles og standardiserte strukturer.

Videreutvikle digitale bygningsmodeller i samsvar med fokusområdene som prioriteres

Eierne må legge planer for en mer omfattende bruk av digitale bygningsmodeller og videreutvikling av modeller fra et grunnleggende nivå til høykvalitets modeller basert på hvilke fokusområder de vil prioritere først.

- Heving av kvalitet på digitale modeller i samsvar med det fokus man har for å bruke dem.
- Anskaffelse og innføring av verktøy.
- Kobling av objekter i modell og dokumentasjon, sensorer etc.
- Integrering med andre verktøy og fagsystemer.

Kompetanse i helseforetakene

De forskjellige helseforetakene har svært forskjellige kompetanse på og praksis i digitalisering og bruk av BIM. Dokumentasjon av forskjellige bygninger er på svært forskjellig nivå.

Det er et åpenbart behov for et kompetanseløft i de fleste helseforetakene. I tillegg til den deling og utveksling av kompetanse som kan koordineres felles, må helseforetakene sikre individuell og felles kursing og opplæring. Dette gjelder:

- Strategisk forståelse av digitalisering og bruk av digitale bygningsmodeller (BIM) og digitale tvillinger for bygg og eiendom, og sammen med den kliniske virksomheten.
- Generell BIM- og verktøykompetanse for etablering av og vedlikehold av modeller:
 - o BIM-tekniker-kompetanse.
 - o BIM-kompetanse hos arkitekter og ingeniører ansatt i foretakene som driver egen prosjektering av vedlikehold og endringer.
- Generell IKT-kompetanse og forståelse på regionalt nivå for etablering av plattform for teknisk samhandling for prosjekter hvor både egne ansatte fra bygg og eiendom og fra kjernevirksomheten kan samhandle med eksterne rådgivere og utførende (se også plattform for teknisk samhandling under andre felles tiltak).
 - o Kompetanse på den plattformen som velges for digital tvilling både på databasenivå, utvikling av brukergrensesnitt og integrering mot eksterne applikasjoner.
 - o Kompetanse på de spesielle programmer og verktøy som benyttes i modellering.
 - o Kompetanse på integrasjon mellom verktøy innenfor bygg og eiendom.
 - o Kompetanse på integrasjon med andre verktøy (ERP, økonomi etc.).
 - o Digital prosesskompetanse, løsningsdesign for nyutvikling spesielt mht. integrasjon mot virksomhetsdata.
- Tverrfaglig byggkompetanse for å holde orden på strukturer og ID-nummering (master- og nøkkeldata).

Det må etableres en plan for kompetanseheving. Etablering av slim-BIM for arealforvaltning kan benyttes til intern opplæring i helseforetakene.

Tiltak som krever koordinerte vedtak i regionene

Tilrettelegging for å få en bedre samordning og oversikt over den totale bygningsmassen i spesialisthelsetjenesten

Digitalisering for å få en bedre samordning og oversikt over den totale bygningsmassen til spesialisthelsetjenesten, bør sees i sammenheng med Klassifikasjonssystemet for helsebygg. Dette burde kunne kombineres med å få visualisert funksjonell egnethet, eksisterende bruk, husleiemodeller og -nivåer, tilstand og vernestatus for den samlede bygningsmassen til spesialisthelsetjenesten.

- Det må vedtas et ambisjonsnivå med henblikk på å etablere felles dashbord for spesialisthelsetjenestens bygningsmasse som dekker mer enn nasjonal database for klassifikasjonssystemet for helsebygg. Dette bør omfatte forvaltnings- og bygningsmessig informasjon som:
 - o Funksjonell bruk i hht. klassifikasjonssystemet
 - o Funksjonell egnethet og tilpasningsdyktighet
 - o Tilstand
 - o Husleiemodeller
 - o Vernestatus
 - o For visualisering etableres det standardiserte fargeskalaer for de respektive bruksområdene.
- For å realisere dette må det etableres et register med standardiserte koder for alle lokasjoner som en overbygning over regionale og lokale registre.
- For å visualisere dette, må det etableres digitale bygningsmodeller på et grunnleggende og koordinert nivå av eksisterende bygningsmasse i hele spesialisthelsetjenesten.
- Dette avhenger av felles kravspesifikasjon og anvisning som spesifiserer strukturer, klassifikasjon og egenskaper i de digitale bygningsmodellene.
- For å sikre at dette er oppdatert informasjon, må de digitale bygningsmodellene lagres på en slik måte og med åpne grensesnitt, slik at informasjonen til enhver tid kan høstes automatisk fra det originale grunnlaget i regionale og eventuelt lokale registre – primært fra deres plattform for digital tvilling.

Andre tiltak / oppgaver som krever koordinering

Strategien peker på behovet for standardiserte strukturer, prosedyrer og anvisninger for å oppnå målene knyttet til digital samhandling og bruken av BIM. Prosedyrer og anvisninger som blir utarbeidet må benyttes for at mål i strategien skal gjennomføres.

Det er allerede gjort mye innenfor dette gjennom deltagelse i videreutvikling av norske standarder og samarbeid med andre store aktører – spesielt Statsbygg – for å sikre at mest mulig blir felles for hele byggebransjen, ikke bare spesialisthelsetjenesten. Det er også utviklet kravspesifikasjon for BIM og videreutvikler standardromskatalogen, som er slike felles hjelpemidler.

I den grad det er behov for en felles styring av utvikling og bruk av slike hjelpemidler forutsettes det at det gjøres gjennom oppdragsdokument til foretakene, og/eller Sykehusbygg.

Regionale plattformer for teknisk samhandling

Foretakene opplever at det er utfordringer med å få de regionale IKT-leverandørenes IKT-plattformer til å fungere sammen med kompliserte prosjektorganisasjoner og de spesialverktøy som trengs innenfor bygg- og eiendomsområdet for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygningsmassen. Etter hvert som det stilles klarere krav til datasikkerhet kan helseforetakene kreve at all lagring, også for eksterne prosjekteringsgrupper, skal skje på en plattform kontrollert av det aktuelle helseforetaket. Denne er - avhengig av gjennomføringsmodell - aktuell for både nye prosjekter og i en permanent driftssituasjon.

- Etablere sikre tekniske samhandlingsplattformer som både tilgjengeliggjør informasjon, sikrer teknisk datasikkerhet og utgjør en infrastruktur som kan benyttes for alle verktøy med mulighet til å styre tilgang både innenfor og utenfor brannmurer.

Grunnleggende prosedyrer og rutiner

I tillegg til behovet for de mer praktiske og tekniske anvisninger, prosedyrer, rutiner og kravspesifikasjoner er det behov for tilsvarende prosedyrer på et mer overordnet nivå for å ivareta krav til datasikkerhet og en overordnet administrasjon av den totale bygningsinformasjonen.

- Etablere prosedyrer for vurdering av behov for å sikre informasjon og hvordan dette gjøres på et innholds nivå (ikke på teknisk plattform) i forhold til Sikkerhetsloven og Beskyttelsesinstruksen, inkludert klassifisering av informasjon og avklaring av problemstillinger knyttet til journalføring og offentlighetsloven.
Prosedylene må inneholde klare prinsipper for hvilken type informasjon og sikkerhetskritiske systemer og infrastruktur som er skjermingsverdig.
- Avklare konsekvenser av lovverk og forskrifter for prosedyrer og rutiner, og spesielt om Personopplysningsloven (GDPR) har konsekvenser for registrering av deltagere i prosjekter og FDVU arbeid.
- Etablere prosedyrer for å ta stilling til masterdata og hvilke systemer / tjenester som inneholder autoritative data.

Kravspesifikasjon, strukturer og klassifikasjon

Sykehusbygg har etablert en omfattende kravspesifikasjon for digitalisering og BIM som benyttes i konkurransegrunnlag og kontrakter. Denne er i hovedsak harmonisert med tilsvarende arbeid i Statsbygg, men må kontinuerlig oppdateres og videreutvikles med flere eksplisitte krav til egenskaper for å sikre at alle prosjekter etablerer samme struktur på bygningsinformasjonen i BIM og at dette er hensiktsmessig for framtidig drift av bygnings- og eiendomsmassen.

Det er kritisk å få på plass felles strukturer i alle nye prosjekter, for å få fullt utbytte av erfaringer på tvers av prosjekter, statistikk etc. Dette gjelder spesielt klassifikasjonssystemet for helsebygg og Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM) som nå er i ferd med å bli oppdatert og etablert som en formell norsk standard.

De samme strukturene anbefales benyttet, eventuelt i en forenklet form, ved etablering av digitale bygningsmodeller av den eksisterende bygningsmassen på et grunnleggende nivå.

- Videreutvikle generell kravspesifikasjon for høykvalitets digitale bygningsmodeller inkludert strukturer, klassifikasjon og tilstandsgrad, for intern bruk og som konkurranseunderlag og kontraktsdokumenter i anskaffelsesprosesser av prosjekterende, konsulenter og entreprenører.
- Ta stilling til hvor mye av denne som benyttes i enklere digitale bygningsmodeller av eksisterende bygningsmasse på et grunnleggende nivå.
- Utvide kravspesifikasjonen for å dekke behovene til digitale tvillinger også mht. saker, hendelser, arbeidsordre, sensorer etc.
- Dette innebærer også å definere flere egenskaper og egenskapssett etter hvert som man ønsker å benytte modellene stadig mer avansert. Det bør settes ned arbeidsgrupper innenfor de forskjellige fagene med representanter fra eiere og driftere for å supplere med egenskaper som trengs for drift.

Det er viktig å forenkle og sikre implementering av dette i alle prosjekter og hos alle byggeiere gjennom å:

- Etablere malfiler og biblioteker med riktige strukturer og egenskaper for forskjellige behov (slim-BIM, prosjekter, arealforvaltning, drift, vedlikehold).

Anvisninger (modelleringsregler) for prosjekt og drift

Det er behov for detaljerte anvisninger for å etablere riktige modeller og benytte disse på best mulig måte i prosjektene, både i tradisjonell prosjektering, for bruk på digital byggeplass og for samhandling med

bygningmessig drift. Slike anvisninger kalles ofte BIM-manual eller BIM Execution Plans (BEP) på et overordnet nivå. De vil i praksis være helseforetakenes modelleringsregler.

Det er viktig at disse sees i sammenheng med nye arbeidsmetoder, som utvikling av Lean Construction, andre møteformer (ICE – Integrated concurrent engineering), byggeprosesser (VDC – Virtual design and construction), kontraktsformer (IPD – Integrated project delivery) og industrialisering og bygge-logistikk (DFMA – Design for Manufacture and Assembly).

Det må også utvikles felles anvisninger for å etablere digitale modeller på det grunnleggende nivået for eksisterende bebyggelse. Ettersom det forventes at etablering av disse modellene i større grad gjennomføres med egne ressurser, bør dette samordnes mellom helseforetakene for å kunne dele erfaringer og gjennomføres så effektivt som mulig.

- Anvisning for bruk av digitalisering og BIM i prosjekter av alle størrelser og for alle faser, med spesielt fokus på:
 - o Bruk av de dominerende modelleringsverktøyene. Hva er spesielt og hva må man ta hensyn til.
 - o Bruk av TFM¹ til strukturering og identifikasjon av systemer og komponenter.
 - o Bruk av GTIN² og SGTIN for enkel og sikker identifikasjon av produkter.
 - o Digital samhandling mellom alle aktørene i et prosjekt i alle faser.
 - o Bruk av BIM til kvalitetssikring og simuleringer i prosjekt.
 - o Digital byggeplass.
 - o Toleransekrav til modell, tillatte avvik mellom modell og realisert bygg.
 - o Etablering av avsluttende as built dokumentasjon og kvalitetssikring av denne.
 - o Sammenknytning av BIM, sensorer, SD-anlegg, driftslogistikk mm.
- Anvisning for bruk av digitalisering og BIM i forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygningsmassen for alle typer arbeider og prosesser, detaljert med:
 - o Sjekking av modeller inn til og ut fra det sentrale fagsystemet.
 - o Mottak av nye modeller.
 - o Samling (merging) av fagmodeller til samlet BIM.

Det må tas stilling til om anvisningene skal organiseres tematisk som listet opp over eller etter fase for bedre å svare ut aktuelle spørsmål på et gitt tidspunkt i et prosjekt.

Test / pilotprosjekt for utprøving

Det krever mye av både byggherreorganisasjon, de prosjekterende og entreprenørene for å komme over den terskelen som fører til at man får realisert de forventede gevinstene knyttet til digitalisering og BIM. De store prosjektene tar for lang tid til at all utvikling kan baseres på å følge disse. Det ville derfor være ønskelig å ha noen mindre pilotprosjekter hvor bruk av digitalisering og BIM kunne prøves ut i full skala, hvor alle aktørene er innstilt på å strekke seg så langt som mulig og hvor resultatene kunne realiseres raskere enn i de store prosjektene.

Det bør også etableres en testmodell for eksisterende bebyggelse med forskjellige problemstillinger som f.eks. tilstand og vernegrad i tillegg til praktisk utprøving av forskjellige metoder for å måle inn eksisterende bebyggelse med forskjellige former for laserscanning eller oppmåling.

- Etablere felles test- og utviklingsmiljø for:
 - o prosjekter,
 - o samhandling mellom prosjekt og forvaltning / leveranse av prosjektmateriell,
 - o å etablere digitale bygningsmodeller av eksisterende bygningsmasse og simulere bruk av disse for eiendomsforvaltning, drift og virksomhet.

Testmiljøet bør ta mål av seg til å belyse økonomiske og kvalitetsmessige gevinster gjennom for eksempel å teste ut ulike hypoteser, samt beregne effekt og verdi.

¹ TFM – Statsbyggs tverrfaglig merkesystem

² GTIN – Global Trade Item Number, SGTIN – Serialized GTIN

Standardromskatalog og felles objektbiblioteker

Standardromskatalogen bør suppleres med modelleksempler for rom. Disse må inkludere utstyr og inventar som påvirker bygg eller installasjoner og vise betjeningsområder for å unngå kollisjoner. Alle disse objektene bør være lett tilgjengelig for de som skal modellere nye sykehus. Objekter for bygningsdeler og tradisjonelle tekniske systemer og komponenter leveres normalt av forhandlerne av modelleringsverktøy. De har imidlertid få objekter spesielt tilpasset sykehus. Sykehusbygg må derfor bidra med å samle objekter som er spesielle for sykehus og som er kontraktsmessig tilgjengelig for spesialisthelsetjenestens bruk og gjøre disse tilgjengelige som et objektbibliotek sammen med standardromskatalogen.

Disse objektene vil imidlertid uansett være prosjekterte og ikke som bygget eller levert. Neste skritt vil være å kreve at produsentene lager og distribuerer objekter som direkte representerer deres produkter for bygningsdeler, installasjoner, utstyr eller innredning med standardisert informasjon i samsvar med produktdataamaler (Product Data Templates - PDT) og miljøinformasjon (Environmental Product Declaration - EPD). Det må sammen med andre store aktører nasjonalt eller internasjonalt øves press på alle slike produsenter for å få dette til.

- Videreutvikle standardromskatalogen til å inneholde BIM-objekter (være bibliotek) for rom, utstyr og inventar.
- Etablere malfiler med aktuelle objekter med riktige strukturer og egenskaper for forskjellige behov (slim-BIM, prosjekter, arealforvaltning, drift, vedlikehold).
- Delta sammen med andre aktører for å få produsentene til å levere standardisert dokumentasjon og objekter.

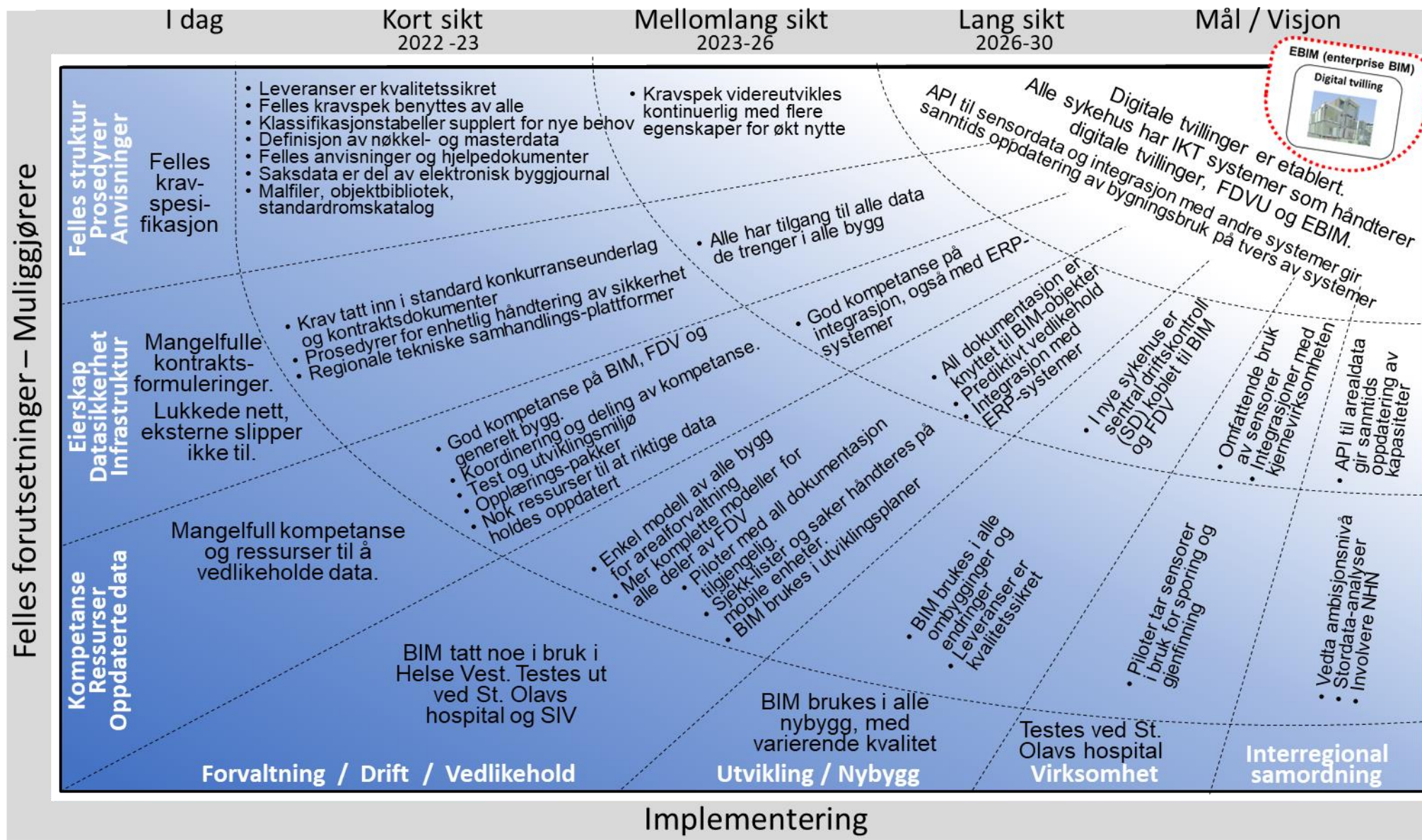
Bistand til kompetanseheving i helseforetakene

De forskjellige helseforetakene har svært forskjellige kompetanse og praksis i bruk av BIM, og dokumentasjon av forskjellige bygninger er på svært forskjellig nivå. For å utnytte ressursene best mulig, er det viktig at de helseforetakene som er kommet lengst deler sin kompetanse med de som er kommet kortere, eventuelt at de kjøper kompetanse av hverandre. Det er også viktig at de erfaringene som trekkes i prosjektene, deles med driftsorganisasjonene. Foretakene bør derfor i fellesskap:

- koordinere deling av kompetanse mellom foretakene,
- utvikle opplærings- / kompetansehevingspakker som kan tilbys til foretakene.

Sammenstilling av forslag til tiltak

På den neste siden er forslagene til tiltak forsøksvis oppsummert i et transformasjonsdiagram / veikart med en antydning av hva som kan gjennomføres på kort, mellomlang og lang sikt.





Bakgrunns- / veiledningsdokument

til

Interregional strategi for digital samhandling og BIM
i drift, forvaltning og bygging av sykehusene – versj. 1,0.

Versjon 1,0

Referanse til styrevedtak settes inn her etter styremøtet 25/03

Innhold

Sammendrag	4
1 Utfordringen.....	8
2 Digitalisering og BIM	9
2.1 Bakgrunn	9
2.2 Hva er digitalisering.....	10
2.3 BIM	12
2.3.1 Fra tegning til BIM	12
2.3.2 Lukket / proprietær / native BIM	13
2.3.3 Åpen BIM (IFC).....	13
2.3.4 Utviklingen av BIM og IFC.....	14
2.3.5 Fagvis BIM vs. samlet åpen BIM	15
2.4 Komponent- og produktidentifikasjon – TFM og GTIN	16
2.5 Produktdokumentasjon.....	16
2.6 Saksdata (BCF)	17
2.7 Sensordata.....	17
2.8 Deling og lagring av BIM.....	18
2.8.1 Praktisk samhandling.....	18
2.8.2 Teknisk samhandling	19
2.8.3 Autentisering og tilgangsstyring.....	21
3 Digital samhandling med BIM i et livsløpsperspektiv.....	22
3.1 Generelt.....	22
3.2 Fra prosjektfokus til livsløpsfokus	22
3.3 Fra prosjektfokus til virksomhetsfokus	23
3.4 Lagring og administrasjon av digital informasjon i et livsløpsperspektiv.....	25
3.4.1 Data akkumuleres.....	25
3.4.2 Forskjellige typer data	26
3.4.3 Digital tvilling.....	27
3.4.4 Felles datamiljø.....	27
3.4.5 Felles masterdata / nøkkeldata	29
3.5 Nivå eller typer av BIM generelt.....	29
3.6 BIM i investeringsprosjekter.....	30
3.6.1 Generelt.....	30
3.6.2 Nivå på BIM i byggesak.....	31
3.6.3 Utvikling av detaljeringsnivå på BIM-objekter i prosjektering og bygging.....	32
3.6.4 Praktisk bruk gjennom prosjektets faser.....	33
3.6.5 Samordning byggeprosjekt og drift (NS 3454 – 1).....	34
3.7 BIM i bygningsmessig drift	37
3.7.1 Forvaltning (NS 3454 – 2)	38
3.7.2 Drift og vedlikehold (NS 3454 – 3).....	45
3.7.3 Utskifting og utvikling (NS 3454 – 4).....	46
3.7.4 Forsyning (NS 3454 – 5)	46
3.7.5 Renhold (NS 3454 – 6)	46
3.7.6 Service og støtte for kjernevirksomheten (NS 3454 – 7).....	47
4 Implementering - flere veier til samme mål.....	47
4.1 Grunnleggende forutsetninger.....	48
4.2 Etablere / kvalitetssikre data.....	49
4.3 Forskjellig fokus kan føre til forskjellige veier mot målet	50
4.4 Etablering av strategi for implementering	51

4.4.1	Helse Vest RHF.....	51
4.4.2	St. Olavs hospital HF.....	52
4.4.3	Helse Sør-Øst RHF.....	53
4.4.4	Konklusjon	53
5	Rettigheter til og sikkerhet rundt digitale data og BIM	55
5.1	Helseforetakenes rettigheter til BIM-modeller.....	55
5.2	Prosjektenes og foretakenes skjermingsbehov.....	56
5.3	Journalføring og arkivering.....	58
5.4	Styring av tilgang til data for eksterne prosjektdeltagere.....	59
5.5	Forslag til samlet kontraktsformulering	59
6	Nåsituasjonen.....	60
6.1	Helseforetakenes digitaliserings- og BIM-strategi	60
6.2	Helseforetakenes reelle BIM-situasjon	62
6.2.1	Sykehusbygg HF	63
6.2.2	Utvalgte helseforetak i Helse Sør-Øst RHF	64
6.2.3	Helse Vest RHF.....	64
6.2.4	Helse Midt-Norge RHF	65
6.2.5	Helse Nord RHF.....	65
6.3	Norge for øvrig - Andre store aktører og initiativer	66
6.3.1	Statsbygg	66
6.3.2	Forsvarsbygg.....	66
6.3.3	Avinor	66
6.3.4	Smart digital eiendomsledelse	66
6.4	Andre land	66
6.4.1	USA	67
6.4.2	Storbritannia.....	67
6.4.3	Tyskland.....	67
6.4.4	Norden.....	67
7	Gevinstrealisering.....	68
7.1	Byggeprosjekter.....	68
7.2	Eiendomsledelse og drift av eksisterende bebyggelse.....	71
7.3	Virksomhetsstøtte	73
8	Målbilde, gapanalyse og konsekvenser for strategi og tiltak	75
8.1	Digitalisering generelt	75
8.2	Bruk i den kliniske virksomheten (kjernevirksomheten inkl. forskning og undervisning)	79
8.3	Bruk for pasienter og pårørende.....	79
8.4	Eksisterende bebyggelse – Forvaltning, drift, vedlikehold.....	80
8.5	Eksisterende bebyggelse – Modellinnhold.....	80
8.6	Eksisterende bebyggelse – Avvikling, avhending eller riving	81
8.7	Prosjekt – Generelt.....	81
8.8	Prosjekt – Utviklingsplan	82
8.9	Prosjekt – Prosjektinnramming	82
8.10	Prosjekt – Konseptfasens steg 1.....	83
8.11	Prosjekt – Konseptfasens steg 2 (skisseprosjekt)	84
8.12	Prosjekt – Forprosjekt	84
8.13	Prosjekt – Detaljprosjekt	85
8.14	Prosjekt – Byggefase	86
8.15	Prosjekt – Overlevering og idriftsetting	87

Sammendrag

Strategi og tiltak

Dette dokumentet kan leses som et selvstendig dokument for å forstå hva BIM er, hvilke muligheter det gir, og hvilke mulige utviklingsretninger som finnes - på et relativt detaljert nivå.

Dokumentet kan også leses som en utdyping av *Interregional strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehusene*, samt som en utdypning av *Handlingsplan for gjennomføring av interregional BIM-strategi*.

De to sist nevnte dokumentene forutsetter at det fattes beslutninger som er tilpasset ambisjonsnivå og andre forhold i den enkelte region og i det enkelte helseforetak. Dette bakgrunnsdokumentet kan derfor ikke leses som en utdyping av strategiske veivalg, handlingsplaner og øvrige beslutninger som er/blir fattet i den ordinære styringslinjen.

Utfordringen

BAE-næringen (Bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen) har generelt utfordringer knyttet til lav produktivitet, varierende kvalitet og utilfredsstillende dokumentasjon av sine leveranser.

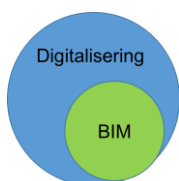
Forskningsprosjekter og undersøkelser fra forskjellige land og institusjoner gjennom de siste 20 årene antyder at byggekostnadene kunne vært 40-50% lavere hvis byggenæringen hadde hatt samme produktivitetsutvikling som andre næringer. Byggenæringen omtales videre ofte som en 40% næring; man bruker 40% av verdens ressurser og står for 40% av avfallet.

Dette er ikke bærekraftig hverken økonomisk eller miljømessig, og det er byggherren eller -eieren som må dekke de ekstrakostnadene dette fører med seg gjennom bygningenes levetid.

Digitalisering og BIM

Denne erkjennelsen har blant annet ført til økt fokus på bruk av digitale verktøy for å oppnå en mer optimal informasjonsdeling, samhandling og forvaltning av bygningsrelaterte data i hele næringen.

Bygge- og eiendomsområdet er digitalisert i den forstand at det meste av informasjon lagres og kommuniseres på digitale media. Men selv om de første anbudsbeskrivelsene i hht. NS 3420 ble laget digitalt og utvekslet på en standardisert og strukturert måte allerede rundt 1980, gjenstår det å ta ut den fulle gevinsten ved at all informasjon lagres og benyttes på en strukturert måte som gjør at den er lett å finne igjen og lett å arbeide videre med gjennom byggets levetid. Det gjenstår også å ta ut gevinsten ved digital transformasjon med nye arbeidsmetoder og samarbeidsformer.



Ett av verktøyene for dette er å etablere digitale bygningsmodeller. Forkortelsen BIM benyttes både om resultatet, BygningsInformasjonsModell og prosessen BygningsInformasjonsModellering. Både nasjonalt og internasjonalt anser byggenæringen BIM som en vesentlig faktor for å realisere nye samarbeidsformer og arbeidsmetoder, men BIM er bare en del av den totale digitaliseringen.

Figur 1. BIM er en sentral del av digitalisering

BIM er en 3 dimensjonal virtuell representasjon av strukturert informasjon om en bygning i hele dens levetid og gjør det mulig å "bygge" to ganger:

- Først som en virtuell, digital bygning som gir rom for analyse, forståelse, underlag for aksept og beslutning samt nødvendig underlag for realisering og forvaltning.
- Deretter den faktiske fysiske gjennomføringen av bygningen.

Tilsvarende vil det gi en digital bygningsmodell å drifte etter.

Riktig implementering av digitalisering og BIM vil bidra til effektivisering i alle ledd, reduserte kostnader og bedre kvalitet.

Enkle BIM-modeller ble prøvd ut fra midten av 1990-tallet. Arbeidet med IFC-standard som muliggjør utveksling av modeller mellom forskjellige programmer kom i gang samtidig. Versjon 4 av IFC-standard er nå fastsatt som en formell standard NS-EN ISO 16739-1 og har nådd et modenhetsnivå som gjør at utveksling, samling og felles bruk av BIM nå er realiserbart.

For å få fullt utbytte av de digitale bygningsmodellene er det kritisk at de bygges opp med felles struktur og har entydige identifikasjoner som all informasjon kan knyttes til. Som felles identifikasjon av komponenter og systemer forutsettes det at alle benytter den siste versjonen av Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM) som nå blir en formell norsk standard. For å identifisere produkter, er det en forutsetning at man benytter GTIN (Global Trade Identification Number) eller den unike varianten av dette, SGTIN (Serialized GTIN).

Data må lagres sikkert, men på en slik måte at deltagere både i prosjekter og i driftsfasen får tilgang til riktige data på en effektiv måte. Det må derfor etableres tekniske samhandlingsplattformer som løser utfordringene med Helseforetakenes strenge krav til datasikkerhet.

Digitalisering og BIM i et livsløps- og virksomhetsperspektiv

BIM har historisk vært prosjektsentrisk med fokus på prosjektdata, tekniske fagløsninger, avklaring mot tilstøtende fag og etter hvert også digital byggeplass. Det legges nå større vekt på hele livsløpet til bygningsmassen slik at BIM-modellen benyttes både i driften av bygningsmassen og som en støtte til virksomheten. Samtidig utvikler BIM-modellen seg fra å være en ren 3D-geometrimodell til å inneholde alle masterdata om strukturen til bygningsmassen og etter hvert også all dokumentasjon knyttet til disse. Dvs. at en BIM består av 3 hovedtyper informasjon;

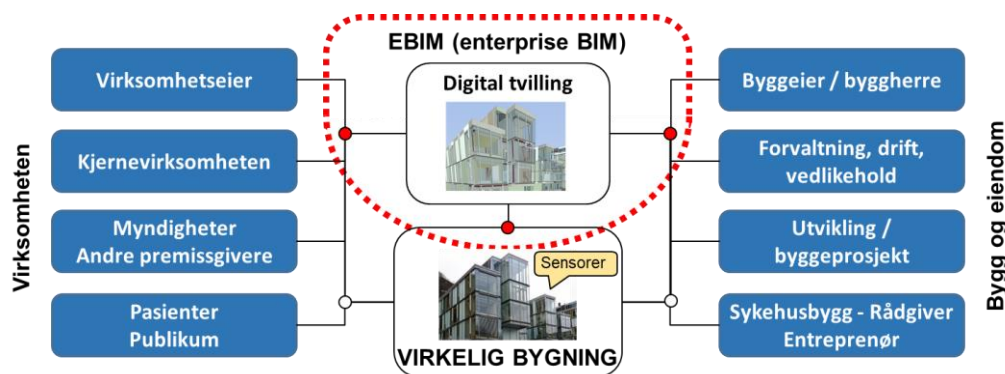
- geometrisk informasjon, BIM og GIS,
- alfanumerisk informasjon – struktur og masterdata,
- dokumentasjon.

I tillegg utvides dette til å omfatte dokumentasjon av prosess i form av saker som f.eks. endringer, avvik etc fra byggeprosessen, og feilmeldinger eller resultater fra internkontroll som fører til arbeidsordre i driftsfasen. Den digitale bygningsmodellen vil da kunne inneholde hele historien til og all informasjon om bygningen. Dette kalles ofte en digital tvilling, internasjonalt har man også begynt å benytte begrepet Buildings digital logbook. Dette kan sammenlignes med en elektronisk pasientjournal i den kliniske virksomheten.

Den digitale tvillingen utgjør datalageret som inneholder alle digitale bygningsmodeller inklusive bygningsinformasjon og all dokumentasjon om den byggfaglige virksomheten. Data lagres på ett sted og én gang så standardisert og åpent at det er tilgjengelig for all ønsket funksjonalitet. Da kan også andre fagsystemer i virksomheten eller hos eksterne interessenter benytte seg av data fra den digitale tvillingen til planlegging og gjennomføring av egne prosesser. F.eks. kan en BIM-modell komplett med alle rom, romnummer, romnavn og kapasiteter benyttes av:

- pasientjournalssystemet for innleggelse av pasienter på rom,
- renholdssystem for planlegging og gjennomføring av renhold av de faktiske rommene.

I Helse Midt-Norge har man tatt i bruk termen enterprise BIM (EBIM) for samhandlingen rundt den digitale tvillingen på tvers av systemer for bygg og eiendom og den kliniske kjernevirksomheten. På denne måten unngås duplisering av data og feilkilder knyttet til bygginformasjon. Enterprise BIM kan på sikt føre til at prosjekter, bygningsmessig drift og kjernevirksomheten samhandler i sann tid.



Figur 2. Enterprise BIM (EBIM) binder sammen den digitale tvillingen med den virkelige bygningen med sine sensorer, virksomheten og bygg- og eiendomsorganisasjonen.

Saksdata og sensordata vil genereres gjennom livsløpet til bygningen. Dette medfører at datamengden som akkumuleres fra driftsfasen kanskje blir mange ganger større enn data som kommer fra byggeprosessen. For å få full nytte av dette må det omfatte hele bygningsmassen, ikke bare de bygningene som er nybygg eller har vært gjennom omfattende ombygginger.

Disse dataene skal lagres, berikes og benyttes gjennom hele bygningens levetid i et 60-100 års perspektiv. Innenfor et slik tidsperspektiv må man forvente mange utskiftninger av FDV-systemer både av praktiske årsaker – det kommer nye og bedre løsninger, leverandører forsvinner – og av anskaffelsesformelle hensyn. Man kan ikke bruke én leverandør i et slikt perspektiv uten å teste denne mot markedet gjennom nye anskaffelsesprosesser.

Implementering og utviklingsretninger

Skillet mellom digital tvilling og EBIM tilsier at man bør skille på lagring av data og funksjonalitet. Hvis data i den digitale tvillingen lagres på en måte som gir enkel tilgang til data gjennom åpne grensesnitt (API'er) kan funksjonalitet for forvaltning, drift og vedlikehold være separate applikasjoner som kan utvikles mer dynamisk enn om de skulle være deler av et komplett FDV-system. Den digitale tvillingen vil da inneholde alle masterdata i en standardisert struktur og være den ene autoritative datakilden. Dermed kan datalager beholdes på lengre sikt, mens funksjonalitet – apper – byttes ut.

Lagring av den digitale tvillingen samsvarer godt med tankegangen bak det som kalles BIM-servere, men disse har foreløpig hverken fått eller prøvd å ta en slik rolle som et nøytralt datalager som er enkelt å aksessere for mer spissede app'er.

Utfordringene knyttet til overgang fra tradisjonelle dataprogrammer til et mer bevisst skille mellom datalagring og funksjonalitet, en rask utvikling av noen typer spesialiserte applikasjoner og en svært langsom utvikling av andre deler av bildet, gjør dette komplisert rent anskaffelsesmessig.

Det finnes pr. i dag ingen verktøy som gjør at man kan løse dette med én ny anskaffelse uten i så fall å gå inn i en tung utviklingsprosess med leverandøren. Det finnes heller ikke et sett av verktøy som til sammen dekker hele bildet på en god måte.

Hvis man på kort sikt ønsker å sette i gang en transformasjon til forvaltning og drift av bygningene basert på digitale bygningsmodeller med visualisering, er sannsynligvis en pragmatisk tilnærming hvor man ser på hva som kan eller bør beholdes av eksisterende verktøy kombinert med supplerende anskaffelser av de deler av verktøypakken man mangler, den eneste farbare veien. Dette betinger at man stiller klare kravspesifikasjoner både til de verktøy som anskaffes og beholdes, slik at de vil fungere i det overordnede bildet.

Status i helseforetakene

BIM har blitt prøvet aktivt ut i sykehusprosjektene Nye Ahus, Nytt østfoldsykehus, flere mindre byggeprosjekter ved Sykehuset i Vestfold, St. Olavs hospital og Haukeland. I tillegg har det blitt brukt i varierende grad i andre nye sykehusprosjekter i alle regionene. I Helse Vest, ved St. Olavs hospital

og Sykehuset i Vestfold prøves BIM ut i forvaltning. For alle pågående og nye byggeprosjekter etableres det avanserte digitale bygningsmodeller.

BIM er nå modent til å implementeres også i forvaltning av den eksisterende eiendomsmassen.

Helseforetakenes modenhet i forhold til bruk av BIM er imidlertid svært forskjellig, og det er forskjellig grad av samordning internt i regionene. De helseforetakene som har store nybygg har modeller av best kvalitet, men har i ikke nødvendigvis tatt disse i bruk i driftsfasen. Helse Vest har kommet lengst i å samordne dette i hele regionen med et felles FDV-system og enkle BIM-modeller av hele bygningsmassen i alle foretakene som benyttes som grunnlag for arealforvaltning. Helse Midt-Norge har kommet lengst i å strekke bruken av BIM-modeller gjennom deltagelse i utvikling og utprøving av BIM-serverteknologi både for arealforvaltning og i forhold til kjernevirksomhetens behov.

Det legges derfor til rette for at helseforetakene kan ha forskjellig fokus for sin implementering, så lenge de benytter felles strukturer og kodesystem, slik at data enkelt kan samles og utveksles.

Sikring av data og rettigheter

For at Sykehusbygg HF og helseforetakene skal kunne oppfylle intensjonene om å samle og gjenbruke erfaringer og benytte BIM-modellen gjennom hele bygningens levetid, må rettighetene og eierskapet til digitale data og BIM som utvikles i prosjektene av rådgivere og entreprenører sikres slik at:

- man kan arbeide videre på dem gjennom hele prosjektets eller bygningens levetid uavhengig av endringer i organisasjon av eller eierskap til prosjekter eller ferdige bygninger
- erfaringer kan samles og gjenbrukes av alle helseforetakene og gjøres generelt tilgjengelig.

Samtidig introduserer digitalisering og BIM nye problemstillinger rundt datasikkerhet. Selv om det er store datamengder, vil det være enkelt å kopiere data eller en BIM som vil kunne inneholde all informasjon som trengs for å sabotere driften av et sykehus eller å finne fram til produkter eller varer som er attraktive å stjele. Det er derfor nødvendig å ha en bevissthet rundt spredning av digitalt materiale og BIM både i prosjektering, ved bygging og i driftsfasen. Dette må sikres både teknisk gjennom tilgangsstyring til programmer og datalagre, og juridisk i konkurranseunderlag og kontrakter.

Informasjon må derfor vurderes og klassifiseres med tanke på hvor kritisk den er for virksomheten.

Gevinstrealisering

Alle prosjekterende bruker i dag verktøy som etablerer en form for BIM-modeller i det ordinære prosjekteringsarbeidet. Å etablere en enkel BIM ved nybyggingsprosjekter bør derfor ikke medføre noen ekstra kostnader. Det legges imidlertid nå stor vekt på å berike modellene både for å oppnå en digital byggeplass med et minimum av tradisjonelle tegninger og andre dokumenter, og for å ha den informasjon og dokumentasjon som trengs for driftsfasen, i eller knyttet til modellen. Dette innebærer mer arbeid før selve byggingen starter, men det er samtidig den viktigste forutsetningen for å realisere gevinster i byggefasen og driftsfasen.

For helseforetakene er det sentralt at gevinstene av digitalisering, BIM og industrialisering kommer byggeieren til gode. Hvis helseforetakene skal få sin del av gevinstrealiseringen i prosjekter, må det settes klare målsetninger eller forutsetninger om både lavere byggekostnader og kortere gjennomføringstid tidlig i det enkelte prosjektet eller på et overordnet nivå som gjelder alle prosjekter. Hvis man ikke gjør det, vil nye prosjekter begynne med erfaringstall, løsninger og forventninger om kostnader og tidsbruk fra nettopp gjennomførte prosjekter. Dette vil etablere et kostnadsnivå hvor gevinsten kan gå til andre aktører i prosessen.

Drifts/teknisk personell utgjør 7-9% av årsverkene ved St. Olavs Hospital og i Helse Sør-Øst. Teknisk personell utgjør en mindre del av dette igjen. For å utløse gevinster ved digitalisering og BIM i driftsfasen, må man derfor se målrettet på hvilke funksjonalitet og brukergrupper man skal prioritere i første omgang og hvilke data man trenger for disse.

Kjernevirksomheten med de kliniske ansatte utgjør den virkelig store brukergruppen av data. Hvis enklere rutiner for innmelding av feil og mangler og raskere oppretting kan føre til redusert plunder og heft for disse gruppene fører det til langt større gevinster enn det som kan oppnås for driftspersonalet.

1 Utfordringen

Det skjer en omfattende digitalisering av samfunnet. Dette skjer delvis som følge av en generell utvikling hvor alle ting og verktøy som anskaffes og benyttes blir digitalisert, og delvis som følge av et bevisst ønske om å endre og effektivisere arbeidsprosesser.

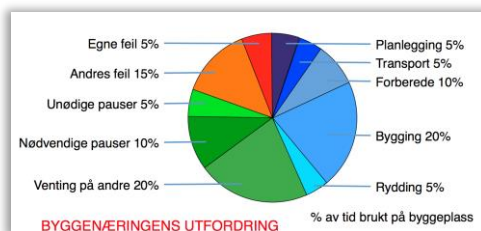
Dette skjer også i spesialisthelsetjenesten, både innenfor kjernevirksomheten og støttefunksjoner som bygg og eiendom. Spesialisthelsetjenestens ressurser er begrensede og må utnyttes mest mulig effektivt. Det er derfor viktig at dette settes i system slik at gevinster ved digitalisering både i form av bedre tjenester og redusert ressursbruk, kan realiseres.

Samtidig har byggenæringen generelt utfordringer knyttet til lav produktivitet, varierende kvalitet og utilfredsstillende dokumentasjon i sine leveranser. Det foreligger lite dokumentasjon på hva dette koster. Det har imidlertid blitt gjennomført et antall forskningsprosjekter og studier hvor man både har sett top down på hva som skiller byggebransjen fra andre bransjer som i større grad har gjennomført industrialisering og digitalisering, og bottom up, studert prosessene i byggeprosjekter og sett på hvor det er potensiale for innsparinger.

I Norge antydte FoU programmet "Samspillet i byggeprosessen (SiB)" allerede på slutten av nittitallet at det burde være et potensiale for forbedring på 10-30% og de gjennomførte et pilotprosjekt som de hevdet oppnådde en innsparing på 15%.

En amerikansk studie fra NIST/ US department of commerce /Technology Administration i 2004 "Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the US Capital Facilities Industry" beregnet at det ble sløst bort 15,8 mrd. USD hvert år i forbindelse med drift av eiendom pga. dårlig samhandling.

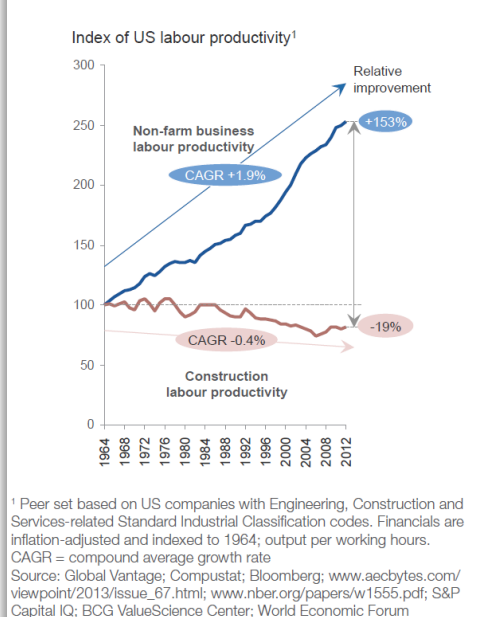
Et svensk FoU prosjekt "Sløseri i byggprosjekt" fra 2005 (FoU-Väst rapport 0507) konkluderte med å foreslå en felles visjon for svensk byggebransje om å halvere byggekostnadene.



En studie presentert av Devoteam – Davinci viser at både feil og venting på andre, hver for seg, står for 20% av tidsbruk på byggeplass. Bare 20% går til selve byggeprosessen.

Feil skyldes at grensesnitt mellom aktører er mangelfullt koordinert, dvs. mangel på samhandling.

Figure 3: US Industry Productivity and Performance, 1964-2012²⁸



World Economic Forum kom i 2016 med en rapport "Shaping the Future of Construction - A breakthrough in Mindset and Technology - May 2016" som viser utviklingen i arbeidsproduktivitet for byggenæringen sammenlignet med andre næringer utenfor landsbruksnæringen.

Hvis arbeidsproduktiviteten i byggenæringen hadde utviklet seg som de andre siden 1964, burde byggekostnadene vært 40% lavere.

Disse forskningsprosjektene og undersøkelsene fra forskjellige land og institusjoner gjennom de siste 20 årene antyder altså at byggekostnadene kunne vært 40-50% lavere hvis byggenæringen hadde hatt samme produktivitetsutvikling som andre næringer.

Nasjonalt har BNL (Byggenæringens Landsforening) lansert et digitalt veikart og samarbeidsprosjektet "Digitalt veikart 2.0" som antyder tilsvarende innsparingspotensialer.

Uavhengig av disse undersøkelsene sies det gjerne at byggenæringen er 40% næringen; globalt bruker den 40% av verdens ressurser og står for 40% av avfallet og 40% av CO₂ utslippene.

Dette er ikke bærekraftig hverken økonomisk eller miljømessig, og det er byggherren eller -eieren som må dekke de ekstrakostnadene dette fører med seg gjennom bygningenes livsløp.

2 Digitalisering og BIM

2.1 Bakgrunn

Siden de første PCene begynte å komme på begynnelsen av 1980 tallet har det vært en kraftig utvikling i bruken av digitale verktøy også innenfor byggebransjen. Noen få aktører hadde begynt å benytte systemer med store datamaskiner før dette, men det var de første PCene som betydde gjennombruddet for bruk av data.

I Norge skjedde det en omfattende utvikling og standardisering innenfor byggebransjen på 1970-tallet med bl.a. NS 3420 for beskrivelser av bygg og anlegg og NS 3451 Bygningsdelstabellen. Med sin kodestruktur og oppbygging med mengdebærende poster, la NS 3420 til rette for en referansemetodikk som passet godt for digitalisering og det ble gjort forsøk med digitale anbudsbeskrivelser på data allerede før 1980.

De første DAK-programmene for arkitekter på PC kom også på begynnelsen av 1980-tallet. Dette var svært enkle verktøy som arbeidet med primitive tegningselementer som linjer, sirkler, buer og tekst. De ble allikevel tatt i bruk av noen entusiaster til tegningsproduksjon på små prosjekter.

På slutten av 1980-tallet var det i Norge blitt ganske vanlig å lage digitale anbudsbeskrivelser og det var også blitt lansert en standard for overføring av anbudsbeskrivelser mellom forskjellige aktører og forskjellig programvare, NS 3459. NS 3420 og NS 3459 etablerte en objekttenkning og var medvirkende til at man i Norge også begynte å eksperimentere med å trekke ut anbudsdata fra symboler i DAK-tegninger.

Innenfor ferdighusindustrien begynte man svært tidlig å etablere dedikerte DAK-programmer med objekter som representerte bygningsdeler tilpasset deres produksjon for å automatisere produksjonslinjene. Norske DDS (Data Design System) som sprang ut fra ferdighusprodusenten Block Watne, var således et slags modelleringsverktøy for BIM allerede på 80-tallet lenge før forkortelsen BIM ble etablert.

Utover 1990-tallet ble de vanlige DAK-programmene videreutviklet til å lage 3 dimensjonale modeller og da begynte det også å komme biblioteker med objekter for bygningsdeler som vegger, dører og vinduer.

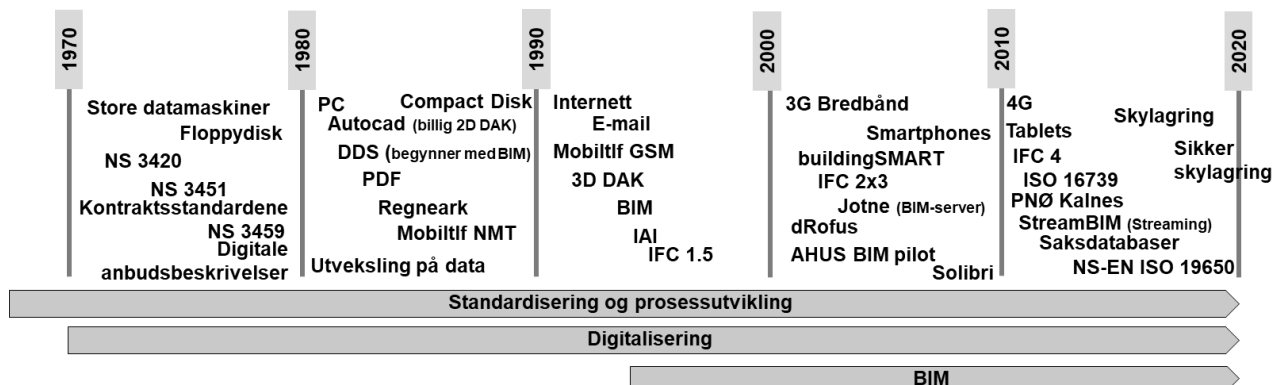
Dette førte til at en gruppe byggeiere og programvareleverandører i USA i 1996 tok initiativ til å etablere en standard for utveksling av bygningsmodeller. For å utvikle en slik standard etablerte de IAI (International Alliance of Interoperability) som senere er omdøpt til BuildingSMART International og som har utviklet standarden IFC (Industry Foundation Classes) for åpen BIM.

Denne utviklingen førte også til at de ledende leverandørene av DAK-programmer begynte å lage dedikerte programmer eller applikasjoner for å prosjektere bygninger og tekniske installasjoner i bygninger.

Med framveksten av Internett og epost på 90-tallet, ble det også enklere å utveksle data fysisk. Før dette måtte man sende disketter, etter hvert CD-er og USB-minnepinner. Nå ble det mulig å utveksle data direkte via Internett. Internett åpnet også muligheten for å kunne benytte sentrale databaser hvor man kan lagre, bearbeide og dele data ett sted, i stedet for lokale data som må utveksles ved å flyttes fysisk. Dette muliggjorde f.eks. dRofus for programmering og utstyrsplanlegging i sykehusprosjekter som ble tatt i bruk på Nye Ahus fra 2002.

På Kunnskapssenteret ved St. Olavs Hospital ble Jotnes BIM-server¹ anskaffet og brukt fra 2010 for å sammenstille data fra DAK-fagsystemer basert på IFC-formatet. Dette ble gjort for å skape en felles samhandlingsmodell, BIM, i prosjektet. BIM ble et viktig verktøy for LEAN, mengdeuttak, planlegging, virtuell ferdigbefaring og som underlag for FDV.

I siste byggetrinn ved St. Olavs hospital og i Nytt østfoldsykehus (PNØ) begynte man i 2013 å teste ut streaming av modell, tegninger og dokumenter til håndholdte enheter fra en sentral server. Systemet ble også benyttet til å opprette saker i en sentral saksdatabase, der hvor det var problemstillinger som trengte oppklaring eller der hvor det ble observert feil eller mangelfull utførelse. Slike saksdatabaser vil sikre at kommunikasjon om løsninger og utførelse blir beholdt og blir en del av bygningens digitale historie i stedet for å forsvinne i prosjektdeltagernes epostsystemer.



Figur 3. Utvikling av digitalisering og BIM siden 1970.

Både på Nye Ahus og i Nytt østfoldsykehus ble det benyttet digitalt arkivsystem (ProArc). Dette ble også forsøkt benyttet til å styre og dokumentere dokumentflyten i prosjektene.

Dette viser hvordan utviklingen av digitalisering av byggesaker og BIM går hånd i hånd og styrker hverandre.

2.2 Hva er digitalisering

Digitalisering omfatter enhver overgang fra analog eller papirbasert kommunikasjon til digital lagring og kommunikasjon eller deling av data.

I en byggesak dreier det seg om f.eks.:

- Lagre tegninger eller dokumenter digitalt i filer eller i databaser i stedet for på papir.
- Distribuerer eller dele tegninger eller dokumenter ved å sende filer digitalt eller gjøre dem tilgjengelig digitalt i stedet for å sende papirkopier med bud.
- Kommuniserer med myndighetene, f.eks. sende inn rammesøknad gjennom deres portal på Internett.
- Hente all mulig informasjon på Internett, f.eks:
 - o om tomt og grunn, (bl.a. kartgrunnlag)
 - o om produkter og prosesser
- Gjøre daglig kommunikasjon med epost eller gjennom saksdatabaser eller prosjekthotell i stedet for med post, telefon eller fax.

I eksisterende bebyggelse i en driftssituasjon kan det f.eks. være:

- All dokumentasjon er tilgjengelig online og lett tilgjengelig gjennom visuelle grensesnitt på bærbar enheter.
- Automatisering av prosesser og bruk av sensorteknologi.
- Informasjon som beslutningsunderlag i forbindelse med strategi- og økonomiprosesser på alle nivåer i organisasjonene.
- Synliggjøring av arealbruk for den enkelte funksjon for å oppnå arealeffektivitet.

¹ EDMmodellServer™ fra Jotne EPM Technology AS

Mye av dette er allerede realisert. Bygg- og eiendomsområdet er digitalisert i den forstand at dokumenter er digitale og kommunikasjon skjer digitalt. Men informasjonen ligger gjerne i hver sine datasystemer og er ikke tilgjengelig på tvers. Det gjenstår å ta ut den fulle gevinsten ved at all informasjon lagres og benyttes på en strukturert måte som gjør at den er lett å finne igjen og lett å arbeide videre med gjennom byggets levetid. Det gjenstår også å ta ut gevinsten ved digital transformasjon med nye arbeidsmetoder og samarbeidsformer.

En strategi for digitalisering i dag betyr derfor å optimalisere bruken av digitalisering og ta konsekvensen av de mulighetene som oppstår med direkte, strukturert kommunikasjon mellom alle aktører (også maskiner), alle steder og på mobile plattformer.

Informasjon må overføres sømløst mellom forskjellige verktøy, prosesser, maskiner og aktører eller enda bedre, alle data lagres og utveksles i felles verktøy som er tilgjengelig for alle aktører uavhengig av lokasjon og hvilke fagverktøy de benytter. Data må være indeksert slik at alle data er søkbare og arbeidsprosessene må legges om slik at man jobber direkte på det digitale grunnlaget.

Dette samsvarer med det Regjeringen skriver om digitalisering i Digitaliseringsrundskrivet datert 20.11.2015:

«Digitalisering handler om å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre. Det handler om å tilby nye og bedre tjenester, som er enkle å bruke, effektive, og pålitelige. Digitalisering legger til rette for økt verdiskaping og innovasjon, og kan bidra til å øke produktiviteten i både privat og offentlig sektor. Digitalisering forutsetter i de fleste tilfeller omstilling, og omstilling innebærer i de fleste tilfeller digitalisering. Sånn sett kan man godt si at digitalisering er omstilling...»

Samtidig er det flere nye megatrender som kan få innflytelse.

- Internet of things (IOT) innebærer at alle komponenter i bygningen kan ha egne internettadresser, slik at de kan kommunisere direkte over internett. F.eks. kunne man da finne en sensor i BIM-modellen og lese av data fra den direkte eller finne en kontrollenhet og styre den. Alle komponenter kan melde fra om sin tilstand og bidra til en bedre ressursutnyttelse. Anvendt på riktig måte medfører dette åpenbare muligheter for bedre og mer effektiv drift. Samtidig introduserer det nye sikkerhetsutfordringer hvis det utnyttes til å flytte drift ut av virksomheten. I det åpne internettet kan slikt utstyr hackes og overtas av uvedkommende for å hindre eller skade driften. For helseforetakene er det derfor viktig å sikre at man har et bevisst forhold til hvordan dette skal håndteres. Hvis man tillater at slike komponenter installeres, stiller det strenge krav til datasikkerhet og eventuelt etablering av lukkede, fysisk adskilte nett.
- Innenfor de miljøene som jobber med lagring og behandling av data, vil man i dag ofte høre begrepene "Big data", "semantic web" og "linked data". Tanken er at man har store mengder strukturerte og ustrukturerte data (Big data) og ved hjelp av egne verktøy på Internett (semantic web) kan grave i disse og finne implisitte strukturer i dataene og benytte disse strukturene til å knytte dataene sammen (linked data) på en hensiktsmessig måte.

Slike verktøy vil åpenbart få betydning på sikt, når man har samlet opp store mengder data fra drift av bygningsmassen, f.eks. fra sporingsteknologi og andre sensorer, og har behov for å strukturere disse og er tilfreds med de implisitte relasjonene. I byggeprosjekter må imidlertid alle dataene bygges opp nedenfra, enten gjennom prosjektering av nye bygninger, eller ved etablering av BIM for eksisterende bygninger. For at dataene skal være til hjelp i driften av en bygning, må de være eksakte og knyttet til de reelle systemene og komponentene som er i bygningen. Man kan heller ikke basere seg på linker til data på Internett. Når noe skal driftes i 60-100 år fremover, må man ha kontroll over dataene internt. Man kan ikke stole på at hverken produsent, forhandler eller nettsted med produktinformasjon vil eksistere gjennom bygningers levetid. Alle data og relasjoner mellom disse må være eksakte, og de må lagres internt for å sikre dem gjennom hele levetiden.

2.3 BIM

2.3.1 Fra tegning til BIM

Forkortelsen BIM benyttes både om prosessen BygningsInformasjonsModellering og resultatet, én BygningsInformasjonsModell. Den samme forkortelse benyttes likedan på engelsk (Building Information Modeling og Building Information Model). Etter hvert som BIM er blitt tatt i bruk i stadig større grad også i driftsfasen, er det blitt stadig tydeligere at forkortelsen er lite presis og i realiteten tillegges mange betydninger. Lenger nede blir derfor også forkortelsene PIM for ProsjektInformasjonsModell og AIM for Asset Information Model (Eiendels Informasjonsmodell) introdusert for å skille mellom en prosjektorientert BIM og en driftsorientert BIM. Ved St. Olavs hospital har man tatt i bruk termen Enterprise BIM (EBIM) for å beskrive en drifts- og eierfokustert BIM.

BIM som forkortelse er imidlertid nå blitt så innarbeidet at det nesten er blitt et ord. Det benyttes i beslutningsdokumenter f.eks. av EU kommisjonen og i en rapport fra World Economic Forum hvor BIM fremheves som en av løsningene på byggeindustriens dårlige produktivitetsutvikling. Forkortelsen tas også i bruk for anlegg og infrastruktur selv om "B-en" i BIM da strengt tatt også er feil. Det vil derfor være kontraproduktivt for implementeringen av BIM å klusse med denne forkortelsen. Vi velger derfor å fortsette å benytte forkortelsen (eller ordet), men vil prøve å bruke sammensetninger som gjør det entydig hva som menes.

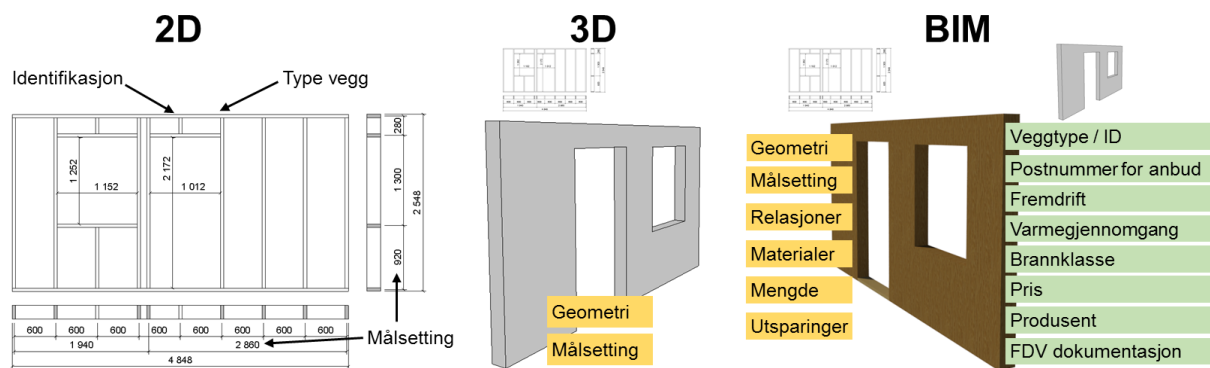
Således benyttes én BIM om modellen uten å ta stilling til sammenheng, og BIM uten bestemt eller ubestemt artikkel benyttes om prosessen. Nyverbet å BIMme benyttes om å etablere eller berike én BIM.

Det man modellerer er bygninger og andre byggverk med arealer, bygningsdeler, installasjoner, systemer og utstyr. Etter hvert som man prosjekterer med BIM vil man kontinuerlig berike modellen med ny informasjon og intensjonen er at all informasjon som er av betydning for å bygge eller drifte en bygning er i modellen eller er knyttet til denne.

Forskjellen på 2D tegning, 3D og BIM er at:

- En 2D tegning består kun av linjer, buer og tekst som alle de involverte må tolke, man kan aldri finne ut mer enn det man ser og man kan bare se det fra en vinkel.
- En 3D modell består av 3D geometri som kan vises fra forskjellige vinkler og gi et mer eller mindre riktig inntrykk av hvordan noe vil se ut.
- En BIM består av 3D objekter som representerer spesifikke bygningsdeler eller installasjoner. De bærer med seg informasjon om hva de er, hvor store de er, hvordan de ser ut i 3 dimensjoner, hvilke relasjoner de har til andre objekter og egenskaper som f.eks. type, vekt, farge, pris etc.

Ut fra en tegning får man ikke noe mer enn tegningen. Fra en 3D modell kan man få planer, snitt og perspektiver. Fra en BIM får man i tillegg riktig informasjonsinnhold på tegningene, man kan trekke ut forskjellige rapporter som mengdelister, dørskjemaer, bestillingslister og man kan knytte den sammen med fremdriftsplaner og gjøre simuleringer og analyser.



Figur 4. Fra 2D til BIM

Arbeidet med 2D og 3D modeller ble kalt DAK (Data Assistert Konstruksjon) eller CAD (Computer Aided Design). I industrien ble de også kalt DAP (Data Assistert Produksjon) eller CAM (Computer Aided Manufacturing). Disse betegnelseene er nøytrale i forhold til om det er 2D eller 3D eller om man benytter objekter som representerer bygningsdeler. Således er det ikke feil å bruke DAK om modelleringsverktøyene som i dag omtales som BIM-verktøy i prosjektering. Verktøyene blir i stadig større grad en støtte for prosjekteringen, slik at prosjekteringen skjer ved å modellere og skillet mellom å prosjektere og modellere eller BIMme blir borte. En mer korrekt term ville derfor strengt tatt være Data Assistert Prosjektering.

2.3.2 Lukket / proprietær / native BIM

De prosjekterende som etablerer BIM-modellene, arbeider med forskjellige verktøy som har forskjellige måter å representere en bygning i en modell på og de benytter normalt egne spesialutviklede filformater. Disse er i varierende grad dokumenterte eller åpne for andre, men normalsituasjonen er at de ikke kan lese hverandres filer eller forstå hverandres modeller. Eksempler på slike verktøy er Autocad, Revit, Archicad, DDS, Allplan, Vectorworks, Tekla og Bentley. Markedet domineres av tre store aktører, amerikanske Autodesk som eier Autocad og Revit, tyske Nemetschek som eier Archicad, DDS, Allplan og Vectorworks og amerikanske Trimble som eier Tekla.

Autocads filformat DWG fungerte lenge som en de facto standard som flere av de andre også kunne lese fra eller skrive til så lenge man kun opererte med 2D tegninger, men det er ingen av disse som leser de andres filformater i 3D eller som BIM-modeller.

Enhver virtuell, digital modell av en bygning som lages med disse verktøyene i deres filformater, kan kalles for BIM, men det er da det vi kaller lukket, proprietær eller native BIM. Den kan ikke enkelt utveksles mellom flere aktører i en byggesak.

2.3.3 Åpen BIM (IFC)

Den internasjonale bransjeorganisasjonen buildingSMART International har gjennom de siste 20 årene (etablert 1996) utviklet en standard, IFC (Industry Foundation Classes) for utveksling av 3D BIM mellom forskjellige verktøy. IFC4 (versjon 4) ble i 2013 antatt som en internasjonal standard. Denne ble oppdatert i 2018; ISO 16739-1:2018 *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – Part 1: Data Schema*. Den er også fastsatt som en europeisk standard EN-ISO 16739-1. I samsvar med den europeiske standardiseringsorganisasjonens vedtekter, er den da også blitt fastsatt som en norsk standard, NS-EN ISO 16739-1. IFC definerer hvordan objekter som representerer bygningsdeler skal navngis, hvilke geometriske forutsetninger som ligger til grunn for dem, hvilke egenskaper de skal ha og hvilke relasjoner de kan ha til andre objekter. ISO's korte omtale av standarden er som følger:

The Industry Foundation Classes, IFC, are an open international standard for Building Information Model (BIM) data that are exchanged and shared among software applications used by the various participants in the construction or facility management industry sector. The standard includes definitions that cover data required for buildings over their life cycle. This release, and upcoming

releases, extend the scope to include data definitions for infrastructure assets over their life cycle as well. The Industry Foundation Classes specify a data schema and an exchange file format structure.

IFC modeller utveksles på et standardisert filformat som også er definert i en ISO standard, ISO 10303-21:2016. Dette er basert på klar tekst (ascii).

```
#783= IFCQUANTITYVOLUME('GrossVolume',$, $, 26524.8139350807);
#784= IFCELEMENTQUANTITY('0qqln0fzj46B00218Qtusl', #41, 'BaseQuantities', $, $, (#778, #779, #780, #
#786= IFCRELDEFINESBYPROPERTIES('3VgGk4Xpn5gBk6UOagtO$P', #41, $, $, (#775), #784);
#790= IFCMATERIALLAYER(#467, 25., $);
#791= IFCMATERIALLAYER(#232, 95., $);
#792= IFCMATERIALLAYER(#467, 25., $);
#793= IFCMATERIALLAYERSET((#790, #791, #792), 'Basic Wall:242-202 Standardvegg, robust to sider
#798= IFCMATERIALLAYERSETUSAGE(#793, .AXIS2., .NEGATIVE., 72.5);
#799= IFCWALLTYPE('0KSc6OpvP689kgYrV5Uulz', #41, 'Basic Wall:242-202 Standardvegg, robust to s
#800= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Top Offset', $, IFCLengthMEASURE(-355.), $);
#801= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Unconnected Height', $, IFCLengthMEASURE(3995.00000000548), $);
#802= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Area', $, IFCAREAMEASURE(16.9947300000229), $);
#803= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Length', $, IFCLengthMEASURE(4326.49999999991), $);
#804= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Volume', $, IFCVOLUME MEASURE(2.46423585000336), $);
#805= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('Bygg', $, IFCTEXT('04'), $);
#806= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('CQAcousticRequirement', $, IFCTEXT('R'w 48 dB'), $);
#807= IFCPROPERTY SINGLEVALUE('CQFireRequirement', $, IFCTEXT('EI 60/ A2-s1, d0'), $);
```

Figur 5. Utsnitt av IFC-fil (ISO 10303-21)

IFC modeller kan også utveksles som XML filer definert i en annen del av samme ISO standard, ISO 10303-28:2007.

Åpen BIM er modeller på dette standardiserte formatet som kan leses og forstås og bearbeides av alle aktørene. Alle de ovennevnte programvarene har utviklet eksport til og import fra denne standarden. Dvs. at ved å benytte denne standarden, kan alle aktørene benytte sine normale programvarer, men allikevel dele og utveksle informasjon. Små nye aktører kan lage spennende, spesialisert programvare som får hele verden som marked. Selv om alle de nevnte programvarene skulle forsvinne de neste 20 årene, vil byggherren eller nye aktører kunne finne dokumentasjon av IFC formatet i ISO standarden, og allikevel nyttiggjøre seg IFC filene.

buildingSMART International har utviklet en sertifiseringsordning, slik at de som har programvare som eksporterer til eller importerer fra IFC kan få denne sertifisert. Se buildingSMART.org for å se hvilke programvarer som er sertifiserte.

2.3.4 Utviklingen av BIM og IFC

De som lager de ovennevnte programvarene / modelleringsverktøyene konkurrerer om å gjøre sine programmer best mulig og vil hele tiden legge til ny funksjonalitet som også får betydning for modellen. Det fører til at de alltid vil ligge litt foran IFC standarden, deres modeller vil være rikere enn det som dekkes av IFC. Figuren under illustrerer dette prinsipielt. Hele sirkelen er den originale modellen i modelleringsverktøyet.



Den gule delen er det som dekkes av IFC-skjemaet og som overføres riktig strukturert og maskinlesbart i en IFC-fil.

En del informasjon kan også leses ut til IFC som en såkalt "Black box" som vist i den svarte delen, dvs. at informasjonen leses ut til og overføres med IFC, men partene på begge sider av utvekslingen må avtale hvordan denne informasjonen benyttes.

En liten del av modellen kan være helt spesiell for modelleringsverktøyet eller er ny funksjonalitet som ikke er dekket av det standardiserte formatet som vist i den hvite delen. Det vil da ikke bli eksportert til IFC og overført. Vi som brukere, må i

prinsippet være glade for at vi har denne problemstillingen, for vi ønsker jo at alle programvarene skal bli kontinuerlig bedre.

Samtidig er det viktige at den hvite delen av sirkelen er minst mulig og at mest mulig av modellen overføres riktig på det standardiserte formatet. Vi må derfor påvirke buildingSMART slik at IFC-standarden raskt utvides når modelleringsverktøyene får ny funksjonalitet, og presse programvareleverandørene slik at de implementerer utvidelser av standarden.

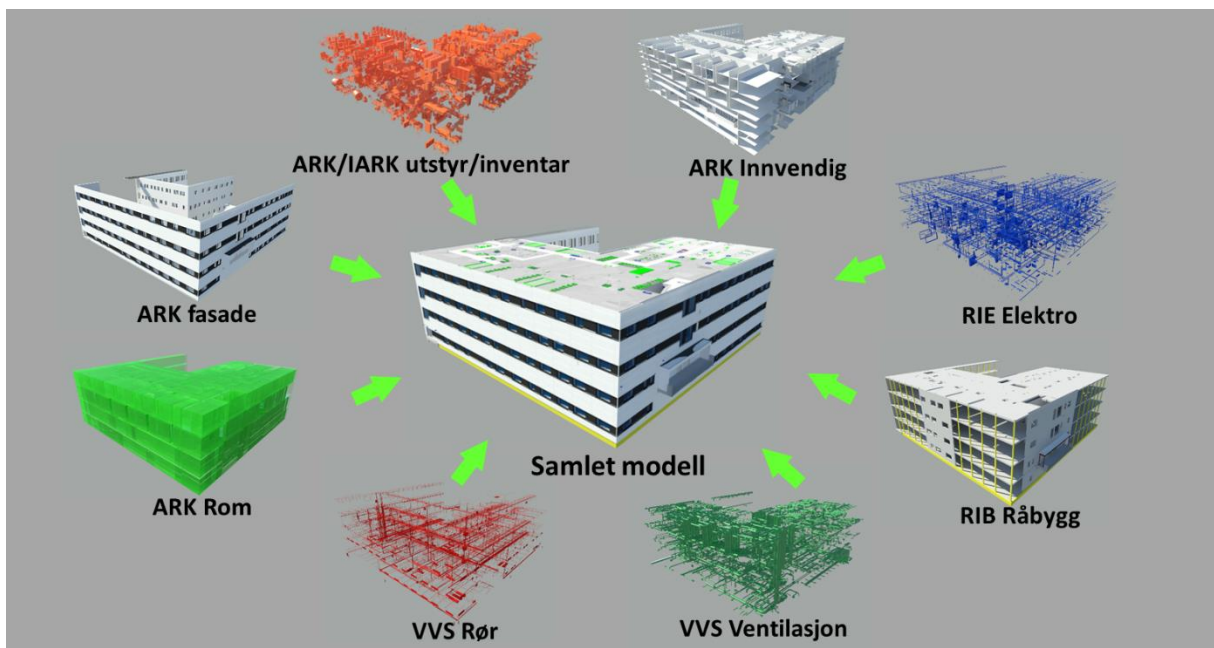
Dette fører til at man ikke kan forvente å få med absolutt all informasjon hvis man eksporterer en modell til IFC, importerer den inn et annet program, eksporterer den ut igjen og importerer den til det opprinnelige programmet, en såkalt "Round trip". Det vil da på begge sider være noe som ikke dekkes av IFC-skjemaet og ikke overføres. I forhold til bruken i en byggesak eller driften av bygningen vil imidlertid dette ofte være uten betydning. Det som er viktig er dekket av standarden og gevinsten er allerede stor når mesteparten av modellen overføres.

Hvis derimot originalen er en ren IFC-modell - slik det vil være i eksisterende bebyggelse hvis byggeieren benytter en lagring basert på IFC - og den importeres til en programvare og deretter eksporteres til IFC igjen, burde all original informasjon være med på en "Round trip".

2.3.5 Fagvis BIM vs. samlet åpen BIM

Normalt vil hver av disiplinene eller fagområdene (arkitekt, bygg, landskap, elektro, VVS, rør osv.) etablere hver sin BIM som kalles fagBIM, fagvis BIM eller fagmodeller. Disse modellene eksporteres til IFC for å kunne settes sammen til en tverrfaglig eller samlet åpen BIM for å kunne benyttes videre i prosessen. Disse samlemodellene blir typisk benyttet til koordinering av prosjekteringen og sikring av at det ikke er kollisjoner mellom tekniske installasjon eller mellom tekniske installasjoner og bygningsmessige konstruksjoner.

Dette har tradisjonelt blitt håndtert og administrert filbasert, men kan ved hjelp av IFC-formatet sammenstilles, slik at det er enkelt å administrere både delmodeller og samlede modeller.



Figur 6. Sammenstilling av fagmodeller til en samlet BIM (Eksempel behandlingsfløy Nytt Østfoldsykehus)

Figuren illustrerer at det er hensiktsmessig å dele noen av fagene opp i flere modeller. F.eks. er VVSs modeller gjerne de tyngste å behandle pga. komplisert geometri, så det kan være nødvendig å dele dem opp i flere modeller for forskjellige typer systemer. For å kunne lage en enkel modell av bygningens utseende i terreng for illustrasjoner, er det hensiktsmessig å skille ut yttervegger eller fasade i en egen modell. Interiør og utstyr kan være svært omfattende, detaljert og i store antall.

Ettersom de ikke trengs i alle sammenhenger, kan de derfor også med fordel skilles ut i egen modell. Hvis IARK er en egen kontrakt vil de uansett bli skilt ut. Rom benyttes i tidligfase ofte til å illustrere funksjonelle eller tekniske sammenhenger. I så fall kan det være hensiktsmessig også å skille ut rom.

Det er ikke nødvendigvis samme oppdeling av den åpne IFC-modellen og de lukkede / proprietære modellene i de prosjekterendes modelleringsverktøy. Det kan være avhengig av både arbeidsmåte, intern organisering og programmenes egenskaper.

2.4 Komponent- og produktidentifikasjon – TFM og GTIN

Etter utbyggingen av Gardermoen og nytt rikshospital på 90-tallet, har de fleste store norske byggeprosjekter kodet artikler eller komponenter med en identifikasjon basert på Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM). Denne koden som er en sammensetning av systemets lokasjon eller plassering, en systemkode og en kode for den unike komponenten har utgjort en entydig ID. Denne ble i første omgang plassert på de aktuelle komponentene i klartekst for enkelt å kunne finne igjen dokumentasjon i et papirbasert arkiv. Som grunnlag for en standardisert kode, ble NS 3451 *Bygningsdelstabellen* benyttet i systemkoden og en egenutviklet komponentkodetabell i komponentkoden. Mangler ved og revisjoner av tabellene har ført til at det er mange dialekter av disse. Med mer omfattende og bevisst bruk av data, ble disse kodene etter hvert grunnlag for identifisering i databaser og etter hvert også tatt i bruk i BIM-modeller for å kunne knytte objekter i modellene til dokumentasjonen av disse. Dette har ført til et ønske om ytterligere standardisering av kodene, så Statsbygg har derfor overlatt systemet til Standard Norge for i revidert form å bli en norsk standard. Arbeidet er i ferd med å slutføres i 2020.

Dette er en kode på komponentene som brukes gjennom hele prosjektet, både prosjektering, kontrahering og utførelse, før det er tatt stilling til hvilken handelsvare eller produkt som blir benyttet av den valgte entreprenøren. De forblir også identifikasjon av komponenten gjennom hele livsløpet. Selv om de gjennom byggeprosessen erstattes av ett produkt i form av en handelsvare eller et plassbygd produkt, så er TFM-koden en permanent ID som binder dette sammen med den opprinnelige funksjonen eller formålet med komponenten og dens tilhørighet til et system. Den beholdes selv om produktet gjennom bygningens livsløp kan bli byttet ut flere ganger.

De fleste handelsvarer har i dag et GTIN nummer (Global Trade Identification Number) som identifiserer varetypen. Dette er nummeret som er representert ved en strekkode som scannes på varene vi kjøper. GTIN tildeles og administreres av GS1. GS1 er en internasjonal organisasjon hvor GS1 ikke er en forkortelse, men står for "One global system of Standards".

For å ha en direkte link til produktet forutsettes det nå i prosjektene at GTIN registreres i modellen eller i den databasen som benyttes til å samle inn FDVU-dokumentasjon. Varene kan også identifiseres på individnivå ved å tildeles et serienummer, såkalt Serialized GTIN, SGTIN.

GS1 tilbyr nå også det samme for lokasjoner, GLN (Global Localization Number), og for intern logistikkstyring, GIAI (Global Individual Asset Identifier) og GRAI (Global Returnable Asset Identifier). Flere av helseregionene vurderer nå å ta dette i bruk for logistikk i forbindelse med den kliniske virksomheten. Det er derfor aktuelt at også medisinskteknisk utstyr og annet utstyr som leveres innenfor bygningsmessige prosjekter og drift skal tildeles slike nummer. Samtidig reiser det problemstillinger rundt hvorvidt man vil legge denne typen data ut hos en ekstern aktør som GS1 og gjøre seg avhengig av denne.

For digitalisering og BIM, betyr det at komponentene (og eventuelt rom) får noen flere datafelter som skal fylles i og vedlikeholdes.

2.5 Produktdokumentasjon

I figur 4 vises BIM med et antall egenskaper knyttet til BIM-objektet. Dette er idealsituasjonen, at all informasjon ligger søkbar i egne datafelter. I praksis ligger mesteparten av informasjonen fortsatt i datablader, som man tidligere satte i en A4-perm, men som man i dag får i en pdf-fil. pdf er dekket av en ISO-standard, så pdf anses i denne sammenheng som "åpen" på samme måte som åpen BIM, men dataene ligger jo ikke strukturert på en måte som gjør dem direkte anvendelige i andre dataverktøy.

Det pågår mange arbeider for å standardisere hvilke datafelter som trengs for forskjellige objekttyper. IFC dekker noen av de åpenbare behovene knyttet til en prosjektsituasjon, men det gjenstår mye for å dekke alle behov for dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold. Både nasjonalt og internasjonalt er det initiativer for å utvikle Product Data Templates (PDT – produktdataamaler) som blir en mal for hvilke data man skal oppgi for en produkttype og hva man skal kalle datafeltene for disse dataene. I Europa er dette knyttet til forskjellige EU-forordninger. En av disse er byggevereforordningen som er grunnlag for CE-merking og som stiller krav til dokumentasjon av ett sett egenskaper for å kunne CE-merke et produkt. En annen er kjemikalieforskriften som stiller krav til dokumentasjon av hvilke kjemikalier som inngår i et produkt. Det arbeides også med standarder for å dokumentere produkters miljøpåvirkning, såkalte Environmental Produkt Declaration (EPD – miljødeklarasjon). Disse må også utvikles for forskjellige produkttyper for å være relevante.

I Norge har Standard Norge satt ned en komite SN/K 374 *Datamaler for produkter og systemer som inngår i bygg og anlegg* for å etablere datamaler for de mest aktuelle produktene.

Dette er omfattende arbeid, så man vil fortsatt være avhengig av tradisjonelle datablader i lang tid. Etterhvert som slike datafelter defineres vil datamengdene knyttet til modeller øke dramatisk og kanskje i seg selv bli en utfordring når man skal håndtere modellene. Det er derfor ikke innlysende at disse egenskapsdataene skal integreres sammen med de geometriske dataene i den tradisjonelle BIM-modellen. Det kan hende disse dataene bør ligge i mer tradisjonelle databaser "ved siden av".

2.6 Saksdata (BCF)

En annen type digitale data er saksdata. I et byggeprosjekt benytter man i stadig større grad programmer for å håndtere saker i stedet for e-post, møtereferater eller andre dokumenter. Dette kan være forespørsler til oppklaring, prosjekteringsspørsmål, observasjoner på byggeplassen, avvik, mangler, registrering av uønskede hendelser (RUH), kommunikasjon i forbindelse med ITB (Integrerte Tekniske Bygningsinstallasjoner) og systematisk ferdigstilling, etc. Disse må sikres som en del av dokumentasjonen av byggesaken, men de kan også være interessante i garanti- og driftsfasen for å kunne gå tilbake og se hva som har skjedd i byggesaken hvis det oppstår feil etter at bygget er overlevert. Disse sakene vil være knyttet til objekter eller en lokasjon i modellen. Med moderne verktøy i håndholdte enheter kan man på byggeplass også ta bilder og knytte forskjellige typer dokumentasjon til sakene.

I driftsfasen vil feilmeldinger og arbeidsordre være samme type data. Datamengden vil vokse kontinuerlig gjennom bygningens levetid.

Ettersom slike saker kan oppstå eller bli opprettet i forskjellige verktøy har buildingSMART laget en standard for å overføre slike saker mellom forskjellige verktøy, som kalles BIM Collaboration Format (BCF). Denne kan benyttes til å utveksle slike saker eller til å etablere en felles saksdatabase som alle verktøy har tilgang til og hvor alle saker gjennom et byggeprosjekt og bygningens levetid kan beholdes.

2.7 Sensordata

I nye byggeprosjekter installeres det nå mange sensorer. Disse prosjekteres og monteres primært fordi de har en rolle i tekniske systemer og systemet for sentral driftskontroll (SD). Sensorene kan rapportere et sett av data med visse tidsintervaller, eller de kan melde om en endring i tilstand som krever en aksjon. Det kommer også stadig flere produkter med innebygde sensorer, som i større eller mindre grad blir koblet opp mot SD-anleggene. Både de prosjekterte og ikke-prosjekterte sensorene kan gi flere data enn det som i utgangspunktet er etterspurt. Disse dataene kan gjennom byggets levetid bli interessante til nye funksjoner som vi ikke nødvendigvis har tenkt på nå, og alle disse dataene kan gi verdifulle bidrag til evaluering og forbedring av driften gjennom analyser av stordata. Det er derfor ønskelig at disse dataene lagres gjennom bygningens levetid uavhengig av bruksformålet for å kunne tas opp igjen senere. Dette vil generere store datamengder som har en relasjon til den aktuelle sensoren i modellen, men det er neppe hensiktsmessig å lagre dem i modellen.

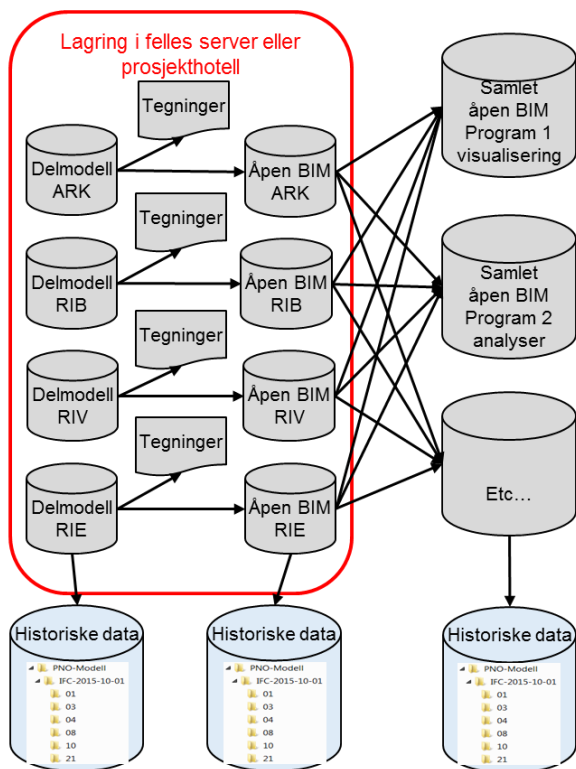
The Open Platform Communication Foundation (OPC) har etablert en standard for kommunikasjon og lagring av slike data OPC UA (Unified Architecture, som "is a machine to machine communication

protocol for industrial automation developed by the OPC Foundation"). Denne er også etablert som en formell internasjonal standard, IEC 62541.

I prosjektene er det viktig at det stilles krav til en slik standardisert og dokumentert datainnsamling og det er viktig å sikre at det ikke oppstår rettighetsspørsmål i forbindelse med bruk av dataene til andre formål enn det de opprinnelig er tenkt for.

2.8 Deling og lagring av BIM

2.8.1 Praktisk samhandling

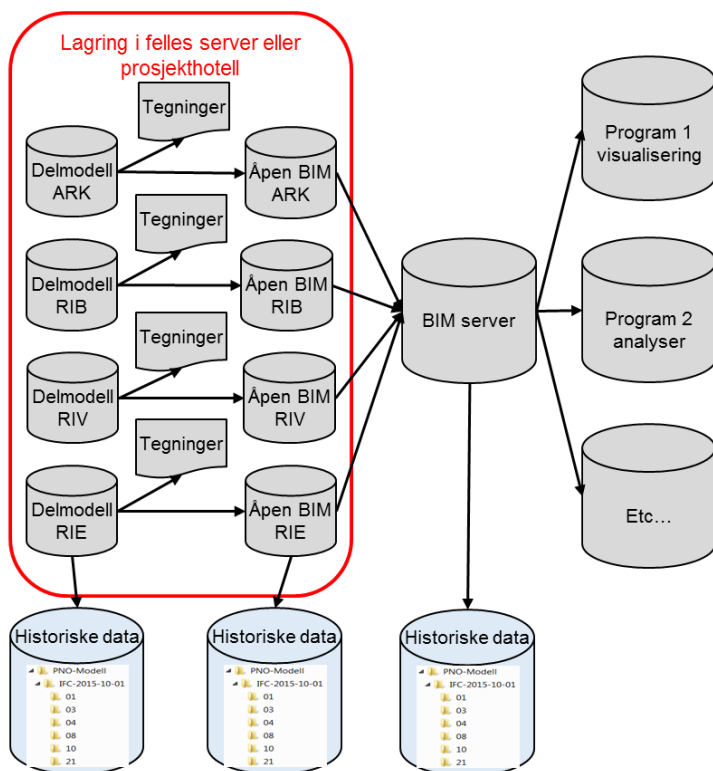


Arbeidet med BIM har hittil i hovedsak vært filbasert, dvs. at de forskjellige fagene arbeider i forskjellige delmodeller som administreres som vanlige filer og eksporteres til åpen BIM i nye filer som eventuelt settes sammen til samlemodeller i programmer som benytter modellen til f.eks. visualisering eller analyser i ytterligere nye filer. Dette har vært administrert, lagret og delt ved å gjøre disse filene tilgjengelige i vanlig katalogstruktur i felles servere eller prosjekthoteller.

Hvis modellene er store, må de også deles opp geografisk og/eller systemvis for å være håndterbare. Ved nytt østfoldsykehus er originalene noen titalls slike modellfiler, den eksporterte åpne BIM-en er ca. 70 filer og den er satt sammen for forskjellige geografiske områder til ytterligere 5-10 filer.

I tillegg er det ønskelig å lagre gamle filer for å kunne gå tilbake og eventuelt finne ut hva som gikk galt hvis det oppstår feil, så i praksis må en regne med at det tas kopier til historisk lagring

hver uke eller oftere. Det fører til svært store datamengder som i praksis bør lagres utenom de aktive områdene.



Neste utviklingstrinn er å samle de åpne BIM-modellene direkte i ett datalager hvor delmodellene flettes (merges) sammen til én samlet modell. Dette datalageret kalles gjerne for en BIM-server.

BIM-serveren kan ha tilleggs-funksjonalitet for å validere modeller og modellinnhold, splitte opp modellen og eventuelt berike den med alfanumeriske data eller rette opp slike data. Endringer i geometrien må fortsatt gjøres i dedikerte modelleringsverktøy.

I målbildet eksporterer modellerings-verktøyene kun det som endres til åpen BIM, og BIM-serveren fletter inn endringen. Det vil det redusere datamengdene vesentlig og fjerne feilkilden som oppstår ved at uendrede data må behandles hver gang.

Fra BIM-serveren kan hele eller deler av modellen eksporteres eller speiles til programmer som bruker modellen til f.eks. visualisering eller analyser.

Betegnelsen BIM-server benyttes om en programvare for å administrere, sette sammen og lagre delmodeller. Betegnelsen BIM-server må ikke blandes sammen med de fysiske serverne for generell lagring av data. En BIM-server installeres som annen programvare på slike fysiske servere.

2.8.2 Teknisk samhandling

Uavhengig av utfordringene med å få forskjellige programvarer og aktører til å samhandle, kan det pga. brannmurer eller kapasitetsproblemer også være utfordringer knyttet til de rent tekniske dataløsningene som vi her kaller teknisk samhandling. Sykehusene har tradisjonelt lagret data innenfor sine brannmurer hos sin regionale dataleverandør som f.eks. Sykehuspartner eller Hemit. Samtidig skjer det en utvikling i retning av øket bruk av skyløsninger, både generelt og også mer spesifikt i form av at de forskjellige programvareleverandørene utvikler funksjonalitet som er avhengig av at data lagres i deres skyløsning. Dette er utfordrende for sykehusansatte som normalt har strenge begrensninger på tilgangen til skyløsninger og det er problematisk i prosjekter hvor det stilles krav til en sikker håndtering av data. For enkelte av programmene, kan man velge om man vil benytte en skybasert eller lokal løsning.

I store prosjekter hvor rådgivningsfirmaene involverer flere ansatte fra flere forskjellige kontorlokasjoner, vil de normalt benytte sine leverandørs skyløsninger for lagring av sine originaldata. Dette gjøres både fordi det gir de beste og enkleste løsningene for dem, og fordi det gjør det mulig for ansatte innenfor ett firma å samhandle fra forskjellige lokasjoner og hjemmekontor.

Hvis flere rådgivningsfirmaer i samme prosjekt benytter samme modelleringsverktøy, kan de også benytte leverandørens skyløsning til kommunikasjon mellom de forskjellige rådgiverne.

De fleste sykehusprosjektene er gjennomført basert på de enkelte aktørenes verktøy og tekniske plattformer.

Dette forutsetter imidlertid at data flyttes eller håndteres over nettet. Ettersom det i de store prosjektene er store datamengder kan dette føre til praktiske problemer i form av at slik dataoverføring tar for lang tid eller arbeidet med modellen går for langsomt.

I de største sykehusprosjektene forutsetter byggherren gjerne samlokalisering av de prosjekterende med byggherren. Dette fører til ytterligere utfordringer ettersom aktørene da kommer inn i et ukjent teknisk datamiljø i tillegg til at det også er behov for at både Sykehusbygg og helseforetaket får tilgang til data.

I noen av de store prosjektene (AHUS, Nytt østfoldsykehus (PNØ), Tønsbergprosjektet (TP) og nå Nytt sykehus Drammen (NSD)) har det vært etablert dedikerte løsninger for å løse de tekniske samhandlingsutfordringene:

Prosjekt	Løsning	Praktiske fordeler / ulemper	Sikkerhet
AHUS	Én felles lokal prosjektserver på prosjektkontoret, hvor byggherre og prosjekterende hadde hver sine områder, men med et felles område for utveksling av data.	Direkte tilgang til server ga god lokal funksjonalitet for alle. Felles område for utveksling av data gjorde utveksling enkelt. Liten mulighet til å samhandle ut av prosjektkontorets lokasjon til eller fra de prosjekterendes kontorer eller hjemmekontor.	Én lokal server fører til at man kan ha god kontroll på data.
PNØ	Lokale servere på prosjektkontor for hhv. byggherre og prosjekterende. Ingen fellesområder for utveksling av data mellom byggherre og prosjekterende.	Kapasitetsproblemer internt i disiplinene (fordi de trass i lokal server jobbet mot umodne web-løsninger for å kunne kombinere jobbing på prosjektkontor og fra firmaets kontor?). Krevende utveksling til byggherre ved bruk av prosjekthotell som fungerte dårlig med store BIM-filer.	Lokale servere fører til at man kan ha god kontroll på data, men delingen i flere servere gjorde at en ble avhengig av ekstern part for utveksling.
NSD løsning 1	Alle bruker egne web-løsninger gjennom prosjektkontorets gjestenettikobling og all utveksling av data gjøres via nettet, delvis gjennom prosjekteringsverktøyenes proprietære løsninger, delvis gjennom prosjekthotell / dokumentregister.	Enkel å ta i bruk, men i praksis er det vanskelig å sette opp optimale løsninger for de enkelte ettersom alle er i et fremmed nett. Kapasitetsproblemer både internt i disiplinene og ved utveksling mellom disse og til byggherre. Vanskelig å sette opp automatiserte løsninger.	Samme (dårlige) kontroll med data som når de prosjekterende sitter på firmaenes kontorer.
NSD løsning 2	Optimalisering av nettverk for de aktuelle modelleringsverktøyene inkludert installering av lokal filserver i gjestenettet for enkelte utvekslingsoppgaver.	Kapasitets-/hastighetsproblemer i hovedsak løst ved å optimalisere oppsett hos brukerne, de deltagende firmaene og gjestenettet. Lokal filserver installert i gjestenettet for å forenkle utveksling av modeller og automatisering av dette.	Samme (dårlige) kontroll med data. Blanding av ansvar mellom leverandør av (gjeste)nett og ekspert på optimalisering av kommunikasjon for de aktuelle modelleringsverktøyene. data
TP	Prosjekt-VDI løsning. (Virtual Desktop Interface). Alle de viktigste verktøyene er installert på en felles teknisk	God, men kostbar løsning. Krever i realiteten en sentral datakapasitet lik den man ellers har på hver sin PC. Ettersom løsningen er web-basert har også alle	Sentralisert løsning gir mulighet for god kontroll over data. Kan gjøres så streng at

SIV 7. byggetrinn	plattform og både byggherre og prosjekterende har tilgang til felles filområde.	tilgang fra firmaenes kontorer eller hjemmekontor. IPD (Integrated Project Delivery) kontrakt i TP gjør at det er problemfritt at byggherre, prosjekterende og utførende har tilgang til alt.	brukerne ikke kan kopiere data ut til egen PC.
-------------------	---	--	--

Dette vil bli komplisert ytterligere hvis det skal skje en sømløs kommunikasjon mellom prosjekt og bygning i drift. Foreløpig ligger alle sykehusenes data innenfor de regionale dataløsningene og bak regionenes og foretakenes brannmur. Eksterne vil normalt ikke få tilgang gjennom brannmuren og det vil normalt være begrensninger på de sykehusansattes tilgang til det som ligger på eksterne servere i skyen. På alle de fire nevnte prosjektene har sykehusansatte i praksis måttet ha ekstra PC'er utenfor sykehusets nettverk for å få full tilgang til prosjektdata.

Samtidig ser vi at det kan synes å være en utvikling i holdningen til bruk av skyløsninger hos helseforetakenes IKT-leverandører. Det er ikke bare løsninger for eiendomsdriften som nå i stadig større grad ligger i skyløsninger, det gjelder også kliniske systemer. Derfor kan det komme nye muligheter utover de som er listet opp over her.

Disse vurderingene er i utgangspunktet gjort for å sikre en funksjonell håndtering av data i prosjektene. Valg av løsning vil imidlertid ha stor betydning for i hvilken grad man vil ha kontroll på data ut fra et sikkerhetsperspektiv. Forskjeller på dette er antydning i kolonnen lengst til høyre. For å håndtere sikkerhetsrisiko må prosjekt, rom og tekniske systemer i disse klassifiseres ut fra et informasjonssikkerhetsperspektiv. Hvis man skal ha kontroll på data for hele prosjektet er det i praksis to løsninger som skiller seg ut:

- VDI løsning tilsvarende Tønsbergprosjektet. Den gir mulighet til å styre tilgang på data sentralt for hele prosjektet og man kan styre hvorvidt de som får tilgang til data også skal mulighet til å kopiere data til egne enheter. Den er imidlertid basert på Internett så løsningen vil være sårbar på samme måte som andre nettløsninger. Data vil være utenfor eget nett og de som leverer nettløsningen vil nødvendigvis ha tilgang til data.
- En samling av alle aktørene og hele dataløsningen fysisk. Alle samles ett sted, all datakapasitet er innenfor de samme veggene, alt utstyr er kablet (ingen WiFi-løsning) og det går ikke kabler ut av den fysiske lokasjonen. For å ha fullstendig sikkerhet kan det også stilles krav til at alle aktørene legge igjen sine private og sine firmaers datamaskiner, mobiltelefoner etc. utenfor lokalet.

2.8.3 Autentisering og tilgangsstyring

Pga. strenge regelverk knyttet til pasientdata, er tilgang til data innenfor brannmur et større problem for sykehusene enn det er i andre virksomheter, som for eksempel kommuner eller universiteter. Derfor vil løsninger som allerede fungerer i andre virksomheter, kunne være en utfordring for helseforetakene.

Hvis man skal lykkes med å samhandle mot ett sett av masterdata, er det uavhengig av valg av tekniske løsninger, viktig at både brukere og programvarer kan autentiseres slik at alle kan aksessere de riktige dataene gjennom sikre protokoller.

Et eksempel på en slik protokoll er SAML 2.0 (Security Assertion Markup Language) som er en standard for utveksling av autentisering og autorisering av data mellom sikre domener.

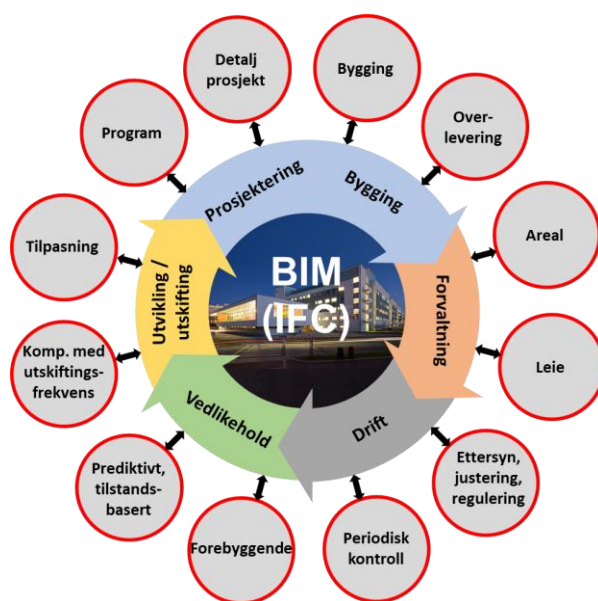
3 Digital samhandling med BIM i et livsløpsperspektiv

3.1 Generelt

BIM er en måte å digitalisere informasjon på, som innebærer at man kan utvikle samhandlingen i byggeprosessene på nye måter. Her skjer alle endringer koordinert og alle involverte kan legge inn sin informasjon og hente ut den informasjonen de trenger.

BIM blir på denne måten kjernen i en samarbeidsmodell mellom de forskjellige bidragsyterne, som for eksempel byggherre, prosjekterende, entreprenør, elektrikere, rørleggere, vedlikeholdere og offentlige myndigheter både under selve byggeprosessen og senere gjennom hele bygningens levetid fram til og med eventuell avhending eller riving og gjenvinning av materialer.

Figuren under forsøker å illustrere hvordan man tenker seg at alle prosesser gjennom byggeprosjektet interagerer med modellen i sentrum.

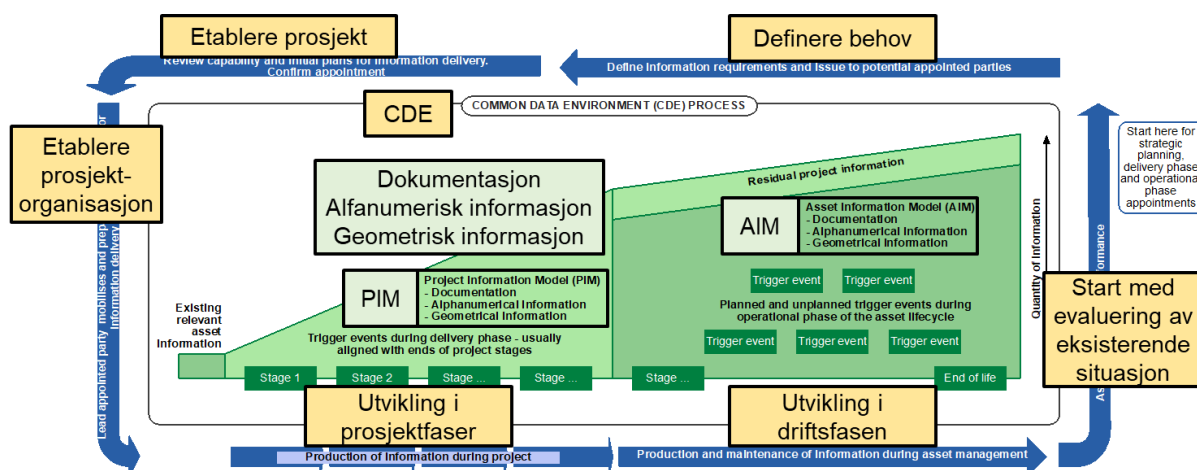


Figur 7. Alle prosesser bruker data direkte fra BIM gjennom alle faser

Det er ganske åpenbart at dette gir muligheter for nye måter å samhandle på. Grensen mellom de forskjellige aktørene og fasene i en byggesak kan bli utfordret med hensyn til sine roller og arbeidsomfang. Noen prosesser kan bli dramatisk forenklet eller borte, mens andre får en viktigere rolle. Noen aktører har begynt å benytte BIM aktivt i forbindelse med lean construction og det oppstår nye kontraktsformer, f.eks. IPD (Integrated Project Delivery) og nye arbeidsmåter, f.eks. VDC (Virtual Design and Construction) eller DFMA (Design For Manufacturing and Assembly) og nye møteformer, f.eks. ICE (Integrated Concurrent Design).

3.2 Fra prosjektfokus til livsløpsfokus

Som beskrevet foran benyttes forkortelsen BIM om både prosessen BygningsInformasjonsModellering og resultatet, én BygningsInformasjonsModell, både på norsk og engelsk. Dette reflekterer at utviklingen har skjedd i hovedsak i prosjektmiljøer. Etter hvert som byggeierne og driftsorganisasjonene er blitt mer involvert har det blitt større forståelse for at driftsfasen må tillegges større vekt. I den internasjonale standarden (og gjennom CEN implementert som norsk standard) NS-EN ISO 19650 del 1 og 2, har det ført til at man illustrerer livsløpsperspektivet med en sløyfe som begynner med evaluering av eksisterende situasjon og fortsetter med behovsdefinisjon, etablering av prosjekt og prosjektorganisasjon, utvikling gjennom et antall prosjektfaser og utvikling i driftsfasen før en ny evaluering. Den viser at det bygges opp data både i prosjektfasen og i driftsfasen og at også prosjektfasen bygger på det som finnes av data fra tidligere drift.



Figur 8. Livsløpsperspektivet for utvikling av informasjon illustrert som en sløyfe som kan gjentas etter nye evalueringer (Bearbeidet fra NS-EN ISO 19650)

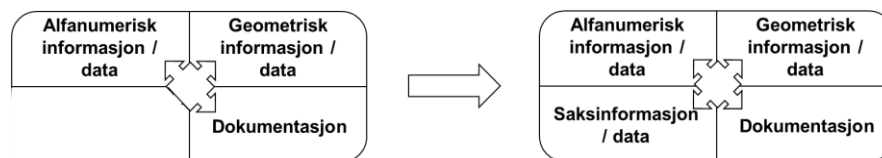
I NS-EN ISO 19650 del 1 har man valgt å skille mellom en prosjekthinformasjonsmodell (Project Information Model – PIM) og en informasjonsmodell for byggverk (Asset Information Model – AIM), som er den permanente modellen som en byggeier vil holde vedlike gjennom bygningens levetid. Dette er naturlig ut fra det som er mulig med dagens verktøy, men ikke ønskelig i et lengre perspektiv hvor man ønsker at alt som utføres av forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (inkludert nybygg) forholder seg til samme modell.

Informasjonen som bygges opp eksisterer i det som kalles Common Data Environment (CDE), et felles datamiljø. For både prosjektmodellen og informasjonsmodellen for byggverk, består dette som vist i figuren over, av 3 typer informasjon;

- dokumentasjon,
- alfanumerisk informasjon – struktur og masterdata,
- geometrisk informasjon., BIM og GIS.

For å presisere at modellen er oppdatert og identisk med den fysiske bygningen har man også begynt å erstatte "as built" begrepet med "As is". Mange, som f.eks. BNL i sitt *Digitalt veikart for BAE-næringen for økt bærekraft og verdiskaping* benytter også det mer generelle databegrepet "Digital tvilling" om den digitale modellen som holdes ajour med den fysiske bygningen. Den muliggjør en digital byggeplass parallelt med den virkelige fysiske byggingen og en digital modell å drifte etter parallelt med den virkelige fysiske driften.

I tillegg til å være en digital tvilling til den fysiske bygningen, utvides begrepet digital tvilling til å omfatte også dokumentasjon av prosess i form av saker som endringer, avvik etc fra byggeprosessen og feilmeldinger eller resultater fra internkontroll som fører til arbeidsordre i driftsfasen. Den digitale tvillingen blir da mer og mer lik en (elektronisk) pasientjournal, den inneholder hele historien til og all informasjon om bygningen. Internasjonalt har man også begynt å benytte begrepet Buildings digital logbook som dekker det samme.



Figur 9. Digital tvilling med informasjon om saker (Buildings digital logbook)

3.3 Fra prosjektfokus til virksomhetsfokus

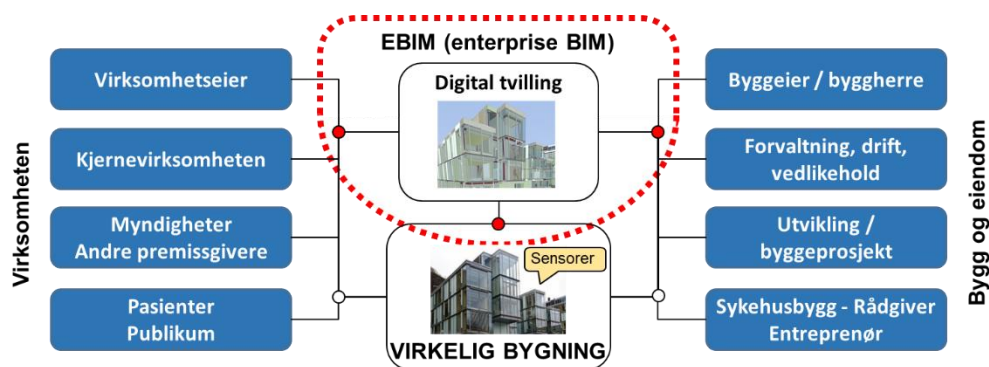
Bygningsmassen i spesialisthelsetjenesten eies av helseforetakene som tilstreber en forvaltning til det beste for virksomheten. Digitalisering vil - ved riktig bruk – i tillegg til å understøtte bygningsmessig FDVU også kunne understøtte kjernevirksomheten. Hittil har det å bygge 2 ganger (digitalt og fysisk)

vært myntet på at byggeplassen skal få så få endringer som mulig, men det å bygge 2 ganger har et langt større perspektiv og mulighet for gevinst i hele verdikjeden til helseforetaket.

Det forutsetter at helseforetakene tar eierskap til den digitale tvillingen på samme måte som til bygningsmassen og gjør den tilgjengelig på en måte som gjør at både bygg og eiendom og virksomheten kan arbeide direkte mot dataene. St. Olavs Hospital har introdusert termen Enterprise BIM (EBIM) om dette når BIM knyttes mot prosessene både for bygg og eiendom og virksomheten, og tjener som støtte til virksomhetens kjerneprosesser.

Dersom en virksomhet innfører Enterprise BIM kan data fra de digitale bygningsmodellene benyttes til å samhandle og dele informasjon med andre fagsystemer internt i foretaket eller med foretakets eksterne samarbeidspartnere. Når data deles på en slik måte, kan vi kalle bygningsmodellen og alt dens tilhørende informasjon for en samhandlingsmodell. Det er kartlagt en rekke aspekter rundt om i en organisasjon som har behov for å gjøre oppslag i samhandlingsmodellen, og samtidig skrive tilbake.

Figuren under viser hvordan EBIM knytter den digitale tvillingen sammen med den virkelige bygningen, bygg og eiendom som er tilretteleggere av den digitale informasjonen og virksomheten som er den egentlige kunden og til syvende og sist skal få gevinsten av digitaliseringen.



Figur 10. Enterprise BIM (EBIM) binder sammen den digitale tvillingen med den virkelige bygningen med sine sensorer, virksomheten og bygg- og eiendomsorganisasjonen.

Når den digitale tvillingen gjøres til autoritativ datakilde, hvor andre kan finne masterdata, gir EBIM muligheter for samhandling og deling som igjen utfordrer og stiller krav til nye arbeidsformer og kunnskap.

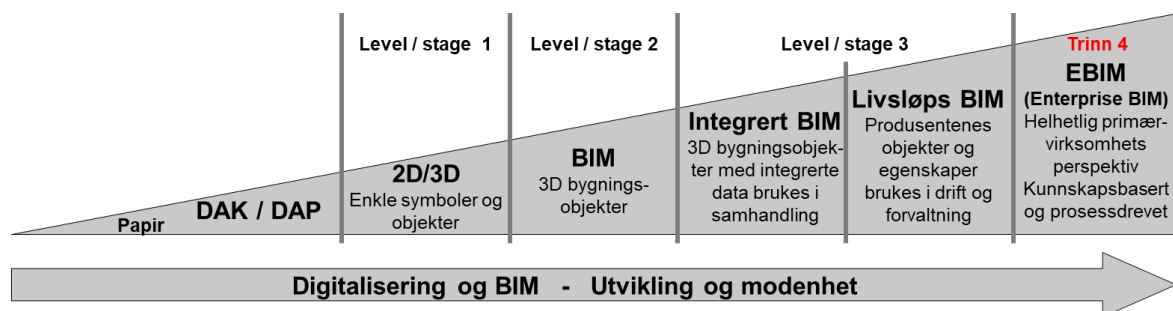
Målbildet er at alle prosesser knyttet både til drift, utvikling (også nybygg) og virksomheten forholder seg direkte til den digitale tvillingen. Dette bryter med dagens praksis hvor man i beste fall utveksler og deler filer på et åpent format. En konsekvent bruk av Enterprise BIM og digital tvilling forutsetter:

- Data på åpent format (IFC og BCF), slik at det er kommuniserbart med andre systemer
- Data lagret på en standardisert, strukturert måte, slik at andre systemer kan spørre eller skrive direkte til objektet det har behov for, uten å måtte flytte på filer
- Data lagres som en del av byggeiers infrastruktur, med full kontroll på hvem som får tilgang via integrasjoner eller datagrensesnitt (API).

Når dette er realisert vil det innebære en overgang fra en prosjektsentrisk modell til en virksomhetsorientert modell. Der man tidligere har hatt fokus på overlevering av modeller til byggeier sammen med overlevering av bygget vil disse nå bli oppdatert kontinuerlig og være tilgjengelig for byggeiers kontroll gjennom alle prosesser. Ved arbeider på eksisterende bebyggelse behøver ikke prosjektet "låne" modeller, man arbeider direkte mot byggeiers datalager slik at byggeier kan ta del i hvordan prosjektet utvikles og kontrollere dette i forhold til den fremtidige driften.

Dagens verktøy støtter imidlertid ikke slike prosesser fullt ut. Dette målbildet representerer den mest avanserte bruken av digitale bygningsmodeller slik dette er vist i den såkalte BIM-rampen i figuren under. Den britiske standarden som var utgangspunktet for NS EN-ISO 19650 serien, etablerte 3

nivåer, level 1 til level 3 som i NS EN-ISO 19650 er videreført som 3 trinn (stages). EBIM er et neste 4. trinn på denne på denne utviklingen.



Figur 11. Den såkalt BIM-rampen fra den britiske standarden BS 1192, er her fornorsket og ført videre med et fjerde trinn for EBIM.

For å utnytte dette potensialet fullt ut må både programvare og prosedyrer utvikles. De praktiske utfordringene med å realisere dette med dagens dataverktøy og prosedyrer er beskrevet nærmere i kapittel 3.6.

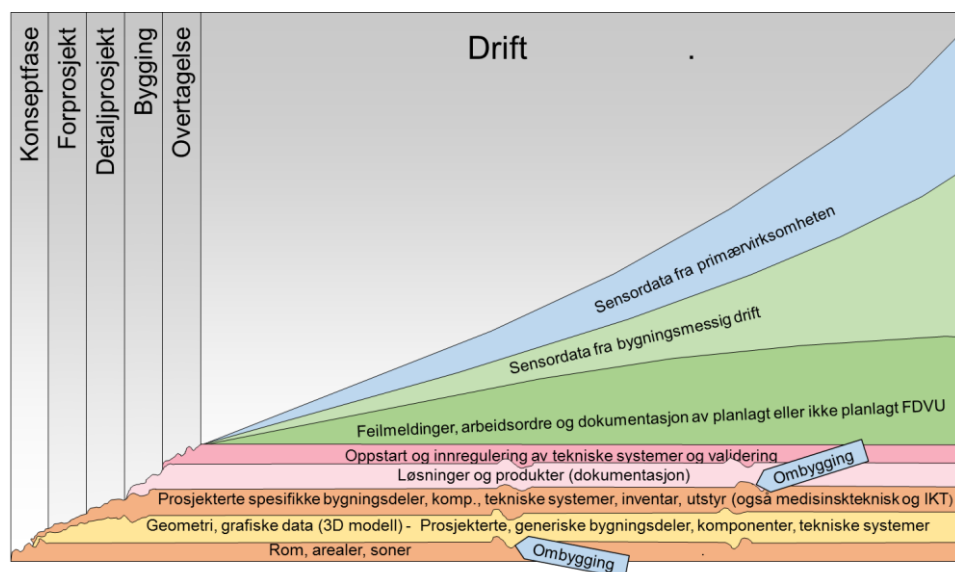
3.4 Lagring og administrasjon av digital informasjon i et livsløpsperspektiv

Med et livsløpsperspektiv må man legge til rette for å ivareta både data fra det opprinnelige byggeprosjektet for bygningen og de data som skapes gjennom forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygningen gjennom hele levetiden, 60 – 100 år.

3.4.1 Data akkumuleres

Figuren under illustrerer hvordan de dataene som etableres i prosjektfasene fra konsept til overtagelse ligger som et grunnlag for den totale datamengden om en bygning. Sannsynligvis overgår de av de datamengdene som genereres fra den bygningsmessige driften og det som samles inn fra sensorer knyttet til bygningsmessig drift og kjernevirksomheten gjennom hele livsløpet.

Det vil skje ombygginger gjennom driftsperioden, men disse vil berøre en liten del av den totale datamengden og er vist som "krusninger" i de grunnleggende dataene.



Figur 12: Akkumulering av data gjennom prosjekt og drift

3.4.2 Forskjellige typer data

Uavhengig av lagringsform, programmer og arbeidsmåte vil den digitale informasjonsmodellen for byggverk som beskrevet over, bestå av data av 4 prinsipielt forskjellige typer:

- Strukturerte geometriske data som viser hvordan den fysiske realiteten ser ut i 3 dimensjoner.

Datalager geometriske data
Åpen BIM GIS

Dette er den geometriske modellen på standardisert IFC-format, dvs. den åpne BIM-modellen med geometri, med alle koordinater, dimensjoner og en viss grad av egenskapsinformasjon. Dette kan i varierende grad være supplert med geografiske data om tomt, terreng og infrastruktur (GIS – Geografiske informasjonssystemer). Denne modellen kan i prinsippet inneholde all strukturert egenskapsinformasjon, og alle koblinger til

eksterne ikke strukturerte data, men det viser seg at det kan være hensiktsmessig å skille dette ut av flere grunner:

- o Mange objekter etableres som planlagte eller programmerte lenge før de oppstår med geometri i en modell og mange komponenter blir ikke modellert.
- o For å sikre at koblinger til andre data ikke blir ødelagt når objekter i den geometriske modellen endres, byttes ut eller strykes, er det nødvendig å ha en stabil representasjon av bygningsmassens fysiske, hierarkiske struktur som "er der" uansett hva som skjer i den geometriske modellen inntil slike endringer er endelige.
- o Intensjonen er at strukturert og søkbar egenskapsinformasjonen skal overta for ikke strukturert informasjon. Som nevnt tidligere, er det under utvikling omfattende PDT'er (Product Data Templates – Produktdatamaler) og EPD'er (Environmental Product Declarations – Miljødeklarasjoner) for mange produktgrupper for å standardisere slik informasjon. Dette vil føre til en kraftig økning av slike strukturerte egenskapsdata. Noen fagområder er også så kompliserte og spesialiserte at det kan være hensiktsmessig å skille disse helt ut, dette kan f.eks. gjelde for dører og enlinjeskjemaer for elkraft. Ettersom de geometriske modellene allerede er store og må deles opp geometrisk og faglig for å kunne håndteres kan det være hensiktsmessig å skille ut denne typen data for å unngå å overbelaste de geometriske modellene.

- Strukturerte alfanumeriske data med;

En stabil representasjon av bygningsmassens fysiske, hierarkiske struktur, dvs. lokasjon, bygning, fløy, etasjer, rom, systemer, komponenter og produkter,

Strukturert egenskapsinformasjon for alle disse fysiske elementene, fortrinnsvis bygget opp i hht. standardiserte produktdatamaler og miljødeklarasjoner.

Disse dataene er også delvis dekket av IFC og er i utgangspunktet "I"en i BIM, det omfatter ikke koordinater og dimensjoner, som ligger i de geometriske dataene. Det vil i en lang

Datalager alfanumeriske data	
Spesial-databaser, dører, kabling etc.	Kompleks, bygning, rom, Systemer, komponenter, utstyr, inventar, produkter, egenskaper (også PDT/EPD)

periode være en dynamisk utvikling av hvilke data som etterspørres og det er hverken nasjonalt eller internasjonalt avklart hvordan disse definisjonene skal lagres, om de vil bli en del av IFC eller forskjellige nasjonale eller internasjonale standarder eller biblioteker. Det vil derfor også være hensiktsmessig at disse lagres i datastrukturer som er enklere å

endre enn den geometriske modellen.

I en slik mer tradisjonell databasestruktur vil det også være enklere å knytte til egne databaser for spesialiserte fagområder, som f.eks. dører og enlinjeskjemaer for elkraft.

- Ustrukturerte data i statiske filer. Det kan være all mulig dokumentasjon av systemer, komponenter og produkter, både som prosjektert og levert eller bygget, systemskjemaer,

Datalager dokumentasjon
Dokumenter, instruksjer, 2D (arealforvaltnings) tegninger, bilder, 2D og 3D originalmodeller

produktdokumentasjon, monteringsanvisninger, bildedokumentasjon fra byggeprosessen, innmålinger fra idriftsetting av systemer, bruker- eller driftsveiledninger i form av dokumenter eller videoer. Mye av dette er dokumentasjon som kreves i hht. Plan- og bygningsloven. Slik dokumentasjon omfatter også originale tegninger og modeller, også originale modeller i proprietært filformat lagret som filer for historisk

bevaring eller for å kunne tas opp ved større ombygginger. Pga. det store volumet har byggeier ofte egne spesialiserte systemer for å håndtere originaltegninger og modeller. Ideelt sett bør datamengdene i denne gruppen reduseres til fordel for strukturerte alfanumeriske data, etter hvert som mer og mer dokumentasjon flyttes over til egenskaper i modell eller database.

- Strukturerte alfanumeriske data om saker / hendinger (saksdata) som dokumenterer hva som har skjedd gjennom prosjektering, bygging og drift. Dette har tidligere gjerne vært i form av referater, notater eller e-mail, men vil etter hvert bli håndtert i saksdatabaser hvor det opprettes en sak som kan følges opp med ansvarlige, tidsfrister, kommentarer fram og tilbake, bilder og utsnitt av tegninger som kobles til en lokasjon eller det objektet i modellen som saken gjelder.

Datalager saks- og sensordata	
Sensordata (OPC UA format)	Saker i prosjekt og drift Spørsmål, feil og mangler, avvik, RUH, planlagt kontroll m/sjekkliste, arbeidsordre, alt med dok. og bilder.

Dette omfatter også tradisjonelle feilmeldinger og arbeidsordre i en driftssituasjon. buildingSMARTs standard BCF kan benyttes til å utveksle slike data eller å etablere en egen tjener (BCF-server) for slik data som alle programvarer som lager slike data kan få tilgang til.

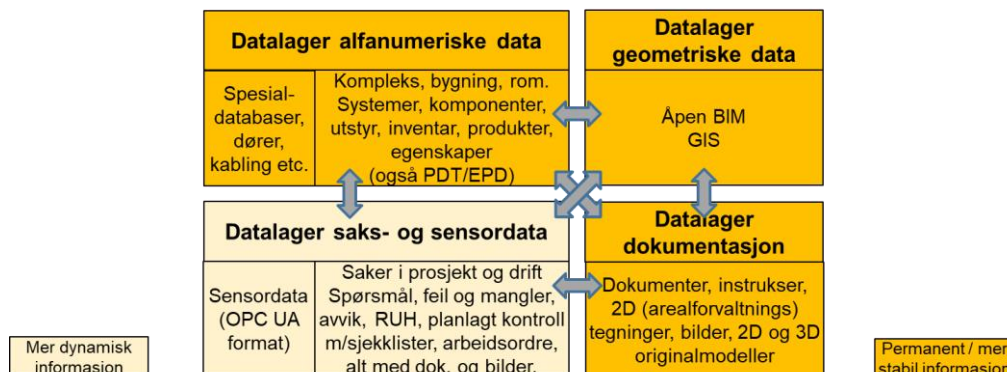
Data fra sensorer kan også betraktes som en type saksdata, de registrerer tilstand og hva som skjer i bygningen. Sensorer vil generere store mengder data som – hvis man skal ta vare på disse gjennom bygningens levetid – vil bli en vesentlig datamengde og kanskje stille egne krav til datalagre.

Disse dataene vil øke gjennom hele levetiden til bygningen og således være mer dynamisk og mindre stabil informasjon enn geometriske data og alfanumeriske data som representerer bygningens struktur.

Forskjellige programvarer dekker større eller mindre deler av den totale informasjonsmengden og lagrer tilsvarende større eller mindre deler.

3.4.3 Digital tvilling

Satt sammen utgjør informasjonen i disse datalagrene det som lenger fremme er kalt en digital tvilling.



Figur 13: Informasjon som utgjør en digital tvilling

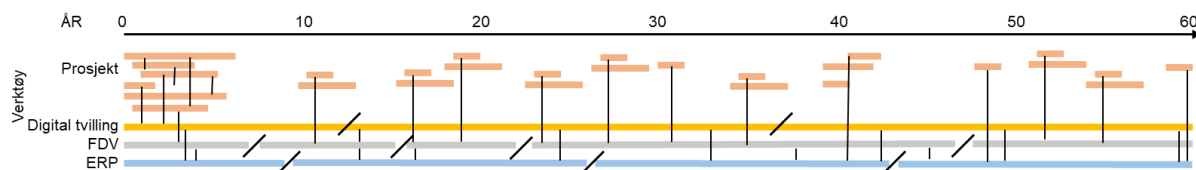
Uavhengig av om byggeier finner det "perfekte" datalagringssystem eller driftssystem, vil man gjennom en bygnings levetid forvente å bytte system, enten av rent anskaffelsesformelle regler (det er en grense for hvor lenge man kan benytte en anskaffelse før den må ut på ny konkurranse), praktiske årsaker (programutvikling stopper opp, leverandør forsvinner, nye operativsystemer eller verktøy stiller nye krav etc.) eller organisatoriske endringer (bygninger eller lokasjoner flyttes til en ny organisasjon med andre verktøy).

Vi har jo foreløpig ingen erfaring med data over så lange tidsløp, 60 år frem i tid tilsvarer at man i 1960 skulle forutsi hvordan data benyttes i dag. Datastrukturene må derfor være så veldokumenterte og åpne at alle data og deres relasjoner kan flyttes over på en ny plattform uten tap av data.

3.4.4 Felles datamiljø

I prosjekt og byggefasen benyttes mange forskjellige dataverktøy. I driftsfasen benyttes færre. Det er varierende grad av kommunikasjon og integrasjonsbehov mellom de forskjellige. Ved å skille mellom

datalagring i den digitale tvillingen (buildings digital logbook), FDV-funksjonalitet og ERP (Enterprise resource planning – økonomi, innkjøp, logistikk, etc.) står man friere til å forbedre / bytte ut ett av verktøyene uten å gjøre en omfattende utskifting av alt.



Figur 14: Et utvalg av verktøy gjennom bygningens livsløp med varierende grad av integrasjonsbehov og forskjellig utskiftingstakt.

NS-EN ISO 19650 introduserer begrepet felles datamiljø (Common Data Environment - CDE) om det miljøet av datalager og applikasjoner som trengs gjennom en byggeprosess eller driftsfase.

IFC-standarden og implementeringer av den dekker etter hvert den geometriske modellen godt og det kan knyttes omfattende egenskapsdata til denne.

De alfanumeriske dataene vil i stor grad være alfanumeriske representasjoner av de samme objektene, så disse er også for en stor del dekket av IFC-standarden. Hvorvidt de geometriske og alfanumeriske objektene i praksis er de samme i én database eller ligger ved siden av hverandre i én dataløsning eller ligger i forskjellige dataløsninger vil være avhengig av verktøy som benyttes og hvordan data og arbeidsflyter organiseres. Tradisjonelt har både rom og tekniske systemer blitt etablert (programmert) i tradisjonelle databaseløsninger før de har oppstått geometrisk og dette er jo også det som ligger i tradisjonelle FDV-systemer. Dette vil naturlig nok bli annerledes i ombyggingsprosjekter hvor man har eksisterende komplette modeller som utgangspunkt for et prosjekt.

IFC-standarden har også objekter for saker og oppgaver, så i prinsippet er den tenkt å dekke det som kalles saker i figuren. Dette er imidlertid i liten grad implementert så det finnes knapt noen erfaring med hvor godt dette fungerer.

IFC-standarden har videre standardiserte relasjoner mellom objekter av forskjellige typer, så den vil i prinsippet dekke også pilene mellom de forskjellige informasjonstypene. Den sier imidlertid ikke noe om lagring av ikke-strukturert dokumentasjon, så hvor enkelt det vil være å flytte dette mellom forskjellige systemer er ikke åpenbart. Den sier heller ikke noe om hvordan relasjonene fungerer mellom forskjellige dataverktøy, den er i utgangspunktet laget for å flytte datasett fra ett dataverktøy til et annet.

For å opprettholde ett målbilde om å kunne flytte disse dataene fra en hvilken som helst verktøykonstellasjon til en annen eller å benytte det verktøyet som er best til hver enkelt funksjon, må det også dokumenteres hvordan disse relasjonene eller linkene ivaretas. Det kan være (i hvert fall) på tre måter:

- Standardiserte relasjoner eller assosiasjoner mellom forskjellige data. IFC standarden dekker som nevnt allerede mange slike, men sannsynligvis ikke alle og det krever sannsynligvis at dataene ligger i samme verktøy.
- Direkte linker mellom datafelter i en programvare eller kodet inn i hht. API'er (grensesnitt) eller Webservices mellom forskjellige programvarer. Dette er vel den mest vanlige formen for integrasjon mellom forskjellige programvarer i dag.
- Legge metadata / nøkkelinformasjon på alle dataelementer, som gjør at de finner hverandre uten faste relasjoner eller linker innenfor en programvare eller ved å sende enkle kall til andre programvarer.

For at byggeier skal være sikker på at alle data skal kunne flyttes over til nye systemer med full funksjonalitet, må det stilles krav til hvordan dette skal gjøres eller krav som gjør at byggeier kan bytte metodikk når som helst når et nytt system tas i bruk.

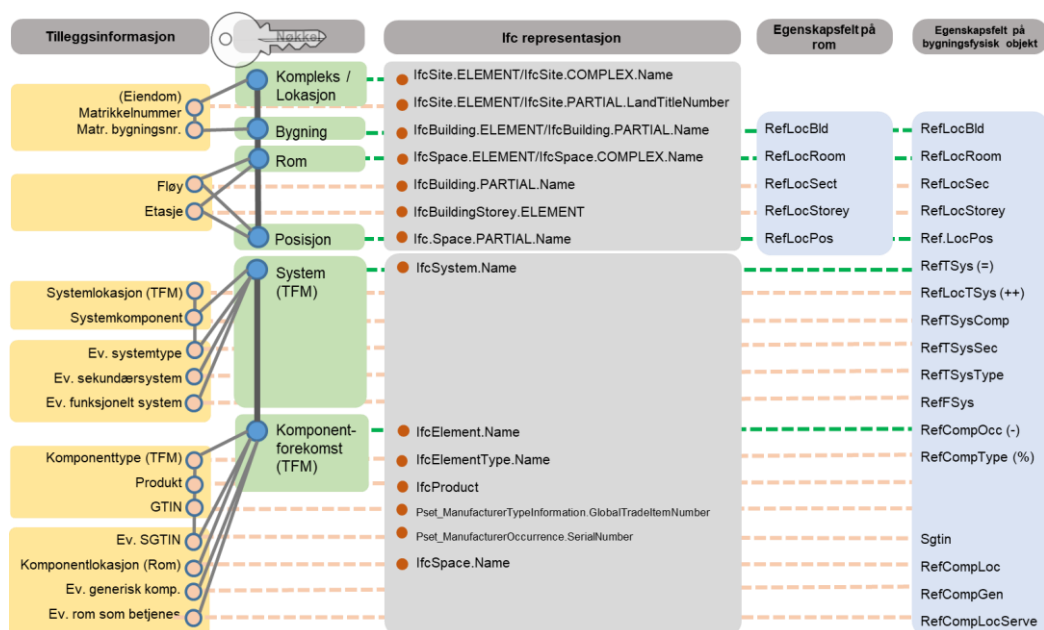
Den tredje metoden synes å være den sikreste ettersom disse metadataene da vil ligge på alle dataelementene og man i prinsippet burde kunne gjenskape alle former for linking eller relasjoner.

Samtidig behøver ikke disse metodene ekskludere hverandre. Det er ikke noe til hinder for at man legger metadata på alle objekter selv om man for tiden har et system som baserer seg på direkte linker. I prosjekt vil man i praksis legge på slike nøkkeldata uansett når man bygger opp en modell.

3.4.5 Felles masterdata / nøkkeldata

Uansett bruk, må metadataene eller nøkkeldataene være standardisert og det må kvalitetssikres at disse ligger på alle elementer.

Det pågående standardiseringsarbeidet med å gjøre Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem (TFM) til en norsk standard vil i praksis etablere en standardisert oppbygging av slike nøkkeldata. Sykehusbygg og Statsbygg samarbeider i tillegg om å etablere datafelter for disse, som figuren under viser.



Figur 15: Eksempel på masterdata / nøkkeldata med forslag til standardiserte datafelter

Med et livsløps- og virksamhetsfokus må det forutsettes at eier har en klar strategi for hvordan disse dataene lagres, forvaltes og berikes gjennom livsløpet. Målbildet er at alle disse dataene utvikles og berikes kontinuerlig ved alle små utskiftninger, utbedringer og ombygginger. For byggeier er disse små aktivitetene som skjer hele tiden viktigere og mer arbeidskrevende enn de få større ombyggingene som defineres som prosjekter og som for en stor del vil bli gjennomført av eksterne. Oppdatering av data skjer foreløpig ved at data speiles i eller "sjekkes ut" ut til de programmene og aktørene som er aktuelle. Målbildet er at alle applikasjoner arbeider direkte mot data der de er lagret og at de er lagret bare ett sted i ett sentralt datalager (autoritative data). Organiseringen av de eksisterende dataene setter i praksis krav til informasjonsinnhold også i nye objekter.

3.5 Nivå eller typer av BIM generelt

For å få fullt utbytte av digitalisering og BIM i eksisterende bebyggelse må all dokumentasjon bringes opp til et minimumsnivå. Uansett nivå, er det en forutsetning at modellene bygges opp med standardiserte masterdata / nøkkeldata, slik at modeller på forskjellige nivåer kan benyttes sammen i et felles datamiljø

Uavhengig av hvor komplette BIM-modellene er kan vi tenke oss 6 grunnleggende typer eller nivåer av BIM:

- Volum-BIM. Enkle volummodeller av alle bygninger med enkel kategorisering og klassifikasjon egnet for å illustrere utviklingsplanarbeid og eventuelt for visualisering av

nasjonale databaser. Det kan være ett volum pr. bygning eller delt opp på etasjer eller bygningssnitt for å illustrere forskjellige funksjoner.

- Slim-BIM² for arealforvaltning, med alle rom med riktig areal og nødvendig klassifikasjon for arealforvaltning. Vegger og andre bygningsdeler kun for illustrasjon. Slik slim-BIM bør også lages for innleiearealer for å kunne håndtere disse i samme arealforvaltningssystem.
- Slim-BIM for drift, med objekter som representerer systemer, bygningsdeler og komponenter, minimum med ID (TFM-kode) som kan binde disse sammen med dokumentasjon og annen informasjon. I tillegg må de ha kritisk informasjon som f.eks. brannklasser som har betydning for internkontroll. Komponentene kan være forenklet og en slik slim-BIM kan utvikles etter hvert som den tas i bruk til nye driftsoppgaver.
- Bygge BIM som i tillegg har alle komponenter riktig modellert og med mer informasjon for å kunne gjøre fysisk koordinering, simuleringer og beregninger i modellen som i en vanlig prosjekteringssituasjon. Komponentene er fortsatt som prosjektert.
- Som bygget BIM hvor alle komponenter er byttet ut med produsentenes reelle produkter.
- Slim-BIM for vern for å sikre dokumentasjon av bygninger eller deler av bygninger som er fredet eller underlagt annen form for vern, med stor vekt på korrekt geometri og detaljer, mer enn innholdet i objektene. Modellen vil normalt være en kombinasjon av slim-BIM og punktskyer fra laserscanning.

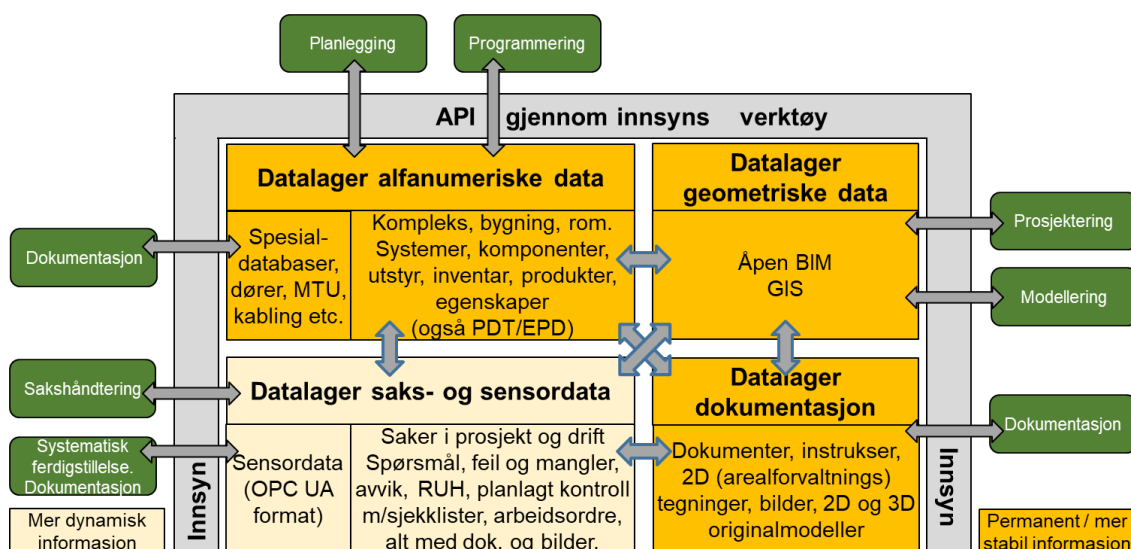
3.6 BIM i investeringsprosjekter

3.6.1 Generelt

Så godt som alle prosjekterende benytter i dag verktøy som bygger opp 3D-modeller av en eller annen kvalitet selv om de eventuelt bare benyttes til å produsere tradisjonelle tegninger. Dette er den mest rasjonelle arbeidsmåten for å produsere de tradisjonelle "store" tegningene som planer, snitt og fasader. Etter hvert er alle disse også basert på objekter som representerer reelle bygningsdeler eller tekniske installasjoner. Disse modellen vil normalt være gode nok til å gjennomføre grunnleggende koordinering mellom fagene for å unngå kollisjoner mellom de tyngre elementene og til å ta ut summer av mengder med en akseptabel presisjon for kalkyler og anbudsbeskrivelser. En BIM på dette nivået burde i dag være billigere å få utført enn tradisjonell tegning, spesielt hvis den også benyttes til å redusere antall tegninger.

Målbildet er imidlertid som beskrevet foran en BIM som utgjør en digital tvilling med all informasjon og dokumentasjon strukturert og linket sammen. I stedet for de omfattende modelleringsverktøyene som forsøker å gjøre alt – men som aldri vil få med seg alle behov – og som vil eie dataene i sitt format og i stadig større grad også i sine skybaserte datalagre, kunne man tenke seg mer spissede applikasjoner som arbeider mot byggeierens sentrale datalager. Dette er spesielt aktuelt og ønskelig i mindre investeringsprosjekter som gjøres i en ordinær driftsituasjon.

² Slim-BIM benyttes generelt om enklere BIM-modeller på forskjellige nivåer.



Figur 16: Funksjoner for prosjektering ligger ideelt sett i spissede applikasjoner som kommuniserer med et sentralt datalager

3.6.2 Nivå på BIM i byggesak

Det som er mer krevende og kan ha kostnadskonsekvenser er å bringe disse BIM-modellene opp til et nivå hvor de kan benyttes direkte til visualisering, simuleringer, analyser, i produksjon og som grunnlag for drift. Det krever:

1. Riktig informasjonsinnhold
 - 1.1. komponenter av samme type oppfattes og behandles som én type og har samme informasjon
 - 1.2. riktige koder og klassifikasjon (f.eks. TFM koder)
 - 1.3. postnummer for kobling til kalkyle og beskrivelse
 - 1.4. riktig U-verdi, brannklasser, akustiske egenskaper, kapasiteter for å beregne tekniske systemer etc.
 - 1.5. alle opplysninger som kreves i hht. byggeregler og forskrifter mht. farlige / kjemiske stoffer, grunnlag for CE-merking etc.
 - 1.6. riktig utseende mht. farger, overflatestruktur
 - 1.7. all nødvendig dokumentasjon for grensesnitthåndtering og drift
2. Alle objekter må være modellert riktig
 - 2.1. presis geometrisk utforming
 - 2.2. presis plassering av alle tekniske føringer
 - 2.3. sikring av at systemer reelt henger sammen og oppfattes som systemer i modellen
 - 2.4. reelle oppheng og innfestinger av tekniske føringer og systemer for å
 - 2.4.1. sikre mot absolutt alle kollisjoner
 - 2.4.2. kunne produsere elementer og bore hull for innfesting automatisk
 - 2.5. avklare om også fleksible kabler og rørføringer skal modelleres og hvordan man i så fall skal sikre at de bygges som modellert.
 - 2.6. avklare om skjulte konstruksjoner som f.eks. stenderverk skal modelleres
 - 2.7. objekter har betjeningssoner slik at man kan sjekke funksjonalitet og eventuelle kollisjoner / sambruk av slike områder
 - 2.8. objekter bærer med seg krav om toleranse, slik at reell byggbarhet kan sikres og kontrolleres
3. Alle overganger mellom objekter må være modellert for å unngå tradisjonelle detaljtegninger, dvs.:
 - 3.1. hvordan bygningsdeler er konstruert og støter sammen med konstruksjon, isolasjon, spesielle sjikt, kledninger og overflater,

- 3.2. tettinger og fugging mellom bygningsdeler og i gjennomføringer
- 3.3. Etc.

Man har kommet lengst med punktene 1.1 til 1.7. De fleste modelleringsverktøy kan klare dette og etter hvert som de og objektbibliotekene blir bedre, vil dette i stadig større grad komme med automatisk ved modellering.

Punktene 2.1 til 2.8 er mer krevende, både fordi man må modellere stadig mindre og mer detaljerte objekter, og hvis det skal ha noen hensikt, må man ha produsentenes reelle komponenter med helt riktig utførelse og detaljering. Spesielt for fleksible og skjulte (innebygde) komponenter er det krevende å sikre at de bygges som modellert hvis de modelleres. Hvis de modelleres, men bygges annerledes, vil det være forvirrende i en driftssituasjon og verre enn om de ikke var modellert. Modellene vil også bli vesentlig større og kreve mer av programmer og datamaskiner. Dette vil sannsynligvis medføre ekstra ressursbruk og kostnader slik at det må vurderes om det står i forhold til de forventede gevinstene ved at det kan bygges mer effektivt og med færre feil.

Punktene under 3 er krevende av alle de samme grunnene som under 2, men i tillegg støttes dette foreløpig dårlig av modelleringsverktøyene.

For mange av punktene under 2 og 3 vil det være en forutsetning at man tar i bruk nye prosesser for å kunne ta ut de forventede gevinstene.

3.6.3 Utvikling av detaljeringsnivå på BIM-objekter i prosjektering og bygging

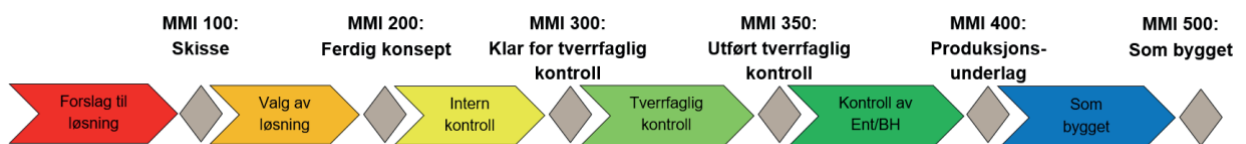
Det er mange initiativer rundt omkring i verden for å definere nivået på objekter i modeller for å ha kontraktsmessig kontroll på utviklingen av modellen. Det er et pågående europeisk standardiseringsarbeid for å definere prinsippene for dette. En amerikansk modell utviklet av den amerikanske arkitektorganisasjonen AIA og videreutviklet av BIMForum (bimforum.org) har foreløpig hatt størst gjennomslag internasjonalt. Den etablerer 6 nivåer, kalt Level of Development (LOD) hvor objektene gradvis berikes og gjøres mer konkrete gjennom fasene i en prosjekteringsprosess.



Figur 17. Teoretisk betraktning av hvordan objekter berikes i mange trinn (AIA – BIMForum)

Denne gradvise konkretiseringen i mange trinn stemmer jo overens med hvordan normal prosjektering skjer i mange faser, men virker noe teoretisk i forhold til en normal modelleringssituasjon hvor objekter hentes inn fra forskjellige objektbiblioteker eller kopieres fra gamle prosjekter.

I Norge har EBA, RIF og Arkitektbedriftene utviklet en ModellModenhetsIndeks (MMI) basert på de samme prinsippene.



Figur 18. ModellModenhetsIndeks (MMI) (EBA, RIF, Arkitektbedriftene)

De prosjekterende har objektbiblioteker levert med sin programvare eller de har laget egne biblioteker tilpasset sine spesialiteter eller kopiert fra gamle prosjekter. Sykehusbygg vil kanskje også utvikle biblioteker for spesielle sykehusrelaterte objekter som de prosjekterende ikke kan forventes å ha. Disse objektene tilpasses det aktuelle prosjektet ved å etablere de typene som det er aktuelt / tillatt å benytte i prosjektet. Det gjøres ved å berike objektene med prosjektspesifikke egenskaper som f.eks. riktig TFM-nummer i hht. prosjektets eller helseforetakets prosedyrer eller riktig postnummer i prosjektets

anbudsbeskrivelse. Modellen bygges opp ved å velge objekter fra prosjektbiblioteket. Så snart entreprenør er valgt må disse byttes ut med konkrete reelle objekter som representerer de produktene entreprenøren vil benytte. Alternativt, hvis man ønsker å beholde de gamle objektene for å beholde deres historie eller prosjekteringsforutsetninger, og deres geometri er tilstrekkelig nøyaktig, må de berikes med de konkrete egenskapene fra de valgte produktene. Dette vil både sikre grensesnittshåndtering mellom fagene og at man har as built dokumentasjon på plass i praksis før byggstart.



Figur 19. Modellen bygges opp fra generiske objekter som berikes / utvikles til produktspesifikke

Noen ganger vil man begynne prosjekteringen med objekter som representerer konkrete produkter fordi disse er kritiske for utseende, kalkyler eller tekniske beregninger. Dette er ofte tilfelle for de tekniske fagene for at de skal kunne beregne kapasiteter og energibruk. Objektene må da gjøres generiske før anbud.



Figur 20. Modellen bygges opp fra spesifikke konkrete objekter som gjøres generiske før anbud

Det normale vil sannsynligvis være en blanding av objekter som i varierende grad er generiske eller mer eller mindre spesifikke.

I mer lukkede verdikjeder (f.eks. egenregiprojekter, totalentrepriser eller IPD kontrakter) kan entreprenøren velge konkrete produkter på et tidligere tidspunkt og beholde disse i modellen gjennom hele prosjektet fram til ferdigstilling.

3.6.4 Praktisk bruk gjennom prosjektets faser

I tidligfase etableres det nå BIM-modeller allerede i konseptfasen (skisseprosjekt). De har verdi for å få kontroll over arealbruk, få på plass tekniske arealer og kommunikasjonsarealer og få gjort overordnede betraktninger vedrørende byggbarhet og rasjonalitet i tillegg den åpenbare fordelene ved å få visualisert prosjektet. Det viser seg imidlertid at disse har liten verdi som en langsiktig BIM-modell før prosjektet ligger relativt fast.

Det viser seg også at det er vanskelig å få full glede av tidlige modeller hvis prosjekteringsgruppen byttes ut etter konseptfasen, noe som jo har skjedd i flere av de store prosjektene.

For å få dette til å fungere bedre må det stilles stadig strengere krav til de objektene som de prosjekterende benytter fra sine objektbiblioteker også i tidligfasen.



Figur 21. Faser i tidligfase i hht. tidligfaseveilederen.

I forprosjekt brukes modellene til visualisering for brukermøter og som fokus i prosjekteringsmøter. Etter hvert som 3D-visning er integrert i stadig flere verktøy, og det også tas i bruk spesialverktøy for dette, får dette stor betydning for forståelsen av prosjektet og rasjonelle prosjekteringsprosesser.

I de store prosjektene har det imidlertid skjedd store endringer selv etter investeringsbeslutning. Disse modellene fra forprosjekt har derfor også hatt mindre verdi som langsiktige BIM-modeller.

Vi ser derfor at det er i detaljprosjektet at man får den reelle oppbyggingen av den BIM-modellen som skal leve gjennom prosjektet og inn i driftsfasen gjennom bygningens levetid. Dette forsterkes ytterligere når man begynner å produsere arbeidsgrunnlag for de utførende.

For å få fullt fokus på BIM-modellen er det sentralt å redusere produksjonen av tegninger. For å kunne redusere tegningsproduksjonen må all informasjon som de utførende trenger på byggeplassen være lett tilgjengelig og lett lesbart i modellen. Det legges derfor nå stor vekt på å få til en digital byggeplass. Det som trengs er til dels tilsynelatende banale småting, ofte bare å føye til eller endre en egenskap, men det er nettopp det som gjør at BIM-modellen kan overta for tegninger og bli den autoritative kilden til data. Dette vil ofte være ting som har ingen betydning for driftsfasen, men de er avgjørende for at modellen skal bli den ene kilden til data. Hvis man må fortsette å produsere tegninger vil det alltid være en usikkerhet om hva som skal videreføres til driftsfasen.

Den neste utfordringen er å få inn FDV-dokumentasjon og knytte den til de objektene den gjelder for. Det er nå kommet flere verktøy som løser dette på litt forskjellige måter, og i alle de pågående prosjektene vil dette bli gjort.

Det som gjenstår er å få objekter som representerer leverandørenes reelle produkter med all relevant dokumentasjon som beskrevet i kapittel 2.5 inn i modellene. Det må derfor utøves et press på produsent- og leverandørleddet for å få realisert dette.

3.6.5 Samordning byggeprosjekt og drift (NS 3454 – 1)

Ettersom digitalisering, BIM og nye verktøy gjerne vil ble sett i sammenheng med kostnader og muligheter for innsparing, er beskrivelsen av byggeprosjekt og de forskjellige delene av driften i dette og det neste kapitlet relatert til strukturen i NS 3454 *Livssyklus kostnader for byggverk*. Nybygg og hovedombygging er der plassert i kolonne 1.

Målbildet tilsier at byggeprosjekter i størst mulig grad skal gjennomføres i dataverktøyene for drift, slik at man slipper en tradisjonell overlevering av data ved prosjektslutt.

Helseforetakene har svært strenge krav til datasikkerhet som gjør det vanskelig å flytte data mellom datamiljøer som er utenfor og innenfor brannmurene. Det er også vanskelig for ansatte i helseforetakene å få tilgang til datalager utenfor brannmurene og det er vanskelig (umulig) for eksterne aktører å få tilgang til data innenfor brannmurene.

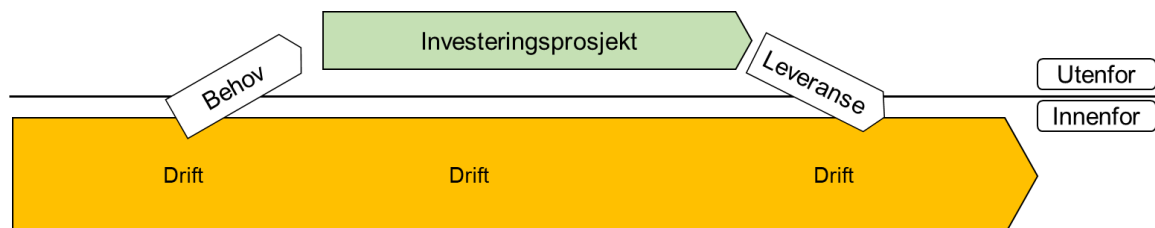
Avhengig av hvor gode data foretaket har på forhånd for en bygning som skal bygges om eller omgivelsene for et nybygg eller tilbygg, er det essensielt at foretaket stiller klare krav til hvilke informasjon som skal kunne overføres til deres driftssystem. Sykehusbygg har laget en kravspesifikasjon med krav til BIM for byggeprosjekter, men denne er nødvendigvis generell og ikke tilpasset det enkelte foretakets datasystem.

3.6.5.1 Separat prosjektgjennomføring og drift (mest utbredte situasjon «nåsituasjon»)

Prosjekter tar utgangspunkt i eksisterende informasjon (f. eks dwg-tegninger av tilstøtende bygg, eller eksisterende bygg for ombygging) og gjennomfører prosjektet.

Det vil da bli arbeidet i en prosjektinformasjonsmodell (PIM) uten noe kontakt til det som eventuelt finnes av en informasjonsmodell for byggverk (AIM) i form av databaser eller modeller, dvs. at man har et skille mellom disse som beskrevet i NS-EN ISO 19650. Hvis driftsorganisasjonen skal involveres og begynne planlegging av driften etter overtagelse, må det skje i prosjektorganisasjonens miljø.

Etter at prosjektet er ferdig, overleveres informasjonen tilbake til byggeier, som må legge inn informasjonen i sine systemer. I beste fall kan byggeier laste inn større mengder data av samme type under ett for å forenkle prosessene.



Figur 22: *Investeringsprosjekt kjøres utenfor foretakets datamiljø ved siden av det som finnes av bygningsdata i driftssystemet*

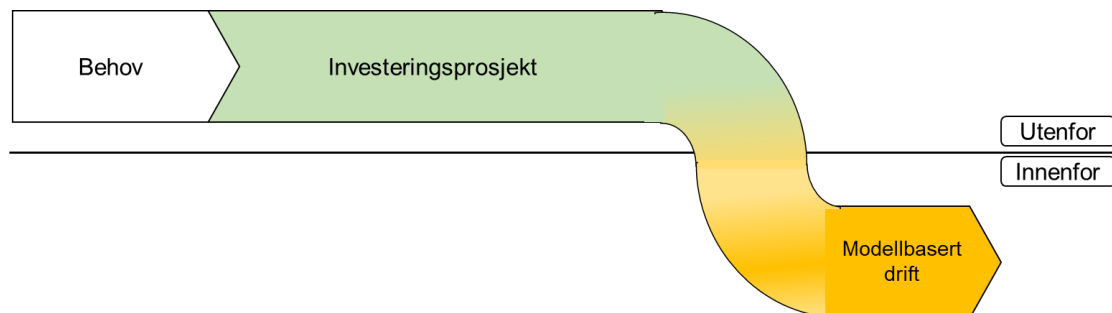
I denne situasjonen er det lite sannsynlig at driftssystemene kan nyttiggjøre seg all informasjonen som ligger i en god BIM-modell fra prosjektet. I praksis vil informasjon som blir overlevert fra prosjektet bli gjort mindre rik når den overføres fra prosjektet, og BIM-modellen må beholdes i det opprinnelige proprietære systemet for å kunne utnyttes fullt ut videre. Det vil være fare for at oppdateringer ved endringer gjøres bare et sted og at hverken driftssystemene eller prosjektsystemene har fullgodt grunnlag for videre projektering.

3.6.5.2 Nytt prosjekt, uten historisk data

Noen få prosjekter er så store og med en så dominerende andel nybygg at de kan sette premissene eller bidra til utvikling også for forvaltning etter at prosjektet er ferdig. Dvs. at prosjektet etablerer data med et bevist forhold til hvordan disse kan brukes på best mulig måte i driftssituasjonen.

Forutsetningene er at det er lite eller ingen historiske data som skal overføres i det videre, eller at man innenfor prosjektets tidshorisont også sørger for konvertering av eksisterende data.

Prosjektet har alle forutsetninger for å gjennomføres iht. strategien, men det krever at foretaket tar et bevisst valg av driftssystem før prosjektet er kommet for langt.



Figur 23: *Data fra investeringsprosjekt kjøres rett over til drift, men må flyttes til foretakets datamiljø*

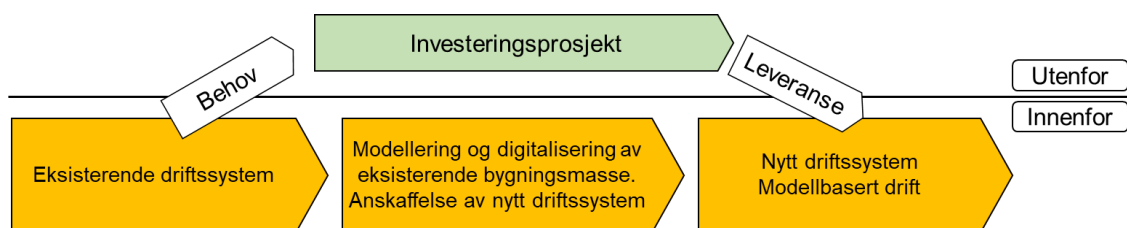
Selv om man slipper en tradisjonell flytting av data fra prosjektinformasjonsmodell til driftsmodell, så må data flyttes fra prosjektets verktøy og datamiljø til driftsmiljøets verktøy og datamiljø. Hvis driftsorganisasjonen skal involveres og begynne planlegging av driften etter overtagelse, vil det skje i prosjektorganisasjonens miljø.

3.6.5.3 Nybyggingsprosjekt benyttes som brekkstang for å få til overgang til nytt system

Nye prosjekter kan være en anledning til å oppgradere digitalisering av den eksisterende bygningsmassen og innføre nye modell- og objektsbaserte driftsløsninger. Dette krever en god planlegging og styring både av kravspesifikasjoner til nybyggingsprosjektet, til anskaffelse av nye driftsløsninger og digitaliseringen av den eksisterende bygningsmassen.

Både digitalisering av eksisterende bygningsmasse og anskaffelse av nytt driftssystem kan lett ta like lang tid som nybyggingsprosjektet, så det må settes av nok ressurser til alle disse parallelle løpene.

Figuren viser da at byggeier jobber systematisk med overgang fra gamle driftssystemer til modellbasert drift parallelt som prosjektet pågår.



Figur 24: Investeringsprosjekt kjøres utenfor foretakets datamiljø ved siden av at eksisterende bygningsmasse bringes opp til et modellnivå som gjør at et nytt modellbasert driftssystem kan brukes for både nybygg og eksisterende bebyggelse.

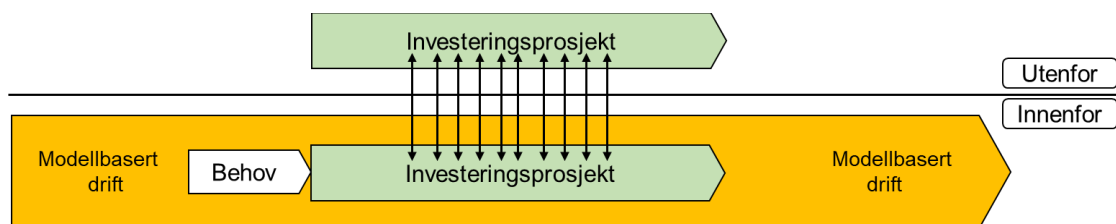
Overgangen til et modell- og objektorientert driftssystem skjer ved slutten av prosjektet. Dvs. at driftsorganisasjonen ikke får nyttiggjort seg informasjon i prosjektinformasjonsmodellen gjennom byggeprosjektet og de vil ikke motta og kunne begynne å teste ut FDV-dokumentasjon før overlevering, så de er helt avhengig av kvaliteten på kravspesifikasjonen. I realiteten må de regne med å gjøre tilpasninger av mottatt dokumentasjon. Hvis de skal involveres og begynne planlegging av driften etter overtagelse, vil det skje i prosjektorganisasjonens miljø.

3.6.5.4 Digital tvilling og enterprise BIM

Hvis det er etablert et driftssystem som ivaretar den digitale tvillingen og enterprise BIM før et prosjekt settes i gang er man i en helt annen situasjon. Da vil kravspesifikasjonen til prosjektet i praksis eksistere gjennom det eksisterende systemet og de modeller som prosjektet låner, speiler eller bruker fra det eksisterende systemet.

Dokumentasjon kan legges inn kontinuerlig så den vil også i praksis bli kontrollert ved at den blir akseptert inn i systemet. Hvis den ikke følger de kravene som stilles kan den avvises. Dvs. at det ikke skal være behov for en tradisjonell overlevering av data, byggeier, drift, klinikk og prosjektorganisasjonen skal samhandle mot samme modell. Driftsorganisasjonen kan involvere seg i det pågående prosjektet og begynne planlegging av driften som skal startes opp ved overlevering av bygget i sine ordinære systemer.

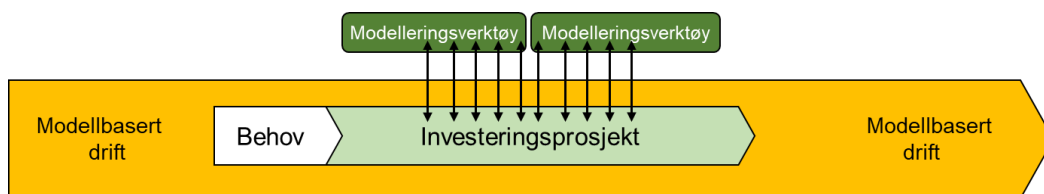
Foreløpig finnes det ingen modelleringsverktøy som kan arbeide direkte mot et sentralt datalager for BIM-modeller og ingen av foretakene har tekniske løsninger som gjør at eksterne kan jobbe direkte mot data i foretakenes tekniske datamiljøer. For å løse dette uten å flytte det hele ut av driftsmiljøet, må det opprettes et prosjekt i virksomhetens sentrale serverløsninger som speiles ut til et område hvor prosjektorganisasjonen har tilgang. Ved å lage rutiner for utveksling av data mellom de løsningene som ligger utenfor og innenfor, kan dette tilrettelegge for en digital samhandling mellom prosjekt og virksomhet som tilsynelatende er sømløs, selv om tilgangen skjer på to forskjellige servere.



Figur 25: Investeringsprosjektet speiles slik at både prosjektorganisasjon og driftsmiljø får tilgang

SIV arbeider for å få til en slik løsning for Tønsbergprosjektet.

Målbildet er imidlertid at de alle kan arbeide mot de reelt samme dataene slik at man blir kvitt skillet mellom prosjekt og drift. Dette krever at modelleringsverktøy kan arbeide mot det sentrale lageret for BIM-modeller og at datalageret ligger på en teknisk plattform som tillater at både eksterne og interne kan arbeide mot det eller at den tekniske plattformen tillater at modelleringsverktøyene er installert på den, dvs. at all databehandling skjer innenfor.



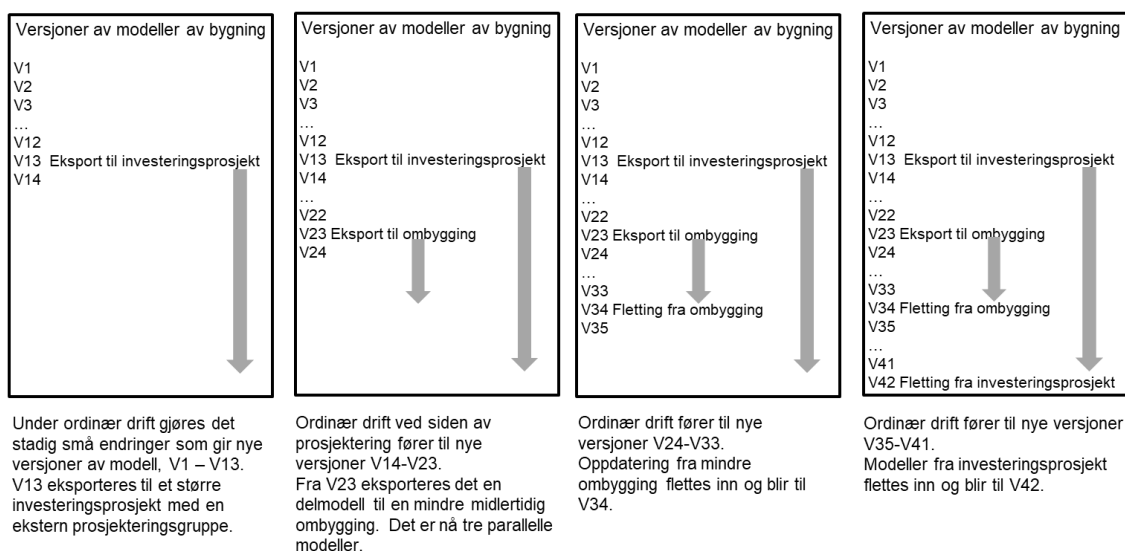
Figur 26: Investeringsprosjekt gjøres innenfor det ordinære driftsmiljøet

I Helse Midt-Norge har man opprettet en DMZ (Demilitarisert sone) som håndteres av HEMIT. Dette er en virtuell server (plattform) som tillater eksterne brukere å logge seg på byggeiers BIM-server, uten å få problemer med brannmurene som sikrer f.eks. pasientdata.

I Osloprosjektene i Helse Sør-Øst har det vært utredet å etablere en teknisk samhandlingsplattform som skulle være tilgjengelig både for foretakenes ansatte og eksterne prosjektdeltagere. Dette er imidlertid stilt i bero pga. høye kostnader.

I forbindelse med en generell utvikling i retning av skybaserte løsninger, skjer det en utvikling av sikre protokoller og virtualisering av datamiljøer som sannsynligvis vil føre til at det etableres nye løsninger som muliggjør felles tilgang til data for både eksterne og interne aktører. Det er derfor ikke noe som tilsier at man skal gi opp et slikt målbilde, men det må antageligvis aksepteres at man ikke har full kontroll på tidsperspektivet for å realisere det.

Dette medfører imidlertid også nye utfordringer mht. lagring og versjonering av modeller. Et investeringsprosjekt i eksisterende bygningsmasse må gjennomføres parallelt med at bygningene driftes. En eiendomsforvalter har daglig behov for å prosessere behov og forespørsler fra brukerne, og i større bygningsmasser pågår nesten kontinuerlig ombygging. Dermed må eksempelvis saker for drift og vedlikehold, eksisterende leieavtaler etc. fortsette å løpe selv om det pågår omprosjektering av de samme arealene i andre versjoner. Når endelig modellversjon er vedtatt og bygget om, må leieavtalene aktiveres på nye arealer i modellen, og vedlikeholdet aktiveres på de nye objekter i modellen. Denne form for "fletting/merging" av versjoner, er en datateknisk utfordring, og blir i dag løst manuelt og med hjelp av enkle skript som sjekker versjoner mot hverandre.



Figur 27: Utfordring knyttet til versjonshåndtering når investeringsprosjekt gjøres i det ordinære driftsmiljøet

3.7 BIM i bygningsmessig drift

Bygningsmessige drift omtales gjerne som FDVU som står for prosessene forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. I NS 3454 *Livssyklus kostnader for byggverk*, utvides dette med forsyning, renhold samt service og støtte for kjernevirksomheten. Dette kan også omfatte lager, logistikk, kjøkken, kantine og medisinteknisk utstyr som i et sykehus utgjør en vesentlig andel av driftspersonalet.

Det finnes en rekke verktøy som tilbyr ulike løsninger for drift og vedlikehold av bygninger, såkalt FDV-verktøy. I stor grad dreier det seg om å støtte og organisere arbeidshverdagen til de som jobber i virksomheten på operativt nivå med planlegging, bestilling og gjennomføring av tjenester for klinikkene. Felles for dem alle er at de i liten grad tar innover seg de endringene som en omfattende digitalisering med stadig bedre BIM-modeller fører med seg. De legger alle opp til at de skal "eie" dataene og lagre disse i sitt system. De forsøker med vekslende hell å dekke flest mulig funksjonsområder med forskjellige moduler. Dårlig funksjonalitet fører til at de aller fleste driftsorganisasjoner har tatt i bruk forskjellige verktøy som ikke snakker med hverandre for forskjellige funksjonsområder.

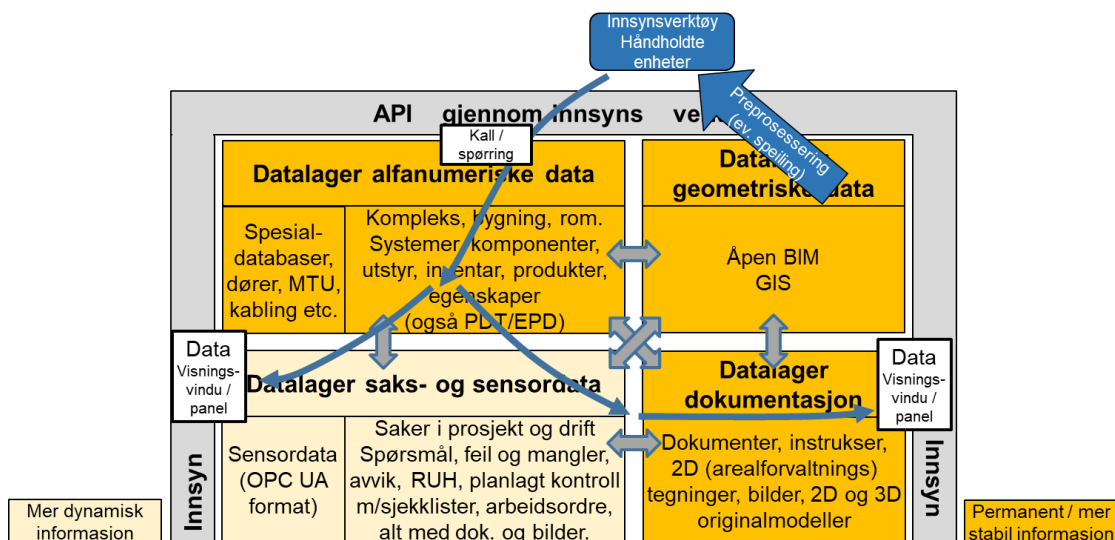
3.7.1 Forvaltning (NS 3454 – 2)

For sykehusene benyttes som oftest eiendomsforvaltning som et begrep for alt som har med eiendom og infrastruktur å gjøre.

3.7.1.1 Dokumentasjonsforvaltning generelt

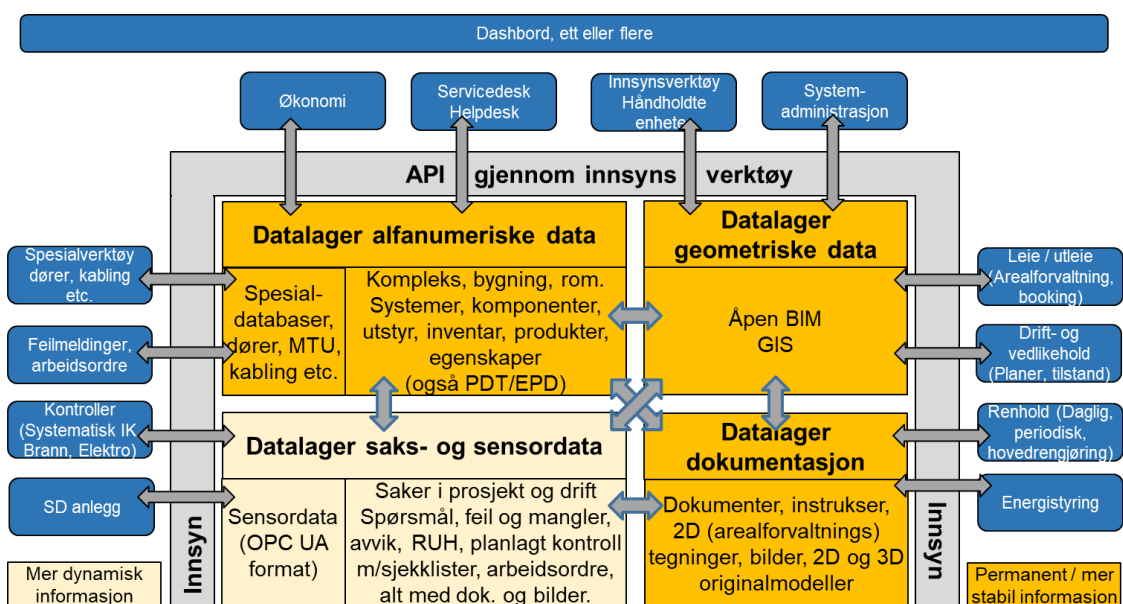
Å vedlikeholde dokumentasjon av alle slag er en sentral del av forvalterrollen. Med digitalisering, gode modeller og dokumentasjon som er knyttet sammen med objekter i modellene i et sentralt datalager oppstår det helt nye muligheter for å gjøre alle typer dokumentasjon lett tilgjengelig. Hvis dataene er lagret i en digital tvilling og er tilgjengelig gjennom et åpent grensesnitt og har riktige metadata / nøkkeldata, kan applikasjoner gjøre seg nytte av disse på forskjellig vis.

Vi ser at nye spesialiserte applikasjoner benytter denne metoden for å gjøre oppslag på data i eksterne datalagre som vist i figuren under. Hvis grensesnittet håndteres av et innsynsverktøy kan dette gjøres ved å velge objekter i en 3D visning av modellen.



Figur 28: Eksterne applikasjoner kan gjøre oppslag i et sentralt datalager og få vist svar uten en "dyp" integrasjon

I stedet for å håpe på at en FDV-programleverandør skal utvikle alle funksjonsområder til å bli så gode at man kan klare seg med det ene systemet, kunne denne metodikken utvides til å bli den foretrukne løsningen for å håndtere FDVU informasjon. Funksjoner for FDVU ligger som forskjellige høyspesialiserte applikasjoner som arbeider mot data i et felles og sentralt datalager.

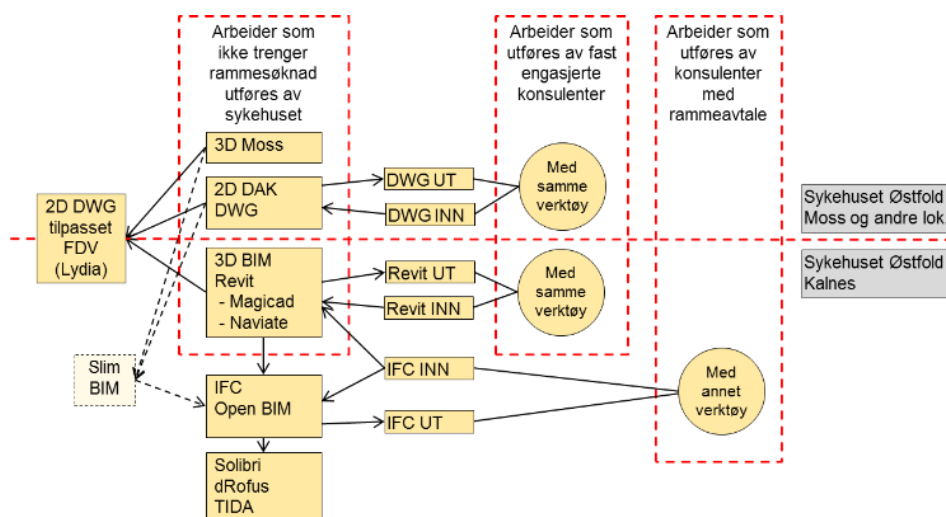


Figur 29: Funksjoner for FDVU kan ligge i eksterne applikasjoner som kommuniserer med et sentralt datalager.

3.7.1.2 Dokumentasjon – Vedlikehold av informasjon

De fleste helseforetakene vil i en overgangsperiode ha en blanding av nytt prosjektmateriale for nye bygninger eller bygninger som har vært bygget om med gode BIM-modeller, eldre modeller som kun er 3D og gamle modeller som er enkle 2D modeller eller tegninger. Det antas at alle bygninger som forvaltes har enkle 2D planmodeller som er opprettet for FDV programmenes arealforvaltningsdel. Data om bygningsstruktur ligger med varierende kvalitet og kompleksitet i tradisjonelle FDV-systemer uten noe forhold til BIM-modeller og i programmeringsverktøy fra byggeprosjekter. Data ligger **ikke** i et lett tilgjengelig sentralt datalager som illustrert foran.

Figuren under er en illustrasjon av situasjonen for Sykehuset Østfold etter at de overtok BIM for Kalnes. Kalnes utgjør omtrent halvparten (ca. 90.000 m²) av sykehusets totale eiendomsmasse (ca. 170.000 m²). Sykehuset i Moss som er bygget om parallelt med Kalnes har en 3D modell med mindre informasjonsinnhold for 10-15.000 m². Resten finnes som 2D DAK dwg.



Figur 30: Illustrasjon av problemstillinger vedrørende Sykehuset Østfolds vedlikehold av modeller.

3D BIM-en av Kalnes bør vedlikeholdes med Revit og fagapplikasjonene Magicad (VVS) og Naviate (Elektro) for å beholde all informasjon knyttet til systemer og komponenter. Denne må ivaretas både i Revit format og IFC. For de andre lokasjonene vil originalformatet foreløpig være dwg.

Når prosjektering skal gjøres av eksterne må dwg eller Revit filer sjekkes ut og inn til konsulenter avhengig av hvilke bygninger det gjelder og hvilke verktøy som skal benyttes. Det vil sannsynligvis inntil videre bli forutsatt at konsulenter som skal få faste avtaler benytter de samme verktøyene som benyttet for nybygget på Kalnes. IFC modellen må oppdateres fra Revitmodellen. Til konsulenter som benytter andre verktøy må det eventuelt sjekkes ut og inn IFC filer. Så lenge Sykehuset Østfold benytter Lydia som FDV verktøy, må det også etableres dwg filer tilpasset Lydia. Alle boksene over representerer mange filer.

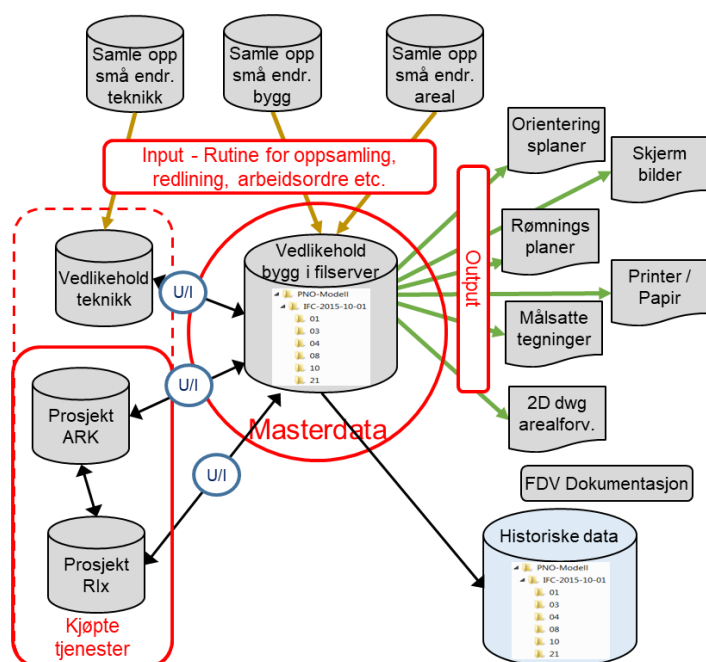
Ettersom de fleste endringsarbeider i hht. TEK 10 krever rammetillatelse, er det begrenset hva slags arbeider som kan gjøres i egen regi av helseforetakene. Det må derfor avklares i hvilken grad fast engasjerte konsulenter som står for søknader om rammetillatelse og står som ansvarlig for arbeidene og således også må følge opp endringer, bør overta ansvaret for alt vedlikehold av modellen innenfor sin avtaleperiode.

Uavhengig av nivået på modeller eller tegninger, må helseforetakene ha arbeidsflyter både for de kontinuerlige små endringene som gjøres og de større ombyggings- eller utbedringsprosjektene. Disse arbeidsflytene må sannsynligvis endres som følge av introduksjon av BIM. I hvert fall i en overgangsfase må det forventes at foretakene vil føle at det er mer arbeidskrevende og krever ekstra kompetanse å vedlikeholde en 3D BIM i forhold til en "gammeldags" 2D DAK. Det vil derfor være viktig å etablere gode rutiner for å samle opp informasjon om små endringer som gjøres uten prosjektering, slik at modellen også blir oppdatert med disse. I beste fall er driftssystemet med arbeidsordre så godt at det brukes for alle slike endringer og kan dokumentere dem med bilder, notater på plassen og eventuell red-lining på tegninger.

Disse arbeidsflytene vil måtte endres etter hvert som man går over til å arbeide på åpne formater med et sentralt datalager og drifts- og virksamhetsverktøy begynner å benytte data mer integrert med dette.

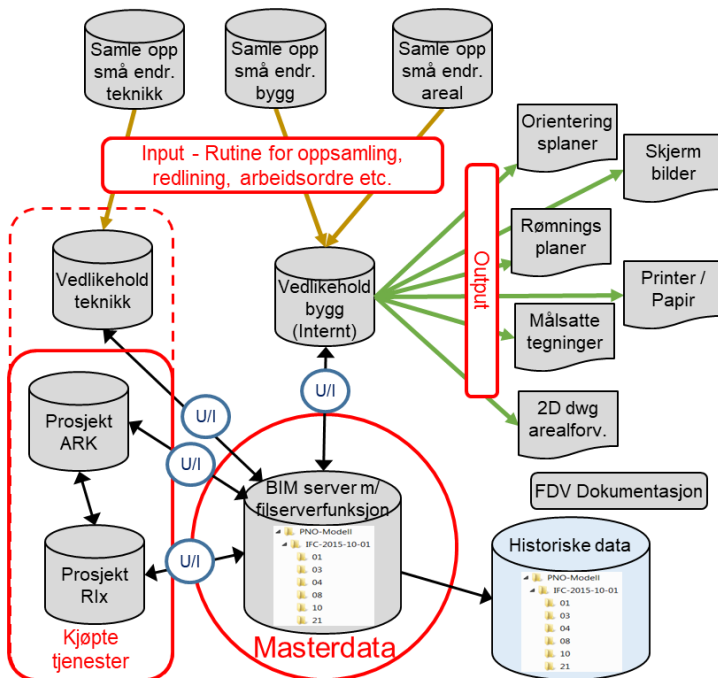
De originale BIM-modellene i originalformatet vil i utgangspunktet være noe rikere enn den åpne BIM i IFC format som ligger i det sentrale data-lageret. For fremtidige ombygginger vil det være en fordel å bevare disse så rike som mulig. Dette gjelder spesielt for prosjekter som er eksportert til IFC2x3 versjonen. Ettersom disse originale filformatene endres relativt hyppig, er det imidlertid i så fall en forutsetning at alle delmodellene oppdateres også med hensyn til versjon av filformat. Dvs. at selv modeller hvor det ikke skjer endringer, må åpnes og lagres hvert år for å sikre dette.

Samtidig er intensjonen at BIM-modellen skal oppdateres og suppleres kontinuerlig. Hvis dette ikke gjøres i de originale modellene på originalformatet vil derfor disse raskt miste sin verdi og den åpne BIM-modellen blir da originalen.



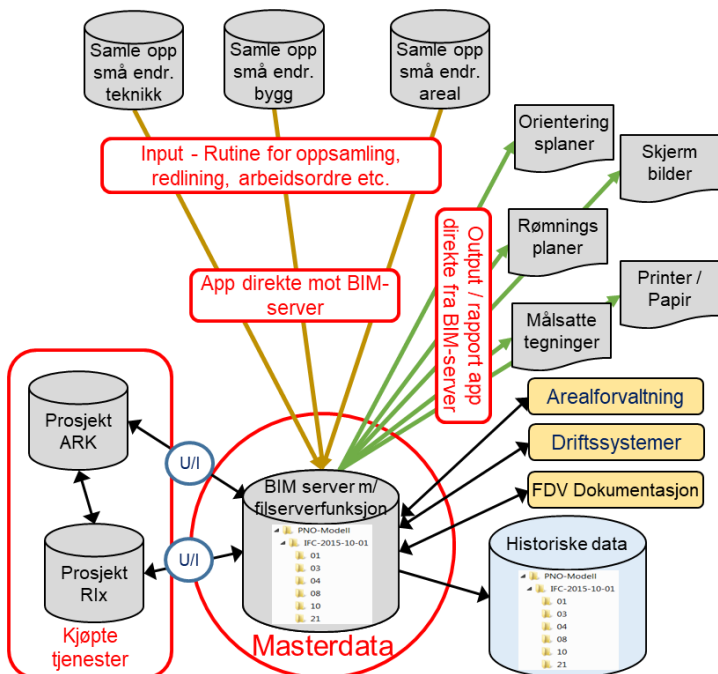
Figuren illustrerer hvordan man tenker seg prosessene hvis modellene lagres i en vanlig filstruktur. Småendringer som ikke krever rammesøknad eller produksjonstegninger, samles opp og oppdateres i modellen etter behov eller med en definert frekvens. De fleste helseforetak vil ha kompetanse til å gjøre dette internt for byggdisciplinene og det kan da gjøres direkte i filstrukturen hvor modellene ligger lagret. Vedlikehold av de tekniske fagenes modeller stiller andre krav til fagapplikasjoner og kompetanse, så de må kanskje løses eksternt. Filstrukturen er master for data og når det settes i gang prosjekter kopieres det ut oppdaterte modeller til de prosjekterende fra denne. Disse kopieres inn igjen i filstrukturen når prosjektet er gjennomført.

Filstrukturen bør inneholde modeller både i originalformat og IFC.



Så lenge man ikke kan arbeide direkte på IFC i et sentralt datalager / BIM-server eller ta utskrifter eller rapporter direkte fra dette, må det fortsatt opprettholdes modeller i et modelleringsverktøy for det kontinuerlige vedlikeholdet og for å dekke (det avtagende) behovet for utskrifter. Det er da naturlig at dette gjøres i originalformatet for å beholde mest mulig informasjon.

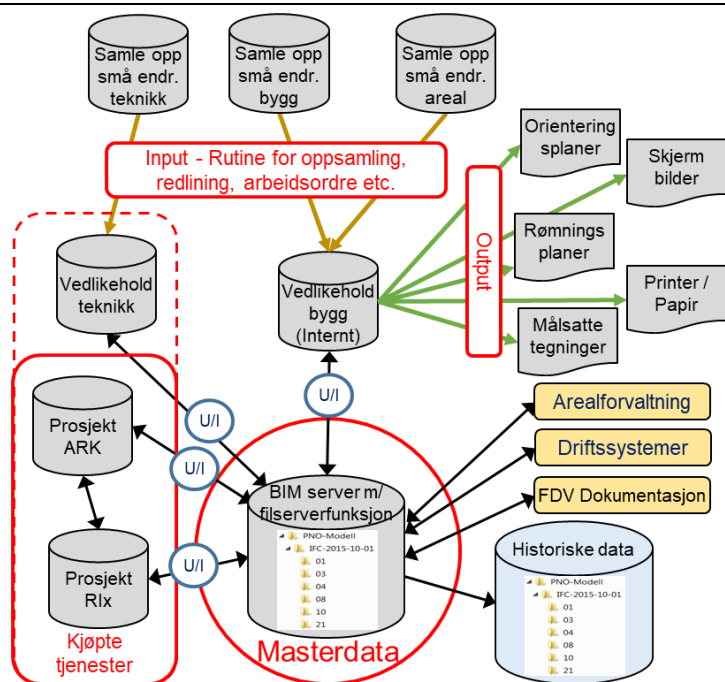
Med et sentralt datalager / BIM-server som også kan lagre originalfiler som i en vanlig filstruktur, kan imidlertid all lagring og administrasjon av data samles på ett sted, slik at man unngår uklarhet om hvilke filer / modeller som er masterdata. Dette krever imidlertid at også modeller / filer som benyttes for det kontinuerlige vedlikeholdet må sjekkes ut og inn. Vedlikehold av modellen bør derfor samles opp og gjøres med klart definerte frekvenser for å unngå uklarhet mht. hva som er masterdata.



Det framtidige målbildet er at det finnes applikasjoner som kan jobbe direkte mot Ifc-formatet i det sentrale datalageret / BIM-serveren, for vedlikehold av modellen. Disse bør oppnå en brukervennlighet som gjør at objekter kan skiftes ut, oppdateres eller berikes med nye egenskaper fra ordinære driftsverktøy på håndholdte enheter uten ordinær modelleringsprogramvare.

Tilsvarende må disse eller andre applikasjoner kunne ivareta tegningsoppsett slik at man også enkelt kan styre utskrift av tegninger og andre rapporter direkte fra modellen uten behov for de originale programvarene.

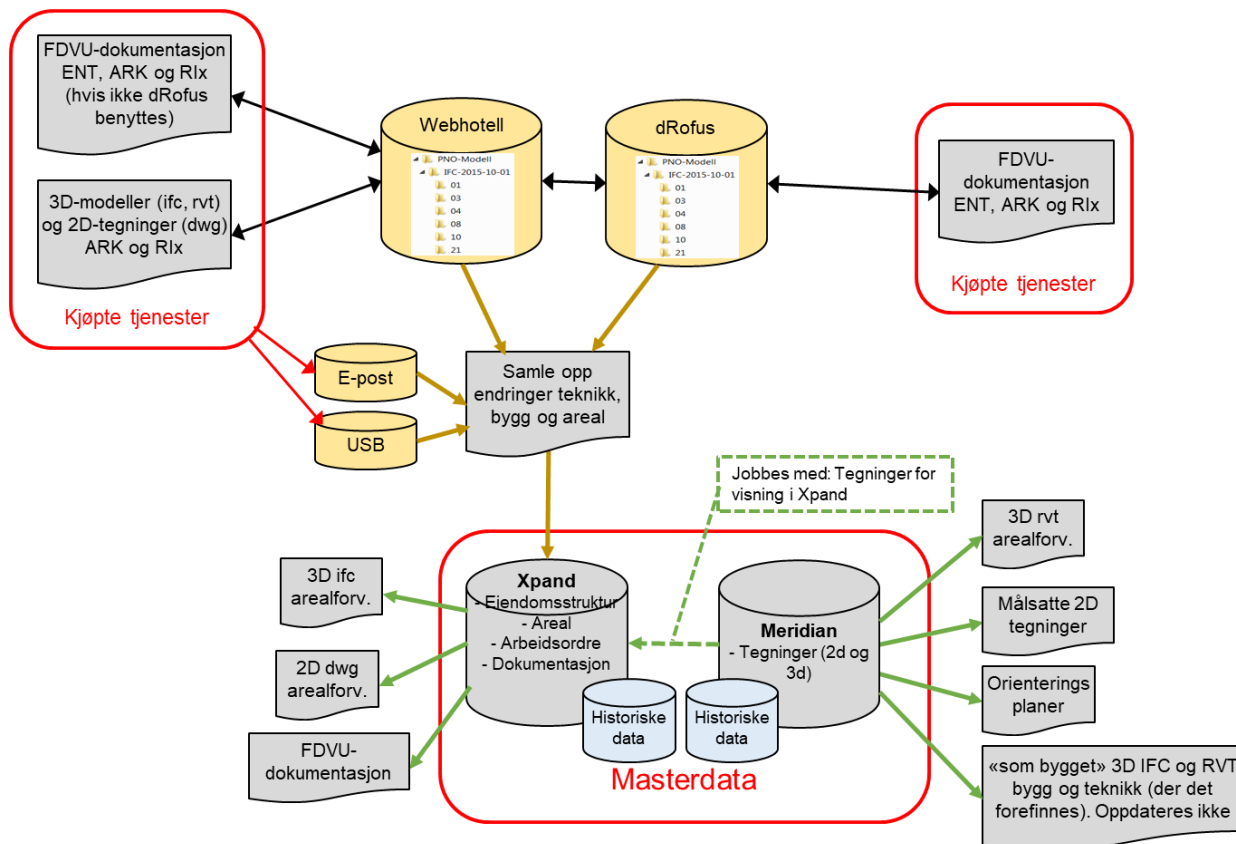
Det fører til at man slipper ut- og innsjekking av data i forbindelse med det kontinuerlige vedlikeholdet av modellen. Med et stadig rikere IFC-format burde man da også kunne forlate originalformatene og benytte IFC som master.



St. Olavs hospital tester systemer for arealforvaltning og arbeidsordre direkte i BIM-server. De må imidlertid fortsatt opprettholde en "original" modell utenfor BIM-server for å gjøre småendringer og produsere det som trengs av tegninger.

Dette illustrerer at man i en overgangsperiode vil ha mange forskjellige "hybride" systemer.

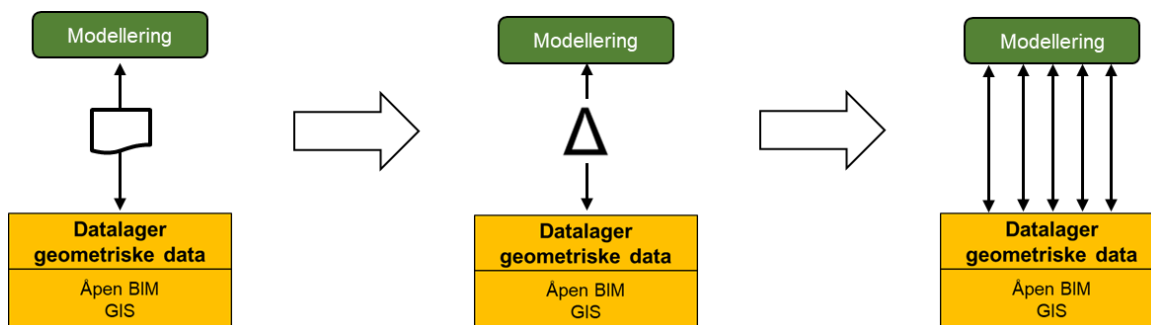
De fire figurene over viser dette prinsipielt. Helse Vest har konkretisert dette i forhold til sine reelle løsninger og prosedyrer.



Figur 31: Illustrasjon av Helse Vests rutine for vedlikehold av modellgrunnlag

I dag må hele modellfiler sjekkes ut og inn til et sentralt datalager for BIM uansett om det er en filserver eller BIM-server. For alfanumeriske data er vi vant til å arbeide på sentrale databaser hvor alle har tilgang til dataene, og endringer gjøres direkte i databasen.

I målbildet må vi arbeide frem mot å gjøre det samme for geometriske data slik at man arbeider direkte på dataene i det sentrale datalageret. Et utviklingstrinn på veien mot målbildet vil være at kun differansen, dvs. det som er endret, flettes eller merges inn ved innsjekking etter vedlikehold av modell eller etter prosjektering for et prosjekt.



Figur 32: Utvikling fra ut-/innsjekking av hele modeller/filer til ut-/innsjekking av differanse (delta) til arbeid direkte på datalager

Etter hvert forventes det at tegninger kun skrives ut der det er konkrete dokumentasjonspålegg (DSB, brannvesen), eller der disse skal slås opp ute i bygningen (rømningsplaner).

3.7.1.3 Klassifikasjonssystemet for helsebygg

Eierskapet til bygninger og eiendomsforvaltningen tilligger hvert enkelt helseforetak, og budsjettene planlegges basert på utviklingsplanene til regionen og foretaket. For å bidra til en god og aktiv forvaltning av sykehusbyggene har Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) innført Klassifikasjonssystemet for helsebygg.

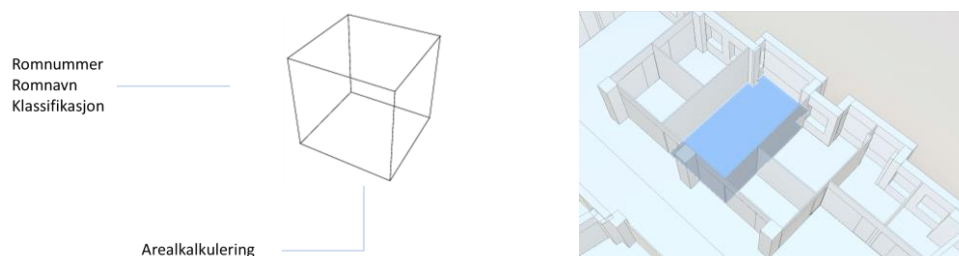
Klassifikasjonssystemet og den nasjonale databasen for dette driftes av Sykehusbygg. Det skal bidra til en god og aktiv forvaltning av sykehusbyggene. Informasjon om arealbruk og kapasitetsutnyttelse for de ulike funksjoner og rom rapporteres til den nasjonale databasen. Dette gir grunnlag for å analysere hvordan ressursene kan videreutvikles. Det er viktig ledelsesinformasjon, både for daglig styring og drift, men også som beslutningsgrunnlag for dimensjonering av prosjekter, strategisk planlegging og nasjonale oversikter.

Det arbeides med å automatisere innhenting av data fra foretakenes FDV-verktøy. Dette er imidlertid en uønsket duplisering av data og man ser derfor på muligheter for å etablere felles strukturer som gjør det mulig å benytte originaldataene mer direkte fra kildene.

3.7.1.4 Arealforvaltning

En av oppgavene er å sørge for at eiendomsmassen har rom som tilfredsstiller kjerneorganisasjons behov til en konkurransedyktig pris. Dette ansvaret tilligger rollen arealforvaltning, og arealforvalterne kan betrakte klinikkene som sine kunder. For helseforetak med internhusleieordninger er dette en tydelig rolle i virksomheten, siden klinikkene må budsjettere disposisjonsretten til rom over eget budsjett. Dermed får man et tydelig eier-bruker-forhold.

En digital bygningsmodell på et grunnleggende nivå (slim-BIM) for arealforvaltning innebærer at den skal ha et datagrunnlag som er godt nok for arealforvaltning. Med en slik felles basis, vil man kunne jobbe bedre med konsistent data og metoder for å se på arealforvaltningen som helhet og arbeide med reelle data, ikke på rapporter eller stillbilder av disse. En slik BIM må ha romobjekter med relevant informasjon og vegger. Hvis den skal benyttes til visualisering bør den også ha dekker, dører og vinduer.



Figur 33: Digital bygningsmodell på et grunnleggende nivå med romobjekter og vegger for arealforvaltning

En slik basis slim-BIM vil være nok til at helseforetaket kan bruke modellene sine til arealforvaltning, men selv om den bare har rom, kan den benyttes til flere integrasjoner mot andre verktøy for virksomhetsstøtte, også for kjernevirksomheten som har glede av en kobling til rom som vist i tabellen:

Kvalitetsnivå på modellen	Bruksområde	Samhandling med
Slim-BIM med:		
Rom, vegger, areal og klassifikasjon (basis)	Arealforvaltning Leiekontrakter Innmelding av behov	Eier, bruker/klinikk Bruker/klinikk
Dører og vinduer, trapper og heiser	Veifinning og kart	Pasient, bruker/klinikk
Slim-BIM kan integreres mot:		
Renholdsverktøy		
Prislister, leietakerregister	Internhusleie Leietakeroversikter Sambruk av rom (eierbrøker)	Eier, bruker/klinikk Eier Sameie
Wifi-system Sporingsdatamodell	Sporing av utstyr med wifi-brikker	Eier, kundesenter, bruker/klinikk, medisinteknisk avdeling, pasient
IKT-systemer for utstyrlister	Angivelse av utstyrs plassering i kart/modell	IKT-avdelinger, bruker/klinikk, medisinteknisk avdeling, pasient
Pasientlogistikksystem	Angivelse av ledige rom	Bruker/klinikk, pasient
Romplanleggingsverktøy	Arealforvaltning for utvikling, vurdering av innkomne behov	Arealforvaltning, prosjektorganisasjon, bruker/klinikk

St. Olavs hospital har tatt i bruk modellserver og har alle sine bygg representert som en slim-BIM for arealforvaltning. De erfarer i prosjektsituasjoner at byggeier får bedre modeller ved å ha et eget verktøy for å sjekke og kontrollere det som skjer i prosjektet. For eksempel benyttes modellserveren til å kontrollere at sammenslutninger mellom innervegg og yttervegg er riktig modellert, samt at veggtyper er merket riktig. Arealer beregnes automatisk etter NS 3940 som er norsk standard for arealmåling. Beregningen tar hensyn til tykkelser på innervegger og fordeler bruttoarealet i en innervegg på to (eller flere) tilstøtende leieforhold. Videre beregnes sjakter, trapper, korridorer og inngangsparti på alle leieforholdene etter fellesarealmetoden. Dette har ført til at arealforvaltningen har kunnet komme inn i tidligfase i prosjektene, for å både bistå prosjektene med å modellere korrekt, og for å angi fremtidig priskonsekvenser til de involverte klinikkene. Dette bidrar til et mer forutsigbart kostnadsbilde for byggeier og leietaker.

3.7.1.5 Byggforvaltning

I tillegg må byggeier sørge for selve byggene, teknisk infrastruktur, tomt og utomhusanlegg over og under bakken. Dette er oppgaver av en mer teknisk art og handler om planlegging av investeringsbehov for vedlikehold av byggets beskaftenhet og tilstandsgrad, planlagt utskifting basert på levetidsbetraktninger osv. En byggforvalter jobber langsiktig med rullering av vedlikeholds- budsjetter og planlegger større oppgraderinger av selve bygningsmassen. Dette omfatter internkontroll,

analyser, tilstandsanalyser, revisjoner, håndtering av forsikring og benchmarking, eventuelt med gode dashbordløsninger for enkel oversikt over drift, vedlikehold, utskifting, forsyning og renhold.

En slik slim-BIM for arealforvaltning vil også kunne integreres med verktøy for byggforvaltning som vist i tabellen:

Kvalitetsnivå på modellen	Bruksområde	Samhandling med
Slim-BIM med:		
Rom, vegger, areal og klassifikasjon (basis)	Feilmeldinger og arbeidsordre knyttet til rom	
Tilstandsgrad på fløy / etasje / rom	Planlegging, budsjettering	
Dører og vinduer, trapper og heiser	Grunnleggende internkontroll	

3.7.2 Drift og vedlikehold (NS 3454 – 3)

På samme måte som eiendomsforvaltning, kan drift deles i flere underkategorier avhengig av om det er mer daglige driftsoppgaver, korrigerende eller planlagte.

3.7.2.1 Ordinær drift

For teknisk drift av bygg trengs informasjon om byggets ulike komponenter, hvordan bygg og tekniske systemer er designet og hva de ulike komponentene og rom brukes til. Hittil har dette skjedd i form av lister/oversikter/tegninger/systemskjemaer og tilhørende leverandørinformasjon. De tradisjonelle opplysningene er fabrikat, serienummer, vedlikeholdsinstrukser, produktdatablader etc. slik at driftspersonell kan søke seg frem til nyttig informasjon etter hvert som det er behov.

Her er det behov for å unikt merke produktene slik at man lett kan navigere i dokumentasjon og som beskrevet foran pågår det en standardisering av merkesystem både i form av TFM (Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem) og produktidentifikasjon GTIN (Global Trade Identification Number). Dette fører til at geometriobjektet i modellen kan kobles til dokumentasjon både fra prosjektering, utførelse og produsentens produktokumentasjon.

Når alle komponenter er registrert på denne måten, må også ordinære driftsoppgaver knyttes til dem. I tillegg til tradisjonell dokumentasjon, må de ha informasjon om driftsoppgaver som ettersyn, smøring, filterutskifting, regulering, justering etc. Hvis de planlagte oppgavene legges inn med tid for når de skal utføres, vil de også kunne generere arbeidsordre og samtidig kunne kobles sammen med systemer for kvalitetsstyring, periodisk kontroll og vedlikehold, og internkontroll.

Det samme gjelder lov- eller forskriftspålagte oppgaver knyttet til f.eks. heis, brann, sprinkler etc.

Dette vil forenkle budsjettering av drift, og erfaringsdata vil også kunne benyttes som input i prosjekter for å budsjettere livsløpskostnader som en del av beslutningsunderlaget for valg av løsninger og produkter.

I utgangspunktet vil det være tilstrekkelig at alt dette ligger i godt strukturerte databaser, men hvis man skal kunne nyttiggjøre seg moderne innsynsverktøys mulighet til visualisering og gjenfinning på bærbare plattformer, må objektene være modellert i en BIM-modell, slik at de kan presenteres som en lett tilgjengelig plan/kart eller 3D-modell.

3.7.2.2 Drift med korrigerende vedlikehold

Databaser og modell som nevnt over er spesielt viktig for komponenter som er utsatt for å feile, akutte skader, mangler eller hærverk. Det vil da være enkelt å skaffe seg oversikt over hyppighet og kostnader forbundet med slike hendelser både for en bedre planlegging og budsjettering, men også for å vurdere om de kan byttes ut med mer holdbare løsninger.

Det finnes allerede gode og enkle verktøy på mobile enheter for generell innmelding av feil og mangler. Hvis disse knyttes sammen med database / 3D-modell av bygningen med rom, systemer og komponenter kan slike innmeldinger enkelt knyttes til de aktuelle komponentene og forenkle planlegging av oppretting av feil dramatisk. Vedlikeholdspersonell vil både enkelt vite hvor de skal gå,

hvor de eventuelt skal stenge av systemer, eventuell feilhistorie til den aktuelle komponenten og hva de bør bringe med seg av reservedeler og verktøy.

Både SIV og St. Olavs hospital tester ut slike løsninger med Jotnes modellserver.

3.7.2.3 Forebyggende vedlikehold basert på planlagt periodisk kontroll

Systemer og komponenter som skal ha periodisk kontroll og vedlikehold må være registrert. Det er behov for en gjennomgang av egenskaper knyttet til slike kontroller for å få en best mulig effekt.

I utgangspunktet vil det være tilstrekkelig at alt dette ligger i godt strukturerte databaser, men hvis man skal kunne nyttiggjøre seg moderne innsynsverktøys mulighet til visualisering og gjenfinning på bærbar plattform, må objektene være modellert i en BIM-modell, slik at de kan følges opp på lett tilgjengelig plan/kart eller 3D-modell.

3.7.2.4 Tilstandsbasert og prediktivt vedlikehold

Etter hvert som tilstand og tilstandshistorie knyttes opp til objektene vil det gi store muligheter til å analysere data og gjennom sannsynlighetsberegninger og analyser bedre forutsi både vedlikeholdsbehov og budsjettbehov.

Etter hvert vil dette kunne suppleres med data fra sensorer som kontinuerlig registrerer både reell bruk, slitasje og tilstand og gir ett enda bedre datagrunnlag for tilstandsbasert og prediktivt vedlikehold før en hendelse skjer.

3.7.3 Utskifting og utvikling (NS 3454 – 4)

Utskifting omfatter utskifting av f.eks. fasadekledning, vinduer, gulvbelegg, takbelegg og tekniske komponenter.

Målbildet tilsier at man skal ha digitale bygningsmodeller hvor slike komponenter eller bygningsdeler enkelt skal kunne skiftes ut eller oppdateres med nye data, når den fysiske komponenten skiftes ut. Endringer skal ideelt sett kunne gjøres rett på de originale modellene. De generelle utfordringene ved å vedlikeholde modeller er beskrevet lenger frem i kapitlet.

Utvikling vil normalt være knyttet til oppgradering eller ny funksjonalitet som ikke har vært i bygningen tidligere, som f.eks. nytt ventilasjonsanlegg, nye heiser, innvendige endringer som følge av brukers endrede behov eller lovpålagte krav.

Større utskiftninger og utviklingsprosjekter vil gjerne ende opp med de samme utfordringene som nybygg eller de vil reelt bli gjennomført som nybyggingsprosjekter.

Beskrivelsene av forskjellige prosessmodeller i kapittel 3.6.5 gjelder derfor også for utskifting og utvikling.

3.7.4 Forsyning (NS 3454 – 5)

Med sensorer / målere kan man knytte alle typer forbruk til komponenter og systemer. Hvis alle slike komponenter er modellert kan dette benyttes både til dashboardsystemer for å ha en bedre oversikt og til reell oppfølging av forbruk for å kunne spare inn på dette. Det gjelder komponenter som forbruker energi i form av elkraft, varme eller kjøling, forbruker vann, genererer avløp, avfall etc.

3.7.5 Renhold (NS 3454 – 6)

For å kunne benytte modeller til å bedre funksjonaliteten i renholdssystemer må arealer, systemer og komponenter som skal renholdes, måkes, feies, strøs, vannes, tømmes for avfall, etterfylles med forbruksmateriell, skiftes ut (matter) etc. være modellert.

Renholdsplanleggerne baserer dagens ressurs- og tidsplanlegging på tegninger av byggene. Med modellene kan denne planleggingen baseres direkte på de virtuelle byggene. Omfanget av renhold avhenger av rommet funksjon og utstyret inni. Det har konsekvens for når rommet skal rengjøres, hvor lang tid det tar og hvilke materialer som er der og om det er krav til spesielle vaskerutiner eller vaskemidler.

Med sanntids informasjon om bruk av rom og arealer eller tilstand til komponenter med servicebehov, kan man også tilpasse renhold til reell bruk og styre ressursene dit det er ledig eller klart for renhold. Oslo Kommune har nå f.eks. tatt i bruk søppelbøtter som sier fra når de trenger å tømmes. Tilsvarende kunne alle enheter som trenger etterfylling kunne melde fra når de når et visst nivå.

3.7.6 Service og støtte for kjernevirksomheten (NS 3454 – 7)

Dette omfatter tradisjonelt de typiske bygnære funksjonene som vakt og sikkerhet, skallsikring, adgangskontroll, kantine, møbler, inventar etc. Hvis alle systemer og komponenter som inngår i slike funksjoner er modellert, vil informasjon og håndtering av disse kunne systematiseres og forenkles.

For å få en større gevinst, må de andre organisatoriske delene i en virksomhet som kan ha nytte av eiendomsdata også tas med i betraktningen. De kliniske funksjonene benytter også bygningsinformasjon i sitt daglige arbeide, men på et annet nivå enn belysning, vinduer og ventilasjon.

I 2016 ble Direktoratet for e-helse opprettet og i juni samme år fikk Helse Midt-Norge RHF oppdraget som regionalt utprøvningsprogram for å etablere en helseplattform for det nasjonale målbildet "En innbygger – én journal".

Helseplattformen skal bygge integrasjoner mellom fagsystemer og tilby applikasjoner som kan benyttes av alle i verdikjeden, det være seg fastleger, spesialister, koordinatore og sykepleier. Felles for alle disse er at det er avhengig av å se byggene og de ressursene som byggene representerer. Man kan ikke planlegge innleggelser på en avdeling om systemet ikke sitter på riktig data. I dette bildet er det snakk om 40.000 brukere som arbeider innenfor heletjenesten i regionen.

I Helse Midt-Norge arbeides det med en integrasjon mellom Helseplattformen og modellserver, slik at pasientsystemene får tilgang på alle rommene fra modellserveren. En slik integrasjon og digital samhandling forutsetter at helseforetaket har kontroll på egne data og at dataene er validert, strukturert og i åpent format slik at modellserveren er autoritativ datakilde for rom. Helseplattformen skal testes ut i fullskala i løpet av 2021 for St. Olavs hospital og fastlegekontorer i Trondheim kommune. Deretter følger de andre foretakene i Midt-Norge.

I tillegg jobbes det med integrasjoner mot HEMITs eget utstyrsbibliotek for internettutstyr, switcher, multifunksjonskrivere og annet elektronisk brukerutstyr. HEMIT har i lang tid hatt problemer med å holde utstyrslistene oppdatert med rett lokasjon. Med integrasjon mot rom i modellserver, kan posisjonering av utstyr vises i Eiendomsportalen.

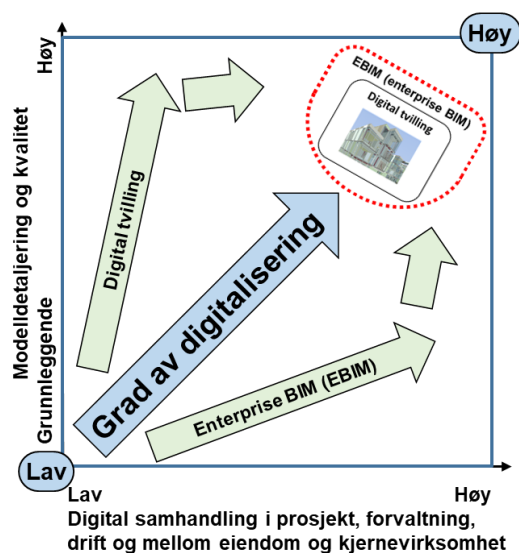
Avdeling for medisinteknisk utstyr har bedt om å få etablert en tilsvarende integrasjon mot Medusa (driftssystem for medisinskteknisk utstyr fra Softpro medical solutions). Her vil man også ta inn trillbart utstyr og benytte sporingsbrikker for gjenfinning i Eiendomsportalen.

På denne måten kan EBIM bli et verktøy for andre interessenter i virksomheten uten å flytte eller kopiere data mellom systemene.

4 Implementering - flere veier til samme mål

Strategien etablerer et felles mål. I erkjennelse av at foretakene benytter forskjellige verktøy og er på forskjellige nivåer både med hensyn til nivå på BIM-modeller, beslutning om verktøybruk og ambisjoner mht. samhandling mellom den digitale bygningsmodellen og andre aspekter ved virksomheten, kan det være flere veier og hastigheter mot målet.

Det er f.eks. mulig å gjennomføre mye av digitaliseringen som vil heve kvaliteten på forvaltning og drift uten å knytte dette sammen med digitale bygningsmodeller og visualisering. Hvis man f.eks. etablerer gode registre over systemer og de komponentene i disse som krever planlagt periodisk kontroll og vedlikehold er det fullt mulig å følge dette opp uten digitale 3D modeller.



Forskjellige veier kan derfor bety både forskjellig rekkefølge på forskjellige tiltak avhengig av hvilke funksjonalitet i et FDV-system man vil prioritere, og forskjellige hastigheter på implementering. En forskjellig prioritering av funksjoner kan også ha betydning for valg av verktøy og i hvilken grad eksisterende verktøy fortsatt kan benyttes på kort eller lengre sikt.

Figuren illustrerer to elementer i utvikling av digitalisering. Den digitale tvillingen representerer en komplettering og videreutvikling av en høykvalitets digital modell, uansett om det er i form av databaser eller 3D representasjon. Enterprise BIM (EBIM) representerer den mer omfattende samhandlingen med alle deler av virksomheten, også den kliniske. Begge er deler av veien mot en høy grad av digitalisering.

Figur 34: Grad av digitalisering

4.1 Grunnleggende forutsetninger

For at foretakene skal få nytte av nye driftssystemer er det en forutsetning at de hever hele bygningsmassen opp til samme nivå, uansett om det er et "lavt" nivå med i hovedsak databaser med de systemer og komponenter som trenger mest oppfølging og 2D tegninger eller om det er med 3D-modeller med mer eller mindre informasjon.

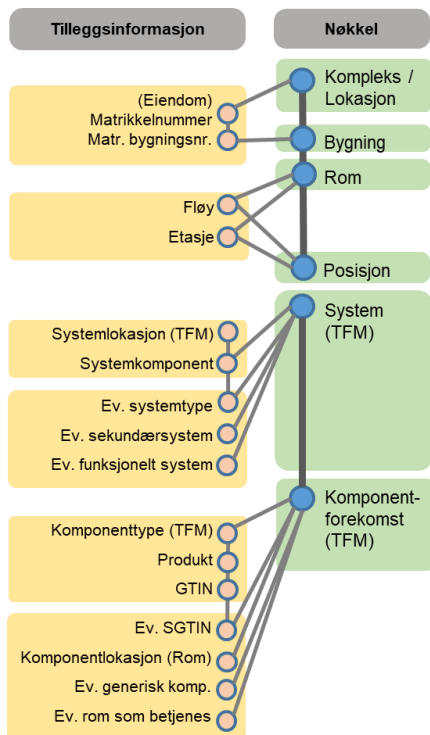
Skal 3D-modellene benyttes som grunnlag for arealforvaltning må de være presise. Hvis de kun skal benyttes til å knytte dokumentasjon til objekter, kan laserscanning kombinert med koordinater og bilder være et alternativ.

Det er en grunnleggende forutsetning at entydige data (masterdata) lagres på ett sted, at foretaket har én autoritativ datakilde.

Masterdata må lagres i hht. en omforent standardisert datamodell. Figuren under viser et forslag til hvilke data som anses som de grunnleggende dataene for å etablere en slik struktur og hvilke av disse som er nøkkeldata som binder sammen en datamodell. Det åpne formatet IFC vil være i stand til å overføre denne datamodellen.

Flere av dataelementene er en del av TFM³-systemet hvor det også er lagt til rette for å benytte standardiserte koder.

³ TFM viser til Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem som er i ferd med å bli fastsatt som Norsk Standard NS 3457-7.



Det må forutsettes at foretakets dataverktøy kan knytte enhver dokumentasjon i form av egenskaper, dokumenter, bilder og andre filer til alle disse dataelementene. Dette må gjøres på en transparent måte som gjøre det mulig å flytte over disse til andre dataverktøy uten tap av koblinger.

Foretaket må ta stilling til hvilken datakilde som er autoritativ for de enkelte dataelementene.

Det må videre sikre at de(t) aktuelle dataverktøyet kan ivareta denne datamodellen.

For å tilrettelegge for felles tilgang til data på tvers av helseforetak og bruk av felles systemer eller verktøy, er det en forutsetning at masterdata og nøkkeldata brukes på en lik og standardisert måte av alle.

Figur 35: Forslag til standardiserte masterdata som er nøkkeldata er et minimumskrav til felles datastruktur

4.2 Etablere / kvalitetssikre data

Uavhengig av verktøy, er det en forutsetning at man har de riktige kvalitetssikrede data med fra nybygg, ombygginger eller vedlikehold. Dette har tradisjonelt vært en utfordring, og det krever vel så mye av organisasjon og kravstilling som av verktøy å få det til. Helse Bergen HF viser et godt eksempel med sine 14 – 0 lean-prosesser i byggeprosjektet BUS2, hvor innsamling av FDV dokumentasjon er tidfestet i denne prosessen før byggestart.

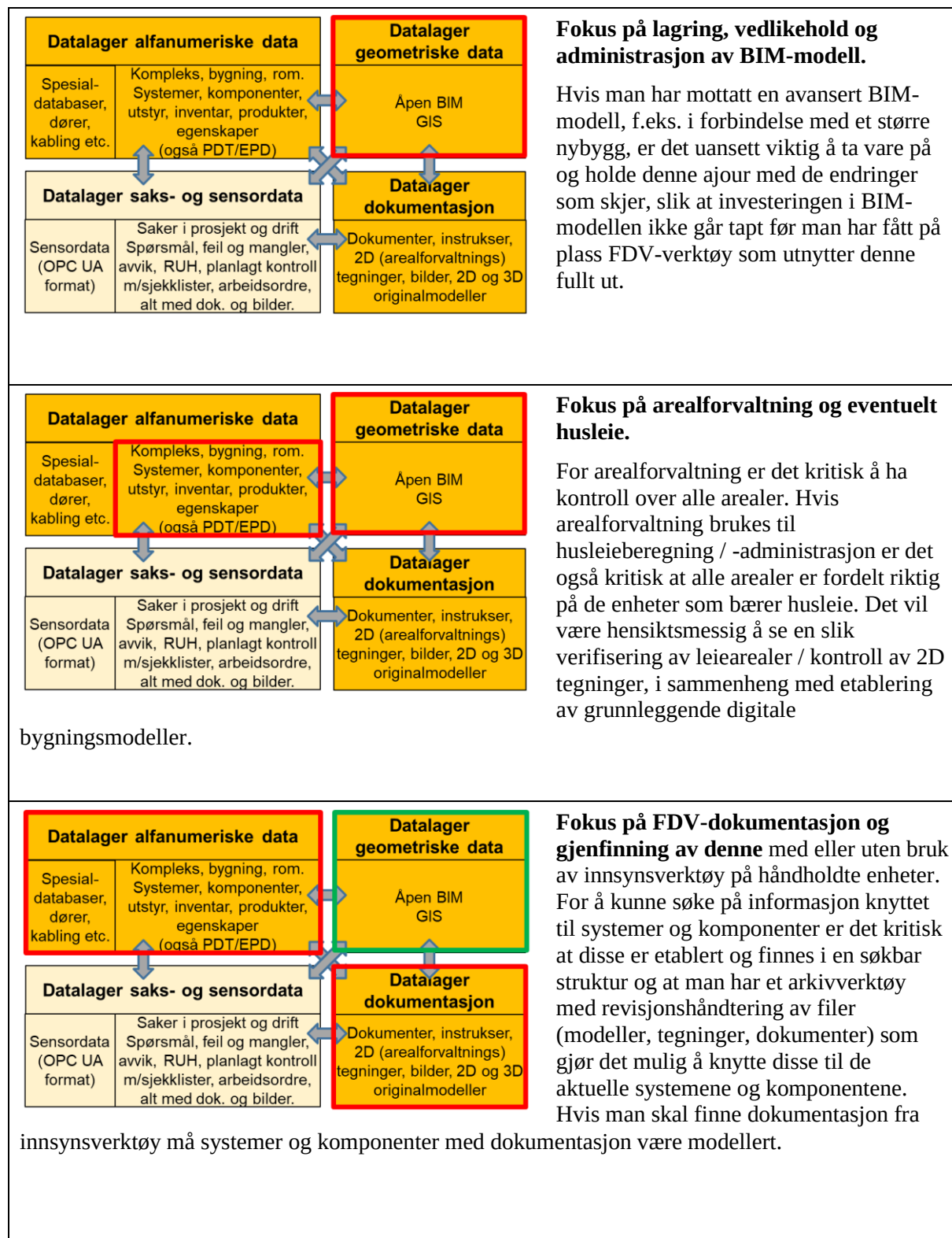


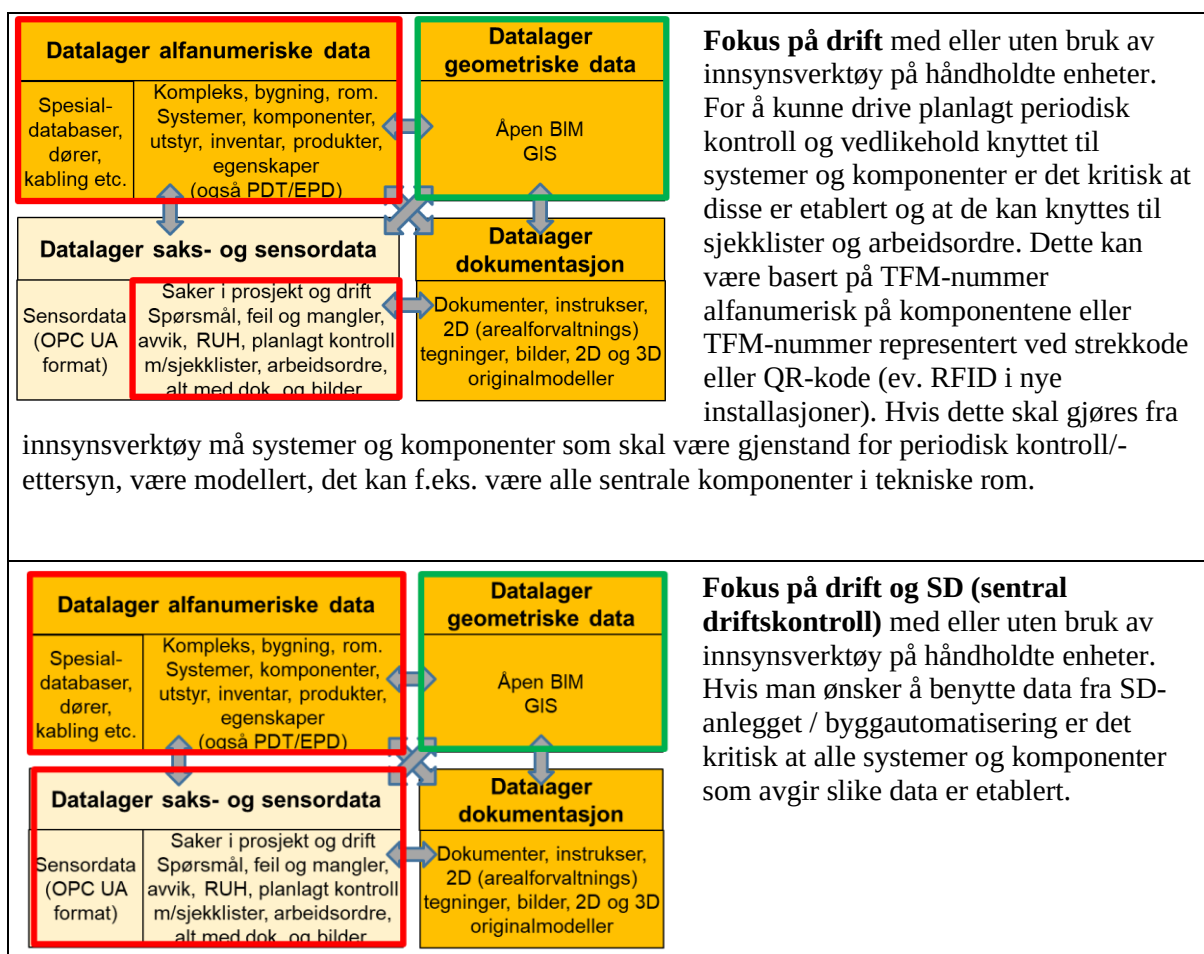
Figur 36: Eksempel på at dokumentasjon er en del av Lean Construction prosesser for å ferdigstille arbeidsunderlag. Både modell og FDV-dokumentasjon er en del av planlagt leveranse før oppstart.

Tilsvarende må data for eksisterende bygningsmasse bygges opp og kvalitetssikres for de systemer og komponenter som man skal følge opp med planlagt periodisk kontroll og vedlikehold.

4.3 Forskjellig fokus kan føre til forskjellige veier mot målet

Forskjellige fokusområder for hva man ønsker å oppnå med digitalisering og BIM, vil ha betydning for valg av vei mot et felles mål sett i sammenheng med den prinsipielle informasjonsmodellen for lagring av data.





Tabell: Fokus på forskjellige bruksområder, kan føre til prioritering av forskjellige typer data

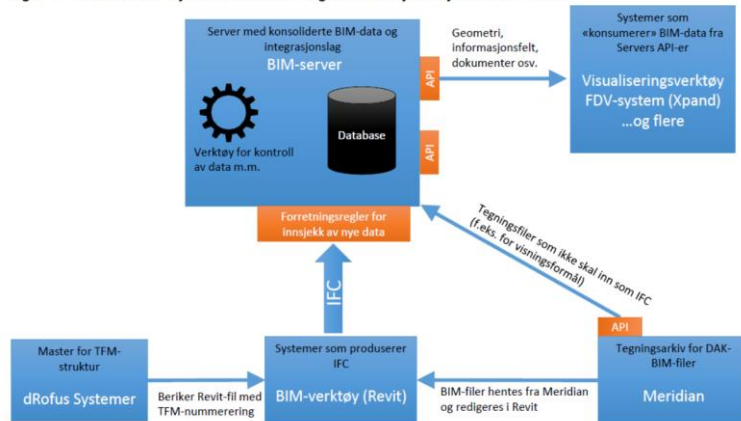
4.4 Etablering av strategi for implementering

Som beskrevet i kapittel 3.4.3 vil de fleste helseforetak ha modeller på forskjellige nivåer for forskjellige lokasjoner og bygninger og de har og benytter forskjellige verktøy. En overgang til en mer helhetlig digitalisering krever derfor en konkret vurdering av alle disse verktøy og prosedyrer for å få løsningene til å "henge sammen" og det må lages en konkret plan for gjennomføring.

4.4.1 Helse Vest RHF

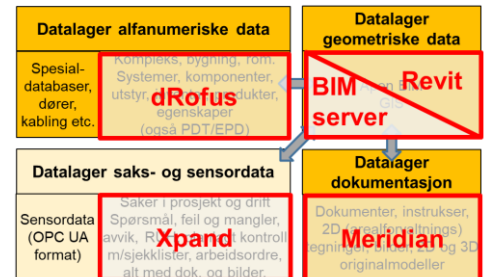
Helse Vest har satt i gang en slik prosess for å komme frem til en helhetlig løsning for bruk av BIM sammen med sitt eksisterende FDV-system Xpand hvor de både tegner opp et målbilde og et første steg for å komme frem til det.

Figur 1 Målbilde for systemarkitektur og informasjonsflyt i Helse Vest



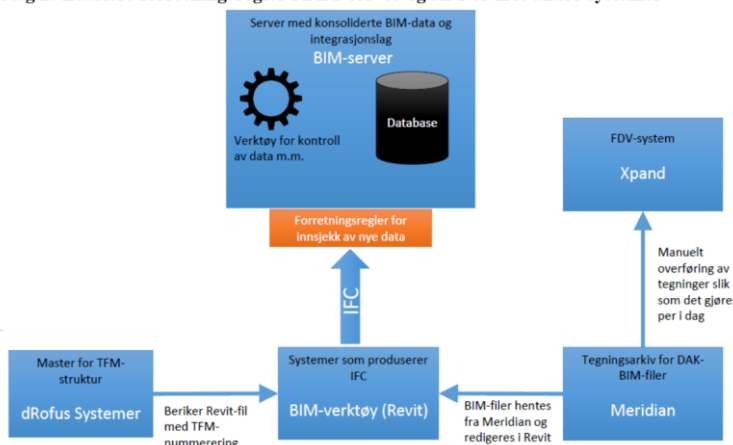
Figur 37: Helse Vests målbilde for systemarkitektur og informasjonsflyt

Satt inn i den mer prinsipielle informasjonsmodellen for datalagring viser figuren at dRofus benyttes til datalager for alfanumeriske data for struktur, Revit brukes til modellering, og geometriske data lagres i åpen BIM i BIM-server, Meridian brukes som dokument-/tegningsarkiv og Xpand benyttes til FDV-system/-funksjonalitet. I målbildet har man tilgang til data på tvers av disse verktøyene med API'er.



I tillegg til det som er vist på figuren arbeides det også med en integrasjon mot ERP verktøy (SAP).

Steg 2: Etablere forretningsregler i BIM-server og API-er mot andre systemer



Figur 38: Helse Vest steg på veien mot målbilde

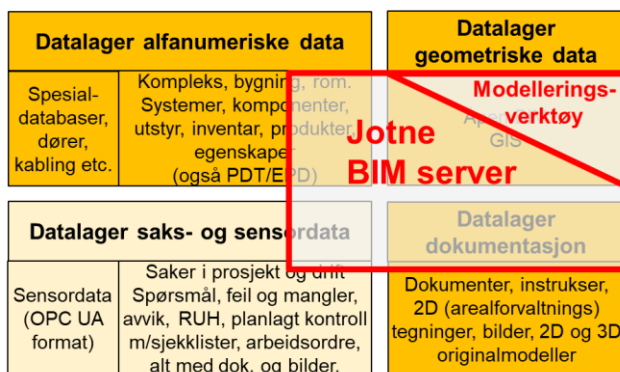
Tabell: Eksempel på diskusjon av implementeringsstrategi fra Helse Vest

I fravær av verktøy med de nødvendige API'er, må det foreløpig etableres manuelle rutiner for å kunne benytte tegninger fra modelleringsverktøy i FDV system.

Funksjonaliteten vil lide under at det ikke er direkte linker mellom FDV system og modell med mulighet for visualisering.

4.4.2 St. Olavs hospital HF

I erkjennelse av at det ikke er noen systemer som utnytter BIM-modellen på en god måte, anskaffet St. Olavs hospital på et tidlig tidspunkt Jotnes BIM-server for lagring og administrasjon av modeller. De har engasjert seg i utviklingen av dette verktøyet både som datalager og FDV-funksjoner, og tatt det gradvis i bruk parallelt med eksisterende systemer for en del funksjoner. Det er nå tatt i bruk for arealforvaltning gjennom en egenutviklet eiendomsportal. Behovsmeldinger kan legges inn både i dette og i det eksisterende systemet. For arbeidsordre og periodisk vedlikehold benyttes fortsatt eksisterende systemer.



Satt inn i den mer prinsipielle informasjonsmodellen for datalagring, viser den at alle data er knyttet til geometriske data i BIM-modellen, dvs. at stabiliteten i de geometriske dataene er kritisk. Uforutsette endringer i disse vil kunne ødelegge koblinger til dokumentasjon.

Som strategi må dette karakteriseres som en utvikling av nye muligheter og utprøving av disse parallelt med bruk av gamle systemer. Implementering av de nye verktøyene gjøres gradvis ut fra en pragmatisk vurdering av når

de er modne.

Samtidig har det vært en klar overordnet strategi om en omfattende overgang til nye verktøy i et EBIM konsept som beskrevet i kapittel 3.3.

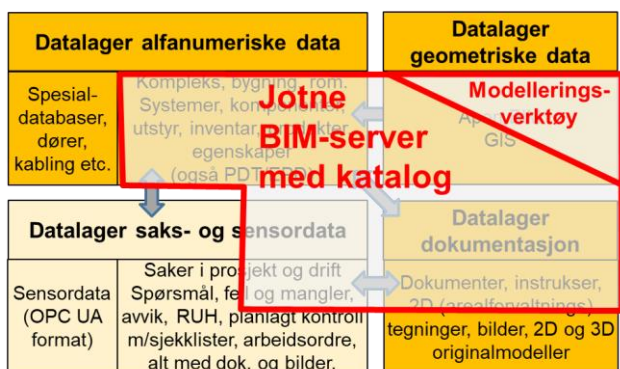
Proessen har imidlertid vist seg sårbar gjennom sin avhengighet av den ene leverandørens kapasitet og evne til å utvikle de nye verktøyene og har tatt lengre tid enn forutsatt. St. Olavs hospital setter nå i gang en prosess for å avklare endelig implementering og vei fremover.

4.4.3 Helse Sør-Øst RHF

Helse Sør-Øst etablerte en BIM-strategi i 2011. Med utgangspunkt i denne ble det satt i gang en prosess for å anskaffe en BIM-server. Proessen ble overført til Sykehusbygg og avtale med den valgte leverandøren, Jotne, ble inngått av Sykehusbygg i januar 2016.

Verktøyet har blitt prøvet ut av Sykehusbygg i prosjektsammenheng til lagring og administrasjon av modeller, men har foreløpig ikke blitt tatt i bruk til å erstatte andre verktøy.

I Tønsbergprosjektet (TP) for Sykehuset i Vestfold (SIV) har dette imidlertid blitt tatt i bruk med en klar målsetning om å benytte det til å samle all FDV-dokumentasjon fra de pågående byggeprosjektene og legge til rette for drift og forvaltning basert på BIM-modellen. Det har ført til en videreutvikling av verktøyet med et system- og produktregister eller en katalog over alle ting, som er uavhengig av de geometriske dataene.



Satt inn i den mer prinsipielle informasjonsmodellen for datalagring, dekker dette behovet for stabil lagring av alfanumeriske data som dokumentasjon kan knyttes til.

Som gjennomføring av Helse Sør-Østs strategi, må TP/SIV karakteriseres som en pilot, som på samme måte som St. Olavs hospital, deltar i utvikling av verktøy både for lagring og med FDV-funksjonalitet og prøver ut dette parallelt med bruk av gamle systemer.

Implementering av nye funksjoner i verktøyet gjøres avhengig av en pragmatisk vurdering av når de er modne.

4.4.4 Konklusjon

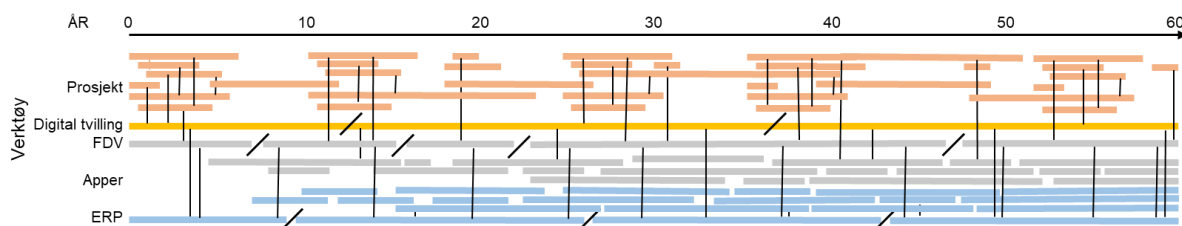
Et helseforetak med mange bygninger vil ha mange prosjekter av forskjellige art som benytter mange verktøy. Det forventes at også funksjonalitet i tradisjonelle FDV-verktøy i stadig større grad blir løst av mer spesialiserte applikasjoner (app'er) på lette bærbare enheter. Det må antas at disse vil ha en hyppigere utskiftingstakt både av app'ene og enhetene ettersom disse vil kunne utvikles mer dynamisk

enn store "tunge" systemer. Det samme vil formodentlig være tilfelle for funksjonalitet i ERP-systemer. Samtidig vil man ønske stadig mer integrasjon mellom forskjellige verktøy.

For å legge til rette for en slik dynamikk, er det helt sentralt at dataene lagres på standardiserte formater med åpne og veldokumenterte grensesnitt (API'er) på mer stabile plattformer med en langsommere utskiftingstakt. Slik verden ser ut i dag må vi anta at vi har to hovedmiljøer for data:

- det som er knyttet til bygningene i et felles datamiljø for disse som sannsynligvis vil sammenfalle med det vi kaller digital tvilling.
- og det som er knyttet til sykehusets administrative og kliniske systemer for ERP-funksjonalitet.

Å skifte ut disse vil være mer ressurskrevende enn å skifte ut funksjonalitet i app'er, både anskaffelsesteknisk og med hensyn til det arbeidet som tross alt må legges ned i å flytte data og sikre integrasjoner, selv om formater og grensesnitt (API'er) er standardisert.



Figur 39: En langsiktig situasjon for et helseforetak med mange prosjekter og verktøy kombinert med et skifte fra tunge systemer til app'er.

Dette legger opp til ett skille mellom datalagring og funksjonalitet. Lagringen av den digitale tvillingen samsvarer godt med tankegangen bak det som kalles BIM-servere, men disse har foreløpig hverken fått eller prøvd å ta en slik rolle som et nøytralt datalager som er enkelt å aksessere for mer spissede app'er.

Utfordringen ved overgang fra tradisjonelle dataprogrammer til et mer bevisst skille mellom datalagring og funksjonalitet, en rask utvikling av noen typer spesialiserte applikasjoner og en svært langsom utvikling av andre deler av bildet, gjør dette komplisert rent anskaffelsesmessig.

Det finnes pr. i dag ingen verktøy som gjør at man kan løse dette med én ny anskaffelse uten i så fall å gå inn i en tung utviklingsprosess med leverandøren.

Det finnes heller ikke et sett av verktøy som til sammen dekker hele bildet på en god måte.

Hvis man på kort sikt ønsker å sette i gang en transformasjon til forvaltning og drift av bygningene basert på digitale bygningsmodeller med visualisering, er sannsynligvis en pragmatisk tilnærming hvor man ser på hva som kan eller bør beholdes av eksisterende verktøy kombinert med supplerende anskaffelser av de deler av verktøypakken man mangler, den eneste farbare veien. Dette betinger at man stiller klare kravspesifikasjoner til de verktøy som anskaffes, slik at de vil fungere i det overordnede bildet.

Både Helse Vests igangsatte prosess og Statsbyggs siste anskaffelser synes å gå i denne retningen, men det kritiske spørsmålet vil være hvorvidt de klarer å stille klare nok krav til informasjonsinnhold, lagring og grensesnitt for integrasjoner, til at man vil lykkes med å realisere det samlede målbildet.

Initiativet Smart digital eiendomsledelse innenfor NHO programmet Innovative anskaffelser hvor en rekke eiendomsbesittere går sammen om å stille felles krav, er i så henseende en lovende utvikling. Se også kapittel 6.3.4.

5 Rettigheter til og sikkerhet rundt digitale data og BIM

5.1 Helseforetakenes rettigheter til BIM-modeller

Tankegangen om at data er noe som lånes ut fra byggeier til et prosjekt eller at prosjektet arbeider direkte mot data i byggeierens datalager i stedet for at det produseres i prosjektet, fører til at dataene må eies av byggeieren, dvs. at rettighetene og eierskapet til digitale data og BIM som berikes og utvikles i prosjektene må sikres.

Det samme gjelder for at Sykehusbygg HF skal kunne oppfylle intensjonene om å samle og gjenbruke erfaringer fra alle prosjekter, Sykehusbygg må ha tilgang til disse dataene og kunne dele dem med nye prosjekter.

Dette må sikres gjennom hele kontraktskjeden uavhengig av om det er Sykehusbygg, regionen eller det enkelte helseforetaket som er kontraktspart med rådgivere og entreprenører. Dette gjelder alle strukturerte data som regneark, databaser, 3D BIM i sin helhet eller i form av enkeltobjekter og data i spesifikke programmer eller applikasjoner, som f.eks. kalkyler, energiberegninger, mengdefortegnelser eller miljøpåvirkning. Det gjelder imidlertid også "ustrukturerte" data som rapporter og bilder. Alle data må overleveres både i tilgjengelige standardiserte formater og i originale filformater som kan redigeres og bearbeides.

En typisk BIM vil inneholde objekter som representerer bygningsdeler eller tekniske installasjoner, som gjennom prosjekteringsprosessen eller drift er plassert og satt inn i en sammenheng. Disse objektene vil komme fra forskjellige kilder, noen kommer fra programleverandørenes objektbiblioteker, noen kan komme fra spesielt innkjøpte objektbiblioteker, noen er laget av de prosjekterende for andre prosjekter og gjenbrukes, noen er laget for det aktuelle prosjektet, noen er hentet fra produktleverandørers objektbiblioteker og noen kan komme fra byggherrens egne biblioteker. Felles for alle disse er at de er prosjekterte objekter, man vet ikke om de er identiske med det som bygges.

Målbildet sier at disse objektene etter at entreprenøren er valgt, skal byttes ut med objekter som representerer de reelle produktene som benyttes i prosjektet, dvs. at nye objekter skal leveres av entreprenøren eller vareprodusenter/-leverandører og settes inn i modellen i stedet for de prosjekterte, eller de prosjekterte objektene skal berikes tilsvarende. Dette kan bli gjort av entreprenøren hvis han står for detaljprosjektering i denne fasen eller er kontraktsforpliktet til å gjøre det som sin dokumentasjon, de prosjekterende eller en dokumentasjonsansvarlig i prosjektet.

Vi må ha en rettighetssituasjon som sikrer både eiendomsrett, bruksrett og avklarer eventuelle opphavsrettslige problemstillinger for data for at:

- Sykehusbygg eller det aktuelle helseforetaket kan arbeide videre på dem i det aktuelle prosjektet hvis det omorganiseres eller utsettes,
- de kan overleveres som arbeidsgrunnlag til nye rådgivere i det aktuelle prosjektet ved planlagte utskiftninger av rådgivere eller utskiftninger som skjer på grunn av utsettelse eller kontraktsbrudd,
- de kan distribueres til og benyttes av alle aktører i hele verdikjeden fra byggherre til rådgivere til entreprenør til leverandører og tilbake til prosjekterende og byggherre,
- de kan overleveres til en driftsorganisasjon som bruker dem, bearbeider dem og beriker dem gjennom bygningens levetid,
- de kan overleveres til nye rådgivere for ombygginger gjennom bygningens levetid,
- dataene og alle rettigheter kan overdras sammen med bygningen til nye eiere ed en eventuell avhending,
- de kan samles i erfaringsdatabaser og gjøres tilgjengelige for andre prosjekter i regi av Sykehusbygg eller et annet helseforetak, det kan være en samling av objekter som f.eks.

standardrom (ett operasjonsrom eller ett sengerom), eller enkeltobjekter som f.eks. modell av en MR eller en standard veggløsning,

- disse erfaringsdatabasene kan gjøres generelt tilgjengelig for alle helseprosjekter.

Helse Sør-Øst etablerte en kontraktsformulering for å sikre rettigheter til data i sin BIM-strategi fra 2011. Sykehusbygg har benyttet denne formuleringen lett modifisert tilpasset situasjonen med flere Helseforetak. Sykehusbygg engasjerte i forbindelse med BIM-strategien i 2017, Kluge advokatfirma til å vurdere den formuleringen som har vært benyttet.

Det var behov for å utvide denne for å sikre alt digitalt materiale, ikke bare BIM, både på originalt format og på standardisert format og for alle helseforetak. Se kapittel 5.5 for den komplette kontraktsformuleringen man kom frem til da.

Denne kravformuleringen skal gjøres kjent som en forutsetning for tilbydere i forbindelse med prekvalifiseringer og konkurranser, og eventuelt være en del av selve konkurransegrunnlaget. For å sikre dette på lang sikt, må formuleringen i sin helhet også inn i kontraktene.

Hvis det er regionen eller det enkelte helseforetaket som er byggherre, må det i tillegg være en avtale mellom Sykehusbygg og byggherren som sikrer at dataene kommer tilbake til Sykehusbyggs samling av erfaringer.

5.2 Prosjektenes og foretakenes skjermingsbehov

Sykehus vil normalt ikke være skjermingsverdig slik at de kategoriseres som Meget kritisk, Kritisk eller Viktig etter § 7-2 i Sikkerhetslovens (Lov om nasjonal sikkerhet 2018-06-01). Informasjon vil i liten grad kunne få skadefølger som medfører en av sikkerhetsgradene STRENGT HEMMELIG, HEMMELIG, KONFIDENSIELT eller BEGRENSET i § 5-3. Tvert imot tilsier arkivloven og offentlighetsloven at informasjon normalt skal arkiveres, journalføres og være offentlig.

Samtidig introduserer digitalisering og BIM nye problemstillinger rundt datasikkerhet. Selv om det er store datamengder (f.eks. 6000 tegninger og en modell på mange gigabyte i Nytt østfoldsykehus), er det ikke mer enn at man kan bringe det med seg digitalt på enkle mobile lagringsenheter.

Det vil være enkelt å kopiere data eller en BIM som vil kunne inneholde all informasjon som trengs for å sabotere driften av sykehuset (driftssentraler, hovedkommunikasjonsrom, gasslager, dyrestaller etc.), finne fram til enkeltpersoner (pasienter) man ønsker å skade, eller å finne fram til produkter eller varer som er attraktive å stjele (medisiner, narkotika, dyrt spesialutstyr). Intensjonen med digitalisering er at all informasjon som man i et papirbasert prosjekt måtte ha hundrevis eller tusenvis av dokumenter eller tegninger for å sette sammen, blir lett søkbar.

Det vil også være mulig for aktørene i et prosjekt å kopiere data som er skapt av andre aktører og (mis)bruke det i andre prosjekter enn det aktuelle prosjektet de får tilgang til dataene for.

Det er derfor nødvendig å ha en bevissthet rundt spredning av digitalt materiale og BIM både i prosjektering, bygging og drift, hvem skal ha tilgang til hvor mye. Dette må sikres både teknisk gjennom tilgangsstyring til programmer og datalagre, og juridisk i konkurranseunderlag og kontrakter.

Både byggeier og prosjekteier er ansvarlig for å sikre data og for å etablere rutiner for hvem som skal ha tilgang til hvor mye av modellen blant aktørene i et prosjekt eller i en driftssituasjon, eller om noen i en eller annen situasjon kan kreve å se modellen iht. offentlighetsloven.

Dette gjelder f.eks.:

- BIM (modellen) eller deler av denne
- Spesielle tegninger, f.eks. adgangskontroll
- Databaser utenfor modellen, f.eks. romdatabaser, saksdatabaser m.m.

Informasjon kan også trenge beskyttelse av andre grunner enn de som er nevnt i Sikkerhetsloven. I hht. Beskyttelsesinstruksen (*Instruks for behandling av dokumenter som trenger beskyttelse av andre grunner enn nevnt i sikkerhetsloven med forskrifter*) må det vurderes om de kan skade offentlige

interesser, en bedrift, en institusjon eller en enkeltperson. Da skal informasjon graderes som STRENGT FORTROLIG eller FORTROLIG.

Forhold rundt skjerming av data er oppsummert i tabellene under:

Skjermingsverdig objekt i hht. Sikkerhetsloven § 7-2	Aktualitet for helseforetakene	Konsekvenser
Objekter graderes som: • MEGET KRITISK • KRITISK • VIKTIG	Helseforetakene er omfattet av sikkerhetsloven. Departementet skal peke ut skjermingsverdige objekter og klassifisere disse. Det må antas at helseforetakenes prosjekter eller objekter i disse, i liten grad vil bli klassifisert ihht. Sikkerhetsloven.	Informasjon skal graderes som STRENGT HEMMELIG, HEMMELIG, KONFIDENSIELT eller BEGRENSET. Det kan kreves sikkerhetsklarering. Godkjenningsmyndighet utpekt av kongen skal godkjenne informasjonssystemer.

Beskyttelsesgradert informasjon i hht. beskyttelsesinstruksen § 2	Aktualitet for helseforetakene	Konsekvenser
Dokument (informasjon) graderes som: • STRENGT FORTROLIG • FORTROLIG	Det forvaltningsorgan som lager et dokument har ansvar for at det graderes i samsvar med reglene i instruksen.	Dokumenter skal merkes med beskyttelsesgrad. Dokumenter gradert STRENGT FORTROLIG skal ha eksemplarnummer. Det stilles krav til oppbevaring og spredning.

Forhold knyttet til krav om offentlighet og muligheter for å fravike det er oppsummert i tabellen under:

Rett til innsyn i dokument kan være begrenset av	Aktualitet for helseforetakene	Konsekvenser
• Taushetsplikt vedrørende noens personlige forhold, offentleglova § 13, forvaltningsloven § 13	Det er lite sannsynlig at det er slike opplysninger i byggeprosjekter.	
• Taushetsplikt vedrørende forretningshemmeligheter, offentleglova § 13, forvaltningsloven § 13	Aktuelt hvis noen av aktørene i en byggesak påberoper seg at noe er forretningshemmeligheter eller om Sykehusbygg skulle ha data som anses som forretningshemmeligheter. Vi bør anta at dette normalt ikke er tilfelle.	Kan føre til at deler av prosjektet og informasjonen må skilles ut i egne modeller og saker som kan unntas offentlighet.
• Intern saksbehandling, offentleglova § 14, 15	Må antas å gjelde i faser av et prosjekt, spesielt kalkyler og budsjetter, hvor kunnskap kan føre til taktisk prising.	Helseforetakene bør ha en felles forståelse av når (hvor lenge) saksbehandling eventuelt skal anses som intern.

Rett til innsyn i dokument kan være begrenset av	Aktualitet for helseforetakene	Konsekvenser
• Opplysninger som kan lette gjennomføringa av lovbrøt m.m., offentleglova § 24	Aktuelt for all informasjon som trengs for å sabotere driften av et sykehus (driftssentraler, hoved-kommunikasjonsrom, gasslager, dyrestall, diverse tekniske installasjoner etc.), finne fram til enkeltpersoner (pasienter) man ønsker å skade, eller å finne fram til produkter eller varer som er attraktive å stjele (medisiner, narkotika, dyrt spesialutstyr).	Deler av prosjektet og informasjonen må skilles ut i egne modeller og saker som kan unntas offentlighet. Aktuelle rom, systemer og komponenter i BIM og saker i saksdatabasen må merkes deretter. Risikoanalyser bør kunne benyttes som dokumentasjon av hjemmel.
• For komplisert å sammenstille opplysninger, offentleglova § 9	Aktuelt hvis informasjon ikke kan sammenstilles med enkle kommandoer.	Kan være aktuelt så lenge BIM eller saksdatabaser ikke er tilstrekkelig strukturert.
• Utsett innsyn, offentleglova § 5	Aktuelt hvis dokumenter ville gi et direkte villedende inntrykk pga. de ikke er ferdigstilt.	Krever en definisjon av når noe har nådd et modenhetsnivå. Bør knyttes til leveranser i prosjekt og modellenes modenhet.
• Unntak for resten av dokumentet, offentleglova § 12	Hvis noe av et dokument unntas i hht. et av punktene over, kan resten av dokumentet også unntas hvis det alene gir et misvisende inntrykk eller er urimelig arbeidskrevende å skille ut eller de unntatte opplysningene utgjør den vesentlige delen av dokumentet. Dette kan være aktuelt for flere av punktene over.	Må vurderes og begrunnes i det enkelte tilfelle.

Sykehusbygg har etablert en *Veileder for informasjons- og datasikkerhet i Sykehusbygg HF* og en *Mal/sjekkliste for vurdering av informasjonssikkerhet, personvern og datasikkerhet i prosjekt*.

I hht. denne skal det gjennomføres en vurdering / klassifisering av informasjon i datasystemer benyttet i byggeprosjektene.

Uninett har utarbeidet en *Veiledning i klassifisering av informasjon*, som foreligger i versjon 2 – 2017 og som også kan være en støtte i slik klassifisering.

5.3 Journalføring og arkivering

Det antas at Sykehusbyggs saksdatabaser vil inneholde arkivpliktig materiale, saksdokumenter, som man plikter å journalføre. Et saksdokument for et organ er et dokument som er kommet inn eller lagt fram for organet, eller som organet selv har opprettet. Et dokument er opprettet fra organets side når det er sendt ut eller ferdigstilt.

I hht. arkivforskriften skal man da benytte et arkivsystem som følger Noark-standard. Ettersom de bransjerettede systemene som benyttes i en byggesak neppe følger denne standarden, kan det være behov for parallelle løsninger hvor dokumenter journalføres og arkiveres.

Sykehusbygg må etablere rutiner som definerer når dokumenter anses som opprettet, dvs. hva som skal journalføres og når, og i hvilken grad materiale må arkiveres dobbelt.

I hht. arkivloven kan ikke arkivmateriale føres ut av landet. Det er ikke entydig om dette betyr at heller ikke kopier kan lagres utenfor landet, dvs. hvorvidt alt må ligge kun på dataservere innenfor Norges grenser. Uansett anbefales det utfra sikkerhetshensyn (Sykehusbyggs veileder) at data lagres i Norge. Det må antas at vanlige skytjenester lagrer data der de har ledig kapasitet og normalt utenfor Norge. Det fører til at hvis leverandører av programmer eller tjenester også leverer lagring av data, må det sjekkes ut at data lagres fysisk i Norge. Dette må også gjelde backup av data. Ettersom lagring av data nå inngår i svært mange av de normalt brukte tjenesteløsningene, må det etableres rutiner for å sjekke ut dette.

Ved engasjement av rådgivere og utførende må det tilsvarende være en forutsetning at arkivverdige data som de lagrer internt blir lagret i Norge. Dette er en spesielt aktuell problemstilling ved engasjement av utenlandske firmaer.

Uavhengig av om materiale og modeller defineres som arkivverdig eller ikke i hht. arkivloven, må nødvendig skjerming av data sikres.

5.4 Styring av tilgang til data for eksterne prosjektdeltagere

Uavhengig av det mer omfattende skjermingsbehovet som er nevnt ovenfor, må det være en bevissthet rundt hva som gjøres tilgjengelig for alle i et prosjekt.

Helseforetakene eller prosjektene bør generelt i alle kontraktsforhold kreve at kontraktspartene må melde inn de som skal delta i prosjektet og kunne føre timer i prosjektet. Disse bør prinsipielt gjennom en godkjenningrutine som kan gjøres enkel eller mer omfattende avhengig av prosjektets karakter. Det må i hvert enkelt prosjekt vurderes om det er forhold som gjør at de som blir innmeldt må gjennom en reell sjekk og klarering, eventuelt formell sikkerhetsklarering.

Det må generelt sikres at kun de som er innmeldt i et prosjekt får tilgang til prosjektets data. Dette må også gjelde internt hos kontraktspartene. Det må derfor inntas en formulering i kontrakten om dette, se kapittel 5.5 for kontraktsformulering.

Sykehusbyggs sikring av rettigheter til alt prosjektmateriale fra tidligere prosjekter, vil føre til at noe som er utviklet av andre prosjekterende i andre prosjekter, vil være tilgjengelig for de som er involvert i et prosjekt. Selv om Sykehusbygg og andre helseforetak har alle rettigheter til dette materialet for å kunne benytte det videre i samme prosjekt eller andre prosjekter for helseforetakene, må det sikres at dette ikke kopieres av de prosjekterende til andre prosjekter i annen regi.

Kontrakten må derfor også si noe om bruken av det materiale som Sykehusbygg gjør tilgjengelig for prosjekteringsgruppen. Se kapittel 5.5 for forslag til kontraktsformulering.

Sykehusbygg vil som ansvarlig for standard løsninger, standard rom etc. gjøre en del kunnskap tilgjengelig også utenom situasjoner med klare kontraktsforhold, bl.a. gjennom standardromskatalog i dRofus. Det forutsettes at det i slike åpent tilgjengelige hjelpemidler kun legges materiale som Sykehusbygg har rettigheter til. Hvis det gis tilgang til slikt materiale på en måte som gir aktører utenfor Sykehusbygg mulighet til å kopiere modeller eller annet, må det forutsette en signert erklæring fra mottakeren om at materialet kun vil bli benyttet i prosjekter for helseforetakene, og at det vil bli slettet når den forutsatte bruken er ferdig.

Tradisjonelle rådgiverkontrakter har hittil hatt formuleringer om at rådgiverne har en oppbevaringsplikt for prosjektmaterialet. Det må vurderes og være en bevissthet rundt at dette i en ny digital virkelighet vel så gjerne bør regulere plikt til å slette digitalt materiale både hos rådgivere og tjenesteleverandører. Spesielt i kontrakter med leverandører av datatjenester er det viktig å sikre at alt blir slettet etter at tjenesten er avsluttet.

5.5 Forslag til samlet kontraktsformulering

Sikring av rettigheter:

"Sykehusbygg HF, det aktuelle helseforetaket og helseregionen (RHFene) (heretter Helseforetakene) skal, uavhengig av organisasjonsform i det aktuelle prosjektet, inneha eiendomsretten, herunder alle immaterielle og materielle rettigheter til ethvert resultat som fremkommer i forbindelse med prosjektet. Dette gjelder

eksempelvis, alle digitale data, inkludert data som ligger i eller er tilknyttet bygningsinformasjonsmodellen for prosjektet (BIM), herunder beregninger, simuleringer, databaser, objektbiblioteker og FDV-dokumentasjon og alle andre leveranser tilknyttet prosjektet som er utviklet og/eller fremskaffet av de prosjekterende, entreprenørene og/eller andre leverandører i prosjektet, herunder deres underleverandører (samlet betegnet som leverandørene). Rettighetene omfatter også rett til endring og videreoverdragelse, jf lov om opphavsrett til åndsverk m.v. 12. mai 1961 nr. 2 (åndsverkloven) § 39b.

Rettighetene som er angitt i avsnittet rett ovenfor gjelder ikke fabrikkspesifikt materiale som er eid av leverandørene forut for starten av det aktuelle prosjektet (fabrikatspesifikt materiale). Helseforetakene får en tidsubegrenset, vederlagsfri og ikke-eksklusiv rett til å utnytte hele eller deler av fabrikkspesifikt materiale (disposisjonsrett), herunder rett til å bruke, kopiere, modifisere og videreutvikle fabrikkspesifikt materiale, enten selv eller ved hjelp av tredjepart. Helseforetakene har rett til å gi tilsvarende disposisjonsrett til enhver annen virksomhet innen helsesektoren.

Helseforetakene kan hver for seg benytte de rettigheter som er angitt ovenfor.

Alt digitalt materiale i prosjektet skal overleveres Helseforetakene, etter nærmere anvisning, både på tilgjengelige standardiserte formater og på originalformatet. "

Det første leddet i kontraktsformuleringen gir Helseforetakene eiendomsretten, dvs. alle rettigheter til alt som fremkommer i forbindelse med prosjektet, dvs. det som produseres i eller for prosjektet, både for videre bearbeidelse, bruk i andre prosjekter og generell oppsamling, videreføring og publisering av erfaringer gjennom f.eks. standardromskatalogen.

Det andre leddet avgrenser dette i forhold til informasjon som er knyttet til det som er eid av leverandørene forut for starten av det aktuelle prosjektet (fabrikatspesifikt materiale), dvs. produkter som leveres til byggeplassen. Slik informasjon skal ikke endres eller bearbeides videre, men den kan brukes og overføres på samme måte som det som er produsert for prosjektet og som er behandlet i ledd 1. Ettersom man for dette materialet ikke får den fulle eiendomsretten, er rettighetene i dette avsnittet utdypet på en måte som ikke er nødvendig i det første avsnittet, hvor alle rettighetene er dekket av formuleringen om "eiendomsretten, herunder alle immaterielle og materielle rettigheter".

Ledd 3 er bare en presisering av at dette kan benyttes av alle helseforetakene og ledd 4 presiserer de praktiske forholdene vedrørende overlevering av materialet.

Sikring av data:

"Alle som skal få tilgang til data i prosjektet må være innmeldt i prosjektet. Kontraktsmotparten skal sikre at dette også videreføres i egen organisasjon slik at kun innmeldte prosjektdeltagere får tilgang til den informasjon som lagres internt hos kontraktsmotparten. Arkivverdige data skal ikke lagres utenfor landets grenser.

Kontraktsmotparten får innsyn i og delvis tilgang til prosjektmateriale fra andre aktører og andre prosjekter. Helseforetakene har sikret rettigheter til å benytte dette materialet i det aktuelle prosjektet og prosjekter for helseforetakene, men det presiseres at dette ikke under noen omstendighet kan benyttes av kontraktsmotparten i andre prosjekter enn det prosjektet denne avtalen gjelder for."

For å sikre disse forholdene i alle prosjekter, må helseforetakenes interne avtaler sikre at disse formuleringene blir tatt med i alle kontrakter og avtaler uavhengig av organisasjonsform.

6 Nåsituasjonen

6.1 Helseforetakenes digitaliserings- og BIM-strategi

6.1.1.1 Helse Sør-Øst RHF

Helse Sør-Øst har vedtatt en BIM-strategi som foreligger i versjon 1.0.1 av 30.11.2011. Den sier at normale nybygg og tilbygg skal BIMes fra 2011. Små ikke komplekse nybygg eller tilbygg skal

BIMes med minimum arkitektfag i perioden 2011 til 2016, deretter skal også disse BIMes fullt ut. Vesentlige ombygninger, konkretisert til en halv etasje eller viktige funksjonelle arealer eller teknisk kompliserte arealer skal også BIMes i perioden 2011 til 2016, deretter skal alle ombygninger BIMes. Intensjonen er at BIM skal utvikles til å være hovedinformasjonsbærer for det som modelleres. Tilsvarende skal BIM ved avslutning av et prosjekt kunne være hovedinformasjonsbærer i driftsfasen. Helse Sør-Øst laget i 2013 et "Joint statement – Open BIM " sammen med Statsbygg, Forsvarsbygg og Helse Midt-Norge som bl.a. sier:

"Within 1st of July 2016 we will demand that all software used in our projects in order to create, edit, store or process data from the Building Information Model, shall support complete interoperability, by communicating and sharing building information based on openBIM. This software shall be certified to export, link and import all information in the latest official version of open international format like IFC (ISO 16739) and BuildingSMART International official IDMs and Model View Definitions."

Videre har HSØ vedtatt delstrategi for eiendomsvirksomheten, styrebehandlet 13.09.2018 som bekrefter BIM-strategiens hovedpunkter (utdrag):

- Legge til rette for bruk av BIM i alle faser av byggets levetid og bidra til felles løsninger
- Nye applikasjoner/programvare skal samordnes regionalt
- Nye plattformløsninger skal bl.a. understøtte [...] prinsippet om å registrere data en gang
- Sømløs utveksling av data
- Innføring og tilrettelegging for en felles BIM-server [...] hvor data finnes i sann tid. Disse dataene skal kunne kobles til et felles regionalt FDV-system som bl.a. kan benytte sensorteknologi til optimalisering og forenkling av arbeidsprosesser.

Det er da en forutsetning av all eksisterende bygningsmasse skal modelleres som slim-BIM.

6.1.1.2 Helse Vest RHF

Helse Vest har i 2019 gjennomført en kartlegging av egen situasjon og muligheter. Arbeidsgruppen leverte en sluttrapport med anbefaling om veien videre «fra byggeprosjekt til FDVU», datert 15.11.19. Rapporten tar utgangspunkt i det regionale FDV-systemet Incit Xpand, og foreslår hvordan alle data skal forvaltes via en sammenkoblingsmotor (BIM-server), slik at eksisterende systemer kan benyttes videre sentrert om en bim-server med åpne API'er. Se målbilde i figur 37 i kapittel 4.4.1 om implementering.

6.1.1.3 Helse Midt-Norge RHF

Helse Midt-Norge har en overordnet EBIM (Enterprise BIM) strategi der alle bygninger i helseforetakene skal beskrives og kommuniseres virtuelt på en enhetlig åpen BIM-standard gjennom hele byggets livssyklus. Hensikten er å tilstrebe en helhetlig og rasjonell digital forvaltning av bygningsmassen som best mulig gjenspeiler de virkelige bygningskonstruksjonene og -funksjonene.

Helse Midt-Norge har anskaffet Jotnes BIM-server som benyttes som hovedverktøy til å validere, lagre og kommunisere all bygningsteknisk informasjon i byggeprosjektene. Modellservicen er installert hos HEMIT som drifter og forvalter EBIM som tjeneste i hele regionen. St. Olav Eiendom har utviklet en overbygging kalt Eiendomsportalen som er et web-grensesnittet som understøtter både drift og vedlikehold, utleieavtaler, gjenfinning og sporing av mobilt utstyr og mennesker. Denne er tatt i bruk for arealforvaltning og er under videreutvikling og utprøving for den øvrige funksjonaliteten. St. Olav eiendom er i ferd med å sette i gang en evaluering av hvordan EBIM nå utnyttes og kan videreføres i sin helhet.

Helse Midt-Norge har stort fokus på hvordan EBIM kan understøtte kjernevirksomheten operativt og strategisk, og tilbyr nå Helseplattformen å benytte EBIM som informasjonsbærer av bygningsdata.

Strategien innebærer at St. Olavs hospital, Helse Møre og Romsdal og Helse Nord-Trøndelag skal benytte felles EBIM-serverløsning for virtuell beskrivelse og kommunikasjon gjennom hele verdikjeden. Helse Midt-Norge har ledet dette som et utviklingsprosjekt.

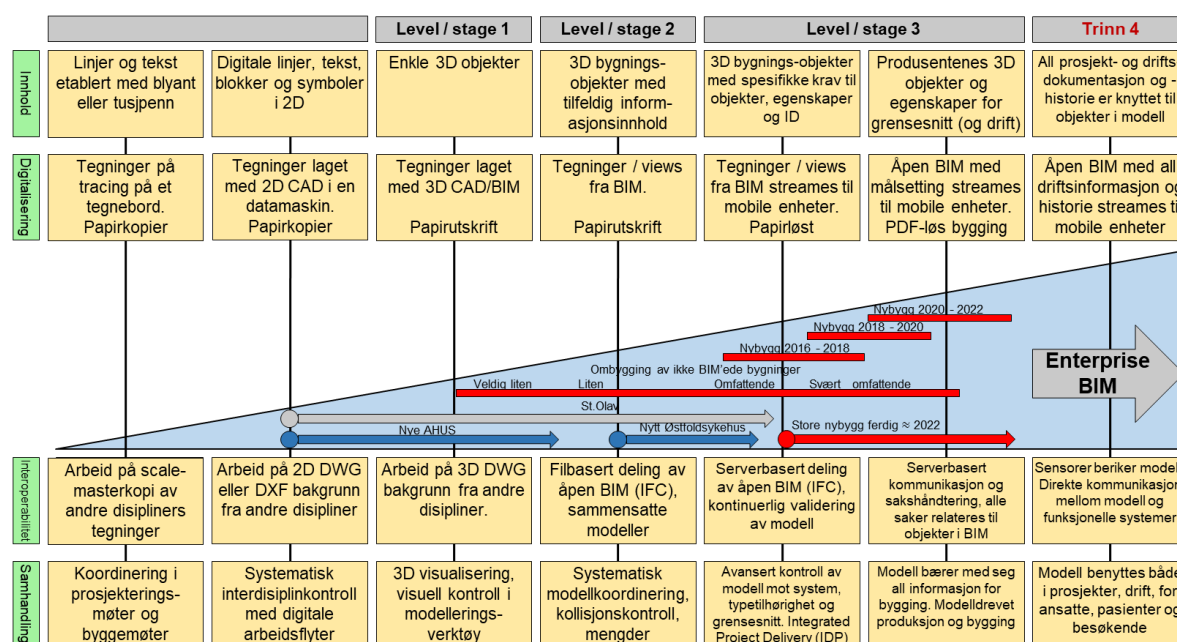
Helse Midt-Norge er også med på "Joint statement" nevnt over under Helse Sør-Øst.

6.1.1.4 Helse Nord RHF

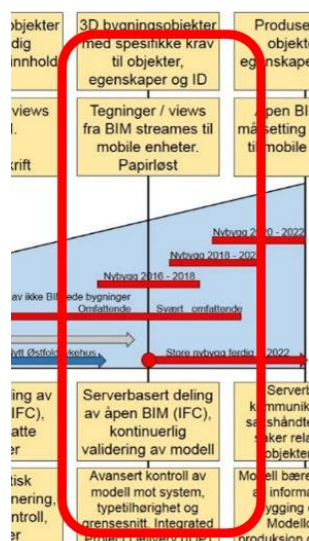
Helse Nord har ikke en uttalt BIM-strategi, men har behov for å skifte ut FDV-systemer, særlig i Nordlandssykehuset. Regionen har uttalt at de ønsker en regional løsning, og søker råd både hos Helse Sør-Øst og Helse Midt-Norge, samt andre eiendomsaktører og leverandører i markedet.

6.2 Helseforetakenes reelle BIM-situasjon

Figuren under forsøker å vise utviklingen i arbeidsmetode fra manuelt utarbeidede tegninger til dagens åpen BIM delt opp i aspektene innhold, digitalisering, interoperabilitet og samhandling. De mest markante gjennomførte BIM-prosjektene i helseforetakene og ambisjoner for nye prosjekter er satt inn i denne utviklingen.



Figur 40. BIM-rampen med mer detaljert beskrivelse av utvikling med gjennomførte BIM prosjekter i helseforetakene (sammenstilt med trinn fra den britiske standarden BS 1192 / NS-EN ISO 19650).



Noen av helseforetakene er i ferd med å etablere såkalt slim-BIM av bygningsmassen. Dette skjer i praksis ved at det lages en BIM med spesifikke krav til objekter, egenskaper og ID, men disse kravene kan være mer eller mindre strenge. Objektene vil bli tatt fra tidligere dårligere modeller, eller etablert samtidig. Man har ikke tilgang til produsentenes objekter.

I praksis skjer dette på ett av to nivåer:

- Slim-BIM for arealforvaltning er en modell med objekter for alle rom, riktige romidentifikasjon og romarealer og eventuelt flere egenskaper som tilknytning til avdeling, klassifikasjonssystemet for rom etc. Disse benyttes typisk til arealforvaltning, renhold mm. Den vil normalt ha med de "store" bygningsdelene som vegger, dører og vinduer.
- Slim-BIM for drift er i tillegg beriket med systemer og komponenter med identifikasjon, slik at de kan kobles opp mot et komponent- og eventuelt produktregister slik at arbeidsordre

eller saker knyttet til de aktuelle systemene eller komponentene, kan knyttes til disse i modellen. En slim-BIM for drift kan være komplett for alle typer bygningsdeler, installasjoner og systemer, eller den kan ha hovedfokus på noen av fagene eller på det som erfaringsmessig krever mest drift og vedlikehold.

6.2.1 Sykehusbygg HF

Sykehusbygg gjennomfører eller er involvert i mange ulike tidligfase- eller byggeprosjekter.

Sykehusbygg har utviklet en omfattende kravspesifikasjon for digitalisering og BIM som benyttes i prosjektene. Denne består av fem dokumenter som for tiden finnes i følgende utgaver:

Tittel	Utg.	Dato	Beskrivelse
Overordnede krav	0.95	2018-10-01	Generelle krav til BIM
Utviklingsnivå på modeller	0.95	2018-10-01	Konkrete krav til bygningsdeler for hver fase
Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Generelle krav og forklaringer	0.96	2019-10-07	Beskriver bruk av egenskaper og forklarer egenskaper og egenskapsfelt
Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Liste over egenskaper	0.96	2019-10-07	Lister opp egenskaper for forskjellige komponenttyper.
Krav til utstyr- og inventarleveranser	0.95	2020-06-26	Forenklet og konkret kravstilling for separate anskaffelser av utstyr og inventar.

Dokumentene finnes på Sykehusbyggs hjemmesider:

[https://sykehusbygg.no/Documents/Veiledere/Krav%20til%20BIM%20\(4%20dokumenter%20samlet\).pdf](https://sykehusbygg.no/Documents/Veiledere/Krav%20til%20BIM%20(4%20dokumenter%20samlet).pdf)

Det utvikles et eget dokument for det enkelte prosjektet med eventuelle avklaringer og presiseringer i forhold til disse standardkravene.

For å støtte gjennomføring av byggeprosjekter, har Sykehusbygg anskaffet styringssystemet EUREKA. Dette ble tatt i bruk i løpet av 2019.

Videre er det anskaffet en portefølje av støtteverktøy med PIMS 365 fra Omega som hovedverktøy for gjennomføring av prosjekter. PIMS har en rekke moduler som i varierende grad er tilrettelagt for Sykehusbygg sin prosjektgjennomføring, blant annet:

- Prosjekthotell
- Saksdatabaser
- Dokumentregister/-kontroll
- BIM-innsynsverktøy
- Befaringer, sjekklistor, kontroller
- HMS, risiko
- Systematisk ferdigstillelse

Prosjektene gjør også egne tilpasninger for å løse prosjektspesifikke behov, og ettersom det er stor forskjell på prosjektenes kompleksitet, størrelse, organisasjon og gjennomføringsmodell fører dette til at det benyttes en rekke applikasjoner knyttet til prosessene rundt bruken av BIM både i prosjektering og bygging. Eksempler er Solibri, BIM Collab, BIM 360, StreamBIM, Syncro, BimTrack etc. Ofte er dette for innsyn i modeller, eller visualisering av modeller mot brukere og i samhandlingsmøter.

dRofus har i utgangspunktet vært brukt til rom- og funksjonsplanlegging, men blir i stadig større grad benyttet som en prosjektdatabase som utgjør en del av BIM-modellen med oversikt over systemer, komponenter og informasjon om og dokumentasjon av disse.

Hovedmodellen i prosjekter gjennomført av Sykehusbygg er basert på prosjektgjennomføring, hvor BIM, dokumenter og øvrig informasjon blir en del av en overlevering.

Sykehusbygg overtok Helse Sør-Østs anskaffelse av Jotnes BIM-server som en nasjonal anskaffelse. Denne har blitt testet ut til administrasjon av modeller i NSD (Drammen), men har foreløpig ikke blitt tatt i reell bruk i noen av Sykehusbyggs prosjekter.

Tønsbergprosjektet (Sykehuset i Vestfold) benytter imidlertid denne og deltar i Jotnes videreutvikling av denne til et produkt som kalles EBIM-connect™ (en web løsning med en prosjektdatabase som også dekker objekter som ikke er modellert i BIM - katalog) som er en prosjektarbeidsflate for web og nettbrett som håndterer saksbehandling og FDV-dokumentasjonsprosessene i et byggeprosjekt.

Informasjonen lagres basert på IFC4. Løsningen videreutvikles bl.a. for driftspersonell som kan gjøre oppslag direkte i modellen både i 3D og 2D, og registrere saker eller objekter knyttet til systemer eller komponenter.

HSØ har vedtatt at piloten i Tønsberg også skal benyttes i prosjekt Nytt Psykiatribygg Kristiansand med formål å levere komplett "FDV-BIM".

6.2.2 Utvalgte helseforetak i Helse Sør-Øst RHF

Helse Sør-Øst har som en konsekvens av sin BIM-Strategi etablert en "Kompetansegruppe for BIM".

Nye Ahus var delvis et pilotprosjekt for BIM og det finnes diverse BIM-modeller som er under videreutvikling til fullverdige BIM-modeller med riktig koding for å knytte dokumentasjon til modellene. For resten av AHUS' bygningsmasse finnes det ingen BIM-modeller.

Sykehuset Innlandet har ingen nybygg med komplette BIM-modeller, men har drevet noe utprøving av å etablere slim-BIM for arealforvaltning.

Sykehuset Østfold har en åpen BIM-modell for nybygget på Kalnes, men det er ikke etablert prosedyrer for å benytte denne i drift.

OUS har en åpen BIM modell av akuttmottaket på Ullevål, men denne benyttes ikke i drift.

Sykehusbygg har gjennomført tidligfase for nytt klinikkbygg og protonsentor på Radiumhospitalet og nye Aker sykehus og Sykehusbyggs kravspesifikasjon ligger til grunn.

Sykehuset i Vestfold har åpne BIM-modeller av flere mindre prosjekter som ble benyttet til å bygge opp kompetanse til 7. byggetrinn. I tillegg har de slim-BIMet all eksisterende bebyggelse for å ta det i bruk for drift. Som nevnt over benytter de BIM-server i nybyggingsprosjektet (Tønsbergprosjektet) og der har de overtatt første byggetrinn (psykiatri).

Sørlandet Sykehus har en full BIM av en oppgradering av operasjon og anestesi. De har slim-BIM av noen mindre bygninger.

Vestre Viken har ingen nye prosjekter med komplette BIM-modeller, men har satt i gang noe utprøving av slim-BIM. Sykehusbygg er nå i detaljfase med Nytt Drammen Sykehus. Sykehusbyggs kravspesifikasjon ligger til grunn og det arbeides aktivt med å supplere med det som trengs for å gjennomføre en digital byggeplass med et minimum av analog dokumentasjon.

Sykehuset Telemark har ingen nye prosjekter med komplette BIM-modeller, men har satt i gang en planmessig etablering av slim-BIM for deler av bygningsmassen.

6.2.3 Helse Vest RHF

Alle foretakene i Helse Vest har etablert slim-BIM av alle bygninger som nå benyttes som kilde for arealforvaltning både mht. planer og annen informasjon. De har etablert prosedyrer for hvordan modeller skal vedlikeholdes, se figur 31 i kapittel 3.7.1.2 om vedlikehold av modeller.

Helse Førde har RIB modell for konseptfasen av hovedbygget. To nye bygninger (prehospitalet og bygg øst i Førde) har relativt omfattende modeller.

I prosjektet det nye barne- og ungdomssjukehuset byggetrinn 2 (BUS2) (49.000 m²) som skal stå ferdig i 2022, etableres det BIM-modeller som benyttes aktivt i byggeprosessen med blant annet dRofus, Solibri og StreamBIM. Dette ses i sammenheng med innsamling av dokumentasjon i samsvar med deres lean-metodikk 14-0. Se figur 36 i kapittel 4.2. Prosjektet er styrt av prosjektkontoret.

Det er laget ARK og RIB modell for deler av Sentralblokken hvor det har pågått større ombygninger (Dag/Thorax avdeling). I tillegg er det "full" BIM av Marie Joys hus (Sengebygg Sør ca. 10.000 m²).

Prosjektorganisasjonen SUS2023 er blitt en del av Sykehusbygg og gjennomfører et fullt BIM-prosjekt som spesielt strekker bruken av BIM i forhold til etablering av komplette tekniske systemer i modellene og tilrettelegging for industrialisert bygging.

6.2.4 Helse Midt-Norge RHF

Alle bygninger ved St. Olavs hospital, ca 350 000 m², er 3D-modellert og etablert i modellserver. Graden av detaljering varierer, men alle komponenter benytter TFM-koder, alle rom er klassifisert i hht. Helsedirektoratets klassifikasjonssystem og alle gamle bygningsrelaterte tegninger er lagret som del av EBIM (dvs. lagt over på modellserver). I 2017 var samtlige bygg etablert med leieavtaler i modellserver som da benytter leieavtalemодulen på en egen eiendomsportal, både til samhandling med klinikkene, automatisk arealberegninger av modellene og kontrakter som rapporter i portalen.

Helseforetaket har operativ web-basert Eiendomsportal som et grensesnitt mot organisasjonen og modellserver. Eiendomsportalen har funksjoner som avviksmelding, eiendomsoversikt, kart, sporing av mobilt utstyr, klassifisering av rom og leieavtaleinformasjon, alt basert på data fra modellserver.

Helse Nord Trøndelag har etablert slim-BIM modeller på ca. 90 % av foretakets arealer. Foretaket har en målsetning om å sammenstille disse modellene i tillegg til å modellere resten av bygningsmassen i løpet av 2020. Arbeidet er planlagt i samarbeid med St. Olavs hospital der bygningsmassen i Helse Nord Trøndelag legges inn i felles BIM-server med resten av det regionale helseforetaket.

Det er i tillegg etablert fullstendig BIM-modell av Psykiatriløfte i Levanger, Akuttpsykiatribygget på Østmarka og Sikkerhetsbygget på Østmarka er under oppføring og vil få komplett BIM.

Helse Møre og Romsdal har ingen BIM prosjekter. For barneavdelingen i Ålesund ble tegningene produsert med 3D DAK / BIM, som sannsynligvis tilsvarer omtrent en slim-BIM, men det ble ikke stilt systematiske krav til egenskaper på objektene. HMR skal levere komplette slim-BIM i løpet av 2020-2021 til benyttelse bla. for Helseplattformen.

6.2.5 Helse Nord RHF

Finnmarkssykehuset har BIM av usikkert nivå av Kirkenes og Alta nærsykehus.

UNN har BIM-modeller av forskjellig kvalitet av A-fløyprosjektet, Nytt pasienthotell og PET-senteret. Solibri har vært benyttet i alle disse. BIM X har vært benyttet i A-fløyprosjektet. Prosjektering har foregått i 3D, men driftsavdelingen hadde ikke mulighet (eller behov) for å håndtere byggene i 3D etter idriftsetting.

Nordlandssykehuset benyttet Revit og MagicCad ved prosjektering av nybygg i Bodø og Stokmarknes, men filene var ikke en del av overleveringen, derfor må man gå via prosjekteringsgruppene for å evt. få på plass komplette IFC-modeller.

Helgelandssykehuset har ingen nye prosjekter med komplette BIM-modeller, men har de siste år oppdatert hele sin bygningsmasse i dwg. Dette kan være et godt utgangspunkt for evt. å etablere enkle slim-BIM.

Helse Nord har store nybyggingsprosjekter på gang i Narvik og Hammerfest. Sykehusbygg er involvert i disse og Sykehusbyggs kravspesifikasjon ligger til grunn.

6.3 Norge for øvrig - Andre store aktører og initiativer

6.3.1 Statsbygg

Statsbygg var tidlig ute med å stille krav om BIM. Allerede i 2007 annonserte de at de ville stille generelle krav om BIM i alle prosjekter fra 2010. Statsbygg etablerte allerede i 2008 en BIM-Manual som senere er kommet i flere nye versjoner (siste versjon 1.2.1 fra 2013) og som har vært viktig for hele den norske byggenæringen. BIM-kravene er nå lagt inn i den nye løsningen SIMBA1.9 som ble lansert i desember 2019.

Det har i de siste årene vært nær kontakt mellom Statsbygg og Sykehusbygg for å harmonisere kravene til BIM-modeller. De kravene som ligger i SIMBA er i hovedsak harmonisert med Sykehusbyggs kravspesifikasjoner fra oktober 2019.

Neste versjon av denne, SIMBA2.0 som også tilrettelegger for maskinell validering av egenskaper er planlagt lansert 1.1.2021. Den er tilgjengelig for alle som vil ha innsyn i prosessen. Mer om SIMBA på: <https://sites.google.com/view/simba-bim-krav>.

Statsbygg har i 2019 gjennomført anskaffelsen "Digital tvilling" og skal benytte Dalux til å samle all FDV-dokumentasjon og øvrig informasjon om byggene sine. Det er ikke tatt stilling til BIM-server-teknologi.

6.3.2 Forsvarsbygg

Forsvarsbygg har etablert en "Prosjekteringsveileder BIM" og gjennomført et antall pilotprosjekter.

6.3.3 Avinor

OSL har en omfattende BIM-modell for T2 (utvidelsen av terminalbygningen). De har arbeidet med en samling av data fra det første byggetrinnet og T2 basert på å etablere en database for masterdata som inneholder hele strukturen (dRofus) og et datalager for geometri (Jotnes BIM-server) som deres FDV system (IFS) skal kunne benytte.

Det har pågått en prosess for å integrere dette mot resten av Avinors flyplasser som benytter Vitec Plania som FDV-system.

6.3.4 Smart digital eiendomsledelse

Etter et initiativ fra Nittedal eiendom er det satt i gang et prosjekt for smart digital eiendomsledelse innenfor NHO programmet Innovative anskaffelser. Initiativet kommer fordi man oppfatter at det er en svikt i markedet, man finner ikke det man trenger av verktøy eller programvare. Formålet er å etablere et felles målbilde og å komme frem til felles krav som kan benyttes i anskaffelser. Initiativet er blitt oppfattet som svært positivt, og har fått bred oppslutning bl.a. av Statsbygg, Forsvarsbygg, Oslo Kommune (Undervisningsbygg og Omsorgsbygg), universiteter (NMBU), organisasjoner (Norsk eiendom, Norsk Kommunalteknisk forening). Innenfor spesialisthelsetjenesten er både Helse Sør-Øst og Helse Nord med.

6.4 Andre land

Norge er generelt langt fremme og vi ser stadig at vi oppdager utfordringer både i programvare og i bruk av IFC-standarden som tilsynelatende ingen har oppdaget før oss. Dette tyder på at vi utnytter verktøyene og mulighetene som ligger i IFC-standarden i større grad enn de fleste andre. Noen land har imidlertid vært langt fremme med å stille krav på et tidlig tidspunkt, uten at det synes å ha ført til omfattende implementering utover utveksling av 3D modeller.

Generelt virker det som om store infrastrukturprosjekter de siste årene har vært lenger fremme mht. lagring av data og dokumentasjon i et livsløpsperspektiv for en digitalisert forvaltning. Dette har også vært tydelig i buildingSMART International hvor utvidelse av IFC-standarden for infrastruktur har hatt fokus.

6.4.1 USA

I USA laget US Army Corps of Engineers allerede i 2007 en standard for overføring av informasjon om egenskaper fra prosjekt til driftsorganisasjonen kalt COBie (Construction Operation Building information exchange). Dette sammenfalt i tid med at det amerikanske statsbygg, GSA (General Services Administration) begynte å stille krav til modeller.

COBie ble i 2011 fastsatt og i 2015 oppdatert som en del av National BIM standards (NBIMS) av NIBS (National Institute for Building Sciences). Dette er i praksis et subsett av IFC konsentrert om egenskaper og parametre som er viktige for å drifte bygningen, dvs. utstyrslistene, dataark for produkter, garantier, reservedeler, etc. og den stiller ikke krav om geometri.

Til tross for at de var tidlig ute med konkrete krav, synes det som om implementeringen går sakte.

U.S. Department of Veterans Affairs, som er en av de største sykehuseierne i USA, har etablert egne krav til bruk av BIM og en egen BIM-manual. De vedlikeholder en egen Technical Information Library (<http://www.cfm.va.gov/til/>) og har et "Space and Equipment Planning System (VA-SEPS)" som basert på svar på predefinerte spørsmål, genererer et grunnleggende romprogram og beregner brutto arealbehov på grunnlag av dette.

6.4.2 Storbritannia

Den engelske regjeringen publiserte i 2011 "The Government Construction Strategy". Som en konsekvens av dette har det vært en rekke initiativer, bl.a. Digital Built Britain, som nå drives av University of Cambridge Centre for Digital Built Britain (cddb).

Den britiske standarden BS 1192 har vært grunnlaget for arbeidet med ISO 19650 hvor de to første delene også er vedtatt som europeiske og derved norske standarder, NS-EN ISO 19650 del 1 og 2.

6.4.3 Tyskland

I Tyskland var det i utgangspunktet universitetene som har engasjert seg med BIM. Ett eksempel på dette er Karlsruhe Institut für Technologie, som har etablert en parametrisk sykehuskonfigurator basert på standardrom.

I 2015 ble det imidlertid etablert et eget program, Planen Bauen 4.0, i regi av Verein Deutsche Ingenieure, for å ta i bruk digitalisering og BIM. Dette har en rekke arbeidsgrupper som etablerer tyske standarder for bruk av digitalisering og BIM.

6.4.4 Norden

I Finland var det tidlig på 2000-tallet flere store offentlige FoU prosjekter vedrørende digitalisering og BIM som førte til at det finske statsbygg, Senate, begynte å stille krav til BIM fra 2007. I disse prosjektene ble det også gjennomført flere pilotprosjekter. Dette medvirket til at det ble utviklet flere finske programvarer som har vært blant de mest avanserte på verdensbasis, f.eks. Tekla for prosjektering av stålkonstruksjoner, Solibri Model Checker for modellkontroll, Riuska for energiberegning og SimpleBIM for å manipulere BIM-modeller. Finland har i 2016 etablert ett nytt FoU program "KIRA-DIGI-Digital Built Finland" for å videreføre dette.

I Danmark la prosjektet "Det digitale byggeri" mer vekt på grunnlaget for strukturering og digitalisering gjennom klassifikasjon, men omhandlet også digitalisering av anbudsprosesser gjennom det "Digitale udbud", og noe krav til BIM. Erhvervs- og byggestyrelsen begynte å stille krav til BIM i forbindelse med "Det digitale byggeri" i 2007.

I Sverige er det etablert et digitaliseringsprosjekt, Smart Built Environment. Hovedfokus synes imidlertid å ha vært på anlegg med Trafikverket som en sentral aktør. I den forbindelse har det i likhet med i Danmark vært fokus på klassifisering gjennom prosjektet CoClass.

7 Gevinstrealisering

7.1 Byggeprosjekter

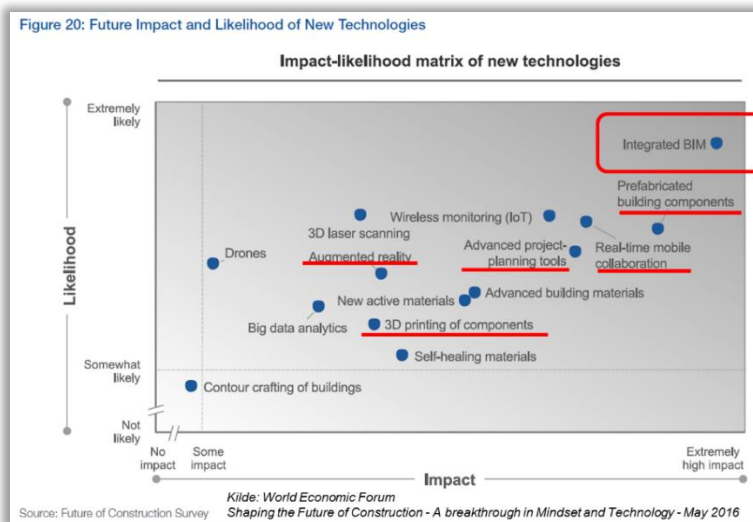
Det er ikke mulig å sette opp noe eksakt regnestykke for hva man kan spare i prosjektering, bygging og drift av eiendom ved å gjennomføre digitalisering og bruke BIM. Det vil også være en sammenblanding av effekter fra det å bruke BIM og den strengere styring av prosessene som både er en forutsetning for og konsekvens av å benytte BIM. I tillegg vil innføring av digitale prosesser og bruk av BIM legge til rette for nye produksjonsmåter (mer industrialisering), andre kontraktsformer og spesielt passe godt sammen med mer lean-orienterte prosesser. F.eks. ser vi i Tønsbergprosjektet at et big-room fra lean tankegang også er et BIM-rom hvor man samhandler på store skjermflater.



Figur 41. Byggherre, rådgivere og entreprenør sammen foran verdens største(?) skjermflate i BIG/BIM room i Tønsbergprosjektet.

For øvrig vil det aldri bli gjennomført noe identisk prosjekt både med og uten bruk av digitalisering og BIM, så vi vil aldri få etterprøvet hypoteser om innsparing og gevinstrealisering.

Som nevnt tidligere har det blitt gjennomført et antall forskningsprosjekter og studier som antyder at byggekostnadene kunne vært 40-50% lavere hvis byggenæringen hadde hatt samme produktivitetsutvikling som andre næringer.



World Economic Forums rapport "Shaping the Future of Construction - A breakthrough in Mindset and Technology - May 2016" som det er vist til tidligere, vurderer også hvilke nye teknologier som vil ha størst betydning for videre utvikling, og rangerer BIM høyere enn alle andre.

Samtidig er jo også BIM en forutsetning for mange av de andre nye teknologiene (understreket).

Den britiske regjering har i sitt program for digitalisering og BIM satt opp ambisiøse målsettinger om 33% lavere kostnader, 50 % raskere ferdigstilling, 50% lavere utslipp og 50% bedre konkurranseevne.



Byggenæringens Landsforening (BNL) lanserte i 2017 et Digitalt veikart – for en heldigitalisert, konkurransedyktig og bærekraftig BAE-nøring. Denne skisserer en målsetting om 25% kostnadsreduksjon. Den føres nå videre mot implementering gjennom prosjektet "Digitalt veikart 2.0".

Tønsbergprosjektet (7. byggetrinn på SIV) har tilsvarende satt opp målsetting om 10% lavere kostnader enn sammenligningsgrunnlaget og 50 % kortere byggetid over bakken enn tradisjonelt byggeri.

Dette viser at det er en bred forståelse for at man har store innsparingspotensialer i byggeprosjekter.

Hvis man antar at digitalisering og BIM kan stå for 1/3 av en slik innsparing på 10-50% vil selv det laveste anslaget på 3,3% bety 250 – 300 millioner pr. år for Sykehusbyggs byggeprosjekter, med et antatt årlig investeringsvolum på 8 - 10 mrd.

De prosjekterende bruker nå verktøy som etablerer en form for BIM-modeller i det ordinære prosjekteringsarbeidet. Å etablere en enkel BIM ved nybyggingsprosjekter bør derfor ikke medføre noen ekstra kostnader. Det er snarere de eksisterende FDV systemenes behov for "gammeldagse" 2D modeller som er kostnadsdrivende.

Etter hvert som det etableres gode objektbiblioteker forenkles prosjektering og modellering ytterligere og når disse kommer direkte fra byggevarerleverandørene med konkret dokumentasjon av det reelle produktet, blir både grensesnitthåndtering og dokumentasjon vesentlig enklere. Når strømming av modell til byggeplass nå tas bredt i bruk, reduseres behovet for tegninger. Alt dette tilsier at den generelle teknologiutviklingen vil medføre vesentlige innsparinger innenfor prosjektering og dokumentasjon.

For å få størst mulig utbytte av BIM-modellen gjennom hele bygningens levetid bør imidlertid helseforetakene stille noen eksplisitte og spesielle krav til modellen. Dette kan medføre noe ekstra kostnader i prosjekteringsprosessen og eventuelt under bygging, men det er i så fall investeringer for å kunne få en bedre og mer rasjonell forvaltning og drift gjennom hele bygningens levetid, eventuelt også for å kunne benytte modellen til innsparinger for kjernevirksomheten. Tatt i betraktning at driften av bygningsmassen har en årlig kostnad på 1.000 til 1.500 kr. pr. m² og kjernevirksomheten (spesialisthelsetjenesten) omsetter for i gjennomsnitt ca. 30. 000 kr. pr. m² pr år, skal det svært små innsparinger til før det lønner seg å tilpasse en BIM-modell til de eksplisitte behovene man har.

Tilsvarende vil det selvsagt ha en kostnad å etablere slim-BIM av eksisterende bygningsmasse for arealforvaltning og eventuelt drift. Kostnaden forbundet ved å etablere slim-BIM for arealforvaltning er lenger nede anslått til 10-20 kr. pr. m². Dvs. svært små beløp i forhold til driften av eiendomsmassen.



Samtidig skjer det en utvikling av industrialisering on-site som forutsetter gode modeller. BIM vil derfor også være en forutsetning for videre rasjonalisering, selv om BIM i seg selv ikke står for hele innsparingen.

Et eksempel er roboten Drilly fra det norske firmaet nLink, som borer hull på byggeplass basert på BIM-modell.



Ved Nytt østfoldsykehus så man at gravemaskinene brukte modellen som grunnlag for å grave ut byggetomta. Egen basestasjon for GPS sikret en nøyaktighet ned til 1 cm.

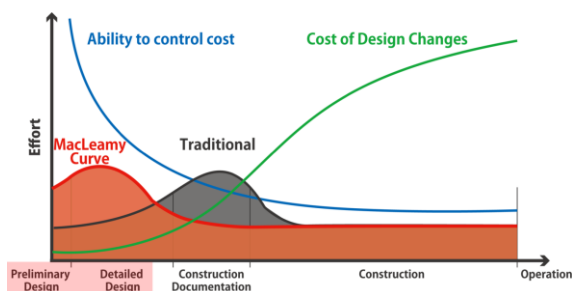
Når man først har begynt å stole på BIM slik at man tar i bruk roboter som dette, må man på samme måte som ved andre digitale transformasjoner, forvente at det plutselig kan skje en rask utvikling.

En slik rasjonell bruk av digitalisering og BIM både i prosjektering og gjennom industrialisering av byggeprosessen burde føre til store innsparinger både i prosjektering og ved bygging.

Flere ser for seg at disse endringene vil skje som såkalte "disruptive changes", disruptiv, forstyrrende eller nedbrytende endringer, hvor de gamle aktørene blir stående igjen mens nye aktører kommer på banen, slik det er eksemplifisert gjennom Airbnb, Tesla og Uber, i stedet for gjennom en jevn evolusjon. Det vil si at det kan skje store og raske endringer i organiseringen og gjennomføringen av byggeprosjekter.

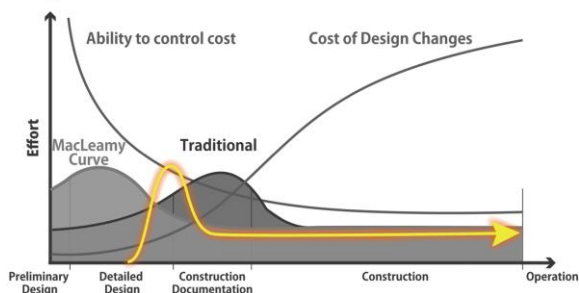
To eksempler fra de internasjonale BIM-miljøene viser at forskjellige aktører i byggeprosjekter begynner å posisjonere seg for å bli vinnerne i denne disruptive endringen:

MacLeamy Curve



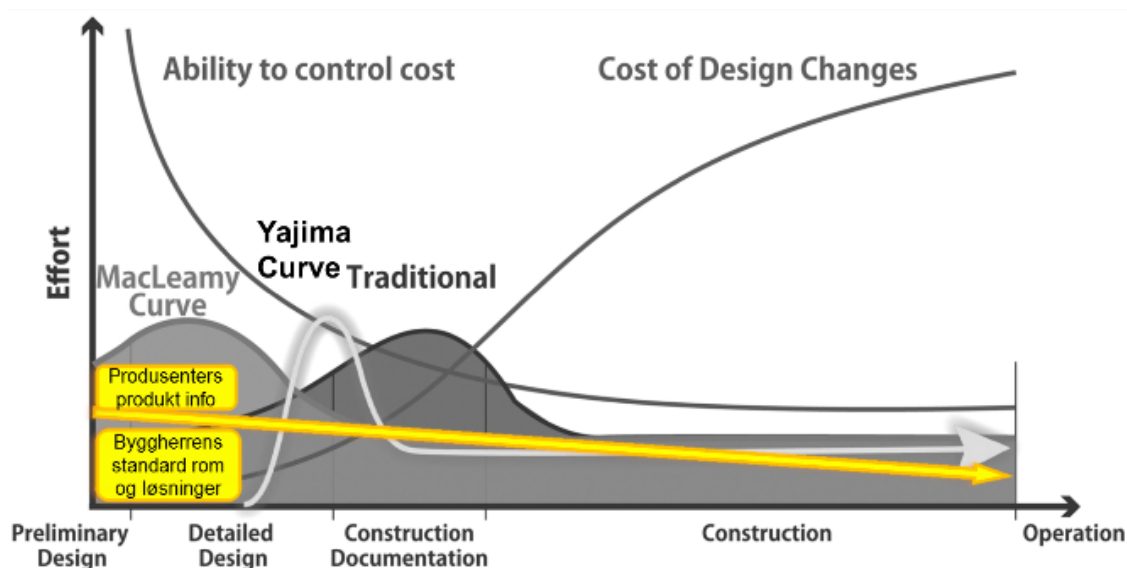
Patrick MacLeamy fra HOK Architects, president i buildingSMART International, har presentert denne kurven som viser hvordan han tenker seg at prosjekteringsinnsatsen i et BIM prosjekt, hvis man skal ta ut hele fordelene ved BIM, blir flyttet til tidligere i prosessen og øket hos rådgiverne. Dokumentasjon i form av tegninger og andre dokumenter er bare rapporter fra den prosjekteringen som er gjennomført i denne tidlige fasen.

Yajima Curve



Kazumi Yajima, fra det japanske entreprenørfirmaet Kajima, har presentert en bearbeidet utgave av kurven som antyder at ressursinnsatsen knyttet til prosjektering både reduseres vesentlig og foreslås utført over kortere tid og nærmere byggestart samtidig som innsatsen er lavere i gjennomføringen av prosjektet. Dette er kanskje en mer realistisk markedsbasert utvikling hvis man også trekker inn Lean Construction tankegang.

Dette illustrerer at det ikke er sikkert at en eventuell innsparing uten videre vil komme byggherren til gode. For helseforetakene er det sentralt at fordelene av digitalisering, BIM, erfaringsoppsamling, standardisering og industrialisering kommer byggherren til gode, spesielt ettersom helseforetakene gjennom Sykehusbygg nå også vil bygge opp kompetanse som vil komme prosjektene til gode.



Hvis helseforetakene stiller et omfattende startmateriale til veie som f. eks. standardromkataloger, objektbiblioteker for standardrom, systemer og komponenter og man i større grad tar i bruk produsentenes datamateriale på et tidligere tidspunkt, kan man kanskje tenke seg at alle leverandørenes ressursbruk burde bli redusert og se mer ut som illustrasjonen over.

For å sikre at helseforetakene får sin del av gevinstrealiseringen i prosjekter, må det settes klare mål eller forutsetninger om både lavere byggekostnader og kortere gjennomføringstid tidlig i det enkelte prosjektet eller på et overordnet nivå som gjelder alle prosjekter. Hvis man ikke gjør det, vil man begynne med erfaringstall, løsninger og forventninger om kostnader og tidsbruk fra nettopp gjennomførte prosjekter, som vil etablere et kostnadsnivå som man i beste fall vil klare å holde, men som ikke tar ut effektene.

Dette går imidlertid utover rammene for en strategi for digitalisering og BIM. Slike målsetninger må etableres på et overordnet nivå som premisser for virksomheten og prosjektene.

7.2 Eiendomsledelse og drift av eksisterende bebyggelse

For byggeprosjekter er det velprøvde indikatorer og nøkkeltall som kan sammenlignes fra prosjekt til prosjekt og gevinstrealiseringen vil arte seg som innsparing innenfor ett budsjett eller regnskap.

Gevinstene i eksisterende bebyggelse vil strekke seg over et lengre tidsrom og opptre på forskjellige steder i kompliserte organisasjoner med separate budsjetter / regnskaper. Hvis man lykkes i å integrere digitalisering og bruk av BIM for bygningsmassen med kjernevirksomhet, kan innsparingen like gjerne dukke opp i regnskaper for de kliniske avdelingene eller den generelle administrasjonen i stedet for under eiendom. Hvis det har vært spart på vedlikehold og drift av eiendom, og digitalisering og BIM fører til enklere tilgang til informasjon og enklere prosesser for å melde inn feil og mangler og bedre oppfølging av disse, kan det også føre til at gevinsten blir tatt ut i høyere kvalitet og bedre servicenivå i stedet for innsparing.

Ifølge tall oppgitt fra St. Olavs hospital og Helse Sør-Øst, utgjør drift/teknisk personell mellom 7 – 9 % av årsverk ved disse helseforetakene.

Årsverk	HSØ samlet *	St. Olav	Snitt % av total
Alle ansatte	61 920	8 100	
Totalt drift/teknisk personell	5 349	597	
Andel drift av total	8,6 %	7,4 %	8,5 %

* unntatt Sunnaas

Videre nedbrytning viser at teknisk personell utgjør bare 11-23 % av drift/teknisk personell i et helseforetak. Altså 1-2 % av helseforetaks antall ansatte. (Tabellen under viser antall stillinger og er ikke direkte sammenlignbar med tabellen over.)

Antall stillinger	HSØ samlet *	% av total drift	St. Olav	% av total drift
Totalt drift/teknisk personell	6 675		597	
Annet driftspersonell	1 309	19,6 %	162	27,1 %
Forsyningspersonell	313	4,7 %		
IKT personell	320	4,8 %		
Kjøkkenpersonell	1 116	16,7 %		
Portører	633	9,5 %	52	8,7 %
Renholdspersonell	2 252	33,7 %	244	40,9 %
Teknisk personell	732	11,0 %	139	23,3 %

* unntatt Sunnaas

Dette viser at en godt beriket modell med høy detaljgrad og mye informasjon, som i utgangspunktet er beregnet for et driftsteknisk behov bare treffer 1-2% av potensielle brukere av den digitale bygningsmodellen. Derfor, for å nå et bredere bruksområde for BIM, må vi fokusere på hvilke informasjonselementer som trengs i den digitale bygningsmodellen for at den skal ha betydning for hele virksomheten.

Renholdspersonell, IT-personell, portører og medisinteknisk personell har f.eks. alle behov for romoversikter. De har ikke behov for detaljer rundt vann, avløp, belysning etc.

Hvordan modellene skal berikes og hvilke gevinster man ønsker å ta ut, må derfor trekkes inn i vurderingene av hvilke deler av digitalisering og BIM som man ønsker å implementere først.

Det er f.eks. på dette grunnlaget at Helse Midt-Norges eiendomssjefer har bestilt en utredning av en enkel renholdsmodul.

Generelt er det mangel på kvantitativ kartlegging av innsparingspotensialene for denne typen investeringer, og for helseforetakene er bygningsmessig drift ikke i fokus når det gjelder innovasjon og forskning.

En annen viktig gevinst er høyere kvalitet på tjenestene som leveres. Det er ønskelig å få mer innsikt i mulighetene. Tabellen under trekker frem noen hypoteser vedrørende innsparing og kvalitetshevning knyttet til innhold / kvalitet på data:

Brukergruppe	Behov for data	Gevinst (innsparing/kvalitet)	Transformasjon
Renhold	Basisdata på romnivå	Svært høy	Overgang mot behovsstyrt renhold
Portør	Basisdata på romnivå	Middels	Autonome bestillinger
IKT	Basisdata på romnivå, Utstyrsoverikter	Middels	Faktisk kontroll
Drift og eiendomsavdelinger (herunder teknisk drift og vedlikehold)	Ordinær FDV-dokumentasjon levert som full BIM, dvs. informasjon om alle systemer og komponenter med tilhørende data. *)	Svært høyt	Periodisk og prediktivt vedlikehold Enklere tilgang til info, Mindre behov for befaringer

*) Behovene for raske tilpasninger basert på lett tilgjengelige data i forbindelse med Covid19 er et eksempel på at gode data om arealenes utrustning og mulige bruk kan ha stor betydning utover ren innsparing eller kvalitetsheving.

For samhandling er det viktig å se på hvilken informasjon som tilgjengeliggjøres og på hvilken måte.

Prosjektene benytter nå langt større grad enn tidligere prosjektstyringsverktøy som etablerer søkbare saker for å dokumentere prosessene og aktivitetene; design og beregninger, kollisjonskontroller, utviklingen av funksjonsbeskrivelser og andre sentrale valg som gjøres. Dette har tradisjonelt i beste fall blitt dokumentert som referater. I tillegg til tradisjonell FDV-dokumentasjon etterspørres nå derfor også sakshåndtering, som en dokumentasjon på beslutningsgrunnlaget både fra byggeprosjekter og drift. Dette vil kunne ha stor betydning i garantitiden etter byggeprosjekter for å følge opp om feil og mangler har sammenheng med hendelser i byggeprosjektet. Det vil også ha stor betydning for forståelsen av design av komplekse tekniske systemer.

Tabellen under trekker frem noen hypoteser vedrørende innsparing og kvalitetsheving knyttet til samhandling:

Interessent	Behov for data	Gevinst (innsparing/kvalitet)	Transformasjon
Byggeier	Forutsetninger og beslutningsgrunnlag (saker)	Høy	Bedre garantioppfølging og avvikshåndtering
Byggeier	Løpende innsyn i sakshåndteringen i prosjekter	Høy	Aktiv beslutningstaking og involvering/eierskap.
Byggeier	Forutsetninger og beslutningsgrunnlag (saker) på strukturert/standardisert form. Grunnlag for maskinlæring.	Svært høy	Mulighet for automatisering av enkelte læringsløyper, besparelse av prosjekteringskostnader.
Byggeier	Komplett øvrig prosjektdokumentasjon		Fullt eierskap til prosjektdata etter overlevering (inkl. prosess).
Byggeier	LCC (livsløpskostnader)	Svært høyt	Langtidsbudsjettering

7.3 Virksomhetsstøtte

De kliniske ansatte utgjør den virkelig store brukergruppen av data. Når de digitale bygningsmodellene gjøres tilgjengelig for en hel virksomhet, må det forventes at ønsker og nye behov genereres fortløpende. Det er vanskelig å drive målrettet utvikling uten en full virksomhetsforståelse og et godt forankret brukerfokus.

BIM er helt nytt for kjernevirksomheten, og det krever også et nytt tankesett for dem, for å kunne se mulighetene ved å integrere egne systemer mot BIM. De åpenbare scenariene er likevel visualisering og simulering av pasientforløp og andre forløp i bygningene. Det finnes tredjepartsleverandører for dette, men disse vil normalt være avhengig av å laste opp bygningsinformasjon som filer i egne verktøy og omgjøre data til proprietære formater. Målsetningen er at også slike verktøy må forholde seg til det ene autoritative og sentrale datalageret slik at disse også bruker oppdaterte og korrekte data.

Det er vanskelig å angi hvilke gevinster som kan forventes ved å benytte BIM fullt integrert i den kliniske virksomheten.

Som et eksempel kan det nevnes at EBIM i Helse Midt-Norge blant annet har ført til at alle ansatte i virksomheten har mulighet til å registrere bygningsrelaterte behov og meldinger direkte i samme system som driftspersonellet benytter. Dette er av St. Olav Driftsservice estimert til å være ca. 60 % av alle behovsmeldinger som kundesenteret mottar i løpet av ett år. Kundesenteret har 14 årsverk for

håndtering av 200-300.000 m² og 10.000 ansatte. Dette illustrerer en mulig produktutvikling hvis både leverandørmarkedet og spesialisthelsetjenesten som kunde ser aktivt på mulighetene som ligger i åpen BIM. Tabellen under trekker frem noen hypoteser vedrørende innsparing og kvalitetshevning:

Brukergruppe	Behov for data	Gevinst (innsparing/kvalitet)	Transformasjon
Klinisk ledelse og operativt personell klinikker og enheter	Sensordata på romnivå.	Høy	Bedre tallgrunnlag for planlegging og utøvelse av pasientforløp, samt bruk av simulering og visualiseringsløsninger på ny måte.
Klinisk ledelse og operativt personell klinikker og enheter	"RFP"-egenskaper fra ulike faser; "som bygget", "planlagt bruk/kan brukes som".	Høy	Bedre oversikt over kapasiteter og muligheter innenfor eksisterende bygg, som eksemplifisert ved Covid-19.
IKT-personell	Utstyr på rom	Middels	Autoritative og kontinuerlig oppdaterte datakilder. Bedre oversikt.
Direktørnivå	Volummodeller for arealplan. Kapasitetsoversikt Scenariosimuleringer	Høy	Strategisk lederskap basert på et virtuelt miljø
Samfunnet	Virtuelle bygninger og infrastruktur som deler data på tvers	Høy	Autonome systemer (prosesser) på tvers av bransjer. Interaksjon mellom virksomhet, strategisk ledelse og bruker (smart city, smart hospital)

8 Målbilde, gapanalyse og konsekvenser for strategi og tiltak

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.1 Digitalisering generelt			
Innhold i modellen			
- All informasjon og dokumentasjon i planlegging, bygging og drift av sykehus er digital og kan benyttes sømløst mellom forskjellige verktøy gjennom alle typer verdikjeder i bygningens levetid. - All informasjon (også saker, diskusjoner, feil, mangler) som er relatert til planlagte eller fysiske bygnings- eller installasjonsdeler er knyttet til objekter i BIM slik at man med relevante digitale prosessverktøy kan velge ett objekt i modellen og få opp all aktuell informasjon og historie knyttet til objektet. Dette gjelder både romlige objekter som rom og fysiske objekter som bygningsdeler og systemer. Tilsvarende kan man, fra ett informasjonselement, se hvilke objekter i modellen det gjelder. - All informasjon ligger på standardiserte åpne internasjonale formater (ISO, CEN, NS). - Det er etablert detaljert kravspesifikasjon for BIM både for nybygg og for eksisterende bebyggelse. Denne definerer også detaljeringsnivå på modellen i forskjellige faser og utviklingstrinn (LOD - Level Of Detail / Development)	Krav om digitalisering og BIM er ikke i tilstrekkelig grad implementert i alle ledd av organisasjonen(e) eller i prosjektene. Selv om all informasjon i prosjektene i dag i praksis er digital er ikke alt knyttet til objekter i modellene eller på åpne, standardiserte formater, så digital informasjon kan ikke benyttes sømløst på tvers av plattformer og programmer. Det er ikke tilstrekkelig klare krav til hvordan informasjonen skal knyttes til BIM og standardiserte åpne formater. Den etablerte kravspesifikasjonen er ikke tilstrekkelig detaljert. Nivået er forskjellig i HFene og i pågående prosjekter.	Ta BIM i bruk slik den er i dag. Etablere prosesser og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i forskjellige typer prosjekter og i forskjellige faser er tydelig. Ha klare krav til digitalisering, BIM og åpne standarder i konkurransegrunnlag og kontrakter. Bidra til utvikling av nasjonale og internasjonale standarder for åpen BIM	- Etablere styringsverktøy, -systemer og prosedyrer for Sykehusbygg som er tydelige på hvordan digitalisering skal gjennomføres og hvordan BIM skal benyttes og som tar konsekvensen av at dette må føre til nye prosesser. - Entydige krav til alle leverandører og tydelig prosjektledelse som følger opp disse. - Ta konsekvens av dette ved anskaffelser i konkurransegrunnlag både for prekvalifisering og i tildelingskriterier og kontraktsbestemmelser. - Kreve at alle aktører benytter åpne internasjonale standarder - Bidra til å videreutvikle de standardene som finnes og utvikle slike der det mangler - Kreve at alle verktøy som behandler informasjon som har en relasjon til objekter i modellen, skal knytte informasjonen til disse objektene. Dette gjelder også saker, diskusjoner, feil, mangler etc. (saksdatabase) - Kravspesifikasjonen må videreutvikles til å definere spesifikt detaljeringsnivå (LoD) på modellen i forskjellige faser.
Struktur og klassifikasjon			
Alle helseforetakene benytter samme strukturer og klassifikasjon både på fysiske objekter (også på bevegelig utstyr for å kunne spore dette) og på regnskap, timer, kontoplaner etc. for å kunne kommunisere med alle systemer / strukturer / virksomhetsstrukturer	Det gjenstår å sikre at alt er lagret, strukturert og indeksert slik at det er enkelt å finne eller enkelt å søke fram.	Felles struktur. Felles klassifikasjon. Delta på alle nivåer for å få felles klassifikasjon.	- Felles klassifikasjons- og identifikasjonssystemer for Sykehusbygg, med entydig veiledning for bruk basert på nasjonale eller internasjonale standarder. - Dette gjelder spesielt: - TFM (bygningssdel, system, komponent)

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
• Alle helseforetakenes lokasjoner har lokale nullpunkt i samme koordinatsystem, Euref 89 NTM og NN 2000, slik at alle modeller og informasjon kan relateres til hverandre • Helseforetakene har unik identifikasjon av lokasjon og bygninger, slik at hele helse-Norge kan samles i felles databaser • All informasjon er tilgjengelig gjennom et kartbasert grensesnitt hvor man kan zoome seg inn på den enkelte lokasjon og bygning	Det finnes flere klassifikasjonssystemer, men de er ikke dekkende eller detaljerte nok og de brukes ikke likt. Nullpunkt og ID for lokasjoner og bygninger er ikke harmonisert.	Alle andre systemer må kunne forholde seg til BIM.	○ Romidentifikasjon / romnummer ○ Geografisk identifikasjon av lokasjoner • Påvirke også andre systemer til å arbeide mot standardiserte strukturer og utvekslingsformater. • Etablere unike ID'er for alle lokasjoner og bygninger i Norge. • Etablere nullpunkt for alle lokasjoner og bygninger.
Lagring, gjenfinning, rettigheter, skjerming			
• Data lagres / forvaltes bare ett sted. • Informasjon er søkbar med fritekstsøk. • Modeller og data skal ligge lagret på en måte som gjør at alle data lar seg administrere og benytte tilsvarende en BIM-serverfunksjonalitet. • Uansett om data lagres innenfor ett verktøy eller flere, skal relasjoner / linker mellom data være dokumentert slik at alle data, også det som ikke er dekket av standardiserte formater, kan flyttes til nye verktøykonstellasjoner gjennom bygningens levetid. • Foretakene skal ha alle rettigheter, inklusive opphavsrett og eierskap til BIM. • Foretakene skal kunne skjerme informasjon og styre tilgang til informasjon gjennom klassifisering av data. • Data i databaser og modeller bærer med seg egenskaper om hvorvidt de er arkivverdige og/eller offentlige, slik at krav om innsyn kan besvares automatisk. • All tilgang til informasjon styres dynamisk med tildeling av roller.	Det er ikke etablert noe system for administrasjon av digitale data hverken lokalt eller sentralt. Dagens FDV programmer er ikke tilrettelagt for å lagre store mengder data i komplekse strukturer. St. Olav og SIV er kommet lengst med bruk av BIM-server. Det er uklarhet rundt rettigheter til data og forhold til arkivlov og offentlighetslov.	Lik lagring for alle helseforetak. Krav i konkurransegrunnlag og kontrakt. Sikre eierskap og rettigheter til modellen. Sikre rett til å skjerme modellen.	• Det må være en administrasjon av informasjon på samme måte som man tidligere har administrert arkiver eller drevet dokumentsentre for å sikre at informasjon kun ligger ett sted og riktig strukturert. • All informasjon i databaser, ingen e-mail. • Alle verktøy som lagrer data skal indeksere all informasjon. • Alle datalagre skal ha åpne grensesnitt som andre skal kunne bruke til å hente informasjon. • Klare krav i konkurransegrunnlag og kontrakter mht. rettigheter til og skjerming av BIM. • Krav om fritekstsøk i alle verktøy. • Etablere prosedyrer for klassifisering av data mht. sikkerhet.
Infrastruktur			
• Helseforetakene har en fysisk infrastruktur som gjør det mulig å få adgang til all denne informasjonen både på de	Mangler i varierende grad infrastruktur for å	Alle med rettigheter skal ha adgang til riktig	• Felles virtuelle nettverk eller felles administrasjon av åpning av porter mot felles, omforente verktøy som

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
ansattes standard dataverktøy og på håndholdte enheter i alle bygninger på alle lokasjoner. • Denne informasjonen er også tilgjengelige på trådløs plattform på byggeplass. Entreprenører og andre aktører har også tilgang til dette, men må selv sørge for nødvendig hardware og eventuelle applikasjoner til denne. • Det er mulig å etablere prosjektteam med aktører fra Sykehusbygg, fra det aktuelle helseforetaket, fra prosjekterende og utførende uten å bli hindret av de enkelte aktørenes tekniske løsninger som f.eks. brannmurer. • Løsningene ivaretar datasikkerhet både i forhold til å miste data, sikre at data ikke kommer på i hendene på uvedkommende og tilrettelegger for åpenhet der data skal være offentlig tilgjengelig. • BIM understøtter beredskap i form av enklere og bedre beredskapsarbeid.	tilgjengeliggjøre data. Brannmurer og ulik praksis med hensyn til åpning av porter etc. fører til mange praktiske problemer både innenfor det enkelte helseforetak og spesielt når personale fra forskjellige helseforetak skal samhandle (f.eks. Sykehusbygg i prosjekt og lokalt foretak). Alle bygninger og områder i bygninger har ikke wifi. Byggeplasser har ikke wifi.	informasjon i alle bygninger på alle lokasjoner.	ligger eksternt for alle helseforetak. • Eksterne aktører får tilgang til de samme. • 4G innenfor bygningskonstruksjoner på alle byggeplasser. • Trenger verktøy for å simulere skjerming fra bygningsdeler og beregne behov for sendere.
Programmer, metoder og støttesystemer			
• Helseforetakene har metode som gjør at alle knyttet til bygg og eiendom skal kunne finne frem til og berike de data som er relevante for deres arbeid på en enkel måte. • Helseforetakene benytter samme metoder og programmer innen bygg og eiendom. • Det finnes et økosystem av programvare og applikasjoner for etablering, beriking og bruk av data. Det er en reell konkurranse og finnes flere leverandører for all ønsket programvarefunksjonalitet. • Programmer er åpne mot tredjeparts utviklere.	Det finnes mange programmer eller funksjonaliteter og bruksområder som ikke er prøvd ut eller tatt i bruk. Innenfor enkelte områder mangler gode verktøy, innenfor andre områder er det kun én aktør. Det er ønskelig med et økosystem av gode verktøy, men også nødvendig å standardisere innenfor helseforetakene der markedet	Teste ut det som finnes. Strekke oss og leverandører ved å være en krevende kunde for programvareleverandørene. Dette gjelder spesielt drift.	• Aktiv gjennomgang av funksjonaliteter og utprøving av verktøy, f.eks.: ○ Kalkyle ○ Energiberegning ○ CO₂ fotavtrykk, BREEAM ○ Brann og rømning ○ Fremdriftsplanlegging ○ Renhold ○ Arbeidsordre • Ta i bruk verktøy for nye funksjoner, være aktive. • Krav til prosjekterende og utførende om å benytte BIM med relevante verktøy.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
	er modent med flere leverandører.		Standardisere med felles anskaffelsesprosesser der markedet er modent.
Felles databaser			
- Felles databaser kommuniserer med hverandre eller er gjort overflødige fordi data ligger i modeller. Dette gjelder f.eks.: - Landsverneplanen for helsesektoren - Nasjonal database for Helsedirektoratets klassifikasjonssystem - Tilstandsregistrering av helsebygg i Multimap	Disse ligger i separate databaser som ikke kommuniserer med hverandre eller modeller.	Etablere en grunninformasjons-funksjonalitet for alle bygninger og lokasjoner for alle helseforetak.	- Samle dem i samme database eller legge det som egenskaper i BIM. - Etablere unike ID'er for alle lokasjoner og bygninger i Norge. - Etablere nullpunkt for alle lokasjoner og bygninger.
Kompetanse, kunnskap, biblioteker			
- Kunnskap og erfaring både fra egen virksomhet og andre kilder er samlet i søkbare datalager. - Sykehusbygg har generiske objektbiblioteker for standard rom, romgrupper og bygningsdeler som kan trekkes rett inn i modeller. - Helsesektoren har felles produktbiblioteker for produkter som er installert som kan benyttes som utgangspunkt når nye skal anskaffes. - Helseforetakene har til sammen nødvendig kompetanse til å gjennomføre og drifte de digitale løsningene og systemene for eksisterende bebyggelse. - Sykehusbygg har tilstrekkelig kompetanse til å styre bruk av digitale løsninger og BIM i prosjekter.	Det mangler kompetanse i bruk. Vi mangler en samling av kunnskap og erfaringer og prefererte (standard) løsninger. Vi mangler gode objektbiblioteker.	Etablere egne biblioteker. Samarbeide med sykehusorganisasjoner i andre land om å få etablert sykehusrelaterte objektbiblioteker. Stille krav til leverandørene om at de leverer objekter for sine produkter.	- Opplæring av prosjektpersonell. - Opplæring av driftspersonell. - Opplæring av andre ansatte for den bruk som gjelder alle. - Opplæring av beslutningstagere om muligheter og perspektiver. - Egen kunnskap og erfaring samlet og tilgjengelig. - Ekstern kunnskap sortert, "kuratert" og kvalitetssikret i egne kunnskapsportaler. - Egne objektbiblioteker av rom, utstyr og bygningsdeler der de er spesielle for norske sykehus (basert på erfaringer fra eksisterende bruk). - Delta i utvikling av felles internasjonale biblioteker. - Kreve at produsenter av utstyr, inventar eller bygningsmessige komponenter leverer objekter av egne produkter.
Ressurser og implementering			
Drift og forvaltning av modeller og oppdatering av BIM i forbindelse med enkle endringer og ombygginger må være mulig å gjennomføre med egen bemanning og moderat bruk av ressurser.	HFene mangler ressurser til FDV generelt. BIM verktøy har en tendens til å være omfattende og kompliserte.	BIM må være brukervennlig.	- Stille krav til leverandører om verktøy som er håndterbare for aktører som ikke benytter dem daglig. - Benytte spisskompetanse og kapasitet på tvers av HF'ene.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.2 Bruk i den kliniske virksomheten (kjernevirksomheten inkl. forskning og undervisning)			
Digital informasjon og BIM benyttes for å effektivisere driften gjennom målrettede applikasjoner, simuleringer, spill til bl.a.: • opplæring av ansatte. • å rapportere feil og mangler knyttet til bygningsmessig drift • etablere transparens ovenfor ansatte og studenter i byggefase og drift, innsyn i leieavtaler og synliggjøre udisponerte eller dårlig utnyttede arealer • i forbindelse med organisasjonsutvikling: ○ klassifikasjonssystemet gir rask oversikt over tilgjengelige funksjoner og arealkapasiteter ○ finne fram til rom ut fra organisasjon og veifinning innenfor organisasjonen ○ linking mellom BIM og kliniske systemer gir arealeffektivitet • logistikk og ressursoversikt (flåtestyring): ○ det er enkelt å finne riktig utstyr ○ det er enkelt å logge hvor flyttbart utstyr har vært med tanke på oppfølging av smitte mm. • Digital informasjon og BIM er et sentralt underlag for beslutninger • BIM er tilgjengelig for AMK for omdisponering av ressurser i krisesituasjoner	Ingen av helseforetakene bruker BIM for den kliniske virksomheten i dag. St. Olav tester ut enkelte elementer.	BIM skal være et sentralt støttesystem for den kliniske driften. Etablere BIM av hele bygningsmassen.	• BIM av alle bygninger • Utvikling av programmer • Krevende kunde • Visualisering med 3D modell av funksjonsområder med: ○ Håndholdte enheter ○ Virtual reality
8.3 Bruk for pasienter og pårørende			
• Det er enkelt å finne fram til riktig møtested gjennom intern navigasjon.	Det er ikke innført slik navigasjon. Det er avhengig av at alle bygninger er BIM'et. Det skjer uttesting med Mazemap og Finne fram.	Alle publikumsområder skal være dekket av veifinningssystemer. Etablere BIM av hele bygningsmassen.	• Systemer må prøves ut. • Det må etableres slim-BIM av alle bygninger med publikumsområder. • BIM må ha informasjon om hva som kan vises fram i slike helt åpne systemer.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.4 Eksisterende bebyggelse – Forvaltning, drift, vedlikehold			
- All informasjon vedlikeholdes og berikes gjennom hele livsløpet, fram til bygningen skal avhendes eller rives. - Digital informasjon inklusiv BIM benyttes til - arealforvaltning bruker modell direkte, intet vedlikehold av planer etc. - leiekontrakthåndtering - oppfølging av bruksgrad og arealeffektivitet - vedlikeholdsplanlegging - oppfølging av energibruk knyttet til objekter og arealer - planlegging og oppfølging av renhold - tilstandsregistrering på objektnivå - vite hvordan spesielt store enheter (MR etc.) skal tas inn og ut av bygningsmassen - All rapportering av feil og mangler og arbeidsordre og tiltak pga. dette er knyttet til objekter - Link til sentral driftskontrollanlegg - Grunndata / statistikkdata tas rett fra modellen, det finnes standardrapporter for alle typer rapportering til overordnet nivå som kan benyttes som underlag for strategisk virksomhetsledelse - Tilstand - Klassifikasjon - Arealbruk - FDV systemer som ikke er koblet opp mot modell, er faset ut.	Det finnes ikke FDV systemer som benytter BIM på denne måten. St. Olav og SIV tar del i utviklingsprosjekter for en del av disse funksjonalitetene knyttet til BIM server. For å kunne få full effekt av nøkkelinformasjon og statistikk burde alle lokasjoner og bygninger ligge i ett datasystem.	BIM skal være et sentralt støttesystem for bygningsmessig drift. BIM skal benyttes til å harmonisere og effektivisere driften av eksisterende bygningsmasse.	- Utvikling av prosedyrer - Utvikling av verktøy - Oppbygging av kompetanse
8.5 Eksisterende bebyggelse – Modellinnhold			
- Eksisterende bebyggelse er bragt opp til et digitaliserings- og BIM-nivå som gjør at den i drift håndteres på samme måte som nybygg, dvs. at den omfattes av målbildet for drift av bygg og eiendom. - Digitaliseringen er gjennomført uten brudd i rasjonell bygningsdrift og -dokumentasjon av de eksisterende sykehusene.	Selv om de fleste helseforetakene har FDV-systemer med enkle digitale plantegninger, er fortsatt dokumentasjon av eksisterende bebyggelse for en stor del papirbasert, med	Etablere BIM av hele bygningsmassen.	- Digitalisere og strukturere all informasjon - Lage slim-BIM av hele bygningsmassen - Knytte informasjonen og dokumentasjon opp mot objekter i modellen.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
BIM er tilgjengelig for beredskap, politi, brann for å finne fram og for taktisk operativ informasjon.	tegninger i arkivskap og permer med dokumentasjon.		
8.6 Eksisterende bebyggelse – Avvikling, avhending eller riving			
- BIM inneholder produktinformasjon av betydning for planlegging av sikker riving, miljøkartlegging, kildesortering av avfall etter riving og for å kalkulere kostnader ved å deponere dette. - BIM inneholder all historisk informasjon som er av betydning for å redusere risiko for kjøper og selger ved salg.	Krever full historie på alle objekter. Ingen bygninger har det i dag.	Etablere BIM av hele bygningsmassen med en de facto loggføring av historie gjennom arbeidsordre og oppdatering av dokumentasjon.	- Alle bygninger må være BIM'et og alle endringer og driftsinformasjon må være gjort med BIM. - Alle tiltak i tidligere faser må være gjennomført. - Alle hendinger registreres i BIM.
8.7 Prosjekt – Generelt			
Ombygging skal håndteres som prosjekt. - BIM bidrar til å styre riktig ressursbruk i forskjellige faser. Ingen skal modellere mer enn det som samsvarer med prosjektets modenhet. - All informasjon fra en fase benyttes sømløst i neste, informasjon tapes ikke i faseoverganger. - Informasjonen holdes à jour gjennom de etterfølgende fasene av prosjektet fram til sluttleveranse. - Kobling mellom modell og fremdriftsplan benyttes til å etablere en omforent fremdriftsplan. - Detaljerte fremdriftsstudier i modellen og forventning om færre feil reduserer behov for slakk og fører til redusert gjennomføringstid. - Kontrahering - Det er et én til én forhold mellom objekter i modell og poster i kalkyle og beskrivelse. Det fremgår av beskrivelsen om det er poster som ikke er representert i modellen. - Det at modellen er en del av anbudsunderlaget til tilbyderne fører til bedre forståelse og riktigere prising (mindre "angstpåslag"). - Priset modell er en del av tilbudet og grunnlag for kostnadsoppfølging.	Prosedyrer og kompetanse er ikke gode nok til å sikre rasjonell modellering. Informasjonsinnholdet i BIM er svært varierende. Krav til informasjonsinnhold er ikke godt nok til å sikre en BIM som har den ønskede funksjonalitet hverken i prosjekt eller i driftssituasjon. Det har ikke vært tydelige krav om et én til én forhold mellom modell og kalkyle og beskrivelse. Miljøene som arbeider med fremdriftsplaner har ikke blitt tilstrekkelig involvert i BIM.	BIM skal benyttes i alle prosjekter og overleveres til driftsorganisasjonen med et informasjonsinnhold som er egnet for å benyttes i hele livsløpet. BIM skal benyttes til å styre ressursbruk både i prosjektering, bygging og drift.	- De fleste av målbildene knyttet til fasene i prosjekter krever kun justering av arbeidsmetoder som kan gjennomføres umiddelbart ved å implementere det beste som finnes av kompetanse og verktøy og eventuelt strekke bruken av dette noe: - Etablere styringsverktøy, -systemer og prosedyrer for Sykehusbygg som er tydelige på hvordan digitalisering skal gjennomføres og hvordan BIM skal benyttes og som tar konsekvensen av at dette må føre til nye prosesser. - Tydelige krav til informasjonsinnhold i BIM. - Egen utvikling og nasjonalt og internasjonalt samarbeid. - Entydige krav til alle leverandører og tydelig prosjektledelse som følger opp disse. - Ta konsekvens av dette i valg av kontraktsformer med alle leverandører. - Ta konsekvens av dette ved anskaffelser både i krav for prekvalifisering og tildelingskriterier. - Etablere styringsverktøy, -systemer og prosedyrer for helseforetakenes daglige oppfølging av BIM ved ombygginger.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.8 Prosjekt – Utviklingsplan			
- Eksisterende bebyggelse, med viktig infrastruktur, grunnforhold og utearealer foreligger som modell med minimum ett objekt pr. bygning, men for øvrig tilstrekkelig oppdelt til å illustrere nøkkelinformasjon som f.eks.: - tilstand - eventuell vernesituasjon - fleksibilitet/ombyggbarhet, - dekkekapasitet, - brutto/netto etasjehøyde - Forslag til ny bebyggelse etableres som volummodeller minimum for hver enkelt bygning - Alle bygninger og nye arealer (volumer) er klassifisert både i henhold til bruk og kompleksitet, slik at det er enkelt å visualisere hvilke funksjoner som ligger nært hverandre og hva slags teknisk kompleksitet bygningsmassen har. - Utviklingsplan er plassert inn i en bymodell eller verdensmodell - Det er enkelt å "skru av eller på" eksisterende bebyggelse og forslag til ny - Nye volumer og eventuell riving av eksisterende, er tillagt tid for byggestart og ferdigstilling eller riving, slik det er enkelt å illustrere eller simulere en utvikling i tid.	BIM er brukt i liten grad i utviklingsplan. Egnede enkle modeller av eksisterende bygningsmasse mangler. Verktøy er dårlig tilpasset en slik dynamisk utvikling av modellen. God, felles klassifikasjon av rom og volumer for en slik røff visualisering mangler.	Etablere volum-BIM av alle bygninger på alle lokasjoner for helseforetakene.	- Utvikle enkle volum-BIM / slim BIM av eksisterende bygningsmasse tilpasset utviklingsplan. Alle lokasjoner trenger det når utviklingsplan skal rulleres. - Etabler unik ID for alle lokasjoner og bygninger - Etabler nullpunkt for alle lokasjoner og bygninger, slik at alle lokasjoner kan være riktig representert på ett oversiktskart over hele spesialisthelsetjenesten.
8.9 Prosjekt – Prosjektinnramming			
Prosjektinnramming består i å etablere mandater og strategi for prosjektet og vil neppe gå utover utviklingsplan i modellarbeid.	BIM forventes ikke benyttet utover det som er gjort i utviklingsplan.		

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.10 Prosjekt – Konseptfasens steg 1			
- I tomtesituasjoner med usikre grunnforhold er det etablert modell av grunnforhold. - Avdelinger eller hovedgrupper av funksjoner (behandling, service, sengeområde, poliklinikkområde,) stables på grunnlag av delfunksjonsprogram som volumer uten vegger på prinsipielt forskjellige måter for å belyse ulike sykehuskonsepter, for eksempel byplan (St. Olav), sengepirer (AHUS) eller base/tårn (Haukeland) for å kunne ta stilling til volum og plassering, hvordan en løsning passer inn på forskjellige tomtealternativer eller lokaliseringer innenfor eksisterende sykehusområde. - Volumene er klassifisert etter bruk og kompleksitet, slik at det er enkelt å visualisere hvilke funksjoner som ligger nært hverandre og i hvilken grad teknisk kompliserte funksjoner ligger konsentrert eller spredd. - Program er etablert i BIM/database basert på Sykehusbyggs standardrom. - På grunnlag av de første romlistene eller areallistene videreutvikles og detaljeres volummodellen ved at avdelinger erstattes av romvolumer, fortsatt uten bygningsdeler som vegger og vinduer. Tekniske hovedføringer, hovedkommunikasjon og sentrale tekniske arealer synliggjøres. - Volumene er navngitt på en måte som samsvarer med hvordan arealer skal stilles opp i rapporter. - Logistikk modelleres - Det benyttes verktøy som tillater dynamisk bearbeiding av modellen "live" i møter med brukere og byggherren. - Bruk av BIM i tidligfase støtter arbeid med reguleringsplaner og kommunikasjon med offentlige myndigheter.	BIM er brukt i liten grad i konseptfasens første del. Det som har vært gjort, gjøres for "tungt" med vegger og andre bygningsdeler. Verktøy er dårlig tilpasset en slik dynamisk utvikling av modellen. God, felles klassifikasjon av rom og volumer for en slik røff visualisering mangler.	Romprogram skal være klart og tilgjengelig i databaseform før reell prosjektering starter som en krav-BIM.	Sykehusbyggs må ha klare prosedyrer som avklarer både hvilket nivå på prosjekteringen som forventes i konseptfasen og krav til BIM og bruk av BIM. • Prosedyrer • Uprøving av verktøy • Krevende kunde til verktøy og prosjekterende • Krav til de prosjekterende.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.11 Prosjekt – Konseptfasens steg 2 (skisseprosjekt)			
• Det er etablert en volummodell med volumer av alle arealer i form av rom eller avdelinger (basert på vedtatt romprogram) med entydige rom- eller avdelingsnummer, som er synkronisert mot romlisten/-databasen. • Ved slutten av konseptfasen, er volummodellen videreutviklet til skisseprosjektnivå med tilstrekkelig bygningsdeler og installasjoner til å få realistiske tekniske arealer og føringer, kommunikasjonsarealer og for visualisering.	Skisseprosjekt har tradisjonelt ikke vært bragt opp til et slikt nivå.	Etablere prosedyrer og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i skisseprosjektet er entydig. Følge opp leveransene.	Sykehusbyggs prosedyrer må avklare både hvilket nivå på prosjekteringen som forventes i konseptfasen og krav til BIM og bruk av BIM.
8.12 Prosjekt – Forprosjekt			
• Modellen deles rutinemessig mellom disiplinene. • Modellen er grunnlag for prosjekteringsmøter. • BIM benyttes som basis for gjennomganger og dialog med ansatte, brukere og andre interessenter i brukermøter og andre sammenhenger for å drøfte og avklare ulike løsningsalternativ. Bygningsmessige og kostnadmessige konsekvenser av de alternativer som drøftes avklares raskt gjennom modellen. ◦ Modell er generelt tilgjengelig for brukerne i brukerprosessen. • Det gjennomføres kollisjonskontroller for å sikre en koordinert prosjektering og ha grunnleggende kontroll på plassbehov for tekniske installasjoner. • Modellen benyttes til analyser, simuleringer og alternativvurderinger av: ◦ Fremdrift og byggeprosess ◦ kostnader, eventuelt med reelle priser ◦ energibruk, ◦ CO₂ fotavtrykk, ◦ kontroll av oppfyllelse av BREEAM krav, ◦ logistikk (forsyning, pasient, personal) ◦ livsløpsanalyse og -kostnader	De fleste av disse funksjonene er tatt i bruk til en viss grad, men alle krever systematisering, videreutvikling, kontroll og oppfølging. BIM brukes i dialog med brukerne, men er ikke generelt tilgjengelig. Analyser og simuleringer er fortsatt i for stor grad utprøving. Mange av de programmer som finnes er fortsatt på utviklingsstadiet og deler av funksjonaliteten som loves er mangelfull. Det finnes sannsynligvis også programmer andre steder i verden som vi eller	Etablere prosedyrer og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i forprosjektfasen er entydig. Følge opp leveransene.	• Klarere prosedyrer for hva som forventes av de prosjekterende. • Klarere prosedyrer for byggherrens bruk av BIM og oppfølging av de prosjekterende. • Aktiv søking etter det som finnes av programmer og utprøving av disse. • Bidra til utvikling av programmer gjennom å være en krevende kunde som etterspør eksplisitt funksjonalitet. • Finne verktøy som gjør det enkelt å gjøre modellen tilgjengelig for brukerne i medvirkningsfasen.

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
○ brann og rømning ○ belysning ○ akustikk • Modellen benyttes til verifikasjon av at løsningene oppfyller programmets krav. • Det gjennomføres virtuell "ferdigbefaring" med brukere både fra den kliniske virksomheten og fra driftssiden. • Ved ferdig forprosjekt er det en koordinert modell med riktige enkeltrom for både funksjonsarealer, tekniske arealer og kommunikasjonsarealer som er synkronisert / identisk med romprogrammet. Alle arealer er merket med romnummer. ○ Alle bygningsdeler som ikke er en naturlig del av detaljprosjekt er modellert. ○ Alt utstyr som påvirker bygning eller installasjoner er modellert. ○ Alle installasjoner i tekniske rom og alle føringer til rom er modellert. ○ Bygningsdeler, tekniske installasjoner og utstyr har riktig koding med typer, som stemmer overens med kalkyle.	prosjekteringsgruppene ikke kjenner eller har prøvd ut.		
8.13 Prosjekt – Detaljprosjekt			
• Modellen benyttes til produksjon av all dokumentasjon av prosjektet (tegninger og beskrivelse). • Modellen benyttes til verifikasjon av at: ○ løsningene oppfyller programmets krav, ○ driftshensyn er tatt ○ for 3. parts kontroll. • Modellen har et nivå som entreprenørene kan bygge etter. • Alle bygningsdeler og installasjoner er modellert. • Eventuelle kollisjoner i modellen er avklart.	Verifikasjon har foreløpig vært usystematisk.	Etablere prosedyrer og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i forprosjektfasen er entydig. Følge opp leveransene.	• Prosedyrer for de prosjekterendes verifikasjon av BIM • Prosedyrer for byggherrens oppfølging og kontroll

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
8.14 Prosjekt – Byggefasen			
• BIM er ferdigprosjektert –BIM skal være beriket med objekter eller delmodeller for reelle produkter fra entreprenør/ leverandør før modellen bringes opp til "arbeidstegnings"nivå, dvs. før bygging starter. ○ Objektene har informasjon for grensesnittplanlegging og tverrfaglig kontroll. ○ Objektene har en forenklet geometri som egner seg til å ta rett inn den komplette bygningsmodellen, men har riktig hovedform og farge. ○ Objektene har all relevant egenskapsinformasjon i hht. Ifc. ○ Grensesnittdokumentasjonen er på en form som senere kan fungere som sluttdokumentasjon. • Grensesnitt styres / kontrolleres som prosjekteringsprosesser knyttet til modellen. • BIM benyttes som basis for produksjon av arbeidstegninger og den videre leverandørprosjektering, verkstedtegninger mm. i byggefasen. • BIM som er koblet mot omforenet fremdriftsplan fører til mer rasjonell framdrift. • Modell er tilgjengelig på byggeplass for bruk til forståelse, avklaringer. • Modellen benyttes til ○ virtuell ferdigbefaring med entreprenør før byggstart ○ entreprenøren produserer tegninger fra modellen etter behov ○ etablere og gjennomføre SHA plan, ○ aktiv oppfølging av SHA ○ mengdeuttak, ○ grunnlag for elektronisk handel, ○ oppfølging av leveranser, ○ detaljert fremdriftsplanlegging, ○ rapportering av framdrift / dokumentasjon for fakturering gjøres ved å sette ferdiggrad på objekter.	BUS2, SUS2023 og NSD har begynt å se modell i sammenheng med lean construction prosedyrer for å ferdigstille arbeidsgrunnlag sammen med valgt leverandør, 14-0 prosess. Leverandørers egne objekter med grensesnittinformasjon mangler. Kobling mot fremdriftsplan er testet, men er ikke tatt skikkelig i bruk. Programmer mangler funksjonalitet for rapportering av ferdigstilling knyttet til modellen. BIM er i liten grad tatt i bruk for SHA planlegging og oppfølging. Sykehusenes driftsavdelinger har i liten grad tatt modellen i bruk før overtagelse.	Etablere prosedyrer og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i byggefasen er entydig og sett i sammenheng med øvrig produksjonsplanlegging og Lean construction metode.. Følge opp leveransene.	• Krav til leverandørers objekter. • Nye prosedyrer for ○ Produksjon av arbeidsgrunnlag ○ Relasjon til lean construction ○ Fremdriftsplanlegging, oppfølging og rapportering ○ SHA planlegging og oppfølging • Oppbygging av kompetanse i foretakenes driftsavdelinger

Målbilde	Gapanalyse	Strategikonsekvenser	Tiltak
• BIM er tatt i bruk for helseforetakets driftsplanlegging parallelt med byggeprosjektet • Periodisk vedlikeholdsplanlegging er gjennomført før overlevering.			
8.15 Prosjekt – Overlevering og idriftsetting			
• Alle objekter i modellen er dokumentert. Objekter som er montert (ikke bygget på plassen) skal være leverandørens objekter med leverandørens egen egenskapsinformasjon. • All FDV dokumentasjon ligger på eller er knyttet til objektene i modellen. • Alle objekter som representerer handelsvarer, skal ha GTIN /SGTIN. • BIM er kvalitetssikret og dokumentert mot hva som reelt er bygget (laserscanning, riktige leverte objekter etc.). • BIM benyttes i forbindelse med overtagelse til registrering og oppfølging av feil og mangler. • Resultater av tester og innregulering er knyttet til objektene i modellen, f.eks.: ○ Site Acceptance Test (SAT) ○ Integrerte systemtester ○ Innregulering • BIM er benyttet til å lage spill for opplæring av ansatte før innflytting.	BIM er foreløpig ikke bragt opp til et slikt nivå i noen prosjekter. Det som mangler er spesielt å få inn leverandørens egne objekter med deres egenskapsinformasjon og kvalitetssikring av at alt er bygget riktig i henhold til modellen. Byggeiers kompetanse må bygges opp og verktøy må være slik at det er enkelt å oppdatere objekter og dokumentasjon av disse.	Etablere prosedyrer og styringsverktøy hvor krav til bruk av digitalisering, BIM og åpne standarder i forprosjektfasen er entydig. Følge opp leveransene.	• BIM er benyttet gjennom hele prosjektet. • Etablere klare krav til BIM. • Nye prosedyrer for kontroll av at alt er bygget riktig. • Nye prosedyrer for innregulering og tester. • Kreve at leverandører leverer objekter av sine produkter med sin egen egenskapsinformasjon.

Til
De fire regionale helseforetakene

Dato
01.09.2020

Vårt saksnummer
20/00115-1

Høring – Nasjonal strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehusene (Nasjonal BIM-strategi)

Sykehusbygg HF fikk i sitt oppdragsdokumentet for 2019 i oppdrag "å utarbeide forslag til en felles strategi vedrørende bruk av BIM og digital samhandling i drift, forvaltning og bygging av sykehusene.»

Arbeidet er nå slutført av en prosjektgruppe som står samlet bak høringen.

Høringsfristen er satt til 01.11.2020.

Sykehusbyggs ledergruppe har vært styringsgruppe for prosjektet, mens Sykehusbyggs Kundeforum har vært referansegruppe. Prosjektgruppen har vært ledet av Kjell Ivar Bakkmoen, Sykehusbygg HF, og har bestått av følgende personer, oppnevnt av representanter for regionene;

Fra Helse Midt-Norge:

Lars Magnussen	Helse Midt-Norge RHF
Magnus Kosberg	Helse Nord-Trøndelag HF

Fra Helse Sør-Øst:

Steinar Aasheim	Oslo Universitetssykehus HF
Elin Berggren	Oslo Universitetssykehus HF
Audun Arnesen	Oslo Universitetssykehus HF
Inge Aarseth	Sykehuset i Vestfold HF
Ståle Skuterud	Sørlandet Sykehus HF

Fra Helse Nord:

Trond Arne Liavik	Universitetssykehuset NordNorge HF
Bernt Toldnes	Nordlandssykehuset HF

Fra Helse Vest:

Ann Kristin Fossan	Helse Bergen HF
Tord Monsen	Helse Bergen HF
Ole Christian Kay Agledal	Helse Førde HF

Fra Sykehusbygg HF:

Endre Fjellestad	Teamleder eiendom	prosjekteier
Kjell Ivar Bakkmoen	Fagansvarlig BIM	prosjektleder
Christopher Christensen	Prosjektleder	

Postadresse
Sykehusbygg HF
Postboks 6245 Torgarden
7488 Trondheim

Besøksadresse
Holtermanns veg 1
7031 Trondheim

Telefon
+47 476 77 500

E-post
post@sykehusbygg.no

Foretaksregisteret
Org.nr 814 630 722

www.sykehusbygg.no

Digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehus er et komplekst og teknisk krevende tema som er vanskelig tilgjengelig for andre enn ekspertene på området. Det å lage en nasjonal strategi blir ytterligere krevende fordi det er svært stor variasjon i helseforetakenes kompetanse, modenhet og ambisjonsnivå.

Med denne bakgrunnen har prosjektet utarbeidet tre ulike dokumenter. Disse har litt ulike perspektiv, samtidig som de kompletterer hverandre;

1. **Et overordnet kortfattet strategidokument.** Dette er tilrettelagt for å vedtas av alle regionene og inneholder minste felles multiplum for å få på plass en nasjonal strategi som er egnet til å favne alle helseforetak – uavhengig av det enkelte helseforetaks kompetanse, modenhet og ambisjonsnivå.
2. **En handlingsplan for gjennomføring av strategien.** Denne gir innspill til tiltak både på regionalt nivå, på lokalt nivå og tiltak for gjennomføring i regi av Sykehusbygg HF. Det er lagt opp til at de respektive organisasjonene skal vedta tiltak i tråd med sitt eget ambisjonsnivå og innenfor den ordinære styringslinjen i spesialisthelsetjenesten.
3. **Et omfattende bakgrunnsdokument med veiledninger.** Målgruppen for dette er de som skal gjennomføre strategien i praksis, både i Sykehusbygg og i øvrige helseforetak, samt de som vil gå dyp ned i de problemstillingene som er berørte. Dette dokumentet er tenkt vedtatt av Sykehusbyggs styre og vedlikeholdt i Sykehusbyggs regi.

I samsvar med råd fra Kundeforum sendes nå strategidokumentet (Vedlegg 1) og handlingsplanen (Vedlegg 2) på høring til de regionale helseforetakene. Bakgrunnsdokumentet (Vedlegg 3) er ikke en del av høringen, men vedlagt til orientering.

Det legges til grunn at de fire regionale helseforetakene koordinerer arbeidet med høringssvar internt i egen region, slik at Sykehusbygg HF mottar til sammen fire høringssvar. I arbeidet med høringssvarene anbefales det å involvere IKT- og eiendomsavdelingene i betydelig grad.

Etter høringsfristens utløp vil høringssvarene bli forsøkt innarbeidet i de respektive dokumentene, eventuelt med forankring i prosjektgruppen, styringsgruppen og Kundeforum, før Sykehusbyggs styre behandler saken. Sykehusbyggs styre vil da også vurdere videre formell beslutningsprosess.

Høringssvar bes sendt til endre.fjellestad@sykehusbygg.no, med kopi til post@sykehusbygg.no.

Sykehusbygg HF


Terje Bygland Nikolaisen
administrerende direktør


Endre Fjellestad
teamleder eiendom

Vedlegg1: Forslag til nasjonal BIM-strategi

Vedlegg2: Forslag til tiltak for gjennomføring av Nasjonal BIM-strategi

Vedlegg3: Bakgrunns-/veiledningsdokument

SB - SAK 29/2021 Systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring**Forslag til vedtak**

Styret gav Administrasjonen innspill til videre arbeid med oppdraget gitt i Oppdragsdokument 2021.

Bakgrunn

Sykehusbygg HF mottok Oppdragsdokument 2021 i foretaksmøte den 15. februar 2021. I oppdragsdokumentet kommuniseres styringsbudskap som foretaket skal forholde seg til, og i kapittel 3 Styringsbudskap fra de regionale helseforetakene, under virksomhetsspesifikke oppdrag, gis Sykehusbygg HF følgende oppdrag (3j):

«De regionale helseforetakene er opptatt av at det skjer en systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring hvor hovedkilden er byggeprosjektene Sykehusbygg HF er involvert i. Med dette som utgangspunkt skal Sykehusbygg HF beskrive en metodikk for hvordan arbeidet med systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring skal skje. Det er særlig viktig å tydeliggjøre byggeprosjektene rolle og ansvar for kunnskapsbygging og erfaringsoverføring, og hvordan sentrale stabsressurser skal understøtte prosjektene i dette arbeidet. Sluttrapport med forslag til metodikk oversendes de regionale helseforetakene innen 30.6.2021.»

Vedtektene legger til grunn at Sykehusbygg HF har en sentral rolle i å samle inn, foredle og formidle kunnskap innen planlegging, bygging og (i noen grad) drift av sykehus i Norge. Høsten 2020 ble det arbeidet med å dokumentere hvordan Sykehusbygg HF forstår formålet som er besluttet for foretaket som sentral kunnskapsforvalter innen sykehusbygging i Norge og hvordan dette «oversettes» og virkeliggjøres i strukturert og konkret arbeidsmetodikk, prosessgjennomføring og delingskultur.

Dokumentet *Systematisk læring i Sykehusbygg HF; rolle, prosess og metodikk* søker å beskrive hvordan Sykehusbygg HF jobber/ønsker å jobbe, med systematisk utvikling og forvaltning av kunnskap, metoder og verktøy for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging, herunder formidling av kunnskap, jf vedlegg til saken.

Styret behandlet dokumentet *Systematisk læring i Sykehusbygg HF; rolle, prosess og metodikk* i 2 trinn, i hhv. styremøte 230920 og 191120. I sak 48/20 ble følgende vedtak fattet: «Styret tar dokumentet *Systematisk læring i Sykehusbygg HF; rolle, prosess og metodikk* til orientering»

I styremøtet 191120 ble det fra styret sin side uttrykt at dette dokumentet ville være et godt grunnlag for å svare opp forventet oppdrag fra eierne i kommende oppdragsdokument (Oppdragsdokument 2021).

Styrebehandling

I styremøtet ønsker administrasjonen styrets innspill, råd og føringer for det videre arbeidet med å levere oppdrag 3j i Oppdragsdokument 2021.

Sentrale tema vil være:

- Medvirkning/forventningsavklaring med eierne
- Styrets involvering i arbeidet
- Forventninger til sluttleveranse og relevans til dokumentet *Systematisk læring i Sykehusbygg HF; rolle, prosess og metodikk*

Saksbehandler: Terje Bygland Nikolaisen

Sykehusbygg, 18.03.2021

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg:

Dokument *Systematisk læring i Sykehusbygg HF; rolle, prosess og metodikk*
(styrebehandlet 191120)

Systematisk læring i Sykehusbygg HF;

Rolle, prosess og metodikk



November 2020

Innhold

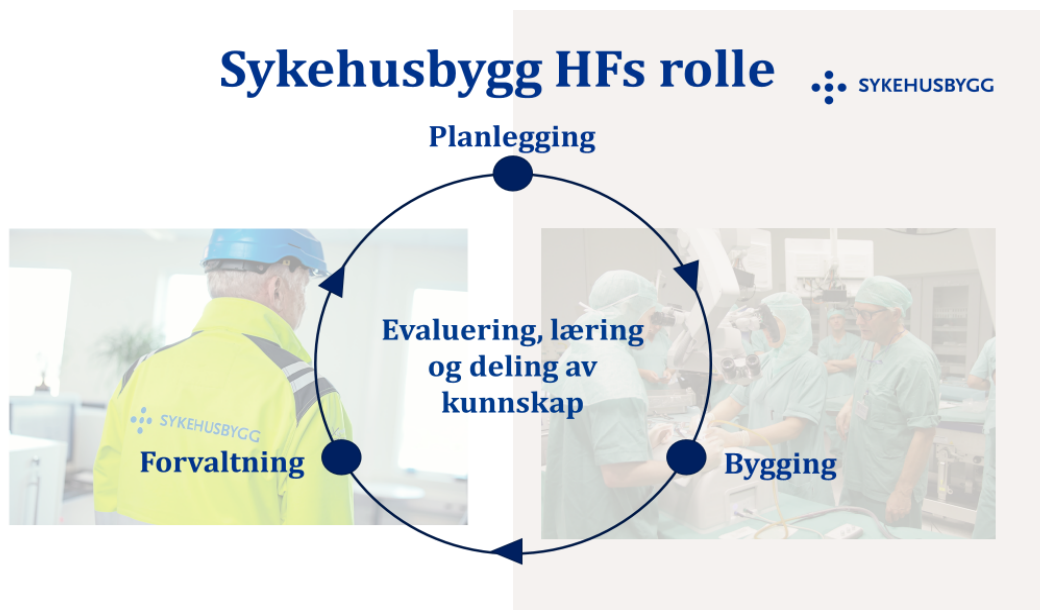
1. Dokumentets formål	3
2. Samfunnsoppdraget	4
2.1 Vedtekter og formål	4
2.2 Fra formål til virkeliggjøring	5
3. Tilgang på kunnskap; kilder og arenaer	6
3.1 Byggeprosjekter Sykehusbygg leder på vegne av RHF/HF som byggherre	6
3.2 Øvrige prosjekter i Norge (og internasjonalt) av særlig sammenlignbar interesse	8
3.3 Driftserfaring fra sykehus generelt og løsningsvalg spesielt	8
3.4 Forskning, utvikling og innovasjon	9
4. Validering av kunnskap, læring og erfaring	10
5. Dokumentasjon av kunnskap, læring og metodikk (standardisering)	12
6. Kunnskapsformidling og systematisk implementering	14
6.1 Interne prosesser for kunnskapsdeling og læring	14
6.2 Ekstern formidling av kunnskap	15

1. Dokumentets formål

Systematisk læring i Sykehusbygg HF: rolle, prosess og metodikk beskriver den kunnskapsbaserte tilnærmingen til samfunnsoppdraget. Dokumentet er ikke et strategi-dokument men forklarer og dokumenterer hvordan Sykehusbygg HF jobber systematisk med utvikling og forvaltning av kunnskap, metoder og verktøy for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging, herunder formidling av kunnskap.

Beskrivelsen tilstreber å vise hvordan formålet som er besluttet for Sykehusbygg som sentral kunnskapsforvalter innen sykehusbygging i Norge, oversettes og virkeliggjøres i strukturert og konkret arbeidsmetodikk, prosessgjennomføring og delingskultur.

Målsettingen er å dokumentere *hvordan* Sykehusbygg oppfatter og følger opp samfunnsoppdraget som er gitt oss, *hvilke forutsetninger* det gir for aktivitet, prioritering og tilganger, samt *hvilke leveranser, verktøy og produkt* eiere, kunder, samarbeidspartnere og andre interessenter skal forvente.



2. Samfunnsoppdraget

I dette kapitlet presenteres formålet eierne har besluttet for Sykehusbygg med vekt på «kunnskapsdelen» av formålet. Med utgangspunkt i disse styrende føringene, definerer vi videre hvordan Sykehusbygg forstår oppdraget og hvilke sentrale premisser og prosesser vi har definert for å kunne levere.

2.1 Vedtekter og formål

I 2014 ble Sykehusbygg HF etablert som et nasjonalt kompetansemiljø for sykehusplanlegging og bygging. Gjennom vedtektene¹ har eierne definert rollen til Sykehusbygg med angivelse av formål (§4) og rammer for virksomheten (§5).

Vedtektene legger til grunn at Sykehusbygg har en sentral rolle i å samle inn, analysere, systematisere og formidle kunnskap innen planlegging, bygging og (i noen grad) drift av sykehus i Norge. Nedenfor følger de vesentligste formuleringene som definerer eiernes forventninger til Sykehusbygg som kunnskapsaktør,- og formidler.

§ 4 Formål

Sykehusbygg HF skal være en internleverandør for de regionale helseforetakene og landets helseforetak, og **skal legge til rette for og bidra til standardisering, erfaringsoverføring**, god ressursutnyttelse og ressurstilgang innen prosjektering og bygging av sykehus, og **sørge for at erfaring fra forvaltning og drift av sykehuseiendom tas hensyn til i nye prosjekter og kommer foretakenes eiendomsforvaltning til nytte**. Byggeoppdrag eller bidrag til byggeoppdrag skal bare kunne leveres til de 4 RHFene og deres underliggende HF samt parter som inngår i et sameie med disse.

§ 5 Helseforetakets virksomhet

Sykehusbygg HF skal bidra til fremtidsrettet utvikling av sykehusbyggingen i Norge gjennom læring, innovasjon, erfarings- og kompetanseoverføring, og skal være en ressursleverandør for sykehuseiere og sektoren forøvrig.

Sykehusbygg HF skal utføre tjenester knyttet til utvikling, planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter, og tjenester innen eiendomsområdet som det er gevinster ved å utføre felles for sektoren, herunder;

- **utvikling og forvaltning av kunnskap, metoder og verktøy for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging**, samt gi tilgang på personell med spisskompetanse vedrørende alle faser i livsløpet til en sykehuseiendom,
- prosjektledelse og rådgivning til byggeprosjekter
- øvrige tjenester som naturlig hører inn under Sykehusbygg HFs formål

¹ Vedtekter for Sykehusbygg HF, vedtatt i stiftelsesmøte 23.10.2014

2.2 Fra formål til virkeliggjøring

Sentrale føringer for virksomheten Sykehusbygg når det kommer til læring og kunnskapsbasert tilnærming er således:

- ...skal legge til rette for og bidra til standardisering, erfaringsoverføring, ...
-sørge for at erfaring fra forvaltning og drift av sykehuseiendom tas hensyn til i nye prosjekter og kommer foretakenes eiendomsforvaltning til nytte.
-skal bidra til fremtidsrettet utvikling av sykehusbyggingen i Norge gjennom læring, innovasjon, erfarings- og kompetanseoverføring, ...
-utvikling og forvaltning av kunnskap, metoder og verktøy for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging,

For å kunne realisere ønskede gevinster for eiere, kunder, samarbeidspartnere og samfunnet for øvrig i henhold til formål og virksomhetsbeskrivelse, er følgende premisser og leveranser avgjørende for Sykehusbygg:

1. Tilgang på kunnskap; kilder og arenaer
2. Validering av kunnskap, læring og erfaring
3. Dokumentasjon av kunnskap, læring og erfaring (standardisering)
4. Kunnskapsformidling og systematisk implementering



I de følgende kapitler beskriver vi hvordan Sykehusbygg ønsker å jobbe systematisk og metodisk for å realisere ønskede gevinster.

3. Tilgang på kunnskap; kilder og arenaer

Det er selvfølgelig av avgjørende betydning at Sykehusbygg sikrer seg, eller blir sikret, tilgang til relevant kunnskap og erfaring fra forvaltning, planlegging, bygging og drift av sykehusbygg. Dette være seg nasjonalt i Norge, men også i relevant grad utenfor våre egne grenser.

De primære arenaer og kilder til kunnskap er:

1. Byggeprosjekter Sykehusbygg leder på vegne av regionale helseforetak/helseforetak som byggherre
2. Øvrige prosjekter i Norge (og internasjonalt) av særlig/sammenlignbar interesse
3. Driftserfaring fra sykehus generelt og løsningsvalg spesielt
4. Forskning, utvikling og innovasjon

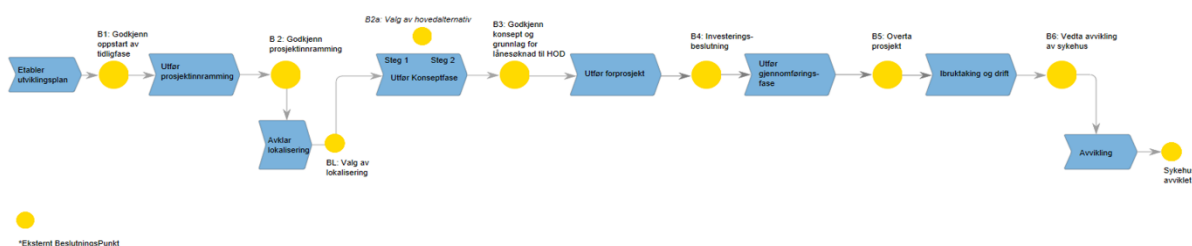
Punkt 1 og 3 er nødvendigvis de kildene som har Sykehusbygg sin største oppmerksomhet.

3.1 Byggeprosjekter Sykehusbygg leder på vegne av RHF/HF som byggherre

Eierne har besluttet at Sykehusbygg leder utbyggingsorganisasjonen for prosjektgjennomføringen i alle store investeringsprosjekter der de regionale helseforetakene/helseforetakene er byggherre. I hvert av disse store prosjektene etableres det egne styringslinjer der Sykehusbygg med sin prosjektledelse typisk (og som regel) rapporterer til et prosjektstyre utnevnt av AD i det regionale helseforetaket/helseforetaket. Sykehusbygg sine roller, leveranser mv. skal reguleres i en egen oppdragsavtale mellom byggherren og Sykehusbygg.

Sykehusbygg sin Prosjektmodell og SIG

For å legge til rette for og sikre kvalitet, forutsigbarhet og mest mulig standardisert prosjektgjennomføring, har Sykehusbygg etablert systematiske og metodiske prosesser for gjennomføring av prosjekter, herunder valg av gjennomføringsmodell.



Sentralt i prosjektmodellen ligger naturligvis prosjektets offisielle beslutningspunkter (B1 til B6). Prosjektmodellen søker blant annet å bidra til at sentrale målsettinger og beslutninger som gir føringer for det konkrete prosjektet blir ivaretatt og fulgt opp metodisk i prosjektforløpet. Sykehusbygg sine systematiske interne gjennomganger (SIG) i forkant og underveis i hver prosjektfase er derfor en sentral del av Sykehusbygg sin prosjektmodell. Formålet med SIG er således å avdekke god praksis, sikre at prosjektene er tilstrekkelig planlagt, leverer i henhold til avtalte forventninger samt aktiv og systematisk erfaringsoverføring, kunnskapsutvikling og læring på tvers.

SIG er derfor et helt sentralt virkemiddel for å bistå de enkelte prosjektene og prosjektledelsen i sitt arbeid, bidra til standardisert prosjektgjennomføring og effektiv læring som «umiddelbart» kommer andre prosjekter til gode.

Monitorering

Utover interne gjennomganger i prosjektene, gjennomføres det vi i Sykehusbygg har valgt å omtale som *monitorering*. Dette er ikke en revisjon av prosjekter, men en intern kontroll bestilt av AD i Sykehusbygg for å avdekke god praksis og evt. manglende implementering av sentrale krav og føringer innen f.eks. seriøsitetsarbeid, HMS, Miljø, informasjonssikkerhet og verktøybruk.

Monitoreringen er med på å sikre kvalitet i prosjektet og prosjektgjennomføringen samtidig som den plukker opp god praksis og forbedringsområder som kommer andre prosjekter til gode.

Underveisevalueringer

Underveis i hver prosjektfase skal det gjennomføres faseevaluering (Nordic 10-10). Nordic 10-10 er utviklet i USA, Construction Industri Institute, CII, ved Universitetet i Texas, Austin. I Norge forvaltes systemet av den medlemseide foreningen Nordic 10-10 (se www.nordic10-10.org), som i dag driftes av NTNU. I tillegg til Sykehusbygg HF, er Statsbygg og Statnett blant medlemsbedriftene.

Nordic 10-10 er et verktøy for prestasjonsmåling og forbedringsarbeid i virksomheter og prosjekter og gir benchmark mot andre prosjekter både nasjonalt og internasjonalt. Prestasjonsmålingene gjennomføres ved avslutning av inntil fem faser i prosjektet eller i løpet av en fase. Ved å gjennomføre prestasjonsmåling i løpet av plan- og byggeprosessen, får prosjektet mulighet til å justere kurs underveis. Hovedhensikten for prosjektet er å finne både forbedringsområder og områder i prosjektet som fungerer godt.

Nordic 10-10 måler 10 innsatsfaktorer, basert på spørreskjema besvart av prosjektdeltakere. Etterfølgende gruppearbeid og diskusjon er viktig for å identifisere mulige tiltak som skal videreføres og/eller forbedres i prosjektet. Dette er også en kilde til kunnskap for andre byggeprosjekter.

Nettverk generelt og Prosjektledernetttverk spesielt

Sykehusbygg har etablert flere faglige/temaorienterte nettverk for medarbeidere i virksomheten hvor primærhensikten er informasjon, kunnskapsdeling og diskusjon. Eksempler er nettverk innen IKT, Spesialrom og Logistikk.

For å tilrettelegge for ytterligere strukturert og mer uformell erfaringsoverføring mellom prosjektene Sykehusbygg er involvert i, etablerte vi høsten 2020 et prosjektledernetttverk for prosjektledere i Sykehusbygg som leder de store/komplekse prosjektene. Hensikten og målsettingen bak initiativet er:

- Diskutere felles problemstillinger som kan gi merverdi for det enkelte prosjekt, våre eiere, samarbeidspartnere og Sykehusbygg
- Dele kunnskap, informasjon og erfaringer som bidrar til læring på tvers av fag, avdeling og lokasjon
- Bidra til kompetansebygging, standardisering, gjenbruk, effektivisering og utvikling av løsninger, prosesser, verktøy på tvers

- Legge til rette for samarbeid, evaluering, læring og utvikling av løsninger og prosesser internt i prosjekt og mellom prosjektene
- Foreslå fagområder og prosesser som bør forbedres og videreutvikles
- Foreslå piloter for uttesting av løsning og prosess i konkrete prosjekt med opplegg for evaluering, læring og forankring
- Bidra til kontinuerlig forbedring og utvikling av Sykehusbygg sitt styringssystem Eureka
- Bidra til erfaringsoverføring mellom Sykehusbygg og våre eiere og samarbeidspartnere

Beskrivelsen av temaer og initiativ i dette delkapitlet er ikke ment å være uttømmende, men for å vise noen av de viktigste initiativene Sykehusbygg har iverksatt for å sikre målrettet tilføring, uttrekk og overføring av kunnskap og praksis mellom prosjekter.

3.2 Øvrige prosjekter i Norge (og internasjonalt) av særlig sammenlignbar interesse

På vegne av byggherrene i spesialisthelsetjenesten, leder Sykehusbygg noen av de største og mest komplekse byggeprosjektene i Norge. Som beskrevet over er det derfor vitalt at Sykehusbygg lærer, forbedrer og utvikler seg gjennom erfaring fra «egne» prosjekter. Dette gjelder også andre sykehusprosjekter i Norge som Sykehusbygg ikke har/har hatt ansvaret for.

Utover dette er det vesentlig at vi har tilgang til erfaring og læring fra andre prosjekter i Norge og i noen grad, også internasjonalt. For å sikre slik tilgang har vi behov for å engasjere oss i andre deler av Bygg- og anleggsnæringen. Dette gjør vi f.eks. gjennom deltagelse i Prosjekt Norge, Bygg21 og BuldingSMART Norge.

På vegne av våre kunder (RHF/HF) ser vi det også som sentralt å opprettholde et tett samarbeid med andre offentlige byggherrer i Norge, i særdeleshet Statsbygg. Det er både effektivt og formålstjenlig at Sykehusbygg adapterer løsninger og metodikk som er utprøvd og har vist seg å fungere av andre byggherrer i andre prosjekter.

Tilgang til, og bruk av øvrig oppdatert kompetanse og kunnskap, sikres gjennom å trekke på en rekke rammeavtaler med rådgivere, planleggere, arkitekter og øvrige konsulenter. En typisk prosjektorganisasjon som Sykehusbygg leder består av betydelig innleie fra disse kompetansemiljøene.

For å sikre at vi også retter våre øyne utenfor egne landegrenser, samarbeider Sykehusbygg med organisasjoner som planlegger og bygger sykehus, slik som Locum (Stockholmsregionen), Skåneregionen, NHS Scotland og Danske Regioner. I slike samarbeidsrelasjoner utveksles erfaring, metoder og verktøy for planlegging og bygging.

3.3 Driftserfaring fra sykehus generelt og løsningsvalg spesielt

For at Sykehusbygg skal kunne realisere formålet og *sørge for at erfaring fra forvaltning og drift av sykehuseiendom tas hensyn til i nye prosjekter og kommer foretakenes eiendomsforvaltning til nytte*, er det selvfølgelig av avgjørende betydning at det gjennomføres evaluering av løsningsvalg og om driften av sykehuset er i tråd med de forutsetningene som ble lagt til grunn for valg.

Kunnskap om brukbarheten av rom, funksjoner, tekniske løsninger mv, er av avgjørende betydning når Sykehusbygg skal bidra til realisering av nye sykehus, utarbeide/oppdatere veiledere og for øvrig formidle råd og god praksis.

I Veileder for tidligfasen i sykehusbyggprosjekter (2017) står det: «For at nye sykehusprosjekter skal bidra til kunnskapsbasert og framtidsrettet utvikling av sykehus, vil det være nødvendig at prosjektene evalueres. I forbindelse med prosjektinnramming skal det settes av midler, som del av kostnads kalkylen, til en før- og etterevaluering av byggeprosjektet». Det er utarbeidet en veileder for evaluering som anbefaler en evaluering av drift etter 1-3 år etter ferdigstilt bygg. Sykehusbygg ønsker å ha en sentral rolle i dette arbeidet.

Før-evalueringen gjennomføres i starten av prosjektet for å ha et utgangspunkt å måle mot for etter-evalueringen. Før-evalueringen gir også innsikt i og tydeliggjør prosjektutløsende behov og spisser effektmålene.

For før- og etterevaluering er det et sett kvalitative og kvantitative metoder som til sammen både gir en god retning for prosjektet og læring knyttet til driftskonsekvenser, gevinster, gode løsninger og forbedringsområder. Kunnskapen fra både før- og etterevaluering er viktig for veiledere og direkte for prosjekter både innenfor og utenfor Sykehusbyggs portefølje.

Gjennom evaluering avdekkes også behov for ny kunnskap og innovasjon.

3.4 Forskning, utvikling og innovasjon

Planlegging og bygging av sykehus skal være kunnskapsbasert. Sykehusbygg innhenter kunnskap fra prosjekter gjennom erfaringsoverføring og evalueringer. I tillegg er det behov for kunnskap fra andre kilder nasjonalt og internasjonalt.

Sykehusbygg og NTNU har en samarbeidsavtale der det er en fortløpende dialog omkring tema der det er behov for økt kunnskap. NTNU innretter tema i masteroppgaver og Phd slik at det gir direkte nytte i planlegging og bygging av sykehus. I tillegg er det dialog omkring og deltakelse i relevante forskningsprosjekter. Innen enkelte problemstillinger har vi også samarbeid med SINTEF.

I tillegg til universitet og forskningsinstitutt i Norge har Sykehusbygg samarbeid med internasjonale nettverk:

European Health Property Network (EU-nettverket) er en viktig arena for utvikling og deling av kunnskap på tvers av land i Europa (inkl Australia). Sykehusbygg har pt styreledervervet på vegne av norske foretak.

Sykehusbygg samarbeider med Chalmers i Gøteborg om kunnskapsutvikling og -deling.

- TNO er et forskningsinstitutt i Nederland, tilsvarende SINTEF, og som har spisskompetanse på flere områder innenfor sykehusplanlegging og bygging. Tidligere Bouwcollege (tilsvarende Sykehusbygg) har flere av sine eksperter ansatt i TNO.
- University College of London har utviklingsprosjekter og utdanning som er relevant for sykehusplanlegging og -bygging.
- European Healthcare Design/SALUS arrangerer årlig konferanse med relevante forsknings- og utviklingsprosjekter. Sykehusbygg er i vitenskapelig komite og jury for bedømmelse av de beste, nye sykehusprosjekter.

Sykehusbygg er også til enhver tid orientert om ny kunnskap som publiseres i internasjonale, vitenskapelige tidsskrifter som HERD.

4. Validering av kunnskap, læring og erfaring

Kunnskapsbasert praksis innebærer å benytte ulike kunnskapskilder. Ved å benytte både forskningsbasert kunnskap og erfaring fra praksis kan vi bedre kvaliteten på arbeidet og tjenestene vi leverer.

Som beskrevet tidligere, trekker Sykehusbygg kunnskap og erfaring fra en rekke kilder. Det være seg fra kollegaer, helsefaglige miljø, forskning, andre kompetansemiljø mv. Med denne kunnskapen tilgjengelig må den valideres slik at vi sikrer at vi kontinuerlig henter ut, tilfører, og formidler god praksis, ikke bare praksis, fra/til pågående prosjekter og knytter dette arbeidet effektivt sammen med utvikling/oppdatering av styrende dokumenter, veiledere, standarder, metodikk og annen relevant dokumentasjon.

Behov

Som helseforetakenes kunnskaps- og kompetansemiljø innen planlegging og bygging av sykehus, får Sykehusbygg nødvendigvis en rekke henvendelser fra ulike miljøer, ikke minst fra helseforetakene selv. Eksempler kan være:

- Hvordan utarbeider vi kriterier for valg av løsning?
- Hvordan gjennomføres funksjonsplanlegging?
- Har håndvaskens utforming betydning for smittevern?
- Hva er B/N-faktor for sykehus?
- Hvordan få effektiv forsyning i sengeområdene?
- Hva er beste utforming av et akuttområde?
- Hvilken belysning fungerer godt for syke nyfødte?
- Hvilken gjennomføringsmodell bør vi velge?
- Hva er beste løsning for dagkirurgiske enheter?
- Bør det være vindu i dører til sengeområdene?
- Kan dere tilby oss kurs?

For Sykehusbygg er det viktig å evne å se enkelthenvendelser i sammenheng, og søke å gi enhetlige råd og anbefalinger som enten er konkludert gjennom forskning, dokumentert i standarder/veiledere eller besluttet gjennomført i sammenlignbare prosjekter.

Helsesektoren og byggebransjen er i rask og kontinuerlig utvikling. For at Sykehusbygg skal bidra til fremtidsrettet utvikling av sykehusutbyggingen i Norge, er vi også i noen grad forpliktet til å vurdere om løsninger besluttet for noen år siden skal gjelde for prosjekter som starter nå. Realisering av formålet med Sykehusbygg og virkeliggjøring av målsettingen med Sykehusbygg, ligger sentralt i dette arbeidet. Det er derfor vårt ansvar å vurdere kvaliteten og brukbarheten av tilgjengelig erfaring og kunnskapskilder, herunder:

- Peker summen av erfaring innen et tema i samme retning?
- Erfaringsbasert kunnskap vs. forskning; hva vet vi og hva tror vi?
- Er det kunnskapshull som bør tettes,- og av hvem?
- Fremkommer det behov for revisjon/oppdatering av gjeldende veiledere/metodikk/verktøy?
- Enkelteksempler som bør anbefales som preferert/standard løsning?

- Fremtidstrender/ny kunnskap som påvirker løsningsvalg?
- Hvor gir det størst verdi å målrette innsats og ressurser?

Vi ønsker å synliggjøre og tilgjengeliggjøre relevant og validert kompetanse som finnes hos enkeltpersoner, enkeltprosjekter, helseforetak og andre kompetansemiljø på en strukturert måte. Dette gjør Sykehusbygg gjennom utvikling og etablering/revisjon av:

- Standarder
- Veiledere
- Konseptprogram
- God og fungerende praksis
- Prosjektmodell (prosjektgjennomføring)
- Prosjektverktøy



Figuren over viser prosessene for planlegging og bygging av sykehus og hvordan evaluering og innhenting av ny kunnskap kobles inn og formidles.

5. Dokumentasjon av kunnskap, læring og metodikk (standardisering)

Når Sykehusbygg skal legge til rette for og bidra til standardisering og erfaringsoverføring, er dokumentasjon av kunnskap, læring og metodikk helt essensielt. De viktigste leveransene fra Sykehusbygg er som nevnt strukturert i:

- Standarder
- Veiledere
- Konseptprogram
- God og fungerende praksis
- Prosjektmodell (prosjektgjennomføring)
- Prosjektverktøy

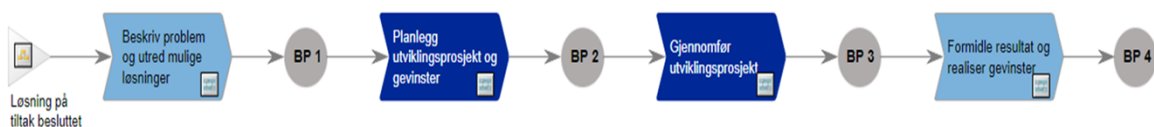
Fellesoppgaver

Generelt legges det til grunn at standardiseringsarbeid søkes gjennomført så prosjektnært som mulig. Videre søkes det finansiert delvis av pågående byggeprosjekter. Det anses imidlertid nødvendig med en delvis finansiering av arbeidet gjennom rammetilskudd som er dedikert Fellesoppgaver fra de 4 eierne.

Fellesoppgavene er inndelt slik:

- Utviklingsprosjekter
- Driftsoppgaver
- Administrative oppgaver

Prosjektmodell for utviklingsprosjekter er under utarbeidelse, og vil tydeliggjøre formalia, beslutningshierarki og gjennomføringsprosess for et gitt utviklingsprosjekt (nye standarder, veiledere etc.). Her vil det også fremgå hvordan involvering av RHF/HF skal gjennomføres.



Nye standarder

Sykehusbygg utarbeider, eller bidrar til utarbeidelse av, standarder etter tydelig bestilling fra eierne. Sykehusbygg kan anbefale at standarder blir utarbeidet, men kan ikke iverksette slikt arbeid uten tydelig bestilling, f.eks. gjennom oppdragsdokument fra våre eiere. Eksempel på slikt arbeid er *standard for klima og miljø i sykehusprosjekter* som ble bestilt gjennom oppdragsdokument 2019.

Ved ferdigstillelse av arbeidet og etter anmodning fra AD, beslutter styret hvordan standarden skal fremlegges for videre godkjenning og implementering i styringslinjen.

Nye veiledere

Sykehusbygg utarbeider, eller bidrar til utarbeidelse av, veiledere etter at mandat er fremlagt for Kundeforum og deretter besluttet av styret. Alternativt kan bestilling av slikt arbeid skje direkte i Oppdragsdokument fra eierne.

Ved ferdigstillelse av arbeidet og etter anmodning fra AD, beslutter styret hvordan veilederen skal fremlegges for videre formell godkjenning hos eierne.

Sykehusbygg deltar også i utarbeidelse av veiledere som ledes av RHFene. for eksempel veileder for utviklingsplanarbeidet.

Nye konsept-program

Sykehusbygg utarbeider konseptprogram for sentrale funksjonsområder i et sykehus i hht. plan og fremdrift besluttet av AD og godkjent av styret. Prosjektmandat fremlegges og diskuteres med Kundeforum, og ledergruppen i Sykehusbygg er styringsgruppe for arbeidet. Alle RHF involveres i medvirkning/høring av konseptprogrammene.

AD rapporterer fortløpende til styret om fremdrift og ferdigstillelse på samme måte som øvrige Utviklingsprosjekter (Fellesoppgaver).

Revisjon, oppdatering og formidling av standarder og veiledere

Det er Sykehusbygg sitt ansvar å ha en helhetlig plan for når eksisterende standarder og veiledere skal revideres, oppdateres eller utfases. Plan og gjennomføring av dette arbeidet forankres i Kundeforum. Styret informeres fortløpende om hvilke dokumenter som er gjenstand for revisjon, oppdatering eller utfasing. Arbeidet gjennomføres som en del av Driftsoppgavene (Fellesoppgaver).

Sykehusbygg har en oppgave i formidling av veiledere og standarder både internt og eksternt. Eksternt skjer det gjennom publisering i Kunnskapsbasen, presentasjon i Sykehusbyggskolen og gjennom møter/webinarer.

Øvrig dokumentasjon

Ut over overnevnte er det Sykehusbygg sitt ansvar å sørge for at øvrig dokumentasjon på god og gjeldende praksis, prosjektmetodikk og læring er oppdatert og tilgjengelig for prosjekter og øvrige interessenter.

6. Kunnskapsformidling og systematisk implementering

Effektive strukturer for formidling og tilgjengeliggjøring av kunnskap og erfaring som opparbeides gjennom foretakets mange aktiviteter, er en viktig del av læringssirkelen. Det er her selve virkeliggjøringen av formålet til Sykehusbygg skjer i form av tjenesteutvikling/forbedring og gevinstrealisering.

6.1 Interne prosesser for kunnskapsdeling og læring

Sykehusbygg tilstreber at alle medarbeidere skal være i stand til å levere på forventet kunnskapsnivå ihht stilling og rolle. Det skjer mye uformell kunnskaps- og erfaringsdeling i prosjektene, i internt arbeid i Sykehusbygg og i møte med helseforetakene og andre.

Gjennomføringsmodell for prosjektene skal være basert på siste oppdaterte kunnskapsstatus og skal implementeres så langt dette lar seg gjøre også i pågående prosjekter.

Nærmere om prosesser for individuell kunnskapsdeling og læring

I Sykehusbygg skal det være raskt og enkelt for alle medarbeidere å få tilgang på, og orientere seg/navigere i gjeldende kunnskapsstatus og erfaring. Til dette er følgende plattformer og arenaer etablert og tilrettelagt:

- **Eureka** – formidler oppdaterte prosessbeskrivelser og veiledning til gjennomføring basert på beste praksis
- **Kunnskapsbasen** – tilrettelegger oppdatert kunnskap om fag fra kilder som Sykehusbygg støtter seg til i den faglige utviklingen
- **Nettverk** – interne og eksterne (se kap. 3)

Den viktigste kilden til individuell læring er aktiv deltagelse i operativt prosjektarbeid. Kompetansestrategien til Sykehusbygg innebærer tilbud om grunnleggende opplæring og faglig skoling, tilgang på mentor for nytilsatte samt faglige nettverk og nettverk for prosjektledere.

Sykehusbyggskolen og Kunnskapsportalen tilrettelegges for å dele erfaring og kunnskap samt utvikle og videreføre kompetanse i egen organisasjon basert på organisasjonens/medarbeidernes behov. Dette arbeidet skal prioriteres og utvikles ytterligere.

Styringssystemet beskriver de rammer og standarder som gjelder for arbeidsprosesser og oppgaver, og som forventes etterlevd. Riktig kompetansenivå er en viktig forutsetning for implementering og etterlevelse.

Manglende kompetanse skal kartlegges jevnlig og vurderes opp mot forpliktelse og kompetansestrategi for virksomheten. Kompetansegap vurderes samlet og tiltak planlegges gjennomført som del av Sykehusbygg sin kompetanseheving.

Grunnlaget for systematisk læring ligger i foretakets prosesser for utvikling og forbedring. Det erfares og utvikles mye ny kunnskap/læring i det enkelte prosjekt som skal fanges opp blant annet gjennom interne gjennomganger, Ledelsens gjennomgang (LGG) og evalueringer i prosjektene. Styringssystemet beskriver hvordan disse er innrettet for å fange opp kunnskap og læring.

6.2 Ekstern formidling av kunnskap

Det er behov og forventninger til foretakets formidling og tilgjengeliggjøring av kunnskap og erfaringer eksternt. Interessentene er mange, og de primære målgruppene er foretakets eiere, oppdragsgivere, samarbeidspartnere, beslutningstagere/politikere innen sektoren samt media.

Ekstern formidling skjer på mange arenaer. Den formelle kanalen for ekstern formidling av kunnskap fra foretaket er hjemmesiden; www.Sykehusbygg.no. Det jobbes aktivt for å sikre at den eksterne formidlingen skal være så godt brukerrettet som mulig. En del av dette skjer ved bruk av ulike kanaler i sosiale media.

Kunnskapsportalen på nettsidene bygges opp for å gi god brukerrettet tilgang til kunnskapen med konsepter og delingsformater basert på aktiv bruk av digitale løsninger.

SB - SAK 30/2021 Styrende dokumenter i Sykehusbygg - revisjon**Forslag til beslutning**

Styret gikk gjennom styrende dokumenter, herunder sammenheng med prinsipper for styring og kontroll i Sykehusbygg HF. Styret slutter seg til Administrasjonen sin anbefaling om prosess og innarbeidelse av endringer.

1. Bakgrunn og oppsummering av saken

Det vises til tidligere behandlinger av styrende dokumenter i Sykehusbygg, herunder sak 47/20 om styring og kontroll i Sykehusbygg.

I 2020 ble det gjort et arbeid for å samle og definere de styrende dokumenter i Sykehusbygg HF. Arbeidet ble samlet i dokumentet *Styring og kontroll i Sykehusbygg HF; prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring*. Dette ble behandlet og vedtatt av ledergruppen og Styret i Sykehusbygg HF, og utgjør en overbygning for eier- og foretaksstyringen. Dokumentet sammenfatter det som ses på som sentrale rammer for foretaksstyring, der både eierperspektivet og foretaksperspektivet er ivarettatt.

I denne saken presenteres styret for den årlige gjennomgangen av de styrende dokumenter gjeldende for Sykehusbygg HF. Foretaket har styrende dokumenter på flere nivå, og denne saken presenterer gjennomgangen for de styrende dokumenter som tilhører virksomhets- og eierstyringen.

2. Omfang – hva er gjennomgått?

Som en del av internkontrollen i Sykehusbygg HF skal det årlig gjennomføres en gjennomgang av de styrende dokumentene. Sykehusbygg HF har styrende dokumenter på flere nivåer. Styrende dokumenter på overordnet nivå godkjennes av styret, og det er disse som er gjenstand for årlig kontroll i denne saken. Sykehusbygg HF har til følgende styrende dokumenter;

- Vedtekter for Sykehusbygg HF
- Styreinstruks for Sykehusbygg HF
- Styring og kontroll i Sykehusbygg HF; prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring
- Policy for HMS og internkontroll i Sykehusbygg HF
- Instruks for administrerende direktør
- Fullmaktsstruktur for Sykehusbygg HF

3. Vurderinger

Gjennomgangen som administrasjonen har gjort viser at foretakets styrende dokumenter i all hovedsak er oppdatert. Følgende merknader gjøres knyttet til det enkelte dokument;

Vedtektene

I 2019 ble det påbegynt en revisjon av vedtektene til Sykehusbygg HF. Etter ønske fra eierne, gav administrasjonen i Sykehusbygg HF innspill og kommentarer til revisjonen i august 2019. Arbeidet er så langt ikke sluttført. Administrasjonen foreslår derfor å avvente videre arbeid til foretaket har mottatt tilbakemelding om videre prosess fra eierne.

Styreinstruks

Gjelder «Styreinstruks for Sykehusbygg HF» ble sist vedtatt av Styret den 17.09.2018. Administrasjonen er ikke kjent med at det foreligge endringer eller andre behov som nødvendiggjør endringer i styreinstruksen.

Styring og kontroll i Sykehusbygg HF; prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring

Dette dokumentet ble førstegangsbehandlet og vedtatt i 2020. Det er vurderingen at dette dokumentet så langt har hatt for kort virketid til å gjennomgå revisjon. Det er gjort mindre oppdateringer i dokumentet, herunder er organisasjonsplan/-kart oppdatert i tråd med de organisasjonsendringer foretaket gjorde med virkning fra 01.02.2021.

Policy for HMS og internkontroll i Sykehusbygg HF

Dokumentet ble utarbeidet og besluttet av ledelsen som internt styringsdokument høsten 2019. Dokumentet har gjennomgått intern revisjon ifbm ISO 14 001-sertifisering. Dokumentet vil bli oppdatert ifbm 14001-revisjon høsten 2021.

Styrets eventuelle innspill til dette dokumentet mottas, som grunnlag for videre forberedelser til oppdatering og 14001-revisjon.

Instruks for administrerende direktør

Instruksen er ikke vurdert å ha behov for endringer slik den er forankret i helseforetaksloven og vedtektene.

Fullmaktsstruktur i Sykehusbygg HF

Beskriver hvordan de samlede fullmaktene til å forplikte foretaket er gitt, og ble utarbeidet og vedtatt av styret i juni 2020. Som en følge av de endringer som er gjort i foretakets interne organisering er det vurdert behov for noe justering av de interne fullmaktene. Endringene behandles i foretakets ledergruppe. Styret vil bli informert om oppdatering når disse er fullført.

4. Anbefaling og videre arbeid

Administrasjonens gjennomgang av de overordnede styrende dokumenter, viser at de fleste gjennomgåtte dokumentene er oppdatert og ikke krever revisjon på nåværende tidspunkt.

Dokumenter «Styring og kontroll i Sykehusbygg HF; prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring» oppdateres.

Som en del av utviklingsarbeidet med Sykehusbygg HF sitt styringssystem, arbeides det med å innarbeide revisjonsrutiner for overordnede styrende dokumenter. Dette skal sikre en enda mer profesjonell kvalitetsledelse.

Saksbehandler: Berit Bye

Sykehusbygg HF, 18.03.2020

Terje Bygland Nikolaisen
Administrerende direktør

Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg 1: *Styreinstruks*

Vedlegg 2: *Styring og kontroll i Sykehusbygg HF; prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring*

Vedlegg 3: *AD-instruks*

Vedlegg 4: *Fullmaktstruktur i Sykehusbygg HF*

Ikke trykt vedlegg:

Policy for HMS og internkontroll i Sykehusbygg HF

Dokumenttype: Instruks	Dokumenteier: Styret	Godkjent av: Styret
Dokumentnavn: Instruks for styret	Versjon: 0.1	Godkjent dato: 17.09. 2018

Styreinstruks for Sykehusbygg HF

1. Innledning

Instruksen for styret i Sykehusbygg HF er utarbeidet i samsvar med de prinsipper som gjelder for styrearbeid i selskaper, herunder i helseforetak. Formålet med styreinstruksen er å gi retningslinjer for styrets arbeidsform, styremøtenes innhold og gjennomføring samt å fungere som en rettesnor for styremedlemmene og daglig leder når det gjelder rolleforståelse, plikter og ansvar.

I tillegg til styreinstruksen er styret bundet av de regler som følger av lov, vedtekter, instruksjoner fra foretaksmøtet og foretakets etiske retningslinjer.

2. Styret

Styret i Sykehusbygg HF er virksomhetens øverste styrings- og ansvarsorgan.

Styret og dets medlemmer skal ivareta foretakets interesser. Styret er et kollegium og utfører sine oppgaver som et kollegium. Styremedlemmene representerer ikke noen interessegruppe.

3. Møteplan

Styret skal årlig utarbeide en møteplan, med oversikt over møtetidspunkter. Normalt gjennomføres 6-8 styremøter per år. Styrets leder skal sørge for at styret avholder møter så ofte det trengs.

4. Innkalling

Styrets leder er ansvarlig for å kalle sammen styret. Medlemmer av styret og adm. direktør kan kreve at styret sammenkalles. Innkalling til ordinære møter skal sendes styrets medlemmer og varamedlemmer senest 5 virkedager før møtet. For andre styremøter skal styret, så vidt mulig, ha innkallingen senest to virkedager før behandling finner sted.

5. Saksforberedelse m.m.

Adm. direktør, i samråd med styrets leder, saksforbereder og fastsetter saksliste til styremøtene. Saksliste, dokumentasjon med tilfredsstillende behandlingsgrunnlag for den

Dokumenttype: Instruks	Dokumenteier: Styret	Godkjent av: Styret
Dokumentnavn: Instruks for styret	Versjon: 0.1	Godkjent dato: 17.09. 2018

enkelte sak og administrerende direktørs forslag til vedtak skal følge innkallingen. Saker skal være påført nummer, årstall og hjemmelsgrunnlag dersom saken ikke er offentlig.

I samarbeid med styreleder skal adm. direktør se til at de praktiske oppgavene rundt styrets arbeid ivaretas.

6. Saker som skal styrebehandles

Styrets oppgaver og kompetanse reguleres bl. a. av helseforetaksloven, Sykehusbygg HF's vedtekter, oppdragsdokument, og øvrige styrende dokumenter utarbeidet for virksomheten.

Styret skal bl. a. behandle:

- Ansettelse og eventuelt fratreden av administrerende direktør
- Instruks og lønn for administrerende direktør
- Strategiske planer og beslutninger
- Rammer for operative planer
- Budsjett
- Årsregnskap, årsberetning og årlig melding
- Saker som skal legges frem i foretaksmøte
- Oppdragsdokument
- Saker av uvanlig art eller av stor betydning
- Revisjonsrapporter

7. Kontrolloppgaver

Styret skal holde seg orientert om helseforetakets virksomhet og økonomiske stilling. Det skal føre tilsyn med at virksomheten drives i samsvar helseforetaksloven, vedtekter, vedtak truffet av foretaksmøtet og vedtatte planer og budsjetter.

Styret skal, sørge for internkontroll og risikostyring, og om nødvendig sørge for at korrigerende tiltak treffes. Styret skal herunder forvisse seg om at krav som følger av lov og forskrift, etisk regelverk knyttet til anskaffelser, helse-, miljø- og sikkerhet, samt personvern og informasjonssikkerhet ivaretas av helseforetakets internkontroll og risikostyring.

Styret skal sørge for at helseforetaket er hensiktsmessig organisert og har adekvat ansvarsfordeling samt adekvate kommunikasjons- og rapporteringslinjer.

Styret skal føre tilsyn med adm. direktør og evaluere adm. direktørs arbeid.

Styret har plikt til å iverksette undersøkelser der styret finner det nødvendig. Slike undersøkelser skal vedtas av styret. Det enkelte styremedlem kan ikke iverksette egne undersøkelser.

Styret skal sørge for at bokføring og formuesforvaltning er gjenstand for betryggende kontroll.

Dokumenttype: Instruks	Dokumenteier: Styret	Godkjent av: Styret
Dokumentnavn: Instruks for styret	Versjon: 0.1	Godkjent dato: 17.09. 2018

8. Styremøter

Styremøter ledes av styreleder, eller i leders fravær, styrets nestleder. Er ingen av disse til stede velger styret selv en møteleder. Adm. direktør har rett og plikt til å være til stede og rett til å uttale seg, med mindre styret i den enkelte sak beslutter noe annet. Styresekretær deltar normalt i styremøtene.

Øvrige fra administrasjonen deltar etter behov. Representanter fra tilsynsorgan og lignende innkalles til styremøter etter behov.

Styrebehandling gjennomføres ordinært i møte. Finner styreleder det forsvarlig, kan møtet holdes som video- eller telefonmøte.

Saker som ikke er oppført på sakslisten kan styrebehandles, med mindre møteleder eller en tredjedel av tilstedeværende styremedlemmer motsetter seg behandling.

Styret er beslutningsdyktig når mer enn halvparten av samtlige styremedlemmer er til stede. Styret kan ikke treffe beslutninger med mindre alle medlemmer av styret så vidt mulig er gitt mulighet til å delta i behandlingen av saken. Styrets beslutninger treffes med alminnelig flertall. Mer enn en tredjedel av det totale antall styremedlemmer må stemme for et forslag for at det skal anses vedtatt. I tilfelle stemmelikhet har møteleder dobbeltstemme.

Styrets medlemmer har plikt til å avgi stemme i alle saker som behandles av styret.

9. Offentlighet og taushetsplikt

Virksomheten i Sykehusbygg HF er omfattet av bestemmelsene i offentleglova.

Styremøter i Sykehusbygg HF skal holdes for åpne dører, hvis ikke annet følger av lovbestemt taushetsplikt eller vedtak etter helseforetaksloven § 26 a, annet ledd. Vedtar styret å lukke styremøtet, avgjør styrets flertall om og eventuelt hvem som kan/bør være til stede for å sikre forsvarlig saksbehandling.

Styrets møter skal alltid lukkes når saker omfattet av taushetsplikt behandles.

Styrets medlemmer og andre som deltar i styrets behandling har taushetsplikt om forhold som etter forvaltningslovens bestemmelser er taushetsbelagte. Styret, eller den som innkaller til møter, kan forøvrig pålegge taushetsplikt i saker der det er påkrevd ved lov.

10. Habilitet

Styremedlem som selv eller via nærstående har en fremtredende personlig eller økonomisk interesse i en sak, har plikt til å erklære seg inhabil. Tilsvarende dersom andre særegne forhold kan være egnet til å svekke tilliten til styremedlemmets upartiskhet.

Dokumenttype: Instruks	Dokumenteier: Styret	Godkjent av: Styret
Dokumentnavn: Instruks for styret	Versjon: 0.1	Godkjent dato: 17.09. 2018

Et styremedlem kan ikke delta i behandlingen av, eller avgjørelse i, saker hvor vedkommende er inhabil, jf. også forvaltningsloven kap. II.

Ved tvil skal styremedlemmet legge saken frem for styret, som avgjør spørsmålet. Styremedlemmet habilitetsspørsmålet gjelder, deltar ikke ved behandlingen. Dersom spørsmål om inhabilitet oppstår for flere medlemmer i samme sak, kan ingen av dem delta ved avgjørelsen av egen eller andres habilitet, med mindre styret ellers ikke vil være vedtaksført. I sistnevnte tilfelle skal alle møtende styremedlemmer delta.

11. Protokoll

Protokoll fra styrebehandlingen skal alltid utarbeides. Foreløpig protokoll utarbeides så snart som mulig etter styremøtet og publiseres på internett. Protokollen skal angi tid og sted for styrebehandlingen, om sakene er behandlet i møte eller på annen måte, deltakere og styrets beslutninger. Protokollen godkjennes endelig i påfølgende møte.

Protokollen skal signeres av styremedlemmene som deltok i behandlingen. Medlemmer som ikke deltok skal bekrefte å ha gjort seg kjent med protokollens innhold ved påtegning.

Protokollen skal angi hvem som stemte for og imot et vedtak som ikke er enstemmig. Styremedlem eller adm. direktør som er uenig i styrets beslutning kan kreve sitt syn protokollført.

12. Informasjonshåndtering

Styrets leder uttaler seg på vegne av styret om ikke annet er særskilt avtalt.

13. Styremedlemmenes opplysningsplikt

Styremedlem som har styreverv og/eller ledende stilling i, eller eierandel i virksomhet som er, eller kan komme i et forretningsmessig forhold til Sykehusbygg HF, skal forelegge dette for styret.

14. Godkjennelse og varighet

Instruks for styret i Sykehusbygg HF er godkjent i styremøte dd.mm. 2018. Instruksen gjelder inntil styret gjør nytt vedtak.

Utkast:

Styring og kontroll i Sykehusbygg HF, Prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring



Innhold

1. Dokumentets formål	3
1.1 Styrende dokumentasjon – definisjon og kilde	3
1.2 Ansvar og oppfølging	3
2. Styring og ledelse av virksomheten	4
2.1 Samfunnsoppdraget	4
2.2 Organisering av virksomheten	4
2.2.1 Styrings- og ledelsesprosesser	5
2.2.2 Kjerneprosesser	5
2.2.3 Støtteprosesser	6
2.3 Roller og ansvar	6
2.3.1 Eierne	7
2.3.2 Styret	7
2.3.3 Lederroller og -ansvar i foretaket	8
2.4 Fullmakt til å representere Sykehusbygg utad	8
2.5 Internkontroll og risikostyring	9
3. Styrings- og ledelsesprosesser i Sykehusbygg HF	10
3.1 Planlegging og oppfølging av virksomheten – prosesser og prinsipper	10
3.2 Ledelsens styringsaktiviteter og prosesser	11
3.3 Løpende lederoppfølging	11
3.4 Internkontroll, risikostyring og ledelsens gjennomgang	11

1. Dokumentets formål

Styring og kontroll i Sykehusbygg HF: prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring beskriver hovedprinsippene for ledelse, styring og kontroll i Sykehusbygg HF (Sykehusbygg). Styringsprinsippene gjelder i utgangspunktet for hele Sykehusbygg sin aktivitet.

Formålet med beskrivelsen er å vise hvordan Sykehusbygg planlegger, kontrollerer og følger opp sin samlede aktivitet. Gjennom dette ønskes synliggjort hvordan foretaket tenker å etterleve forventningene til god foretaksstyring i møte med eierstyringsprosessene.

Videre skal dokumentet vise hvordan virksomheten driver effektivisering på driftsområder, gjennom tydelighet i måten virksomheten styres og kontrolleres på.

1.1 Styrende dokumentasjon – definisjon og kilde

Styrende dokumenter er formelle dokumenter som gir føringer for hvordan virksomheten styres og drives. I Sykehusbygg forstås styrende dokumenter som beskrivelser av

- **HVA som skal gjøres og prioriteres:** Det omfatter dokumentasjon av *strategier, mål og planer*, samt rammer for virksomhetsutøvelsen og/eller
- **HORDAN arbeid skal utføres:** Det omfatter dokumentasjon av arbeidsprosesser, rutiner, veiledning og informasjonsflyt

Et hensiktsmessig skille går mellom *eksterne dokumenter* som formulerer krav, rammer og/eller juridisk forpliktelser fra *egenproduserte dokumenter* som stiller forventninger eller anbefalinger til aktivitet og prosesser for å møte krav til prestasjon, måloppnåelse og etterlevelse.

Sykehusbygg sitt styringssystem (EUREKA) etablerer og forvalter virksomhetens samlede oversikt over sentrale arbeidsprosesser. Dette dokumentet definerer overordnet hvordan de styrende dokumenter (del av ledelsesprosessene) legger rammer for disse prosessene i Sykehusbygg.

1.2 Ansvar og oppfølging

Styringsprinsippene er førende for all aktivitet i virksomheten og alle ansatte skal være kjent med prinsippene og forholde seg til disse. Dette innebærer også å være kjent med styrende dokument innenfor eget fag- / arbeidsområde.

Det gjennomføres årlig revisjon av dette dokumentet, etter gjennomføring av ledelsens gjennomgang og vurdering av styringssystemets egnethet (Ledelsens gjennomgang, LG), jf kap 3, der det gis nærmere beskrivelser av LG, kvalitetsarbeid og modenhetsevalueringer.

2. Styring og ledelse av virksomheten

Under følger en gjennomgang av rammene for styring i Sykehusbygg. Det gis en kort beskrivelse av hvordan foretaket og eierne er organisert med ulike roller og ansvar for styrings- og oppfølgingsaktiviteter og prosesser som inngår i ledelse av foretaket.

2.1 Samfunnsoppdraget

Gjennom vedtektene¹ har eierne definert rollen til Sykehusbygg med angivelse av formål (§4) og rammer for virksomheten (§5).

Vedtektene legger til grunn at Sykehusbygg skal utføre tjenester knyttet til utvikling, planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter – og tjenester innen eiendom som gir felles gevinster for helsesektoren. Det vil si:

- utvikling og forvaltning av kunnskap, metoder og verktøy for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging
- tilgang på personell med spisskompetanse på alle faser i livsløpet til en sykehuseiendom
- prosjektledelse og rådgivning til byggeprosjekter
- øvrige tjenester som naturlig hører inn under Sykehusbygg sitt formål

2.2 Organisering av virksomheten

Sykehusbygg er organisert som vist i figuren under.



Figur 1: Organisasjonskart

I Sykehusbygg sitt styringssystem (Eureka) er det tilrettelagt dokumentasjon som beskriver hvordan ansvar, myndighet og oppgaver er etablert i organisasjonen, med de arbeidsprosesser og tilhørende styrende dokumentasjon som gjelder for viktige virksomhetsområder.

2.2.1 Styrings- og ledelsesprosesser

Styrings- og ledelsesprosessene skal sikre at det er god kommunikasjon mellom eierne, styret og ledelsen i foretaket. Det er styret som beslutter foretakets strategi og planer, og sikrer at dette er avstemt med de mål, planer og oppdrag eierne tillegger Sykehusbygg HF. Sykehusbygg sin strategi operasjonaliseres i en overordnet årlig plan (styringskort) som sikrer at mål og krav som gis, blir kommunisert og at leveranser i oppdraget skjer til riktig tid og med god kvalitet.

2.2.2 Kjerneprosesser

Disse prosessene skal sikre at Sykehusbygg løser kjerneoppgavene effektivt, herunder identifiserer og dekke oppdragsgivers behov for å planlegge, utvikle og realiseres fremtidsrettede sykehusbygg-prosjekter. Det er to prosessområder som skal sikre dette, hhv prosessene for;

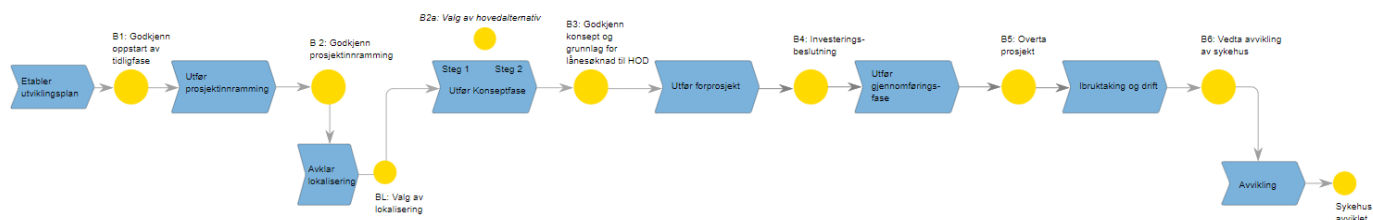
1. Prosjektgjennomføring
2. Kunnskapsbygging og erfaringsoverføring

Prosjektgjennomføring

Det er utarbeidet en prosjektmodell inndelt i faser som reflekterer utviklingsfasene til prosjektene Sykehusbygg gjennomfører. Prosjektmodellen skal bidra til gjentatte gode utviklings- og sykehusbyggprosjekter. Dette ved å:

- gi prosjektene et felles rammeverk med forutsigbare retningslinjer
- spesifisere beslutningspunkter, og tilhørende beslutningsunderlag
- være et hjelpemiddel i det daglige prosjektarbeidet
- bidra til erfaringsoverføring - fra prosjektfase til prosjektfase, fra prosjekt til prosjekt og fra prosjekt til virksomhet

For å passere en prosjektfase skal et gitt prosjekt gjennom et eksternt beslutningspunkt. Her skal prosjektets eier, altså oppdragsgiver, godkjenne at prosjektet er modent for videreføring til neste fase. Under vises øverste nivå for prosjektprosessen, med eksterne beslutningspunkter som involverer eier/oppdragsgiver:



Figur: Prosjektmodellen

Prosjektmodellen har flere nivå som beskriver prosessene nærmere, herunder de planleggings-, gjennomførings-, og avslutnings- og evalueringsaktivitetene som Sykehusbygg (internt) skal utføre i en gitt prosjektfase. For å sikre styring og kvalitet på leveranser inn til eksterne

beslutningspunkt er det etablert rammeverk for interne gjennomganger (IG).

Kunnskapsbygging og erfaringsoverføring

Det ligger til Sykehusbygg HF sitt oppdrag gitt av eierne, å forvalte kunnskap, metoder og verktøy som grunnlag for bygg- og eiendomsrelatert sykehusplanlegging. Forventningene til at nybygg tar opp i seg og videreutvikler kunnskap og beste praksis på relevante fagområder, følges opp i de prosesser som er etablert for innhenting, systematisering/analyse og deling av kunnskap.

De faglige gjennomgangene som foretaket iverksetter, er et viktig verktøy for å sikre at kunnskap og erfaringsoverføring blir tilstrekkelig hensyntatt og innarbeidet i byggeprosjektene ulike faser.

2.2.3 Støtteprosesser

Støtteprosessene omfatter alle tilretteleggingsaktivitetene som skal bidra til at ledere og ansatte på alle nivåer skal kunne gjennomføre sine oppgaver. Her er det flere viktige delprosesser innenfor økonomi, personal, kommunikasjon, arkiv og IKT som har betydning for at Sykehusbygg skal levere i henhold til formålet og oppdraget.

2.3 Roller og ansvar

Den rolle-, ansvars- og oppgavedeling som er etablert gjennom organiseringen av Sykehusbygg HF skal sikre hensiktsmessig struktur for styring og kontroll gjennom arbeidsdeling mellom foretakets styre og ledelse.

Virksomheten i Sykehusbygg er regulert av helseforetaksloven, samt gjeldende lover og forskrifter (relevante for Sykehusbygg) som regulerer helseforetakene.

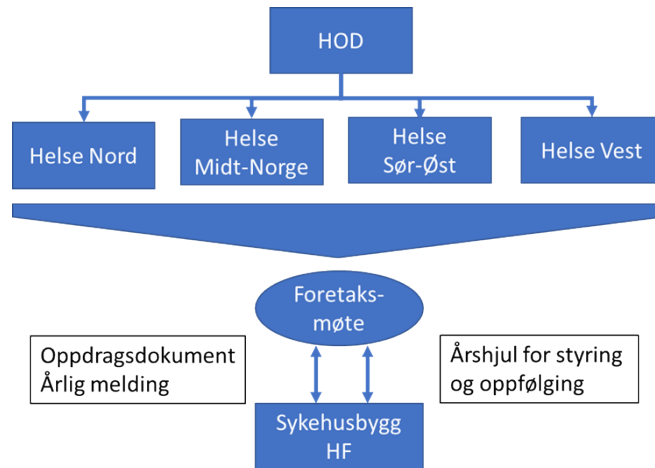
Gjeldende regelverk og hvilke prosesser de styrer, inngår i beskrivelser av ledelsesprosessene i Sykehusbygg sitt styringssystem. Det er gitt egne beskrivelser av ledelsesansvar der kravet til styring er særskilt regulert av lov eller forskrift. Sykehusbygg har så langt identifisert at dette gjelder for følgende områder;

- **HMS og internkontroll** – særskilte krav til ivaretagelse av helse og sikkerhet, nedfelt internkontrollforskriften. Omfatter krav til verneorganisasjon, gjennomføring av tiltak (vernerunde og oppfølging) og risikovurdering for å sikre liv og helse.
- **Sikkerhetsstyring og informasjonssikkerhet** – krav til innretning av prosesser, system og organisering for å sikre at infrastruktur, informasjon og personvern blir ivaretatt ihht Sikkerhetsloven og Personopplysningsloven.
- **Ytre miljø** – systematisk oppfølging av de krav og mål som er satt for Sykehusbygg, som følge av ISO 14001-sertifiseringen.

Ettersom Sykehusbygg ikke driver pasientbehandling, har ledelsen valgt å forholde seg til Internkontrollforskriften, som ivaretar alle de forhold som gjelder prosess, organisering og oppfølging/forbedring innen HMS og internkontroll.

2.3.1 Eierne

Sykehusbygg eies av de fire regionale helseforetakene, hvor de administrerende direktørene har ansvar for eierstyring og oppfølging. Eierne/de regionale helseforetakene utøver eierrollen gjennom foretaksmøter med styret og administrerende direktør i Sykehusbygg, jf figur.



Figur: Eierstyring i Sykehusbygg

Eiers styring av Sykehusbygg skal kun skje i foretaksmøter. Det planlegges normalt for to ordinære foretaksmøter årlig. I det første møtet skal foretakets oppdrag og rammer fastsettes, i det andre møtet skal resultater, årsrapport og årlig melding, gjennomgås og godkjennes. Valg / endring av styrets medlemmer gjøres av foretaksmøte.

Der eierne involverer seg i andre aktiviteter i foretaket, er dette for å understøtte helseforetakets arbeid med oppdrag, og dette dokumenteres gjennom en planlagt oppfølging og rapportering.

Det gjennomføres også oppfølgingsmøter mellom RHF og Sykehusbygg, der aktuelle tema kan løftes opp for vurdering hos eierne. Praktisk tilrettelegging av slike møter og dialog ivaretas av de regionale helseforetakenes eierdirektører og økonomidirektører med sine sekretariat.

2.3.2 Styret

Styrets oppgaver og kompetanse fremgår av kap. 7 i helseforetaksloven og av vedtektene. Styret skal behandle alle saker som etter lov eller vedtekter hører under styret sitt ansvar. Andre saker kan styret behandle når styreleder eller andre medlemmer av styret finner det nødvendig. Også administrerende direktør kan kreve at enkeltsaker blir styrebehandlet. Styrets oppgaver beskrives som følger:

Forvaltningsansvaret innebærer å etablere strategier og en hensiktsmessig organisering, herunder:

- etablere mål, og sette kurs for å nå disse gjennom fastsetting av strategiske planer og rammer for operative planer, samt budsjetter.
- sørge for at foretaket er riktig organisert, har de nødvendige ressurser og ansvarsfordeling, samt adekvate kommunikasjons- og rapporteringslinjer.

Tilsynsansvaret innebærer at styret skal forvisse seg om at foretaket driver ihht de rammebetingelser som gjelder, samt sørge for internkontroll og risikostyring, og om nødvendig sørge for at korrigerende tiltak treffes.

Presiseringer og begrensninger i forhold til styrets oppgaver og kompetanse følger av kap.7, §30-35 i helseforetaksloven. Det vises for øvrig til styreinstruksen².

Administrerende direktør har ansvar for den daglige ledelsen slik det følger av § 37 og § 38 i helseforetaksloven. Instruks for administrerende direktør fra styret, godkjent 07.08.2014, gir rammer for arbeidet og beskriver ansvar, oppgaver, plikter og rettigheter, samt rolleavklaringer i forhold til styret.

Alle saker som skal til styrende organer i Sykehusbygg skal behandles av administrerende direktør før de fremmes. Administrerende direktør har et særlig ansvar for at styret mottar presis, relevant og tidsriktig informasjon som er tilstrekkelig for at styret skal kunne utføre sine oppgaver.

2.3.3 Lederroller og -ansvar i foretaket

Ledelsen (LG), bestående av administrerende direktør og ledere på nivå 2 i foretaket (avdelinger), har et resultat- og ledelsesansvar innenfor egne ansvarsområder, herunder at aktiviteter foregår innen rammene som er lagt i foretakets styrende dokumenter, prosesser og øvrige føringer.

Det ligger i lederrollen å ta beslutninger innenfor den myndighet og med de fullmakter som er gitt, og sørge for at disse kommuniseres og dokumenteres i nødvendig grad. Involvering og medvirkning fra medarbeiderne skal skje etter gjeldende prinsipper og rutiner for dette som en del av beslutningsprosessen. Det er alltid ansvarlig leder som fatter beslutninger og er ansvarlig for konsekvensene av disse.

Utover fullmakt som beskrevet for ledere i Sykehusbygg i forslag til fullmaktsstruktur, skal ansvarsområder og innhold i lederrollene fremgå av stillings- / funksjonsbeskrivelser, prosessbeskrivelser og lederavtaler.

2.4 Fullmakt til å representere Sykehusbygg utad

Fullmakt til å representere Sykehusbygg utad følger av helseforetakslovens bestemmelser, foretakets vedtekter og fullmaktsstrukturen i Sykehusbygg³. Ifølge loven er det styret og administrerende direktør som har rett til å representere foretaket utad. Fullmakten kan ikke tillegges andre organer enn disse to, og kan heller ikke tas fra styret og administrerende direktør med mindre de fjernes fra funksjonen.

I daglig ledelse er det administrerende direktør som representerer Sykehusbygg utad. Det tilligger administrerende direktørs som del av dette ansvaret å gi andre fullmakt til å representere Sykehusbygg utad innenfor definerte områder og rammer. Slik delegasjon fremgår av *Fullmaktsstruktur for Sykehusbygg HF*.

² Instruks for styret i Sykehusbygg, vedtatt 17.09.2018

³ Fullmaktsstruktur for Sykehusbygg HF, besluttet i ledermøte 25.11.2019

2.5 Internkontroll og risikostyring

Styret er overordnet ansvarlig for internkontroll og risikostyring i foretaket. Administrerende direktør sørger for at internkontroll og risikostyring etableres, gjennomføres og følges opp, og beslutter i samråd med styret organisering og ambisjonsnivå for Sykehusbygg.

Proessen legger til grunn at risikoidentifikasjon gjøres på følgende nivå:

- I ledelsen
- På område-/tjenestenivå
- På prosjektnivå

Helhetlig risikostyring er omtalt nærmere i kap 3.4. i egen prosess som er etablert internt i Sykehusbygg. Det rapporteres jevnlig på status og endringer risikobilde, i tråd med de vurderingene som gjøres i foretaket.

3. Styrings- og ledelsesprosesser i Sykehusbygg HF

Under følger en gjennomgang av de aktivitetene foretaket følger opp internt for å være rustet til å styre mot fastsatte mål og innenfor gitte rammer gitt av eierne.

3.1 Planlegging og oppfølging av virksomheten – prosesser og prinsipper

God styring forutsetter operasjonell kontroll. Sykehusbygg har handlingsrom til å utvikle egne mål og styringsparametere i tråd med den rolle, ansvar og myndighet foretaket er gitt gjennom vedtektene, og en tydelig virksomhetsstrategi.

Mål- og resultatstyring operasjonaliserer virksomhetsstrategien gjennom relevante og balanserte mål og styringsparametere. Innenfor ansvarslinjer fastlagt i organiseringen av virksomheten, er mål- og resultatstyring et verktøy for ledelsen for å sikre at organisasjonen arbeider mot felles mål.

Virksomhetsstyring består av flere prosesser som er knyttet sammen og som er gjensidig avhengig av hverandre.

(1) Strategiutvikling og -implementering – Prosessen skal håndtere skiftende forutsetninger og endringer i omgivelsene og utvikle Sykehusbygg sine strategier til mål som sikrer at virksomheten også i fremtiden leverer på samfunnsoppdraget

(2) Mål- og resultatstyring – prosessen legger til rette for at Sykehusbygg operasjonaliserer sine mål til styringsparametere, initiativ og tiltak. Styringskort for oppfølging av virksomhetsstrategien med underliggende områdestrategier for IKT, HR, kommunikasjon er etablert.

(3) Budsjett-, kompetanse- og ressursstyring - Sykehusbygg sin virksomhetsstrategi skal understøttes av budsjettprosessen og finansielle planer som legges, samt av kompetanse- og ressursstyringen. Årsplanleggingen tildeler ressurser (økonomi, kompetanse og ressurs) til avdelings- og områdespesifikk oppfølging. Innhold i årsplaner avstemmes i avtaler med ledere, og dette utgjør de sentrale forpliktelsene til å levere på mål og resultatkrav. Ambisjonsnivå i resultatavtaler avstemmes mot tilgjengelig kapasitet.

(4) Planprosess - planlegging av operative aktiviteter gjøres for fagområde og / eller avdeling i tråd med intensjoner og resultatkrav fra inngåtte resultatavtaler og årlig Oppdragsdokument for Sykehusbygg.

(5) Oppfølgingsprosess - Avdelingene skal realisere avtalte mål og gjennomføre vedtatte planer.

(6) Internkontroll og modenhetsevaluering - Oppfølgingen av virksomhetsstyringen skjer i form av internkontrollaktivitet og vurderinger av modenhet på følgende områder;

1. mål- og resultatstyring
2. økonomistyring
3. kvalitetsstyring og forbedring
4. kompetanse- og ressursstyring
5. sikkerhets- og informasjonsstyring
6. HMS - styring

7. informasjons- og dokumentstyring

3.2 Ledelsens styringsaktiviteter og prosesser

Årsplanleggingen foregår på høsten, mens årlig oppsummering foregår etter 1. og 2. tertial, samt etter årsavslutning på nyåret. Konkret tidsplan foreligger gjennom plan for foretaksmøter og oppfølgingsaktiviteter/-møter samt styrets årsplan som avgjør når de ulike rapporter/saker skal styrebehandles. Det er etablert årshjul som samkjører eier- og styringsaktiviteter og møter sammen med ledergruppemøtene.

3.3 Løpende lederoppfølging

Administrerende direktør etablerer i samarbeid med ledergruppen gjeldende rammer for styring og oppfølging.

Løpende styring og kontroll

Prosesseier slik det fremgår av styringssystemet har et definert ansvar for egnethet, etterlevelse og oppfølging. I dette ligger også hvilke kontroller og forbedringsaktiviteter som skal gjennomføres, eventuelt hvilke faste kontroller som gjøres. Det etableres prosessbeskrivelser som benyttes i det daglige arbeidet, og som legges til grunn for opplæring av medarbeiderne.

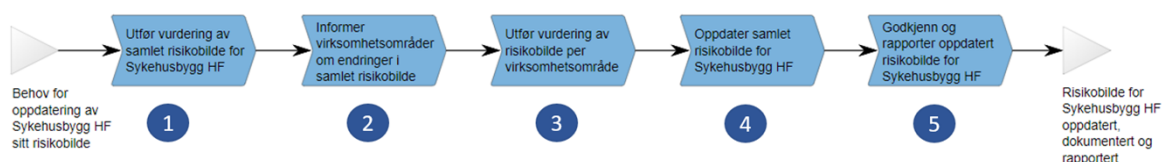
Lederoppfølging av ansatte

Lederoppfølging omfatter både resultat- og personalansvar. Aktiviteter planlegges i henhold til et felles årshjul for administrative aktiviteter. Det etableres både felles og enkeltvise oppfølgingsarenaer, samt kompetanseutvikling. Medarbeidersamtaler gjennomføres minimum årlig.

3.4 Internkontroll, risikostyring og ledelsens gjennomgang

Som beskrevet i kap 2.6 er internkontroll og risikostyring aktiviteter som er vesentlige for å beskrive kvalitet og modenhet i styring og oppfølging av foretaket.

Systematikk for internkontroll og risikostyring er etablert. Det er basert på ordinære PDCA-prinsipper (Plan–Do–Check–Act) der risiko settes inn i, og følges opp helhetlig. Helhetlig risikostyring er beskrevet i egen prosess som er etablert og ser på overordnet nivå slik ut:



Figur: Risikostyring i Sykehusbygg

Prosessten er opprettet for at ledergruppen, styret og eierne skal se hvordan Sykehusbygg arbeider for å sikre at foretakets setter inn ressurser der de mest effektivt kan bidrar til at virksomhetens mål oppnås.

Prinsipper og retningslinjer for virksomhetsstyring

Prosesen er et verktøy for ledelsen av foretaket slik at en på en helhetlig måte kan vurdere Sykehusbygg sitt risikobilde. En helhetlig tilnærming til risikostyring i Sykehusbygg fordrer at denne styringen gjennomsyrrer hele virksomheten, altså går på tvers av funksjoner og involverer medarbeidere på alle nivåer. Det er leders ansvar å ivareta denne involveringen.

Administrerende direktør beslutter hvilke tiltak som iverksettes for å følge avdelinger og prosjekters etterlevelse av krav og forventninger. Dette nedfelles i en Monitoreringsplan som beskriver prioriterte aktiviteter som iverksettes årlig for å avstemme etterlevelsen av styringssystemet og risikoområder i styring. Tema og saker velges ut basert på det til enhver tid gjeldende status i risikobilde for Sykehusbygg. For å opprettholde sertifiseringskrav etter ISO 14001-standarden, må monitorering omfatte ledelsessystemet for miljø.

Ledelsens gjennomgang gjennomføres årlig som et ledd i å bekrefte styringssystemets funksjon i ledelse, styring og oppfølging av foretaket. Slik gjennomgang vil bli gjennomført for første gang i 2020, og vil da også samtidig søke å møte de kravene som stilles til systematisk internkontroll og kravene i etterlevelsen av ISO 14 001 standarden.

Et opplegg for modenhetsvurdering tilrettelegges, som grunnlag for utvikling av kvalitet i styringsprosessene.

Sykehusbygg HF

Instruks for administrerende direktør

Status: versjon 0

7. august 2014

Innhold

1. Formål med instruksen	1
2. Overordnet rolleavklaring	1
3. Administrerende direktørs myndighet.....	1
4. Administrerende direktørs oppgaver	1
4.1 Budsjettering, kontroll og regnskap	2
4.2 Rapportering	2
4.3 Saksforberedelse – styremøter	3
4.4 Foretaksmøtet	3
4.5 Ledergruppe	3
4.6 Samarbeid med andre	3
4.7 Informasjon og samfunnskontakt.....	3
4.8 Helse, miljø og sikkerhet	4
4.9 Organisering og personalansvar	4
4.10 Fullmakter	4
5. Resultatkrav og evaluering av administrerende direktør	4

1. Formål med instruksen

Denne instruksen gir rammer for administrerende direktørs arbeid og beskriver ansvar, oppgaver, plikter og rettigheter. Instruksen bygger på bestemmelsene i Lov om helseforetak av 15. juni 2001 nr. 93 (helseforetaksloven) og vedtektene for Sykehusbygg HF.

2. Overordnet rolleavklaring

Styret fastsetter strategier, rammer og retningslinjer for Sykehusbygg HF. Administrerende direktørs rolle er å utvikle og iverksette strategier og handlingsplaner i samsvar med styrets beslutninger og instrukser, samt å følge opp disse, jf. helseforetaksloven § 37.

Administrerende direktør tilsettes av styret som også fastsetter administrerende direktørs lønn og andre ansettelsesvilkår. Styret skal gi instrukser og føre tilsyn med administrerende direktørs arbeid. Styret treffer vedtak om å si opp eller avskjedige administrerende direktør, jf. helseforetaksloven § 36.

Administrerende direktør møter i styret med tale- og forslagsrett, jf. helseforetaksloven § 26.

3. Administrerende direktørs myndighet

Administrerende direktør forestår den daglige ledelsen av Sykehusbygg HF og skal følge de retningslinjer og pålegg som styret har gitt, og påse at virksomheten er i samsvar med Sykehusbygg HF sine vedtekter og vedtak truffet av foretaksmøtet og styret, jf. helseforetaksloven § 37, 1. og 2. ledd.

Administrerende direktør tildeles prokura.

Styret kan delegere administrerende direktør myndighet til å begjære offentlig påtale av straffbare forhold, jf. straffeloven av 22. mai 1902 nr. 10 § 79, 1. ledd.

Den daglige ledelsen omfatter ikke saker som etter foretakets forhold er av uvanlig art eller av stor betydning, jf. helseforetaksloven § 37, 3. ledd. Administrerende direktør plikter å forelegge saker av slik natur for styret.

Administrerende direktørs myndighet omfatter således ikke:

- Pantsettelse eller avhending av eiendom
- Opptak av lån uten styrets godkjenning
- Saker hvor foretaket skal treffe vedtak etter helseforetaksloven § 30
- Investeringer (og vedlikehold) utover 5 millioner kroner
- Representasjon (prosesshandelsevne) i sivile saker uten etter fullmakt fra styret

Det vises for øvrig til bestemmelser i vedtektene og i fullmaktsmatrisen.

4. Administrerende direktørs oppgaver

Administrerende direktør skal arbeide for at Sykehusbygg HF utfører sine hovedoppgaver i samsvar med foretakets vedtekter og andre styrende dokumenter, samt innenfor de vedtatte budsjetter.

Administrerende direktør skal bidra aktivt til å sikre videreutvikling av faglig innhold og kvalitet i Sykehusbygg HF.

Administrerende direktør har ansvar for foretakets daglige drift og virksomhet slik at en på best mulig måte kan oppnå de målsettinger som er gitt, og skal utføre de oppgaver som kreves i den forbindelse. Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av hovedoppgaver som inngår i ansvaret til administrerende direktør.

4.1 Budsjettering, kontroll og regnskap

Administrerende direktør skal sørge for at budsjettering i Sykehusbygg HF gjøres på en grundig og systematisk måte og innenfor de rammer som fastsettes av styret for Sykehusbygg HF.

Administrerende direktør skal sørge for at regnskapene for Sykehusbygg HF føres i samsvar med god regnskapsskikk og at den økonomiske internkontrollen er ordnet på en forsvarlig måte herunder at foretakets registrering og dokumentasjon av regskapsopplysninger er i samsvar med lov og forskrifter, og at formuesforvaltningen er ordnet på en betryggende måte, jf. helseforetakslovens § 37, siste ledd.

Med dette menes også at administrerende direktør for å etablere og følge opp at det foreligger et internt kontroll-rammeverk som sikrer at:

- Alle inntekter tilfaller rettmessig og rettidig foretaket
- Kun relevante utgifter og kostnader belastes og betales av foretaket
- Alle eiendeler er sikret og korrekt vurdert
- Investeringer prioriteres og vurderes opp mot foretakets mål
- Foretakets finansielle og likviditetsmessige styring søkes optimalisert

I dette ligger at administrerende direktør må etablere økonomirutiner og systemprosedyrer som gjenspeiler disse målene og er gjenstand for løpende evaluering.

4.2 Rapportering

4.2.1 Informasjon til styret

Administrerende direktør har plikt til å informere styret om foretakets virksomhet, stilling og resultatutvikling. Til hvert styremøte skal administrerende direktør gi styret skriftlig rapport om situasjonen i Sykehusbygg HF. Rapporten skal inneholde både økonomiske og ikke-økonomiske forhold, herunder spesielt fokus på kvalitet, innhold og aktivitet.

Hver 4. måned skal administrerende direktør gi styret skriftlig underretning om foretakets virksomhet i henhold til helseforetaksloven § 38. Det skal særlig redegjøres for foretakets stilling og utvikling i forhold til vedtatte planer og budsjetter.

Styret har til enhver tid rett til å kreve at administrerende direktør gir styret en redegjørelse både av generelt art og i saker av særskilt interesse.

Administrerende direktør har ansvar for å holde styret informert om vesentlige forhold internt og eksternt.

4.2.2 Årlig melding til eierne

Administrerende direktør skal utarbeide et forslag til årlig melding til eierne som styret i Sykehusbygg HF hvert år skal levere til Helse Sør-Øst RHF, Helse Vest RHF, Helse Midt-Norge RHF og Helse Nord RHF som eiere i henhold til Sykehusbygg HF sine vedtekter.

4.2.3 Årsberetning og årsregnskap

Administrerende direktør skal utarbeide forslag til årsberetning og årsregnskap til styret. Administrerende direktør har ansvaret for at årsberetning og årsregnskap innsendes til foretaksregisteret. Administrerende direktør skal underskrive årsberetningen og årsregnskapet.

4.3 Saksforberedelse – styremøter

Styrets leder har det formelle ansvaret for styrebehandling av styresaker. Administrerende direktør forestår saksforberedelser til styremøtene i samråd med styrets leder. Alle saker skal forberedes og fremlegges på en slik måte at styret har et tilfredsstillende beslutningsgrunnlag. Administrerende direktør skal sørge for å holde styret informert om viktige beslutninger som gjøres av ledelsen innenfor daglig ledelse. Administrerende direktør skal rapportere til styret vedrørende fremdrift i planer og informere om eventuelle avvik. Administrerende direktør skal sørge for at alle styremedlemmer får den samme informasjon til samme tid. Administrerende direktør vil i samråd med styret leder foreta innkalling til styremøte.

Administrerende direktør kan kreve at styret sammenkalles.

4.4 Foretaksmøtet

Administrerende direktør plikter å være tilstede i foretaksmøtet og har rett til å uttale seg i foretaksmøtet, jf. helseforetakslovens § 17. Administrerende direktør har ansvar for Sykehusbygg HFs saksforberedelse til foretaksmøtet.

4.5 Ledergruppe

Administrerende direktør har ansvar for at det etableres ledergruppe for samarbeid og utvikling innen helseforetaket. Administrerende direktør har et overordnet ansvar for at det drives gode lederutviklingsprosesser innen helseforetaket.

4.6 Samarbeid med andre

Sykehusbygg HF skal være en internleverandør for de regionale helseforetakene og landets helseforetak, og skal legge til rette for og bidra til standardisering, erfaringsoverføring, god ressursutnyttelse og ressurstilgang innen prosjektering og bygging av sykehus, og sørge for at erfaring fra forvaltning og drift av sykehuseiendom tas hensyn til i nye prosjekter og kommer hele sektorens eiendomsforvaltning til nytte.

Sykehusbygg HF skal bidra til fremtidsrettet utvikling av sykehusbyggingen i Norge gjennom læring, innovasjon, erfarings- og kompetanseoverføring, og skal være en ressursleverandør for sykehuseiere og sektoren forøvrig.

Administrerende direktør skal aktivt tilrettelegge for et åpent og konstruktivt samarbeid med de regionale helseforetakene og helseforetakene om disse oppgavene.

4.7 Informasjon og samfunnskontakt

Administrerende direktør representerer foretaket utad i saker som inngår i den daglige ledelse.

Administrerende direktør har ansvar for at det utvikles systemer, rutiner og holdninger for kontakt med eksterne aktører som media, lokale- og regionale myndigheter som sikrer offentlig innsyn i de aktiviteter foretaket har ansvaret for.

Mediesaker av uvanlig art eller stor betydning skal løftes til styrets leder for å avklare respons.

4.8 Helse, miljø og sikkerhet

Administrerende direktør har ansvar for at det utvikles systemer, rutiner og holdninger som ivaretar helse, miljø og sikkerhet i foretaket.

4.9 Organisering og personalansvar

Administrerende direktør har ansvar for at Sykehusbygg HF er riktig organisert og rår over den kompetansen som til enhver tid er nødvendig for at Sykehusbygg HF skal nå sine mål. Administrerende direktør skal foreta nødvendige ansettelser eller på annen måte skaffe til veie de ressurser som er nødvendige. Administrerende direktør skal fastsette lønn og ansettelsesvilkår innenfor gjeldende lover og de rammer som fastsettes av styret for Sykehusbygg HF.

Administrerende direktør har personalansvaret for de ansatte i Sykehusbygg HF. Dette kan delegeres til lavere nivåer i henhold til fullmaktsmatrisen.

4.10 Fullmakter

Administrerende direktør kan forplikte Sykehusbygg HF innenfor de fullmakter som til enhver tid fastsettes. I saker som er av en slik karakter eller størrelse at de går ut over direktøren sin fullmakt, skal sakene fremlegges styret for Sykehusbygg HF.

Administrerende direktør har ansvar for at det utvikles systemer, rutiner og holdninger som sikrer at utøvelse av fullmakter, herunder delegering av disse, ikke overtreides. Administrerende direktør er den eneste som kan gi fullmakter, men dette kan også delegeres av administrerende direktør til ledere etter avtale eller i henhold til fullmaktsmatrisen.

Direktøren har anvisningsmyndighet for Sykehusbygg HF.

5. Resultatkrav og evaluering av administrerende direktør

Styret i Sykehusbygg HF etablerer årlige resultatkrav til administrerende direktør. Administrerende direktør vil bli evaluert i forhold til disse ved utløpet av hver periode.

SB-SAK 31/2021 Saker til neste styremøte**Forslag til vedtak**

Styret tar til orientering de saker som er til behandling i kommende styremøte.

Saksutredning/bakgrunn

Det vises til årshjul for Styret i Sykehusbygg HF, der det fremgår at det i kommende møte 17. juni skal behandles følgende saker;

- Rapportering for 1.tertial, 2021
- Virksomhetsrapport, 1. tertial 2021
- Fellesoppgaver – planer/oppfølging

I tillegg til ovennevnte foreslås følgende saker på saklista til møtet:

- Oppdrag: «*Metodikk for systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring*», med frist 30.06.21
- IKT, digitalisering og informasjonssikkerhet

Endringer til årshjul for 2021 vurderes.

Saksbehandler: Berit Bye

Sykehusbygg HF, 18. mars 2021

Terje Bygland Nikolaisen
administrerende direktør

Elektronisk godkjent uten signatur

Vedlegg: Årshjul for styret i Sykehusbygg

	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni
Dato¹	19. januar	18. februar	25. mars			17. juni
Klokkeslett	15.30 – 17.30	10.00-14.00	15.30-19.30			10.00-14.00
Møtested	Skype	Skype	Skype			avklares
Styrepapirer ut	13. januar	12. februar	19. mars			11. juni
Saker til styremøte (utover faste saker)	• Estimert årsresultat • Årlig melding • Endelig budsjett 2021 • Årsplan for styret 2021	• Årsregnskap/ årsrapport • Revisjonsberetning og møte med revisor • Virksomhetsrapport, 3.tertial 2020 • Oppdragsdokument / planer for 2021, oppfølging • Gjennomgang av FO-portefølje • (Veileder sikring av bygg og infrastruktur) • (Standard for klima- og miljø)	• Innspill ØLP • Styrende dokumenter, utsatt (vedtekter) • Lønnsforhandlinger • (Veileder sikring av bygg og infrastruktur) • (Standard for klima- og miljø) • Nasjonal BIM-strategi			• 1.tertialrapport • Virksomhetsrapport, 1. tertial • FO – planer/oppfølging. Ny: • Metodikk for systematisk kunnskapsbygging og erfaringsoverføring • IKT, digitalisering og Informasjonssikkerhet
Sykehusbygg frister til RHF	15.1. årsresultat	1.2. årlig melding 12.2. foreløpig innspill ØLP 26.2. endelig regnskap/ årsrap		7.4. ØLP endelig	14.5. tertialrapport	
Oppfølgingsmøte					31.5.	
Foretaksmøte						

1) Hensyntatt behov for å rekke frister jf innspill/ rapportering / andre relevante saker til RHF

Revidert 18.03; basert på innspill fr/oppfølging av styremøter 18.2. og 15.3.

		September	Oktober	November	
Dato ¹	FERIE (Juli / august)	20. september		22. november	
Klokkeslett		10.00-14.00		10.00-14.00	
Møtested		avklares		avklares	
Styrepapirer ut		12. september		15. november	
Saker til styremøte (utover faste saker)		• 2.tertialrapport • Virksomhetsrapport, 2. tertial • Risikobilde, oppdatert etter 1. halvår • Forslag til Budsjett for 2022 • Innspill til Oppdragsdokument 2022 • Konsekvenser forslag til statsbudsjett • Styre- og AD-evaluering		• Budsjett 2022, endelig • Strategi og plan • Vedtakslogg for 2021 • Gjennomgang styrende dokumenter, årlig gjennomgang	
Sykehusbygg frister til RHF		15.9. rapportering 1. tertial 17.9. forslag til årsbudsjett	1.10. innspill Oppdragsdokument		
Oppfølgingsmøte			25.10.		
Foretaksmøte					