

**RAPPORT – OVERORDNET TEKNISK PROGRAM-OTP**

**HAUGESUND SYKEHUS**



**OVERORDNET TEKNISK PROGRAM  
UTBYGGING HAUGESUNDBYGG2020**



04.11.2015

VER.	DATO	ENDRINGEN GJELDER	KONTR. AV	UTARB. AV
1	06.10.15	Endelig utgave til OTP gr.	PG	KK
2	19.10.15	Revisjon etter første KS i otp gruppen	KK	KK
3	26.10.15	Endelig dokument til styringsgruppe	KK	Sweco
4.	04.11.15	Revisjoner i endelig godkjent OTP	KK	Sweco

## Sammendrag

Formålet med overordnet teknisk program (OTP) er å etablere et programdokument som setter mål for bygninger og teknisk funksjonalitet som støttefunksjoner de overordnede målene som sykehuset ved eier og brukere har til all somatisk og medisinsk-klinisk virksomhet ved Haugesund sykehus. Programdokumentet skal være retningsgivende for alt arbeid med bygninger og teknikk i all videre prosjektering og bygging. OTP er derfor et dokument som ledelsen for sykehuset og prosjektet skal evaluere løpende for å kontrollere at målene oppnås.

I tillegg til bygningsmessige og tekniske funksjoner behandler denne OTP også de ytre forholdene som påvirker sykehusets funksjonalitet i form av trafikk-løsninger, transport, ytre miljø og omgivelsenes forventninger til et godt bærekraftig sykehus. Haugesund sykehus har en beliggenhet som legger store begrensninger i arealdisponering, tomt, ytre trafikkforhold og reguleringsmessige forhold er utfordrende i forhold funksjoner for sykehuset. Dette fremgår særlig tydelig i tilgjengelighet for akutt transport, økonomi inngang, pasienttilkomst, parkeringsforhold osv. Det er følgelig satt krav til regulering og trafikkanalyser og et tett samarbeid med Haugesund kommune og Vegvesenet.

Sykehuset har særskilte utfordringer i omformingen til et moderne sykehus ved at det består av mange typer bygninger som er bygget i forskjellige tidsperioder og som har til dels en svært varierende kvalitet. Enkelte har til dels akutt oppgraderingsbehov. Dette omhandles ved at det settes krav til eksisterende bygningsmasse, men ombyggingsbehov etter utflytting er ikke spesifikt omtalt. Det er vektlagt at alle nybygg og eksisterende areal som inngår i dette prosjektet skal gjennomføres innenfor de økonomiske rammene.

Denne OTP fanger også opp nye påvirkninger og anbefalinger fra nasjonale planer for helsebygg og bærekraftig utvikling. Spesielt gjelder dette rapport for «Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltningen i spesialisthelsetjenesten – Prosjektrapport II 2012» med revisjoner. Det gis særskilte målkrav for energi og miljø, alt i en bærekraftig kontekst.

OTP angir krav til analyser og dokumentasjon for å møte god investerings- og driftsøkonomi og godt miljø for pasienter, pårørende og ansatte. Det settes følgelig krav til kost-nytte analyser og LCC beregninger der dette har signifikant betydning for valg og beslutninger. Videre påpekes behovet for ROS-analyser (risiko- og sårbarhetsanalyser) som grunnlag for å sikre at tekniske og funksjonelle valg gir nødvendig sikkerhet og gode arbeidsforhold og miljø.

Det angis mål for hvordan prosjektet kan forholde seg til fleksibilitet, generalitet og elastisitet. Det angis at prosjektet skal utredes i forhold til standardisering og industrialisering for om mulig å hente inn gevinster av disse tiltakene mht kostnad, byggetid og byggeprosess. Sykehusets forskjellige funksjonsområder stiller forskjellige krav til bygningsfysiske løsninger. Dette faktum beskrives og formuleres som målkrav til relevante områder. Særskilt gjelder dette mål for sykehusets overordnede tekniske organisering for å møte fortsatt drift for funksjonsområder selv om enkelte områder må underlegges stenging på grunn av smitteutbrudd og validering.

---

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>1</b>
1.1	Organisering av arbeidet	2
1.2	Styrende grunnlagsdokumenter	3
1.3	Bakgrunn for OTP Haugesund sykehus	3
1.4	Nytt vs eksisterende. OTP for hele sykehuset.	4
1.4.1	“State of the art”	5
<b>2</b>	<b>Formål med og bruk av teknisk program</b>	<b>5</b>
2.1	Overordnete mål	5
2.2	Virkeområde og endringer.	7
2.3	Virkemidler og dokumentasjon	8
2.3.1	Dokumentasjon – Evaluering	8
<b>3</b>	<b>Ytre påvirkninger og krav</b>	<b>8</b>
3.1	Bærekraft. Økonomisk, sosialt, miljømessig.	9
3.1.1	Økonomisk bærekraft som begrep i OTP	9
3.2	Energi- og miljø. Pålegg og styrende krav	10
3.2.1	Varmepumpen ved Haugesund sykehus	10
3.3	Reguleringstekniske forhold, eksisterende og kommende utfordringer	10
3.4	Beredskap. Ambulanse virksomhet.	11
<b>4</b>	<b>Generelle mål. Tverrfaglige forhold</b>	<b>12</b>
4.1	Offentlige bestemmelser	12
4.2	Reguleringsplan	12
4.3	Miljøoppfølging - MOP	12
4.4	Adkomst til sykehuset. Transport.	12
4.5	Parkering	13
4.6	Ambulansetransport og nyttetransport	14
4.7	Pasienttransport og personaltransport	14
4.8	Helikopterlanding	15
4.9	Byggenes utforming	16
4.10	Generalitet, fleksibilitet og elastisitet	17
4.11	Tekniske systemer, metodologi.	18
4.12	Kategorisering av tekniske systemer	19
4.13	Standardisering og standardløsninger. Industrialisering	20
4.14	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)	20
4.15	Risiko- og sårbarhetsanalyser	21
4.16	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling.	22
4.17	Brann, rømning og evakuering	23

4.18	Spesialrom	23
4.18.1	Isolater	24
4.18.2	Operasjonsstuer	24
4.18.3	Radiologi	25
4.18.4	Laboratorier	25
4.18.5	Apotek	26
4.19	Arealeffektivisering	26
4.20	Byggpåvirkende utstyr	26
4.21	Energibruk	26
4.22	Ferdigstilling og idriftsettelse	27
<b>5</b>	<b>Logistikk, vareflyt, transport</b>	<b>28</b>
5.1	Overordnede prinsipper for logistikk og vareflyt	28
5.2	Transport av varer og gods	28
5.3	Avfallstransport	28
5.4	Transport sterilt gods	29
5.5	Transport medisiner	29
5.6	Transportsystemer	29
5.6.1	AGV	29
5.6.2	Rørpost	30
5.6.3	Sjakter og sug	30
5.6.4	Heiser	30
<b>6</b>	<b>Teknisk forsyning</b>	<b>30</b>
6.1	Tilknytning til offentlige anlegg.	30
6.2	Teknisk forsyning, interne basisanlegg	31
6.2.1	Generelt	31
6.2.2	Energisentral	31
6.3	Strømforsyning	32
6.4	Forbruksregistrering	32
6.5	Data- og teleforsyning	32
<b>7</b>	<b>Geotekniske forhold</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Bygning</b>	<b>33</b>
8.1	Materialvalg og konstruksjonsløsninger	34
8.2	Tekniske føringsveier	34
8.3	Tekniske rom – arealforhold	35
8.4	Lyd og vibrasjoner	36
<b>9</b>	<b>VVS-installasjoner</b>	<b>36</b>
9.1	Vann	36

---

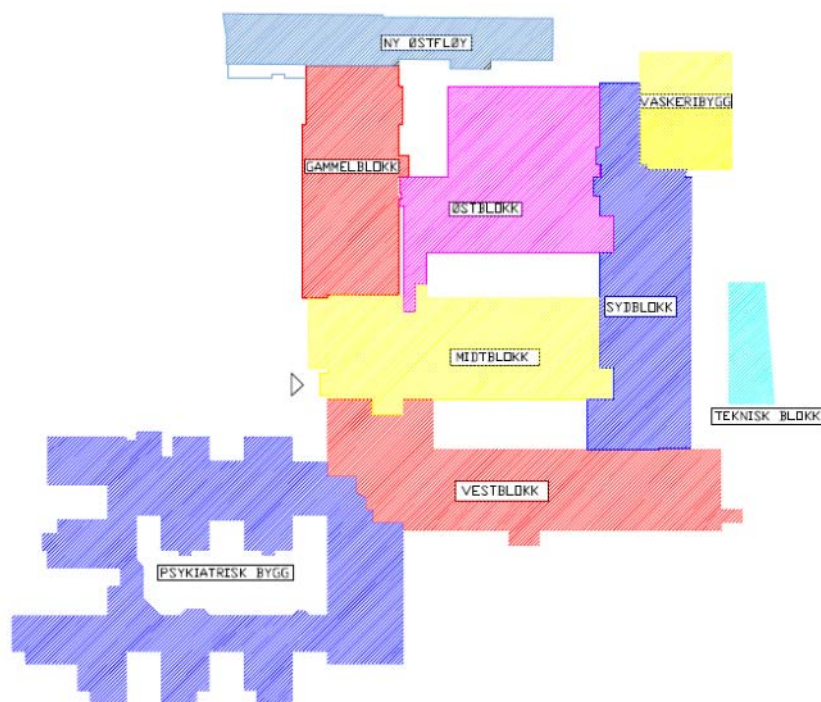
9.2	Avløp	36
9.3	Varme	37
9.3.1	Klimarom	38
9.4	Trykkluft og medisinsk gassforsyning	38
9.4.1	Lystgassanlegg, N <sub>2</sub> O	38
9.4.2	Trykkluft	39
9.4.3	Vakuumanlegg	39
9.5	Kjøling og frysing	39
9.6	Luft	40
9.7	Damp	40
<b>10</b>	<b>Elektrotekniske installasjoner</b>	<b>41</b>
10.1	Struktur for kraftforsyning	41
10.1.1	Høyspentnett	41
10.1.2	Nettstasjoner	41
10.1.3	Avregning og eierforhold	42
10.1.4	Reservekraftforsyning/nødstrømsforsyning	42
10.1.5	Reservekraftaggregat	42
10.1.6	Nødstrømsforsyning(UPS/Avbruddsfri kraftforsyning)	43
10.2	Lavspentforsyning	43
10.2.1	Fordeling	43
10.3	Jording og EMC	44
10.4	Belysning	44
10.5	Nødllys/ledesystem	44
10.6	Brannvarsling	45
10.7	Innbrudd. Sikkerhet	45
10.8	Lyd og bilde	46
10.9	Pasientsignal	47
<b>11</b>	<b>Automatisering</b>	<b>47</b>
11.1	Behovsstyring	48
<b>12</b>	<b>Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT</b>	<b>48</b>
12.1	Sikkerhet, tilgang og begrensinger	49
12.2	Teknologi og standarder	49
12.3	Fleksibilitet og brukermobilitet	50
12.4	Telemedisin	50
12.5	Datanettverk/telefoni	50
12.5.1	Nødnett	50
12.5.2	Datanett	50
12.5.3	Pasientterminal	51
12.5.4	Telefoni – generelt om talekommunikasjon	51

---

12.5.5	Person søk	51
<b>13</b>	<b>Renhold og hygiene</b>	<b>52</b>
13.1	Renhold og hygiene	52
13.2	Byggrenhold	52
<b>14</b>	<b>Smittevern</b>	<b>52</b>
14.1	Bygningenes innretning.	52
14.1.1	Isolat og enerom	52
14.1.2	Smittespredning og smittevern.	53
14.1.3	Håndvask	53
<b>15</b>	<b>BIM i prosjektet</b>	<b>54</b>
15.1	Bruk av modell og gjennomføringskrav	54
15.2	Utvendig anlegg – infrastruktur og landskap	56
15.3	Bygg og teknikk	56
15.4	Byggbarhet	56
15.5	Industrialisering	56
15.6	Standardisering	56
15.7	BIM håndbok	56

## 1 Innledning

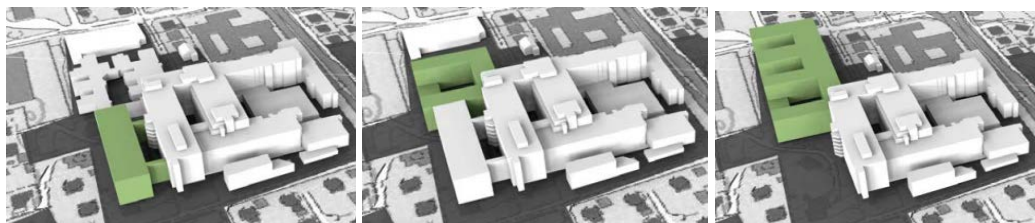
Det eksisterende sykehuset har følgende bygningsmasse. Betegnelser på bygg brukes i noen sammenhenger i tekstene i OTP. Illustrasjonen under viser dagens sykehus med blokk navnene.



Oversikt Haugesund sjukehus

Prosjektet HaugesundBygg2020 har som mandat å etablere nye areal som skal møte dagens og morgendagens behov for kapasitet og plass til gode funksjoner og ny teknologi. Prosjektet omfatter framskriving av kapasitet til 2040 og omfatter investering i bygg fram til 2030.

Behovene utredes i HFP – hovedfunksjonsprogrammet, som gjøres parallelt med denne OTP. Disse bygger i tillegg til behovsanalyser på utarbeidet Idéfaserapport. Denne antyder en utvidelse av dagens sykehus i to alternativer for nybygg. Illustrasjonen under viser hhv «Vestalternativ» i to trinn til venstre, og ett «Nordalternativ» til høyre

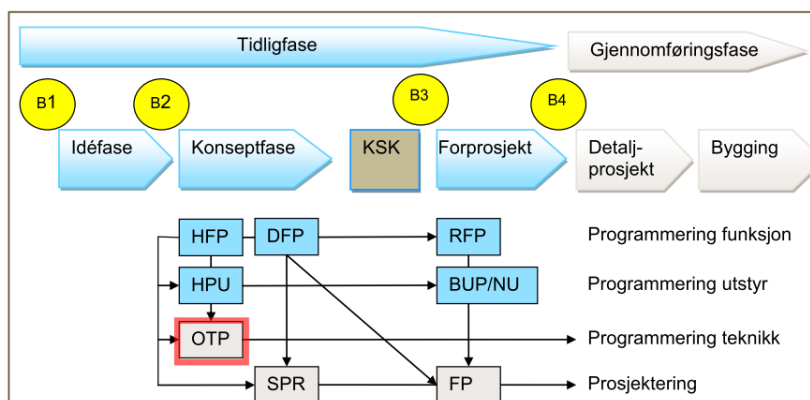


Den kommende konseptfasen med skisseprosjekt skal utrede:

- 0-alternativet: Oppgradering av eksisterende bygningsmasse
- Vest-alternativet: Utbygging mot vest i to mulige trinn
- Nord-alternativet: Utbygging mot nord i to mulige trinn.

I konseptfasen, der SPR i noen grad går parallelt med programarbeidet, er alternativene mer utredet. Konseptfasen skal bearbeide prosjektet iht programdokumentene, også denne OTP, før endelig utforming og evaluering av alternativene gjøres.

Dette programdokumentet svarer på sykehusveilederens krav om programdokumenter som inngår i innledningen av konseptfasen. Kfr utdrag fra veileder for Tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter, fig 3.3 Hovedelementer i et samlet prosjektførløp:



## 1.1 Organisering av arbeidet

Dette overordnede tekniske programmet er utarbeidet av rådgiver for ingeniørfag Sweco Norge AS med en arbeidsgruppe bestående av:

Sykehuset	
Vidar Støyva	Seksjonleder eiendom
Leif V Wee	Seksjonsleder Teknisk
Kenneth Førland	IKT
Laila Østebøvik	Smittevern
Svein O Simonsen	Senioring. Medarbeider medisinsk teknikk
Johnny Sunnarvik	Teknisk arkitekt. Helse Vest IKT
Knut Dagfinn Mathisen	verneombud
Pål Midbøe	tillitsvalgt
Kjell Inge Bringedal	Brukerrepr.
Ingebjørg Kismul	



Sweco	
Kaare Kleven	Prosjektleder Sweco / Oppdragsleder
Magnus Liljeblad	Ass. PL /Fagleder VVS
Geir Berge	Fagleder Elektro
Geir Nilssen	Fagleder bygg

I tillegg har følgende bidratt:

Kimme Arnesen, Sweco. Trafikkplanlegging  
 Geir Hoff, Sweco. Reguleringsarkitekt  
 Michael Ramm Østgaard, Momentum arkitekter  
 Sigrid Rossebø Hansen, Momentum arkitekter

Olav Klausen, Haugesund sykehus. Administrerende direktør  
 Laila Marie Ramstad Nemeth, Haugesund sykehus. Prosjektdirektør  
 Anne Poulsen, OEC. Prosjektleder

Rapporten for overordnet tekniske program leveres under kontrakten Konseptrapport OEC-Helse Fonna, avt.nr 501422, der Momentumarkitekter AS og Sweco Norge AS er medleverandører på hhv arkitektfag og alle ingeniørfag. Denne OTP er utarbeidet av Sweco.

## 1.2 Styrende grunnlagsdokumenter

Grunnlagsdokumenter som er gjort gjeldende og er innarbeidet i denne OTP er i ikke prioritert rekkefølge:

1. Idefaserapport Haugesund sjukehus. Datert 14.11.14
2. Mandat for konseptfasen Haugesund sjukehus, 14.november 2014
3. Tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter. IS-1369, utg. 12/2011
4. Prosjektrapport II 2012. Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltningen i spesialhelsetjenesten. Revisjon 12.02.2014- endringer i handlingsplan 2013-2016

## 1.3 Bakgrunn for OTP Haugesund sykehus

OTP er et programdokument på linje med HFP-hovedfunksjonsprogrammet. Dette skal utarbeides i tidligfasen for sykehusprosjekter og er nedfelt i veileder for Tidligfaseplanlegging i sykehus, kfr ref 3 over.

Prosjektet HaugesundBygg2020 skiller seg i noen grad fra andre sykehus som planlegges på «jomfruelig grunn» da sykehuset ligger midt i en by, og til dels i den gamle bydelen med sine «kvadraturer». Dette gir sykehuset særskilte utfordringer i forhold til tomt, omgivelser, og del av en viktig bydel og byutvikling. Haugesund sykehus har med andre ord en beliggenhet som legger store begrensninger i arealdisponering, tomt, ytre

trafikkforhold og reguleringsmessige forhold som til dels viser seg, og kan fortsatt vise seg å gi begrensninger i funksjoner for sykehuset. Dette fremgår særlig tydelig i tilgjengelighet for akutt transporter, økonomi inngang, pasienttilkomst, parkeringsforhold osv. Dette må programdokumentet reflektere og formulere mål i forhold til.

Videre har de siste to-tre års utvikling og erfaringsgrunnlag har imidlertid vist et behov for å utvikle OTP som et programdokument som fanger opp forhold som *ikke kommer til uttrykk ved streng talking av termen «teknisk program for bygningene»*. Arbeidet med Haugesund sykehus har vist at det i større grad må fange opp ytre forhold og påvirkninger, og ikke bare bygningers utforming og innretning. Ytterligere påvirkning kommer fra den senere tids beslutninger om miljøkrav, samfunnets mål for bærekraft og i ref. 4 over, som er vedtatt som pålegg fra helseregionene; for Helse Fonna fra Helse Vest RHF.

Dette har ført til at denne OTP tar inn som målkrav for prosjektet forhold som går utover veilederen i ref. 3, men som er vedtatt som nødvendige programkrav for å nå de resultatmål som er satt for Haugesund sykehus 2020.

Sykehuset skal ved ferdigstilling for første byggetrinn ha opparbeidet en standard som møter overordnede krav i Helse Vest sin strategi for helsetjenester i regionen. På lang sikt vil dette programdokumentet og gjelde for øvrige deler av HaugesundBYgg2020, dvs også byggetrinn 2 (og eventuelle senere byggetrinn). I de tekniske kravene vil det være mange systemer som ikke kan/bør skilles i ny og eksisterende del, dvs nye løsninger krever oppgradering eller rehabilitering i eksisterende bygningen og funksjonsområder.

#### 1.4 Nytt vs eksisterende. OTP for hele sykehuset.

Haugesund sykehus skal utvides med ny bygningsmasse. Arealbehovet som defineres i hovedfunksjonsprogrammet gir behov for anvendelse av eksisterende bygningsmasse.

*OTP som programdokument skal beskrive målsettinger for Haugesund sykehus som helhetlig funksjonell enhet på samme måte som HFP. OTP skal angi de funksjoner og systemer, utvendig og innvendig, som angir de målene som et moderne fremtidsrettet sykehus skal tilfredsstillere.*

Bruk av eksisterende bygningsmasse vil imidlertid kunne utfordre kostnadsrammene som er lagt for prosjektet dersom OTP skal anvendes for eksisterende bygg slik som for nye bygg.

*En realitetsorientering i prosjektet rettet mot hva som er økonomisk mulig i eksisterende bygningsmasse må føre til at det oppstår avvik for eksisterende bygninger ift programdokumentet. Slike avvik skal da beskrives og begrunnes senere faser av prosjektet, og i nødvendig grad for å redusere usikkerhet og risiko for de finansielle rammene, allerede i konsept/skisseprosjektrapporten.*

Dette demonstreres i forhold til bygningenes kvaliteter særskilt i forhold til pålegg i Prosjektrapport II, kfr ref. 4 over, der for eksempel de sterke anbefalinger om

energiklasse ikke kan tilfredsstilles i eksisterende bygningsmasse. Det vises til andre kapitler om dette i OTP.

#### 1.4.1 “State of the art”

I dette programdokumentet gjøres enkelte valg og formuleringer som kan synes å avvike fra «state of the art» både innenfor byggfaget generelt og innenfor sykehusbygging men også for medisinske støttesystemer. Dette er gjort bevisst for å møte den virkeligheten som prosjektet skal møte i kravet om *bærekraftig økonomi* slik dette er formulert i de vedtatte budsjetter. Der slike avvik er tydelig i konflikt med de øvrige ideelle målkrav som er satt i overordnede vedtak er dette problematisert og underlagt krav om særskilt utredning og analyse for å gi mulighet for beslutning om endring senere i prosjektet; dvs konseptrapport, forprosjekt eller endog detaljprosjekt. Dette er hva som ligger i *realitetsorientering*, mao at prosjektet ikke kan frigjøre seg fra en tilpasning til hva som er gjennomførbart i forhold til gitte rammer.

I andre deler vil en se at det settes krav til senere prosjektarbeid og løsninger som *utfordrer prosjektet*. Dette er også helt bevisst og er krav som settes for å møte en fremtid som vil gjelde for moderne sykehusbygg. Det kan her for eksempel vises til kravene i denne OTP om mål for IKT, FDVU med videre og bruk av bygningsinformasjonsmodellering, BIM.

## 2 Formål med og bruk av teknisk program

### 2.1 Overordnede mål

Overordnet teknisk program (OTP) angir mål for bygnings- og installasjonstekniske systemer og utomhusforhold. Det brukes en metodikk der det skal gjøres vurderinger av målene som settes i forhold til det faktiske mulighetsrommet som prosjektets øvrige forutsetninger gir, kfr blant annet rammen for kostnader og gjennomførbarhet. OTP skal være et styrende dokument i prosjektet. OTP skal bidra til å skape en felles referanse for ulike grupper og aktører gjennom hele planleggings- og byggeprosessen. Denne OTP fanger også opp målsettinger for ytre forhold, trafikk, utomhusanlegg

OTP er som betegnelsen sier et *overordnet programdokument*. Dette betyr at det beskrive ambisjoner og mål som er formulert i byggherrens vedtatt rammer og mål som gjengitt under.

Vedtatt i styret i Helse Fonna HF i *styrevedtak 135/14 av 08.12.14*:

*I konseptfasen må Helse Fonna ytterlegare dokumentere:*

- *i kva grad utbyggingsalternativa er eigna til å løysa dei utfordringane føretaket står overfor på kort og lengre sikt*
- *korleis utbyggingsalternativa vil kunne understøtte ei effektiv drift og god tenesteyting for sjukehuset som heilskap*
- *korleis ei utbygging kan fasast inn over tid i tråd med behov og finansiell evne og gjere grundigare berekningar på kost-nytte analyse og gevinstrealiseringspotensiale knytt til*

*prosjektet, og såleis ta ned risiko knytt til berekning av økonomisk og finansiell berekraft.*

I denne sammenhengen skal programdokumentet OTP formulere programkrav som det skal vises løsninger for og dokumenteres gjennomførbarhet for i etterfølgende konseptrapport.

I idefaserapporten og mandat for konseptfasen er det satt følgende mål:

- **Overordnet målsetting**
  - Å utvikle eit fagleg godt grunnlag som gir tilstrekkeleg tryggleik for val av det alternativet som best oppfyller måla innanfor definerte rammer.
- **Samfunns mål**
  - Å sikre langsiktige løysningar for å oppnå eit helsemessig godt og samfunnsøkonomisk effektivt sjukehusstilbod til befolkninga i opptaksområdet.
- **Effekt mål**
  - Prosjektet skal sikre at ein byggjer på berande element for eit framtidig og kvalitetsmessig godt tilbod innan spesialisthelsetenesta med vekt på følgjande berande idear.
  - Rask diagnostikk og utgreiing
  - Pasienten skal få eit tilbod på rett nivå, med god kvalitet og pasienttryggleik
  - Pasienten sitt behov skal stå i sentrum
  - Samhandling med primær- og kommunehelsetenesta
  - Skilje strakshjelp og planlagt verksemd
  - Størst mulig grad av planlagt verksemd
  - Integrering av psykisk helsevern og somatikk

### **Resultatmål**

*Dette blir ivaretatt ved at prosjektet skal føre til ein ønska slutttilstand som omhandlar følgjande forhold:*

- Mogelegheit til fleksible driftsformer og best mogeleg utnytting av lokale og utstyr.
- Moderne bygningsmessig fleksibilitet, elastisitet og generalitet (enklare å tilpasse areala til nye funksjonar og ny metodikk) i framtida etter at dei er tatt i bruk.
- Moderne sengepostar med omsyn til størrelse, driftsøkonomi, service, lager og sanitære forhold.
- Optimal logistikk.
- Mogelegheit for forskning, undervisning og opplæring.
- Mogelegheit for at gode medisinsk faglig funksjoner kan vidareutviklast.
- Mogelegheit for moderne og brukartilpassa pasientbehandling og opplæring.
- Gode løysingar med tanke på ytre miljø og energisparande tiltak.
- Godt inneklima.
- Godt arbeidsmiljø.
- Rasjonell drift.
- God tilgjengelegheit for alle brukarar (jamfør Universell utforming).

En ser at mange punkt har direkte betydning for de forhold som inngår i denne OTP;

- *Overordnet målsetting*
- *Samfunns mål og*
- *Resultatmål*

I disse målkravene er mange av formuleringene direkte gyldige for denne OTP og skal følgelig følges i alt etterfølgende prosjektarbeid. Denne OTP tar inn i seg de forholdene i målene over som er relevante for OTP sitt funksjonsområde.

På samme måte som HFP skal beskrive behov for areal og funksjoner som er nødvendig for å gi mulighet til å dekke behov og samfunns mål og tilfredsstillende resultatmål OTP skal på samme måte angi de systemer og anlegg som skal *understøtte de samme medisinske behovene*. I tillegg skal OTP beskrive målsetting for systemer som understøtter målene om et bærekraftig sykehus, godt arbeidsmiljø og anlegg som understøtter god driftsøkonomi.

Denne OTP'en påpeker i denne sammenhengen at:

**Effektmålene** og **Resultatmålene** i mandatet er de målene som OTP fokuserer på og som transformeres til de program målene som OTP omfatter (kfr definisjon av målene som «kvantitative og kvalitative mål knyttet til driften av kjernevirksomheten. Dette kan også omfatte konkrete forhold knyttet til bygget», Veileder for tidligfaseplanlegging IS1369, s 25).

I dette perspektivet er det i OTP også viktig at sosiotekniske elementer i varetas på beste måte, dvs. tekniske systemer må tilpasses mennesket på en slik måte at gevinstrealisering er oppnåelig.

Det er viktig at sykehuset dekker det medisinske behovet både funksjonelt og teknisk slik at virksomhetskostnadene, klinisk og bygningsmessige, blir optimal for å minimalisere de totale kostnader (investeringskostnader/driftskostnader).

## 2.2 Virkeområde og endringer.

Overordnet teknisk program har sitt virkeområde for alle deler av prosjektet som har funksjonelle tilknytninger til de krav som er satt i dette dokumentet. OTP sin virketid er gjennom hele prosjektet, og det skal i hver fase av prosjektet foretas en evaluering og dokumentasjon på at målkrav er eller i en senere fase vil bli oppnådd.

Overordnet teknisk program vil være et dynamisk dokument hvor de overordnede funksjonskrav er relativt statiske, mens de underliggende tekniske krav, utførelser etc er under kontinuerlig endring i tråd med den medisinske og tekniske utvikling.

Videre vil det også være slik at OTP sine anvisninger kan utfordres pga utviklingen eller endring i prosjektets rammevilkår. Dette kan forekomme i alle faser av prosjektet. *Alle avvik fra OTP slik det foreligger og er vedtatt av prosjektets styre skal behandles og godkjennes*. Til grunn for en slik endring skal det legges fram et dokument som viser hvilke deler av OTP som er endret (et revidert OTP dokument) og det skal foreligge en

analyse som dokumenterer at økonomi og at øvrige målkrav i OTP er tilfredsstillt ved det aktuelle avviket.

## 2.3 Virkemidler og dokumentasjon

OTP gir overordnede programkrav som kan utløse mange alternative løsninger. Der det i senere faser presenteres alternative løsninger skal det gjøres kost nytte analyser og konkrete lønnsomhetsanalyser som grunnlag for beslutninger.

Alle aktører i prosjektet har følgelig ansvar for å ivareta kostnadsstyrt programmering, prosjektering og utførelse. Funksjonalitet og kostnadsrammer må ivaretas i tråd med intensjonene i overordnet teknisk program.

Alle slike vurderinger skal gjøres ut fra en livsløpsbetraktning og målet om bærekraftig økonomi kfr kapitler over, basert på NS 3454 men hvor følgende skal tas med i vurderingen:

- Investeringskostnader
- Forvaltningskostnader
- Driftskostnader
- Vedlikeholdskostnader (vedlikehold og utskiftninger)
- Utviklingskostnader

Innen enkelte områder er det behov for nærmere vurdering av den optimale løsning hvor ROS (risiko- og sårbarhetsanalyse), Hazop (Hazard and Operability Analysis), LCC-beregninger (livsløpsberegninger) benyttes for vurdering av risikobilde og kost/nytteverdi.

### 2.3.1 Dokumentasjon – Evaluering

Det skal i alle faseskifter av prosjektet og som påpekt over, ved alle endringer gjøres en evaluering av om målene for denne OTP kan nås og at samfunns mål, effektmål og resultatmål er ivaretatt. Det skal følgelig minimum gjennomføres evalueringer ved:

- konseptrapport for KSK til beslutningspunkt B3
- forprosjekt til beslutningspunkt B4
- ved endringer som kan påvirke målkrav i detaljprosjekt- og byggefase

## 3 Ytre påvirkninger og krav

Denne OTP tar inn i sterkere grad enn tidligere OTP de endrede påvirkninger som kommer fra utviklingen av samfunnets krav til bærekraft og miljø, samt til de forventninger omgivelser har til et sykehus som inngår som en viktig faktor i byen Haugesunds utvikling.

### 3.1 Bærekraft. Økonomisk, sosialt, miljømessig.

Bærekraft er definert ved i hovedsak tre elementer:

- Økologisk
- Økonomisk
- Sosial

Det må være en viktig målsetting at sykehuset skal være bærekraftig i så stor grad som mulig uten at dette skal overstyre de medisinske og kliniske krav som må gjelde først og til enhver tid.

Det er på Haugesund sykehus satt i verk tiltak som underbygger denne målsettingen, synliggjort ved Miljøplanen som er laget iht ISO 14001 gjennom det miljøsertifiseringsarbeidet som er pågått over lengre tid. Dette er imidlertid bare ett element som underbygger en bærekraftprofil og som kun i begrenset omfang dekker behovene for dette prosjektet.

Ett annet element er de påleggene som er vedtatt i RHF med Prosjektrapport II – Miljø- og klimatiltak innen bygg- og eiendom i spesialisthelsetjenesten.

#### 3.1.1 Økonomisk bærekraft som begrep i OTP

I idefaserapporten og mandat for konseptfasen er den økonomisk bæreevnen presisert:

*«Den økonomiske bæreevna er berekna til 1.3 milliardar fram mot 2020, og ytterlegare 1.5 milliard fram mot 2030. Dette vil såleis danne ramma for dei totale moglegheiter og begrensingar med omsyn til areal nybygg og evt renovering i fråflytta lokale for å sikra god logistikk og pasientbehandling».*

Økonomisk bæreevne for sykehusprosjekter som begrep er beskrevet i rapport Februar 2010 – Sykehusprosjekters økonomiske bæreevne. Denne angir det finansiell tekniske innhold og krav til økonomisk plan

Videre er det vedtak i styret i Helse Vest RHF angitt **økonomisk og finansiell bærekraft** som kriterium for resultatmål. Dette vil følgelig bety at det *innenfor de økonomiske rammene også skal tas hensyn til de sosiale og miljømessige tiltakene som bærekraftbegrepet omfatter.*

I grunnlagsdokumentet Prosjektrapport II, kfr ref 4 i kap 1.2 er det lagt inn nye elementer for gjennomføringen av sykehusprosjekter innenfor Helse Vest RHF. Dette skal tilsvarende som andre styrene dokument ligge til grunne for dette programdokumentet, ref. kap. 3.3 1. avsnitt.

For HaugesundBygg2020 vil dette bety at det innenfor de økonomiske rammene for prosjektet skal etableres bygninger, materialbruk, tekniske løsninger, teknisk drift, utomhus areal med transport og trafikktekniske forhold som alt bidrar til at sykehuset har en virksomhet som ivaretar den økologiske dimensjon og miljø og til den sosiale

dimensjon som gir pasienter og ansatte trygghet, trivsel og et helsefremmende miljø. Den økonomiske dimensjonen er følgelig at investeringsrammen skal romme tiltak som møter bærekraftdimensjonene på alle nivå, og at dette gjøres innenfor de driftsøkonomisk rammene som sykehuset kan bære. Dette betyr også at det *i økonomisk analyser skal tas inn et videre begrep enn kun finansiell lønnsomhet.*

### 3.2 Energi- og miljø. Pålegg og styrende krav

Helse Vest RHF har vedtatt at delrapport 2- «Miljø- og klimatiltak innen bygg- og eiendomsforvaltning i spesialhelsetjenesten» skal gjelde for alle nybygg og hovedombygginger i helseregionen. (styresak 118/13 B) I sitt vedtak presiseres at de miljøkrav som i delrapport 2 er skjerpet i forhold til gjeldende lover og forskrifter, skal være veiledende med sterk føring om å bli lagt til grunn.

Fra Prosjektrapport II vises til enkelte hovedpunkter som bør vurderes, blant annet:

- Miljøplan for prosjektet, med miljømål og tiltak
- Utarbeidelse av klimagassregnskap
- Anvendelse av LCC metodikk som verktøy for å sikre miljø- og ressurseffektivitet
- Miljøvennlig materialbruk og avfallshåndtering.
- Vurdering av bruk av BREEAM NOR som virkemiddel for å oppnå høyere miljøstandard (trenger ikke å medføre gjennomføring av sertifiseringsprosessen).

#### 3.2.1 Varmepumpen ved Haugesund sykehus

Angående målkrav til energibruk har Haugesund sykehus installert termisk energianlegg med varmepumpe basert på energiuttak for varme og kjøling fra sjøvann og gjenbruk/overføring av energi i bygningen. Dette tiltaket skal videreføres og tilpasses ny bygningsmasse. Dette kan føre til et avvik fra Prosjektrapport II som anbefaler oppvarming innenfor klasse «grønn». («Grønn» referer seg til: Ref.Prosj.rapp II, del 2 s 47 «Fornybar energi – oppvarming»). Et slikt avvik skal begrunnes i konseptrapport.

### 3.3 Reguleringstekniske forhold, eksisterende og kommende utfordringer

Haugesund sykehus har en pressituasjon i forhold til regulerende myndigheters behov for trafiksikring, flyt, økende belastninger. Beliggenheten til sykehuset øker utfordringene i å dekke behov for effektiv og sikker transport og god tilgang som gjør sykehuset lett å komme til og bruke. Dette gir behov for å definere noen overordnede behov i programdokumenter som skal være gjeldene for prosjektering og behandling mot andre interessenter.



Ad. Tilkomst

- a. Nyttetraffic og ambulansetraffic må gis mulighet for gjennomkjøring til/fra hovedtraffikkårer.

Ad. Arealbruk, tomt.

- b. Tomtebehov må vurderes i forhold arealbehov som gir effektiv og trygg trafikkavvikling ved pasienttransporter, nyttetransporter og ambulatorisk virksomhet.
- c. Forhold mht infrastruktur under bakken som kan påvirke de valgte alternativ, må utredes og tas hensyn til
- d. Tomtegrenseforhold som gir utfordringer knyttet opp mot de valgte alternativ må utredes og tas hensyn til.

HaugesundBygg2020 har et særskilt behov for at de reguleringsmessige forhold (reguleringsplan med tilhørende reguleringsbestemmelser) for det området sykehuset utvikles i kan møte de mål som sykehuset har for omgivelser og helseforetakets krav til et bærekraftig sykehus som ivaretar et godt miljø. Disse behovene er målbeskrevet på overordnet nivå i dette programmet med hensyn.

Denne OTP vil i eget kapittel peke de utfordringer dette prosjektet og fremtidige utviklingen av sykehuset reiser i forhold til regulering, jfr. kap. 4.1 nedenfor. Dette skal avklares nærmere i kommende fase og nødvendige reguleringsarbeider skal igangsettes. Det er et mål at ny reguleringsplan kan gjennomføres innenfor den tidsrammen som er satt for utviklingen av prosjektet, med byggestart i 2018 og ferdigstilling 2020.

### 3.4 Beredskap. Ambulanse virksomhet.

Ambulansevirksomheten er en helt sentral virksomhet for et akutt sykehus og for regionens trygghet for et effektiv og godt akutt behandlingstilbud. Situasjonen for ambulansebevegelser til og fra mottak i dag er ikke tilfredsstillende. Ambulansemottaket vil i det nye prosjektet sannsynligvis flyttes og transportforholdene vil endres.

Det er en målsetting at trafikk mønsteret innenfor sykehusets område og i veisystemet rundt sykehuset kan gi en effektiv, rask og trygg ambulansetransport. Det vil i denne OTP settes mål for hvordan dette skal oppnås og det skal i videre planprosess arbeides mot kommune og Statens Vegvesen slik at dette kan tilfredstilles.

## 4 Generelle mål. Tverrfaglige forhold

### 4.1 Offentlige bestemmelser

En rekke lover, forskrifter og retningslinjer er aktuelle ved planlegging og drift av et nytt sykehus. Det skal utarbeides en plan for myndighetsbehandling og myndighetsforhold som avklarer hvilke lover, forskrifter og retningslinjer som gjelder for prosjektet, hvem som skal følge opp disse og frister for ulike aktiviteter knyttet til myndighetsforhold.

### 4.2 Reguleringsplan

Regulering i området rundt Haugesund sykehus er i bearbeiding, blant annet i forhold til Vegvesenets arbeid med Karmsundgt. Her foreligger vedtatt «Kommunedelplan for Fv. 47 Karmsundgata – Tittelsnesvegen mellom E134 «Opelkrysset» og Kringlehaugvegen». I tillegg har arbeidet med Idefaserapport og forarbeider til OTP vist at det vil bli behov for å se på endringer i forhold til reguleringer som berører både eiendommer og veisystemet rundt sykehuset.

Det skal i kommende konseptanalyser gjøres en behovsanalyse for tomt og området rundt sykehuset som er bestemmende for de muligheter Haugesund sykehus har for areal og tilknytninger med vei- og gateforbindelser som kan møte de målene som fremkommer i denne OTP og i arbeidet med konseptanalysen. Etter avklaringer med Haugesund kommune har kommunen stilt krav om full omregulering (detaljregulering inkl. konsekvensutredning) av hele sykehusområdet.

### 4.3 Miljøoppfølging - MOP

Det skal utarbeides miljøoppfølgingsprogram for å ivareta indre og ytre miljø. Som supplement til miljøoppfølgingsprogrammet må det utarbeides en miljøplan for byggeperioden. Denne må imøtekomme sykehusets miljøpolicy.

Dette skal samordnes plan med foreliggende Miljøsertifiseringsprogram for Helse Fonna.

### 4.4 Adkomst til sykehuset. Transport.

Adkomst til sykehuset er et sentralt forhold i den nye utomhusplanen som skal etableres. Det er i dag til dels svært vanskelige tilkomstforhold for kjørende trafikk, spesielt store kjøretøy. Adkomst for ambulansetrafikk og transportforhold som kan oppstå i en beredskaps og katastrofesituasjon bør forbedres. Videre er logistikk og tilkomst for varelevering vanskelig og lite effektiv.

Forholdene for persontransport inn til hovedinngangen er i dag uoversiktlig og utfordrende. Mange trafikantgrupper er samlet på et lite areal og det er for dårlig tilrettelagt for myke trafikanter.

Ved all planlegging av tilkomst og transportforhold skal miljøkrav som angitt annet sted i OTP eller underliggende besluttende dokumenter ivaretas og møtes.

Det skal legges særskilt vekt på at økt persontrafikk til sykehuset skal forsøkes dekket gjennom kollektivtrafikk, sykkel og gange.

I forarbeidet mot Haugesund kommune er det anbefalt at det utarbeides en mobilitetsplan, og i dette også en reisevaneundersøkelse, som vil gi innspill til tiltak for å øke andelen av miljøvennlige reiser. Mobilitetsplanen vil også være førende i forhold til fremtidige parkeringsbehov. Dette planarbeidet skal innarbeides i konseptrapportens skisseprosjekt,

Konsept- og senere faser skal analysere alle forhold knyttet til målsettinger gjengitt i kapitel 4.5 – 4.8.

I dette bildet skal også følgende transportmidler og alternativer analyseres og ivaretas på en god måte:

- Offentlig transport, buss på kommunal vei.
- Taxi og annen bilbasert befordring
- Sykehusets egne transporttjenester
- Privatbil, motorsykkel
- Sykkel
- Gangvei

Det vises for øvrig til kapitler om reguleringsforhold og trafikk i kap.4.2, samt kapitler 4.5 - 4.8 om parkering, og mer spesifikke transportbehov.

## 4.5 Parkering

Følgende overordnede og foreløpige premisser gjelder for parkering:

- Parkeringsdekning for ansatte skal tilstrebes begrensninger i henhold til miljøkrav om redusert klimagassutslipp.
- Ved tilrettelegging av parkering skal pasienter og pårørende som er avhengig av bil som transportmiddel prioriteres
- Det skal være et tilstrekkelig antall merkede HC-plasser ved de mest sentrale inngangene.
- Inn- og utkjøring til parkeringsarealer må ikke øke risiko for kryssende trafikk og/eller fotgjengeskader i forhold til offentlige transport og ambulansetrafikk.
- Parkering for ansatte må tilrettelegges på en slik måte at den tildeles etter behovsvurdering, og at en tilrettelegger for «grønne» transportalternativ.
- Det skal etableres låsbart og overdekket sykkelparkerings areal nær hovedinngang og hensiktsmessig plassert sykkelparkering for ansatte
- Det skal etableres garderobeforhold som møter behov ved sykkeltransport for ansatte

Det skal i dette arbeidet søkes å møte Haugesund kommune og sykehusets mål om redusert privatkjøring. Dette forutsetter god tilrettelegging for effektiv annen transport, kf annet kapittel.

I utgangspunktet skal parkering skje på terreng. Det skal vises løsning som ivaretar målet for parkering også ved utvidet areal utover det som er bygget i dag.

Det er viktig at parkeringsarealer etableres slik at de kan overvåkes og belyses for å redusere tyveri, skade og hærverk. Det skal etableres strømuttak for el-biler.

#### **4.6 Ambulansetransport og nyttetransport**

I forhold til ambulansetransporter skal følgende overordnede mål gjelde:

- Det skal etableres adskilte trafikkområder for ambulansetrafikk og varetrafikk i forhold til pasient- besøkende og personaltrafikk slik at kryssende trafikk mellom disse grupper unngås. Dagens prinsipp med klart adskilt ambulanse/økonomitrafikk og trafikk til hovedinngang bør opprettholdes.
- Ambulanser bør ha tilkomst via hovedveisystem og en reservemulighet for gjennomkjøring uten at annen ambulanse- eller annen transport er kryssende.
- Økonomiinngang/varelevering må tilpasses aktuell størrelse på kjøretøy og slik at det etableres et effektivt areal der kjøretøy kan passere uhindret forbi leverende kjøretøy.
- Ambulansemottak skal ha god overdekning eller etableres i et lukket område med gjennomkjøring.
- Mottaksområdet, eller område med nærhet til dette, skal forberedes for beredskapssituasjon med mottak av større kjøretøy som buss.
- Det bør etableres venteområder for 3-4 samtidige ambulanser

Nyttetransport omfatter transporter til økonomi inngang og sykehusets driftsavdeling.

- Areal for kjøretøybevegelser må vurderes etter et framskrevet behov for 2020,
- Programmet må ta hensyn til de krav som foreligger i føringer for «Grønt sykehus» i forhold til endring av forbruksmønster, vare/artikkelendringer og volumer. Dette gjelder blant annet tendensen til endring til gjenbruk, emballasje med videre.
- En effektiv varetransportsituasjon skal fange opp risiko for samtidige leveranser.

#### **4.7 Pasienttransport og personaltransport**

I forhold til pasienttransporter skal følgende overordnede mål innarbeides:

- Transportarealer skal ta hensyn til utvidet bruk av større kjøretøy for pasienttransport, deriblant Helseekspressen m.v. uten at annen trafikk hindres eller at sikkerhet for gående reduseres.
- Av- og påstigningsareal for pasienter, pårørende og besøkende til sykehuset bør ikke ha kryssende trafikk eller forstyrres av trafikk fra naboer.
- Pasient-, og pårørende/besøkende trafikk og ambulansetrafikk bør ikke ved noen utbyggingsalternativer blandes.
- Det bør analyseres mulighet for separering av inn- og utkjøring.
- Pasientadkomst skal etableres med høy sikkerhet ift gående og syklende og trafikk til naboeiendommer. Universell utforming skal ivaretas.
- Hovedinngang skal ha god overdekning og være tilrettelagt for overdekket avstigning for ikke gående/funksjonshemmede.

#### 4.8 Helikopterlanding

Helikopterlanding skal ligge på tak av bygningsmassen da tomteforholdene ikke tillater bakkeplassert landingsplass.

Følgende elementer skal være del av analysen av helikopterlandingsplass:

- Miljøkrav, støy og forurensningsbelastning. Inntrekk av motoreksos i ventilasjon.
- Fremtidig behov for størrelse helikopter, vurdering av beredskapsbehov.
- Forskrifter for sikkerhet og brann
- Innflygningstrasèer
- Pasienttransport fra landingsplass til akuttmottak/operasjon i forhold til sikkerhet og tidsforløp.
- Bygningsmessige krav, dekkelast og brann.

Det er i eksisterende sykehus etablert landingsmuligheter for ambulanshelikopter på taket av bygning «Midtblokk» i eksisterende bygningsmasse. Her er størrelsen begrenset til lette ambulanshelikopter. Fremtidige behov i forhold til dette skal avklares og konsekvenser analyseres.

Det må ved en eventuell endring av helikopterlandingsplass vurderes om det skal være mulighet for fylling av drivstoff for helikopter. Det vil i så tilfelle medføre ekstra sikringstiltak. Følgende problemer må skal spesielt tas hensyn til:

- Brannsikring, slukkeutstyr
- Støy fra helikopter
- Eksos og drivstofflukt fra helikopter via ventilasjon, dører, porter.
- Innflygningstrasèer i forhold til støy og flysikkerhet.

#### 4.9 Byggenes utforming

Byggenes organisering og utforming i forhold til overordnede tekniske organisering er en viktig parameter som skal analyseres. Byggene utgjøre en helhet og en «organisk sammenheng» der alle deler må ha samme tekniske funksjonalitet og kvalitet for å tilfredsstillere sin støttefunksjon til og likhet for de medisinske funksjonsareal.

I forhold til de overordnede tekniske arealene går dette på utforming og plassering av areal og overordnede mål som skal tilfredsstillere:

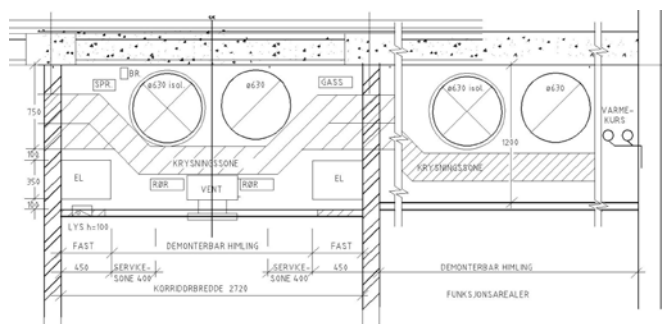
- Fleksibilitet og elastisitet, kfr kap.(Generalitet, fleksibilitet og elastisitet)
- Funksjonsområder som skal betjenes fra det aktuelle tekniske arealet. (Les: spesielt luftbehandlingssystemer) og mulighet for oppdeling av systemer som gir vern mot smittespredning (luftbåren smitte)
- Tilgjengelighet til for teknisk personell og vedlikeholdsoppgaver i arealet (plassforhold)
- Tilgangsforhold til teknisk areal uten å forstyrre (les: gå gjennom) medisinske areal
- Konstruktive forhold vs kostnad, støy og vibrasjoner m.m.

Andre forhold:

- Organisering og plassering i bygningsmassen av isolatområder som krever separat teknisk forsyning og inngangsforhold.
- Sammenbinding av bygninger med tekniske korridorer på grunnplanet og kommunikasjon med tekniske sentraler

Bygningsvolum er en viktig faktor for gode funksjonelle sykehus som kan møte generalitets- og fleksibilitetskrav. Her er særskilt *etasjehøyde* sentralt. Følgende mål skal gjelde og anbefalingene vist her skal utredes:

- Brutto dekkeavstander skal etableres slik at frie høyder under himling gir god romfølelse. Videre skal teknisk sone over himling tilpasses behov for god tilgang og god mulighet for å møte generalitets- og fleksibilitetskrav.
  - Anbefaling: Minste netto etasjehøyde 4200mm
  - For rene tekniske areal/etasjer er minste anbefalte netto høyde 5500mm
- Føringssoner for primærinstallasjoner (i.e: sentrale horisontalføringer i etasjen, se tidligere kapittel om Generalitet og Fleksibilitet) skal legges til korridorer.
  - Anbefaling: minste frie høyde over teknisk himling i korridor 1000mm.
  - Anbefaling: organisering av tekniske føringer i teknisk himling skal følge prinsippet: Størst endringshyppighet skal gi lettest tilgangsmulighet (EL og IKT. Ett mulig prinsipp er vist i eksempel under.



- Føringssoner i sekundærrområder (romnivå) skal i minst mulig grad ha hyppige vedlikeholdskrevende utstyr. Sekundære horisontalføringer skal legges inn mot primærføringssonen, se illustrasjon.

#### 4.10 Generalitet, fleksibilitet og elastisitet

Den medisinske virksomheten samt medisinteknisk utstyr er i rask endring og bygget må derfor formes slik at det blir tilpasningsdyktig i forhold til endringer gjennom byggets levetid. Et tilpasningsdyktig bygg defineres gjennom generalitet, fleksibilitet og elastisitet:

- **Generalitet:** evnen for et bygg eller areal til å tilpasse seg ulike funksjoner uten endring av egenskap, dvs vesentlige inngrep i bygningens konstruksjon, areal, rom eller teknikk (sekundærinstallasjoner).
- **Fleksibilitet:** (arealfleksibilitet) evnen for å endre egenskap, i et areal (etasje), dvs mulighet innenfor gitte rammer å endre bygningsmessige og tekniske endringer med lavest mulig kostnad, dvs uten at dette virker inn på byggets basisegenskaper for bygning og teknikk (primærinstallasjoner)
- **Elastisitet:** evne til å tilpasse seg krav til utvidelser (påbygg/tilbygg) eller nedskalering.

Bygningene må være tilrettelagt for hyppig endring av aktiviteter uten at det krever for omfattende ombygging. For å ivareta dette må det være klart definerte områder for generalitet og områder for fleksibilitet. Det poengteres at tilretteleggelse for dette i alle områder ikke er kostnadseffektivt, og det bør allerede i konseptfasen defineres i hvilken grad og hvor generalitet og fleksibilitet skal implementeres.

For å ha mulighet for fleksibilitet er det vesentlig at tekniske hovedføringer, tekniske rom, sentrale rom som f.eks sentrale hovedkommunikasjonsrom (SHKR), hovedfordelinger, ventilasjonsrom etc har innebygget en utvidelsesmulighet og kapasitetsøkning – det vises her til kapittel «Tekniske systemer». Det vil si at tekniske areal bør i seg selv møte kravene til generalitet og fleksibilitet.

Fleksible løsninger behøver ikke å være kostnadsdrivende dersom det etableres i en tidlig fase og arealmessig tilrettelegges. Her kan nevnes:

- Anlegg (plass til anlegg) som det er behov for senere dersom initialkostnadene er vesentlig lavere enn ved senere etablering.
- Behovet for kapasitetsøkninger vurderes ut fra initialkostnader i forhold til etablering nå eller senere.
- Viktige tekniske funksjoner, som skal ha mulighet for kapasitetsøkning, må ha tilstøtende rom med funksjonert som kan flyttes, f.eks. IKT-rom. (Fleksibilitet)

Generelt er det forutsatt at fleksibilitet prioriteres høyt, men at de ulike løsningsalternativ vurderes opp mot investerings- og driftskostnad og hva som reelt kan oppnås.

#### 4.11 Tekniske systemer, metodologi.

For at det skal kunne gjøres vurdering av lønnsomhet og livstidskost, samt kategorisering av bygninger sammen med installasjoner, er det nødvendig å definere nivåer for de tekniske anleggene. Med nivåer menes her tekniske anlegg sine egenskaper og funksjoner i sykehuset og i forhold til den delen av sykehuset installasjonen befinner seg.

Dette skal være et grunnlag for å vurdere investeringen som kan legges i systemet da denne er knyttet til det spesifikke tekniske nivået sin levetid, se figur under.

Det tekniske systemene skal deles i nivåer:

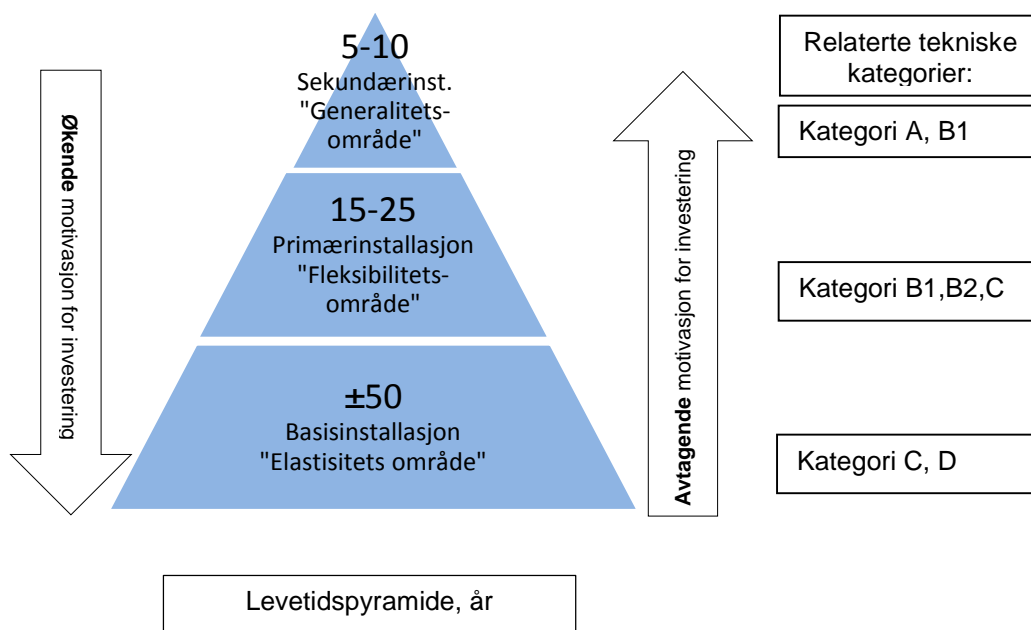
Basisinstallasjoner – dette er tekniske sentraler, tekniske føringer i bygningenes hovedstrukturer som tekniske korridorer og store vertikale strukturer (sjakter). Dette systemet har lengst levetid uten endring (typisk 25-30 år). Vurderes i forhold til begrepet *elastisitet*.

Primærinstallasjoner – tekniske undersentraler og tekniske hovedføringer i hovedsak i etasjene og i definerte og faste føringssoner. Dette nivået har mellomlang levetid uten endring (typisk 10-15 år). Vurderes/påvirkes mest i forhold til begrepet *fleksibilitet*.

Sekundærinstallasjoner – tekniske installasjoner i hovedsak på romnivå, dvs installasjoner avgrenset fra hovedføringer i etasjen (korridor) eller direkte fra en undersentral. Dette nivået har kortest levetid og er oftest utsatt for endring. Vurderes/påvirkes mest i forhold til begrepet *generalitet*.

I sykehus er den typiske endringshyppigheten på romnivå eller etasjenivå ca 5-10 år. Typisk er det i enkelte områder som behandlingsarealer opp til 10-15% av sykehusets areal i endring på et eller annet nivå. For sengeområder derimot er endringshyppigheten lav. Følgelig er en bevisst behandling av levetid og investeringsnivå nødvendig for de tekniske systemene og dette inngår i LCC analyser. Kfr illustrasjon under.





Disse forholdene skal inngå og vurderes i alle faser av prosjektet ved endringer.

#### 4.12 Kategorisering av tekniske systemer

Det tekniske anlegg/komponenter har forskjellige funksjoner avhengig av hvor i systemet de befinner seg «i forhold til pasienten». Dette kan definere de innenfor en kategorisering av anleggsdelene som følger:

- A. Pasientrelaterte anleggsdeler eller systemer; pasientnære anlegg. Dette kan være rominstallasjoner tilhørende tekniske anlegg. Dvs ikke de medisinske tekniske anleggene som inngår i MTU (Medisinsk Teknisk Utstyr). Typisk i sekundærinstallasjonene og i arealer for generalitet..
- B1. Støttesystemer for A – slik som spesielle kjølesystemer, elektriske anlegg osv. Typisk installasjoner som støtter en MR i radiologisk avdeling. Typisk i både arealer for generalitet og fleksibilitet.
- B2 Støttesystemer for romfunksjoner – som spesielle og generelle luftbehandlingsanlegg, romnære sanitæranlegg og utstyr osv. Typisk i arealer og områder for generalitet og fleksibilitet.
- C Infrastruktursystemer – tilførselsanlegg, ledningsanlegg, tekniske sentraler i primæranlegg osv. i primærsystemene. Typiske systemer som kan berøres av fleksibilitet og til dels elastisitet.

- D Infrastruktursystemer – sentrale forsyningsanlegg i basisanleggene. Typiske installasjoner som berøres av elastisitetbegrepet.

Disse kategoriene kan bidra til å definere investeringsnivå for forskjelligartet utstyr i forhold til endringshyppighet. Det kan også bidra til å definere anleggstype eller kvalitet. Et typisk eksempel er rørsystemer som ligger i sekundærsystemet, og som har krav til seg på å møte hyppig endringstakt og er romnære, dvs kategori B1 eller B2. Dette kan føre til en konklusjon på at det her skal legges fleksible, utskiftbare rørsystemer. Innenfor denne kategorien er det klart også investeringsforskjeller, som da skal måles opp mot risiko; sikkerhet og sannsynlig endringshyppighet.

#### **4.13 Standardisering og standardløsninger. Industrialisering**

Det legges vekt på standardisering av bygningsmessige og tekniske løsninger og produkter for å effektivisere byggeprosessen og slik at kostnader reduseres (investering og drift).

Standardisering av løsninger skal gjelde for alle fagområder og spesielt for systemer og produkter som krever drift og vedlikehold. For å oppnå effektivisering av byggeprosessen må løsninger og produkter være lett byggbare og repeterbare. Dette kan medføre stor grad av prefabrikasjon. Spesielløsninger og spesialprodukter må unngås. Det er også viktig at det arkitektoniske uttrykket innpasses i slike løsninger.

Haugesund sykehus skal bygges på en svært begrenset tomt, og med eksisterende sykehusfunksjoner i full drift. Dette omfatter ikke bare de indre sykehusrelaterte og medisinske virksomheter, men for dette anlegget i høyeste grad adkomstforhold, logistikk for varelevering og transport, pasienttransport, ambulanssevirkosomhet.

Det skal følgelig av denne grunn gjøres analyser av byggeprosessen i forhold industrialisert produksjon. En del av grunnlaget for dette er standardiserte løsninger og løsninger som åpner for og egner seg for prefabrikasjon på flere nivå, dvs både bygningsdeler og sammensatt bygningselementer. Målsettingen er raskere byggeprosess og mindre anleggsvirkosomhet på stedet.

#### **4.14 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)**

Det skal etableres en IKT-infrastruktur med god tilgjengelighet, kapasitet og kvalitet til å understøtte framtidens digitale sykehus. Det skal avklares hvilke føringer Helse Vest har for utviklingen av sykehuset. I arbeidsperioden for denne OTP er ikke disse påvirkningene endelig avklart fra Helse Vest.

Det vises her til teknologiplanen fra Helse Vest. Det vises spesielt til hvilke funksjoner en ser for seg i behandling og overvåking av pasienter både på sykehuset og eventuelt via linjer til utstyr som pasienten får med hjem.

Ved valg av løsninger og teknologi for IKT er det viktig å fange opp fremtidig utvikling. Spesifikke design- og løsningsvalg må konkretiseres på senere tidspunkt for at systemer

og løsninger representerer state-of-the-art ved oppstart av driftsfasen for det nye sykehuset.

Ved planlegging og innføring av ny teknologi er det viktig med godt samspill mellom prosjektet og eksisterende sykehus. Dette kan medføre at ny teknologi tas i bruk i eksisterende sykehus for så å flyttes over i nytt sykehus. Så fall må felles plan for IKT mellom eksisterende og nytt sykehus etableres.

#### 4.15 Risiko- og sårbarhetsanalyser

Risiko- og sårbarhetsanalyser må ikke blandes eller erstattes/forveksles av lovpålagt usikkerhetsanalyser. ROS analyser skal avdekke risiko- og sårbarhetsforhold i prosjektet som omfatter HMS og pasientsikkerhet.

Gjennomføring av ROS analyser viser seg noen ganger å påvirke de bygningsfysiske løsninger og prosjektets karakter og at prosjektet. Følgelig skal det gjøres en prioritering av hvilke faser og hvilke ROS analyser som bør gjøres i respektive faser for å fange opp slike problemstillinger. En slik prioriteringsrekkefølge for ROS analyser skal utarbeides tidlig i konseptfasen. Resultater fra slike vurderinger vil danne grunnlag for valg av løsninger, eventuell justering/ending av valgte løsninger. De endelige løsningene implementeres i beredskapsplaner for sykehuset og dets virksomhet.

Det skal også gjøres risikoanalyser også for uteområder da dette er en sårbar del av sykehusets virksomhet. De kan her blant annet ses på ROS i forhold til:

- Akuttmedisinsk sikkerhet knyttet til ambulansetransporter
- Pasienttransport og sikkerhet ved ankomst og avreise i inngangsareal og inn-utkjøring til hovedinngang
- Varelevering og uttransport av avfall m.v
- Bygging på trang tomt, inntil eksisterende bygningsmasse og i et tett bymiljø.

For enkelte aktiviteter må det som utgangspunkt legges opp til «0-visjon» (ingen uønskede hendelser), noe som medfører ressurskrevende installasjoner og må avdekkes særskilt og i tidlig fase.

##### Metode

Sykehusets innarbeidede metodikk skal følges så langt dette er hensiktsmessig. Det skal imidlertid vurderes deltakelse og størrelse av gruppe i alle analyser.

Metode ved gjennomføringen av ROS-analyser kan for eksempel være at involverte aktører drøfter sannsynlighet og konsekvens av uønskede hendelser og derved får fram risikobildet. I lys av dette drøftes tiltak, tekniske og organisatoriske, for å redusere risiko for uønskede hendelser og for å redusere konsekvenser. I noen analyser er det tilstrekkelig med en kompetent gruppe på det aktuelle fagområdet, (f.eks ingeniør/arkitekt gruppen), men det skal alltid være deltakere relevante personell fra sykehuset.

Det er virksomhetens risiko som skal vurderes ut fra et reelt risikobilde hvor rutiner og tekniske systemer skal vurderes samlet. Tekniske systemer er støttesystem for virksomheten. Den medisinske virksomheten vil motvirke uønskede hendelser/konsekvenser for pasienten og har et helt andre virkemidler for forbedring enn for tekniske anlegg. Følgelig skal disse to områdene behandles forskjelligartet i en ROS analyse og med forskjellige deltakere. Det er imidlertid viktig at enkelte ROS analyser for tekniske systemer også har med medisinsk personell for å kunne fange opp at tekniske hendelser nesten alltid har en medisinsk/behandlingsrelatert konsekvens.

Typiske tekniske anlegg og systemer som bør vurderes i ROS-analyser.

Det understrekes at dette ikke er en begrensende eller utfyllende liste. (Det vise her til pålegg om å utarbeide en komplett ROS analyse liste og tidspunkt for analysen over):

- Brannvarsling, slukkeanlegg, evakueringsanlegg
- Kritiske IKT-systemer med tilhørende applikasjoner
- IKT kommunikasjon/datautveksling mellom systemer
- Strømforsyning, normalkraft, reservekraft, UPS og nødkraft
- Transportsystemer
- Spesialsystemer, RO-anlegg, medisinteknisk utstyr
- Gass
- Trykkluft
- Ventilasjon
- Energiforsyning, varme, kjøling
- Generell svikt i forsyning
- Vannforsyningsanlegg og avløpsanlegg.

#### **4.16 Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling.**

Bygningsmessige og tekniske løsninger må ivareta lave LCC-kostnader hvor både investering, drift, vedlikehold samt utskiftninger inngår. Alle vurderinger må gjøres uavhengig av hvilken driftsorganisasjon eller driftsform som vil bli benyttet for sykehuset.

Det vil for Helse Vest etableres et samordnet program og system for FDVU. Alle systemer og løsninger som planlegges skal innarbeides i dette.

All planlegging skal baseres på at informasjon om alle bygningsdeler og komponenter skal innarbeides i den komplette BIM modellen. Fra denne skal all informasjon hentes og kunne overføres til det aktuelle FDVU system.

Alle tekniske fag, byggfag, arkitektfag og utstyrsrådgivere skal utarbeide informasjonselementer i BIM og etter den struktur som BIM modellen krever. Her skal den etablerte BIM håndboken følges.

Alle valg av løsninger og systemer må vurderes opp mot:

- Sykehusets organisering i dag og i fremtiden
- Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling).

- Driftsavtaler, vedlikeholdsavtaler og beredskapsavtaler
- Kompetanseutvikling av driftspersonell, systemansvarlige, vedlikeholdspersonell

Det må etableres et system for fortløpende informasjonsinnhenting for design, drift, vedlikehold, levetid og utvikling.

LCC-beregninger skal brukes i nødvendig grad for å synliggjøre FDVU-konsekvenser ved ulike valg. Det skal foreligge LCC-beregninger ved alle faser i prosjektet.

#### 4.17 Brann, rømning og evakuering

Bygningen skal planlegges slik at pasienter, besøkende og ansatte hurtig kan evakueres.

Ny bygningsmasse skal tilfredsstillende TEK10, eksisterende bygningsmasse TEK97. Dersom eksisterende bygningsmasse omfattes av hovedombygning, skal hele bygningsmassen oppgraderes til TEK10.

Brannteknisk konsept skal gi en komplett og sammenhengende fremstilling av alle krav angitt i Teknisk forskrift, eksempelvis brann- og risikoklasse, brannmotstand på bærende og branncellebegrensende konstruksjoner, materialbruk, rømningssikkerhet og tekniske installasjoner for slokking, røykventilasjon og alarmering.

Ved tiltak i eksisterende bygningsmasse skal det legges til grunn den samlede brannbegrensningen og evakueringsplan for sykehuset.

#### 4.18 Spesialrom

Spesialrom er romtyper som har fått sin analyse av areal i hovedfunksjonsprogrammet - HFP.

I OTP tas fram særskilte målkrav som ikke behandles i HFP.

De omtalte romfunksjoner som er tatt fram i denne OTP krever tverrfaglighet og at løsningene blir byggbare, kontrollerbare samt drifts-, vedlikeholds- og rengjøringsvennlige.

Slike rom kan med fordel prefabrikeres for å redusere kostnaden og heve kvaliteten. Rommene kan bli underlagt skjerpede krav ut over dagens forskrifter for å ivareta virksomheten. Det må tidlig avklares hvilke områder som skal inngå i validering. I det følgende er noen stikkord for ulike spesialrom.

Disse rommene skal følgelig analyseres iht målsetting om standardisering og det skal gjøres en *særskilt vurdering av muligheter for prefabrikasjon, kfr krav om industrialisert bygging*.

For kategoriene som er omtalt under er det tatt fram forhold på generell basis, som er målsettinger og som skal besvares i senere faser og løses senest i forprosjektet.

#### 4.18.1 **Isolater**

For innretning av isolater gjelder «Regional pla-Smittevernplan HJelse Vest RHF 2012-2015»

- Antall isolater forutsettes klarlagt i HFP.
- Inneslutningsnivå som er aktuelle må avklares.
- Eventuell alternativ bruk av isolat som smitte-/beskyttelsesisolat må vurderes spesielt nøye med hensyn til risiko
- Plassering av isolatet med hensyn på smittefare for andre pasienter, se her også kapittel om Bygningenes utforming.
- Plassering av isolatet i forhold til andre rom med over-/undertrykk
- Plassering med adgang fra det fri
- Slusefunksjon
- Utforming av isolatenheter skal gjøres slik at vedlikehold; luftbehandlingsenheter, filterskifter (HEPA m.v), så langt mulig kunne foretas uten at teknisk vedlikeholdspersonale må gå inn i eller gjennom skjermet sone.

Følgende forhold er viktig i planfasen:

- Bygningsmessig tetthet
- Styring og overvåkning for isolat i hvile eller i bruk
- Sikker strømforsyning
- Vedlikehold (skifte av HEPA-filter etc.)
- Separate vifter for tilluft og avtrekk, reservevifter.

#### 4.18.2 **Operasjonsstuer**

Fremtidens operasjonsstuer vil være enda mer teknologisk avanserte enn i dag. Det gjelder særlig avansert medisinskteknisk utstyr som enten kan betjenes lokalt eller fjernstyres fra annet sted enn der operasjonen foregår.

Kostnadene for tekniske løsninger i OP.stuer er høye. Det har i mange år vært diskutert hvilke tiltak som er effektive eller nødvendige i hygienekjeden, spesielt ift ventilasjonsløsninger; LAF tak for <10cfu eller ikke? LAF løsninger øker kostander for stuen i millionklassen.

Det skal følgelig utredes mulige alternativer for den tekniske organiseringen av stuene ift de beskyttende ventilasjonsløsningene som skal møte kravene til CFU klasse, hhv <10cfu og <100cfu. Dette skal vurderes ut fra nyere kunnskap om at beskyttende ventilasjon kun for instrumenter kan være tilstrekkelig og ikke omsluttende operasjonsbord ventilasjon (LAF-tak). Dette skal drøftes med fagpersoner i DFP og RFP arbeidsprosessene.

Det skal gjøres en analyse av muligheten for at tekniske areal (luftbehandling) for operasjonsavdelingen kan ligge *direkte i tilknytning til stuene*. Dette gir mulighet for effektive tekniske føringer som ikke krever plass fra andre generelle installasjoner og gir gode forhold for vedlikehold og endringer.

Design av operasjonsstuen må ta spesielt hensyn til:

- Avklaring CFU-klasse: 10Cfu eller 100Cfu
- Ventilasjonsprinsipp for tilfredstillelse av CFU klasser.
- Størrelse, utstyrsbehov og plassering ved bruk av LAF-tak/LAF-takalternativer eller alternativer for beskyttende ventilasjonsløsninger, kfr over.
- Pålitelighet i strøm- og gassforsyning
- Arbeidsmiljø, støy, trekk etc

Den ideelle operasjonsenhet kjennetegnes ved:

- Scenariestyling av tekniske anlegg for forskjellige typer inngrep
- Størrelse tilpasset arealkravet for fremtidig medisinteknisk utstyr
- IKT må kunne betjene informasjon og styring via datanettet (sanntidstyring)

#### 4.18.3 Radiologi

Arealer for radiologi fremgår av HFP. Her skal nødvendige tekniske areal for støttefunksjoner til utstyret være med. Radiologisk avdeling er plassert i eksisterende bygninger (Vestfløy) og i scenario diskusjoner er denne ikke flyttet. I konseptfasen skal dette analyseres ift egnethet.

Radiologisk utstyr kan ha størrelse som krever at det er planlagt plass for inntransport og utskifting. OTP påpeker at dette er del av programkravene.

Radiologifunksjoner har i økende grad behov for plass til databehandling, herunder plassbehov for datautstyr i egne rom. Slik rom krever sikker strømforsyning og kjøling.

Følgende spesielle hensyn bør normalt i varetas ved design av radiologiområder:

- Økende arealbehov (og volum) med ny teknologi
- Stor overføringskapasitet i datanettet (PACS)
- Skjerming av stråling mot omkringliggende arealer, også i etasje over og under
- Pålitelighet i strømforsyning til kritiske funksjoner, for eksempel kjøling for utstyr
- Kjølebehov og vurdering av lokale IKT-rom

#### 4.18.4 Laboratorier

Laboratorieareal i scenarioanalyser anbefalt flyttet til nye bygg. Lokalisering av lab. areal må sees i sammenheng med virksomheten og tilgjengelighet via transportsystemer. Funksjoner som inngår i lab. areal skal defineres i DFP/RFP, men det er viktig at dette løftes fram så tidlig som mulig ift det som er påpekt i OTP.

Følgende spesielle hensyn må tas ved design av laboratorier:

- Definer laboratorieklasser (P2, P3)
- Undertrykk evt overtrykk etableres med separate tillufts- og avtrekksvifter
- Plassering med hensyn på smittefare for andre
- Plassering i forhold til andre rom med spesielle trykkrav
- Bygningsmessig tetthet
- Scenariestyling for laboratorium i bruk

- Sikker strømforsyning
- Slusefunksjon
- Vedlikehold (skifte av HEPA-filter, etc)
- Plassering av HEPA-filter
- Ved isotoplaboratorium må retningslinjer for strålevern følges
- Behandling og plassering av rom for patologisk spesialavfall (formalin, xylen m.v)

#### 4.18.5 Apotek

Apotek er i dag etablert i eksisterende bygg, men er vurdert flyttet til annen lokasjon. Areal for apotek skal analyseres iht krav for produksjon til eget utsalg. Videre skal det avklares om det planlegges oppgradering av produksjon til høyere renhetsklasser. Ny lokasjon må tilpasses forskriftskrav i «Forskrift om tilvirkning av legemidler i apotek».

### 4.19 Arealeffektivisering

Arealbruk og arealeffektivisering uttrykkes via brutto/nettofaktoren. Denne er lagt inn som del av HFP analysene, og må ikke være lavere enn 2,0 som overordnet mål. Imidlertid er de enkelte funksjonsområdene svært forskjelligartet i forhold til områdets b/n faktor, slik at disse kan være en del lavere enn overordnet b/n, avhengig av hvilke romtyper som inngår i området.

Brutto/nettofaktor er alltid utledet fra historiske data, er altså et empirisk basert tall. Imidlertid vet vi at de økende teknologiske krav og følgelig krav til teknisk utstyr som støttefunksjoner øker og b/n kan ikke baseres på empiri i sin helhet. Vi vet også at målene om god generalitet og fleksibilitet, samt målene for standardisering av rom og utstyr også utfordrer arealstandardene. Målet om et sykehus som kan fungere i en fremtid som er endringspreget tilsier at b/n faktoren ikke vil gå ned.

Arealeffektivisering skal i dette programmet analyseres ut fra fremtidige sannsynlig arealbehov, målt mot en realitetsorientering i forhold til økonomisk bærekraft. Det skal gjøres en risikoanalyse ift dette og det skal gjøres en kost/nytte analyse basert på mulig fremskrevet behov og endringskostnader basert på risikoanalysen.

### 4.20 Byggpåvirkende utstyr

Utstyr som defineres som bygningspåvirkende og/eller installasjonspåvirkende, har egenskaper som innebærer at man i prosjekteringen må ta særlig hensyn til disse egenskapene for å få et tilfredsstillende samspill mellom det aktuelle utstyret og bygningen/rommet hvor det skal plasseres. *Hovedprogram utstyr – HPU skal avklare hva som er i denne kategorien og det skal samordnes med HPU.*

### 4.21 Energibruk

Energibruk er behandlet foran i kapittel 3 på overordnet nivå. For nybyggene gjelder mål og krav som er lagt i Prosjektrapport II, kfr referanse 4 i kap 2.2.



Imidlertid er energibruk på Haugesund sykehus vesentlig mer omfattende enn det som defineres av nye bygg alene, og det er følgelig nødvendig å skille ut bygninger i forhold byggets lokale energibruk. Dette skal inngå i planleggingen av energioppfølging/forbruksmålinger.

Det overordnede mål for energibruk og omgivelsenes forventning til Haugesund sykehus sitt bidrag til lavere energibruk og bedre miljøfotavtrykk, tilsier at sykehuset må ta inn i dette samlede bildet den eksisterende bygningsmassen som skal anvendes videre i det nye sykehuset. Dagens krav (Prosjektrapport II) er at nye bygg skal tilfredsstillere energiklasse A og passivhusstandard og ombyggingsarealer (hovedombygging) skal minst tilfredsstillere energiklasse B.

*Eksisterende bygg / hovedombyggingsareal skal vurderes særskilt og de beslutninger som tas og som avviker fra de førende retningslinjer skal begrunnes og dokumenteres. Dette skal i så fall dokumenteres i sammenheng med OTP oppfølging.*

#### 4.22 Ferdigstillelse og idriftsettelse

Dette er et omfattende og svært viktig punkt i prosessen mot trygg pasientbehandling. For hele prosjektet gjelder at det skal etableres ferdigstillellesprosedyrer for alle anleggstyper.

For de deler av prosjektet som har viktige pasientnære funksjoner vil for mange systemer finnes lovbaserte krav som skal tilfredsstilles før i bruktales. Imidlertid skal særskilte prosedyrer etableres for samvirkning mellom øvrig utstyr som har avhengigheter for en komplett og riktig funksjon av systemet.

Prosedyrer skal forberedes og etableres i rett fase, men skal tilrettelegges for allerede i forprosjektfasen. En rettesnor kan være anvisninger fra Statsbygg, men det understrekes at dette må ytterligere underbygges for sykehus med alle relevante installasjoner:



Ref: Statsbygg: [https://www.google.no/?gws\\_rd=ssl#q=ferdigstillelse+og+testprosedyrer](https://www.google.no/?gws_rd=ssl#q=ferdigstillelse+og+testprosedyrer)

Prosedyrer skal etableres iht de enkelte leverandører. Alle fagområder angitt på tekniske fag er gjenstand for ferdigstillelse- og testprosedyrer på forskjellige nivå.

## 5 Logistikk, vareflyt, transport

Logistikk og trafikk relatert pasient, ambulanse, personale er behandlet I tidligere kapitler, kfr kap. 4.4.

### 5.1 Overordnede prinsipper for logistikk og vareflyt

Funksjonsprogrammeringen vil gi krav til hvilke logistikkfunksjoner som skal etableres for sykehuset.

I det dokumentet vil det bli beskrevet funksjonskrav for:

- Vareflyt og transportsystemer
- Innkjøpssystem og lagerstyring
- Renhold
- Sengehåndtering
- Mat og kjøkken
- Avfall
- Internttransport
- Post
- Tøyhåndtering
- Sikkerhetsstjeneste
- Transport av pasienter
- Sterilt gods (I utgangspunktet ikke tenkt flyttet, men skal vurderes ift helhetlig logistikk)
- Medisiner

Ut fra det som nå foreligger i tverrgående program, er det i denne versjonen av OTP kun omtalt tekniske systemer som er aktuelle for løsning av transport- og forsyningsoppgaver.

### 5.2 Transport av varer og gods

Det er i dag etablert en økonomi inngang for varer og tjenester. Denne ligger i dagens sydfly som del av eksisterende bygningsmasse.

Det skal gjøres an analyse av arealbehov og bevegelser for transport i forhold til å unngå risiko for forstyrrelser og kryssing av trafikk med ambulanseskjøretøy. Plassering av varemottak skal vurderes ift dette og optimal plassering innenfor økonomisk rammer.

Se for øvrig kapittel 4.4-4.8

### 5.3 Avfallstransport

Avfallstransport foregår i dag fra eksisterende containerutkjøring mot øst. Det skal gjøres en analyse av plassering i forhold til mulige endringer i reguleringsplan for veisystemer rundt sykehuset. Areal som gir mulighet for sikre og effektive bevegelser for avfallstransporter skal i varetas.

## 5.4 Transport sterilt gods

Det er i dag etablert egen sterilsentral på sykehuset. Logistikk-løsninger i forhold til sterilsentral skal utredes i samarbeid med fagpersonell for at innspill til plassering og utforminger og transportløsninger for sterilt gods kan gjøres effektivt og trygt.

## 5.5 Transport medisiner

Det er etablert eget produksjonsapotek i bygget for produksjon av medisiner som tillates produsert for utvalg. Intern transport og evt. lokal lagring av medisiner på avdeling må imidlertid utredes mht. produksjon, logistikk og sikkerhet. Dette gjøres i konseptfasen. Risikovurdering må gjennomføres.

## 5.6 Transportsystemer

Transportsystemer for automatisert smågods og større gods skal analyseres i konseptfasen. Det gis her begrensninger i analysen da eksisterende bygningsmasse sin bruk er uavklart. Nye transportløsninger vil i stor grad avhenge av muligheten for helhetlig løsning der eksisterende bygg er en integrert del.

Eksisterende sykehus har installert et rørpostsystem for smågods. Dette er i liten grad i bruk. Dette antas å ha årsak i at interne avstander er relativt korte slik at bruken av systemet aldri er innarbeidet.

Valg av transportsystemer må vurderes samlet for å optimalisere investerings- og driftskostnader. Ulike transportsystemer må samkjøres, og det er nødvendig å etablere en overordnet plan hvor ulike transportsystemer belyses, som for eksempel:

- AGV (Automatic Guided Vehicle)
- Rørpost
- Sjakter og sug

### 5.6.1 AGV

Vareforsyninger, mat, medisiner, tøy og avfall kan transporteres av et AGV-system (Automatisk Gående Vogner). For å redusere driftskostnader skal gjøres en vurdering av intern transport med AGV. Det skal gjøres en overordnet vurdering av behov og muligheter for AGV i skisse- og konseptrapport.. Det er ikke mulig å tilpasse dette til eksisterende kulvertsystemer men det skal som et minimum forberedes for installasjon av AGV i det nye sykehuset der dette er mulig.

En eventuell beslutning om AGV påvirker arealdisponeringen i sykehuset. Dette går blant annet på oppstillingsplasser for vogner ved heiser og i sengeområder slik at traller kan hentes og leveres av personalet, separate nisjer for rent og urent, fordi rent og urent kan ikke håndteres sammen eller i samme transportmiddel. Det benyttes egne vogner for transport av sterilt gods. Det må undersøkes om det stilles spesielle krav til gulvbelegg ved bruk av AGV.

### 5.6.2 Rørpost

For transport av prøver, medisin, dokumenter etc skal det vurderes å utvide dagens rørpostsystem for å forenkle intern transport. Rørpostanlegget skal primært anvendes til transport av prøvemateriale til laboratoriene samt blodprodukter fra blodbank til klinikkene. Systemet skal også kunne benyttes til transport av medisiner for enkelte deler av sykehuset. Ved beslutning om omfang og utbredelse av rørpostanlegget skal klinisk drift avveies mot teknisk drift, vedlikehold og renhold av rørpostanlegget.

### 5.6.3 Sjakter og sug

Transportsystem for tekstiler og avfall kan løses på ulike måter hvor sjakter og/eller sug kan benyttes. Dette vurderes nærmere i forhold til andre transportsystemer for bygget. Fleksible løsninger som kan tilpasses endret behov, må prioriteres.

### 5.6.4 Heiser

Behovet for antall og typer heiser kartlegges gjennom heisanalyse. Person-, senge- og varetransporter skal vurderes. Til tekniske areal skal etableres tilgang fra heis for å lette inntransport av deler i driftsperioden. Det må vurderes om noen av heisene skal dedikeres til ren sone. Det vil i første rekke gjelde heis fra sterilsentral til operasjon. Intern plassering i forhold til smittekilder etc må da vurderes nøye.

Det må også vurderes om det er hensiktsmessig å skille mellom heis for pasienter og ansatte og egen heiser for sengetransport

Antall og type heiser skal tilpasses den overordnede logistikken for hele sykehuset tas inn. Det skal også vurderes behov for heiser som kan benyttes ved brann.

## 6 Teknisk forsyning

### 6.1 Tilknytning til offentlige anlegg.

Haugesund sykehus ligger inneklemt i bymiljøet og en utbygging gir særskilte utfordringer ift teknisk forsyning og i varetakelse av dette også i byggeperioden for naboer.

Det foreligger særskilte bindinger i forhold til utbygging som skal kartlegges og inngå i konseptanalyse og senere faser av prosjektet.

Det vises til forhold påpekt i kap 4.4 ad reguleringsforhold og kap 4.5. ad trafikk og veiadkomster med videre.

For teknisk forsyning skal blant annet følgende overordnede forhold tas hensyn til:

- Teknisk infrastruktur I grunnen kan ikke frakoples og ved endringer av trasèer må ny infrastruktur etableres før eksisterende trasè frakoples.

- Nærvarmesystem for tilliggende bygningsmasse skal vurderes ift overordnede miljøkrav som satt i ref. 4 i kap 2.2. Særskilt påpekes Revmatismesykehuset og Høgskulen for Stord og Haugesund.
- Hovedvann tilknytninger skal analyseres ift branndekning og risikosituasjon for bl,a trykkforhold ved utløsning og stabilitet for naboer
- IKT tilknytninger skal analyseres i forhold til overføringskapasiteter som tilfredsstillende økende datamengder og hastighet og kommunikasjon.
- Nettstasjon/høyspenningsskabler, kapasitet.

## 6.2 Teknisk forsyning, interne basisanlegg

### 6.2.1 Generelt

Tekniske forsyningsanlegg omfatter i prinsippet basisanlegg og primæranlegg innenfor kategoriene C og D, kfr kap. 5.11. – dvs anlegg innenfor byggeområdet. Imidlertid henger dette sammen med hvor og hvordan de eksterne forsyningsanlegg, dvs infrastruktur anlegg på og utenfor tomt, er plassert og bindinger disse har ift omgivelser som kommune og naboer. Denne OTP formulerer generelle mål, effektmålene, disse delene av anleggene.

### 6.2.2 Energisentral

Haugesund sykehus har en eksisterende termisk energisentral som er basert på et sjøvannsbasert varmpumpeanlegg og spisslastdekning med gassfyrte kjeler for varme, varmtvann og noe damp produksjon. Det termiske energianlegget er for noen deler ikke effektivt ift de utvidelsene som dette prosjektet krever. Det termiske energianlegget har i dag et stort forbedringspotensial, da utnyttelsen av de sjøvannsbaserte varmpumpene er langt fra optimal. Driftssikkerheten er ikke god nok for fremtidig drift. Videre er det et generelt oppgraderingsbehov.

Det må i skisseprosjektet på overordnet nivå, og videreføres i forprosjekt i økt detaljgrad, gjøres en analyse av dagens energisentral i forhold til:

- Effekt og energibehov for de ulike byggetrinn der det tas hensyn til de endelige mulige alternative scenarier for utvidelse og til gjenstående bygningsmasse.
- Tilstand og oppgraderingsbehov
- Analyse av energibærere ift miljøkrav og fornybar energidekning. Det refereres her til referanse 4 i kap 2.2 –Prosjektrapport II
- Detaljerte studier i forhold kontinuitet av drift i energisentral og endringer/ombygging av energisentral med tanke på sykehus i drift
- Eventuell utvidelse av levering av energi til nye aktører. Dagens termiske energisentral forsyner også Høgskulen med varme med en salgavtale som forplikter leveransen. Denne avtalen skal videreføres. Det skal også kartlegges behovet for utvidelser tilpasset det ambisjonsnivå sykehuset har for leveranse til andre aktører. Dette vil være samfunnsmessig og miljømessig riktig.

### 6.3 Strømforsyning

Høyspent strømforsyning er i dag etablert med to nettstasjoner, tilkoblet samme ring. Hver nettstasjon har adskilte transformatorer for 230 og 400V. I forbindelse med nybygget vil det bli aktuelt å etablere en eller flere nye nettstasjoner. Hvis mulig vil en søke å få etablert de nye nettstasjonen på en annen ring enn eksisterende nettstasjoner, samt en forbindelse mellom disse for bruk om den ene ringforbindelsen skulle falle ut. Løsningen tas opp og vurderes sammen med nettleverandør i neste fase. Til grunn for nybygget legges at det nyttes 400V TN-S som generelt spenningsystem, og at det kun skal brukes 230V IT til lokale medisinske anlegg i forbindelse med Gruppe 2-rom.

I tillegg til høyspent strømforsyning etableres det reservekraftanlegg. Sykehuset har i dag adskilte aggregater for 230V ITT og 400V TN-S med god kapasitet til å dekke alt forbruk i eksisterende sykehus. Aggregatene har ikke kapasitet til å forsyne nybygget. Det forutsettes at det etableres nye reservekraftaggregater i nybygget. Det må utarbeides alternativ-vurderinger for reservekraftforsyning. I tillegg etableres det også sentralisert nødstrømsforsyningsanlegg(UPS).

### 6.4 Forbruksregistrering

Det skal etableres forbruksregistrering med separate målinger for:

- Elektrisk energi, energi og effektregistrering.
- Termisk energi, varme og kjøling
- Uttak av energi fra energikilde til varmepumpe (sjøvann)
- Gassforbruk
- Trykkluftforbruk
- Tappevannforbruk
- Varmtvannsforbruk

Det skal etableres energiregistrering for alle nye bygg/fløyer både elektrisk og termisk energi. Energiregistreringen for elektrisk og termisk energi skal ha sammenfallende soner.

### 6.5 Data- og teleforsyning

Sykehuset har i dag, iflg Helse Vest-IKT en tilfredsstillende forsyning til AMK-sentral og vanlig telefon-/datatrafikk. Eksisterende grensesnittsrom opprettholdes uforandret. Helse Fonna har egne datarom som leies ut til IKT-leverandøren; Helse vest IKT. Dette prinsippet skal videreføres i nybygget. I forbindelse med flyttingen av AMK-sentralen skal en iflg Helse Vest-IKT forsyne denne via to eksisterende bygningsfordelere/HKR (hovedkommunikasjons-)rom med separat fiberkabling frem til nytt HKR-rom i nybygget.

I tillegg til HKR-rom etableres det kommunikasjonsrom(KR) i hver eller annenhver etasje. Antall og plassering vil bli tilpasset nybyggets utforming.

I den grad det er aktuelt, vil en for nybygget følge Helse Vest sin Teknologiplan og de føringer de gir med hensyn til grensesnitt, kabeltyper etc.

Det skal etableres et data- og telenett som i hovedsak består av følgende struktur:

- Ett knutepunkt/grensesnitt mot eksterne nett. (Eksisterende forutsettes beholdt uforandret)
- Stamnett (horisontalt nett mellom bygningene)
- Stigenett (vertikalt nett mellom etasjene)
- Spredenett (horisontalt nett i de enkelte etasjer).

## 7 Geotekniske forhold

Geotekniske undersøkelser viser at tomten består fjell. Det er ingen særskilte programmerte krav ift geoteknikk.

I forprosjektfasen gjennomføres geoteknisk utredning i forhold til standard prosedyrer.

## 8 Bygning

Sykehuset skal utformes med hensyntaken til generalitet, fleksibilitet og elastisitet for tilpasning til fremtidig utvikling og behov. Endringer og tilpasning til ny teknikk skal kunne implementeres i ferdig bygg.

Bygningene skal vurderes i forhold funksjon. Dette vil si at det skal vurderes bygningskategorier og konstruksjonsløsninger som åpner for differensierte løsninger som er tilpasset bygningens primærfunksjon. For eksempel skal en ren sengefløy kunne ha et enklere og billigere konstruksjon enn en behandlingsfløy som har større dekkelastbehov.

Bygningsmessig løsning og tekniske systemvalg må gis en integrert vurdering. Det vil være samspill mellom etasjehøyder, sjaktplasseringer, tekniske rom, tekniske mellometasjer, teknisk kulvert, føringsveier og teknisk utstyr (sentralt/desentralisert). Det vises her til kapittel 4.9 – Byggenes utforming.

Bygningsmessige og arkitektoniske løsninger er førende for byggbarhet samt muligheten for standardisering for industrialiserte byggemåter. Dette gir igjen gode drifts- og vedlikeholdsmuligheter for rasjonell drift. Det skal gjøres en god analyse av industrialisering av bygg og byggeprosess. Dette betyr at det skal utredes prefabrikasjonsløsninger i utstrakt grad, både for konstruksjonssystemer og bygningsdeler. Videre skal byggeprosessen, anleggstomt og transportforhold analyseres i forhold til bærekraftprinsipper og miljø.

Det er for dette prosjektet lagt til grunn særskilte føringer i referanse 4 i kapittel 1.2 Prosjektrapport II – «Grønt sykehus». Dette betyr at målkrav fra denne angjeldende bygningsfysiske forhold skal søkes oppnådd. For ny bygningsmasse i prosjektet gjelder dette slik som angitt. For eldre del av bygningsmassen skal dette vurderes innenfor mulige økonomisk rammer. Avvik skal i henhold til denne OTP begrunnes og forklares

## 8.1 Materialvalg og konstruksjonsløsninger

Det vises her til Prosjektrapport II, Delrapport 2 Bygg og miljø, kap 9 Materialbruk. Avvik fra denne skal begrunnes, se tidligere kapitler.

Byggematerialer skal velges slik at innemiljøet blir godt. Vurdering av materialer må i tillegg ta hensyn til investering, drift, vedlikehold og utskiftingskostnader. Bygget skal være rasjonelt og enkelt utformet uten spesielle fordyrende elementer.

Det skal prosjekteres nøkterne, tekniske og økonomiske løsninger, både i detalj og helhet. Investeringskostnader og kostnader ved drift, vedlikehold og utskiftning inngår i vurderingene (LCA/LCP-vurdering). Konstruksjoner og materialvalg skal baseres på anerkjente og velprøvde løsninger og utførelser. Likeledes skal det fokuseres på byggarhet, robusthet, klimabestandighet, toleranseavvik og potensial for utførelsesfeil.

Valg av materialer skal prioriteres iht følgende (Prosjektrapport II):

- Resirkulerte materialer (Gjenbruk av gjenvinningsprodukter)
- Fornybare ressurser
- Ikke fornybare ressurser, rikelig råvareressurser
- Ikke fornybare ressurser, knappe råvareressurser.

Videre skal det etterspørres materialer som:

- Er resirkulert og har størst potensial for ombruk og materialgjenvinning
- Er uten, eller med lavt innhold av helse- og miljøskadelige stoffer
- Lavemitterende
- Har begrenset antall materialtyper og materialtyper med få komponenter
- Har hensiktsmessig levetid i forhold til funksjon
- Er uten tropisk trevirke.

*Disse betingelsene skal vurderes i prosjektet, men også forholde seg til den mulige finansielle ramme. Ved valg der det vil være muligheter for redusert medisinsk kvalitet og/eller funksjonalitet skal de medisinske kravene gå foran. Alle avvik skal begrunnes, kfr tidligere kapittel*

For utvendige fasader vurderes kvaliteter i forhold til:

- Lang tids vedlikeholdsfrekvens
- Renholdsmuligheter og tilgang for renhold
- Værtetting ved sterk vind (kfr. for eksempel tetting mot oppadgående vanninntrenging)
- Flertrinns tetting

## 8.2 Tekniske føringsveier

Det vise her til generelle målkrav i kapittel 4.9-4-14



Det må legges vekt på strukturerte og ordnede, tekniske føringsveier med god tilkomst til kabler, kanaler og rør så langt som mulig for å sikre effektiv drift og vedlikehold, herunder effektiv feilsøking. Reservekapasitet i tekniske anlegg skal vurderes ift system og økonomi. Det bær for eksempel vurderes:

- Tekniske hovedrom for elektro (hovedfordelinger, SHKR) med innebygd reservekapasitet på 20 - 30 %,
- Hovedrom VVS med reservekapasitet på 10–15 %.
- Hovedføringsveier skal med reservekapasitet på 30 % ved ferdigstillelse.
- Andre installasjoner for eksempel aggregater, kanaler, rør, tavler etc med 20% reservekapasitet.

Det legges vekt på en gjennomarbeidet løsning for kulvertarealer i forhold til tekniske føringer. Disse bør bearbeides kontinuerlig etterhvert som prosjektet endrer seg over tid. Kulvertsystemet må tilpasses i høyde og bredde de behov som teknisk infrastruktur krever, i tillegg til behov for intern transport og oppstilling av utstyr. Behov for adskilt transport- og teknisk kulvert må vurderes.

### 8.3 Tekniske rom – arealforhold

Alle tekniske rom og teknisk sentral skal tilfredsstillende krav til fleksibilitet. Arealforholdene skal ivareta effektiv drift og vedlikehold av tekniske anlegg uten sjenanse for øvrig drift. Tekniske rom må sikres tilkomst for teknisk personell via innvendige trapper uten å passere gjennom pasientområder.

Følgende forhold vedrørende tekniske areal for ventilasjon skal utredes i konseptfasen:

- For å møte mål om fleksibilitet og krav om lavest mulig risiko og konsekvens ved smitteutbrudd skal teknisk rom støtte muligheten for mindre autonome areal som kan isoleres driftsteknisk fra andre areal, slik at det ved utbrudd av f.eks. smitte som krever nedstengning og validering ikke skal medvirke til stengning av andre ikke kontaminerte areal i bygningene.
- Ut fra dette skal organisering av tekniske areal vurderes lagt som «tekniske tårn» der hver etasje har et eget tekniske rom men der alle tekniske areal legges vertikalt som et tårn. Denne konstruksjonen skal vurderes i en enklere og billigere utførelse og separat fra øvrige konstruksjon for å ivareta lyd og vibrasjonsrisiko. Videre skal plasseringen gjøres i forhold til optimal brannteknisk inndeling og beskyttelse.
- Ved en løsning med tekniske tårn/vertikalt plasserte tekniske rom skal dette arealet fungere som en egen bygningsenhet og legges utenfor funksjonsarealene i størst mulig grad slik at disse unngår vertikale sjakter som binder fleksibilitet ute i funksjonsarealet.
- Alle tekniske areal må i planløsninger ha enkel tilgang for teknisk personell uten at disse skal ut i somatiske funksjonsarealer.

Det stilles strenge krav til sikkerhet for rom for hovedfordelinger og sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR). Dette gjelder både sikkerhet mot uønsket adgang, men også sikkerhet mot brann, brannsmitte og brannslukking.

Arealbehov er vanskelig å anslå i dag og må vurderes i den videre planlegging basert på de prinsippene som er angitt i denne OTP.

## 8.4 Lyd og vibrasjoner

Byggeforskriftene og NS 8175 angir relevante krav og anbefalinger vedrørende lydforhold. Standardens klasse C skal tilfredsstilles.

Noen funksjoner kan få driftsforstyrrelser på grunn av vibrasjoner:

- Elektronmikroskopi
- Veiing
- Produksjon av vevsnitt (også ultrasnitting)
- Fintfølede instrumenter (laser)

Konstruksjoner hvor slikt utstyr skal plasseres, må utformes tilstrekkelig stive/tunge, evt. må etableres mulighet for vibrasjonsisolering.

## 9 VVS-installasjoner

VVS-installasjoner omfatter støttefunksjoner i virksomheten. Enkelte systemer som gass, trykkluft, ventilasjon og kjøling er avgjørende for å opprettholde den medisinske virksomheten.

### 9.1 Vann

#### Hovedtilknytninger

Det skal gjøres en analyse i forhold til tosidig vanntilførsel til bygget. Dette skal ses i sammenheng med eksisterende inntak og tilstand og kapasitet på dette. Vanntilførselen skal planlegges med tiltak og løsninger som forhindrer forurensning av forbruksvann.

#### Tappevann

Temperaturen på varmt forbruksvann skal holdes høy nok til å eliminere legionellisikto. For ny vannforsyning skal legionellaproblematikken vurderes.

For varmtvannsproduksjon skal forvarming vurderes fra varmepumper, trykkluftkompressorer og lignende.

#### Rentvann, lab.

Det skal gjøres en analyse av behov for spesielle typer av vannsystemer, for eksempel rent vann anlegg.

### 9.2 Avløp

For nybygget skal det etableres separat uttrekk til kommunalt nett. Det skal vurderes om det er mulig å benytte også eksisterende spillvannstilkobling for på den måten få til en ekstra sikkerhet ved eventuelt stopp.

Det skal vurderes i hvilken grad spillvannet skal behandles for utslipp til kommunalt nett. Det gjelder blant annet filtrering og behandling av eventuelt smittet avløpsvann. Særlig vekt skal legges fra områder som isolat og laboratorier der vannet eventuelt må samles opp i tanker.

Avløpsnett skal analyseres for å sikre god kvaslitet ift:

- Type avløpsrør,
- Innbygging og tilgang
- Hensyn til støy,
- Brann,
- Spillvannstemperatur,
- Stoffer i spillvannet, også smittsomt biologisk materiale og evt. separering av avløpsnett
- Rensetiltak iht Haugesund kommune

Kommunen har ikke etablert separat nett for overvann. Kommunens krav er at overvann skal behandles lokalt i fordrøyningsbasseng. Det må prioriteres bruk av åpen avrenning mot bekker og nærliggende, naturlige vannreservoar.

Det skal avklares med Haugesund kommune hvilke krav de har i dag og eventuelt endringer fram i tid i forhold til avløpsbehandling.

For helikopterområde og områder med risiko for oljeutslipp må oljeutskillere vurderes.

### 9.3 Varme

Varmeanlegget dekker romoppvarming, prosessoppvarming samt oppvarming av ventilasjonsluft.

Nybyggene skal utføres med passivhus standard og det skal følgelig gjøres en grundig analyse av anleggstyper for romoppvarming

Anlegget etableres som lavtemperaturanlegg slik at lavtemperatur energikilder kan benyttes. Det skal etableres system med maksimal utnyttelse av temperaturfall, f.eks mengderegulerte systemer. Særskilt analyse skal gjøres med hensyn til balansert og rett varmeavgivelse til alle rom. Anleggene skal forsynes med energimålere for kontroll av energibruk.

Det må vurderes å etablere undersentraler/indirekte system i hvert bygg for å ivareta driftssikkerhet og bedre muligheter for energimåling.

Dersom heteflater/radiatorer benyttes skal disse tilfredsstillende alle hygienekrav. Elementene skal vurderes i samråd med hygieneansvarlig på sykehuset,

Samtlige rom utenom underordnede rom skal ha individuell temperaturregulering koplet mot SD anlegg for behovsstyring av soner.

Det skal etableres god vannbehandling for nærvarmeanlegget som benyttes som påfylling til sekundæranleggene.

Ved etablering av ny alternativt oppgradering av eksisterende energisentral må det vurderes om det er behov for varmesystemer med forskjellige temperaturer for å ivareta forskjellig behov i nybygg alternativt eksisterende bygg.

### 9.3.1 Klimarom

Klimarom defineres som rom hvor det skal opprettholdes konstant temperatur (for eksempel 24–38 °C) og i de fleste tilfeller konstant fuktighet. Rommene utstyres med separatanlegg og krever høy stabilitet og nøyaktighet mht. temperatur og fuktighet.

Det skal vurderes særskilt behov for spesielle rom for annet temperaturnivå og styring i fødeavdeling og evt. brannskadeavdeling og HFP skal gjennomgå og vurderes ift særskilte behov for klimaregulering.

## 9.4 Trykkluft og medisinsk gassforsyning

De medisinske gassanleggene skal bygge på NS-EN ISO 7396-1:2007 (Norsk Standard) og SIS HB 370, 3. utgave

Det skal foretas ROS analyser gass- og trykkluftanlegg.

Det skal vurderes å bygge videre på/oppgradere gassanlegg for eksisterende sykehus. I dette tilfelle må det vurderes om eksisterende plassering av gassentralene er riktig plassert i.h.t eksplosjonsrisiko. Rommene med tømningssentraler og flaskepakker må oppgraderes for å oppfylle dagens krav til gassrom i.h.t standard. Eksisterende anlegg skal vurderes ift tilfredsstillelse av disse kravene.

Det skal for oksygen, medisinsk trykkluft og eventuell lystgass legges opp til minimum to forskjellige systemer for nybygg. Ett hovedsystem og et nødgasssystem. I tillegg må det vurderes om det skal settes av stusser utvendig for påkobling av mobilt gass system. Nødgasssystemet skal vurderes utført som et sentralt system alternativt desentralisert med flaskepakker. Det bør utredes særskilt med tanke på utskifting av flaskepakker, som ofte kan være kostbart da det trengs personell for å løse disse oppgavene. Det må også vurderes hvilke øvrige gasser som det finnes behov for. Eksempel på gasser kan være argon, CO<sub>2</sub>, nitrogen og matgass (N<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>)

Det skal også vurderes behov for brannklassifisering av rom med gass.

Gass- og trykkluftanleggene skal som minimum bygge på EN ISO 7396 del 1 og del 2.

### 9.4.1 Lystgassanlegg, N<sub>2</sub>O

Lystgass er en av de alvorlige bidragsytere til klimagassutslipp og utgjør ca 6% av totalt utslipp og er langt mer skadelig enn CO<sub>2</sub>. En liten del av dette kommer fra sykehusets bruk, dette skal allikevel fokuseres på i prosjektet.

For å oppnå reduksjon av utslipp av lystgass må det prosjekteres løsninger som ivaretar tette distribusjonssystemer, gjenbruk og destruksjon av gass. I den videre planleggingen skal bruken av lystgass kartlegges og det skal vurderes i den fysiske planleggingen å avsettes arealer for destruksjon og gjenvinning av gass.

#### 9.4.2 Trykkluft

Det skal gjøres en behovs- og kapasitetsanalyse av

- Medisinsk trykkluft
- Teknisk trykkluft

Det må utredes om trykklufften til de nye bygningsdelene skal tilkobles eksisterende trykkluffsystem eller om det skal installeres nye trykkluffkompressorer. Trykkluffsystemet skal ha en tredobbel sikkerhet. Det skal minimum installeres to forskjellige trykkluffsystemer. Et med høyt trykk for bruk til bland annet teknisk luft og et system med lavere trykk for medisinsk luft/pusteluft.

Dersom eksisterende sentral opprettholdes skal denne evalueres ift teknisk tilstand og kapasitet og eventuelt oppgraderes. Det skal vurderes om for lokal tilpasset produksjon er økonomisk riktig ift fordelingsnett til og i nye areal. Det skal gjøres en vurdering av varmegjenvinningsanlegg for kompressorer.

Det skal gjøres en optimaliseringsanalyse i forhold til bruk av teknisk trykkluff i nye areal og eventuelt unngå eget nett for dette. I dette inngår analyse av trykk klasser og behov for hhv 4-8 eller 10 kg anlegg.

#### 9.4.3 Vakuumanlegg

Eksisterende sykehus har I dag et sentralt vakuumanlegg.

Nybygg skal vurderes i forhold til behov for slikt system. Ved lite forbruk bør lokale systemer vurderes.

### 9.5 Kjøling og frysing

Klimakjøleanlegget skal dekke kjøling av ventilasjonsluft, lokal kjøling av rom med spesielt store varmeoverskudd, samt eventuell kjøling av prosesser/utstyr ved bruk av fan-coils eller kjølekonvektorer.

Frikjøling skal utnyttes. Det skal også utredes i hvilken grad frikjøling kan brukes både via sjøvannsledningen og lokale tørrkjølere.

For nødkjøling av spesielt viktige prosesser, kan nettvannskjøling benyttes.

Komfortkjøling skal i størst mulig grad foretas lokalt i de ulike rom. I utgangspunktet skal det benyttes *stille kjøling*.

Det skal vurderes å bruke kombinerte varmepumper/kjølemaskiner for å oppnå mest mulig gjenvinning av varme/kjøling. Det skal også utredes i hvilken grad frikjøling kan brukes både via sjøvannsledningen og lokale tørrkjølere.

Kjøleinstallasjoner skal utføres etter Norsk Kuldenorm.

Det bør legges opp til to isvannssystem med to ulike temperaturnivåer.

Ett isvannssystem for kjøling av ventilasjonsluft og til prosesskjøling.

Den varmere isvannskursen benyttes til komfortkjøling via baffler, fancoils og lignende.

For kjøle- og fryserom må det vurderes egne lokale kjølemaskiner med kjøling fra isvannssystemene for mest mulig gjenvinning.

## 9.6 Luft

Luftbehandlingsanlegg er en viktig faktor for godt inneklima for pasient og ansatte. Anleggene skal tilfredsstillende krav til temperatur, trekk, stabil regulering, støy med videre i alle deler av anlegget. Det skal gjøres særskilte vurderinger i områder for sårbare pasienter.

Luftbehandlingssystemene skal videre organiseres med særskilt vurdering av smitteproblematikk, det vises her til kapittel for smittevern.

Det skal etterstrebtes å velge mindre systemer der aggregatene kan stoppes og dekontamineres ved en eventuell smitte uten at alt for mange av de andre luftbehandlingssystemene blir berørt.

Inndeling av og størrelse på systemer må sees i sammenheng med driftssikkerhet og vedlikeholdsvennlighet. For energirik drift må systemene behovsstyres og følgende ivaretas.

- Trykkforhold mellom rene og urene rom/områder
- Systemenes oppdeling og luftmengder
- Systemenes SFP-faktor
- God gjenvinning
- Moderate lufthastigheter for å redusere støy og ivareta behovsendringer
- Min 10–15 % kapasitetsreserve på aggregater
- Separate frekvensomformere på motordrift.

Det skal legges stor vekt på valg av inntak og avkast med tanke på inndrivning av snø og regn, kortslutning mellom inntak og avkast, samt luftinntak ved helikopterlandning. Krav til filtrering av tilluft er høy.

Laboratorier hvor det foregår arbeid med biologiske faktorer, luftsmitteisolater og lignende skal analyseres i forhold til behov for renehtsgrad (HEPA-filtrering).

Spesielle avtrekk eller punktavsug skal etableres i de områder hvor det er nødvendig å hindre spredning av gasser, allergener etc.

Av hensyn til validering/desinfisering m.v skal plassering av operasjonsavdeling og luftbehandlingsaggregater for operasjon bør nøye vurderes for å unngå lange og plasskrevende kanalføringer.

## 9.7 Damp

Eksisterende sykehus har i dag damp som er vei å fases ut. I det nye sykehuset planlegges det ikke med dampanlegg.

## 10 Elektrotekniske installasjoner

Strømforsyning til bygget søkes etablert som tosidig høyspentforsyning. Avhengig av dennes sikkerhet må sykehuset bygge opp reservekraft- og nødstrømforsyning for å ivareta virksomheten ved driftsavbrudd i den ordinære strømforsyningen. Sykehuset har i dag forsyning fra to nettstasjoner. Strømforsyningen med nettstasjoner, hovedfordelinger, aggregater er nylig oppgradert og må forutsettes å være tilfredsstillende. I forbindelse med utbyggingen vil en gå i dialog med netteier med sikte på å få etablert flere nettstasjoner.

Elektrotekniske installasjoner er viktig for virksomheten, som har behov for riktig og sikker strømforsyning. Valg av system og inndeling vil påvirke strømforsyning. For å ivareta sikker strømforsyning vil utforming og andel reservekraft og nødstrøm(UPS)-forsyning være viktig.

Systeminndeling for strømforsyning må avklares på et tidlig stadium i planprosessen. Normalt deles distribusjonsnett i et sykehus slik:

- NK – Normalkraftforsyning fra offentlig elektrisitetsnett
- RK – Reservekraftforsyning fra generatoranlegg
- AK – Nødstrømforsyning(Avbruddsfri krft fra UPS-anlegg).

Hvorvidt noen av disse forsyningskildene skal benytte felles kabling, må besluttes etter en totalvurdering av risikobildet (ROS-analyse) og i forhold til normer og forskrifter. Her vil det også være aktuelt å vurdere å legge samme prinsipp til grunn for det som nylig er gjennomført i forbindelse med oppgraderingen av de elektriske anleggene. Dette for å ha en ensartet struktur på systemene

### 10.1 Struktur for kraftforsyning

#### 10.1.1 Høyspentnett

Høyspent strømforsyning er i dag etablert med to nettstasjoner tilknyttet samme høyspenningsring. Det ivaretas av området nettleverandør. Hvis mulig vil en søke å få etablert de nye nettstasjonene på en annen ring enn eksisterende nettstasjoner, samt en forbindelse mellom disse for bruk om den ene ringforbindelsen skulle falle ut. Løsningen tas opp og vurderes sammen med nettleverandør i neste fase

I sikkerhetsvurderingen tas det hensyn til sikkerhet i bakenforliggende nett og helt frem til første produksjonsenhet. For dimensjonering av høyspent fordelingsnett til området, tas det utgangspunkt i en belastning som dekker normal virksomhet, tekniske installasjoner samt eventuelle elektrokjeler, kompressoranlegg etc.-Ved valg av distribusjonssystem vil dette bli vurdert i lys av hva sykehuset har i dag, samt en teknisk vurdering og ROS-analyse av hva som er egnet for nybygget.

#### 10.1.2 Nettstasjoner

Nettstasjoner planlegges ut fra netteiers krav til slike. Det legges vekt på følgende:

- Plass for ekstra trafo for økt belastning
- Standardisering av trafostørrelse og –type(standardiseringen i eksisterende bygg er 1250kVA for både 230V og 400V transformatorer)
- Enkel tilkomst for nettselskapets personell
- Gode rømningsmuligheter
- Strålingsproblematikk knyttet til omkringliggende faste arbeidsplasser.
- Enkel inn- og uttransport av trafo og høyspentbrytere ved feil og ombygging
- REN blad 6002, 6017, 6018 og 6038 (naturlig ventilasjon, adkomst etc).

Til grunn for nybygget legges at det nyttes 400V TN-S som generelt spenningsystem, og at det kun skal brukes 230V IT til lokale medisinske anlegg i forbindelse med Gruppe 2-rom.

#### 10.1.3 Avregning og eierforhold

Det legges til grunn at eierforhold og avregning av energikostnader for høyspenningsanlegget fortsetter som det er i dag. Registreringen av brukt energi skjer i dag basert på separat høyspenningsmåling i de to nettstasjonene.

#### 10.1.4 Reservekraftforsyning/nødstrømsforsyning

Nødstrømsforsyning skal opprettholde drift av utstyr og installasjoner som er avgjørende for helse og sikkerhet for mennesker og husdyr (ref. NEK 400). Dette medfører en kombinasjon av reservekraftaggregater og nødstrømsforsyning(UPS). Innbyrdes fordeling og omfang avklares i forhold til behov og ønsket risikobilde, avhengig av akseptabel utkoblingstid (klasse 0 sek, klasse 0,5 sek) Ved krav mindre enn 0,5 sek utkoblingstid må det etableres nødstrømsforsyning basert på avbruddsfri strømforsyning/UPS.

#### 10.1.5 Reservekraftaggregat

Størrelse og plassering av reservekraftaggregater er avhengig av systemutforming. Kraftbehov og system vurderes ut fra en risiko. Basert på ROS-analyse av strømforsyning til sykehuset, skal det vurderes omfang/kapasitet av reservekraftaggregater. Eksisterende aggregater har begrenset reservekapasitet og er ikke dimensjonert for å ta en større utbygging. Nye reservekraftaggregater vil derfor være aktuelt for nybygget. Elementer som inngår i ROS-analysen vil være:

- Ekstern leveringssikkerhet
- Avstand til nærmeste energiproduksjon
- Antall og størrelse elkraftaggregater
- Distribusjonsnett høyspent, lavspent
- Distribusjonsnett felles eller separat
- Redundans i elkraftaggregater.

Dagens løsning i eksisterende sykehus har full dekning av el.behovet med reservekraft. Det tilstrebes å få til en tilsvarende dekningsgrad i nybygget.



### 10.1.6 Nødstrømsforsyning(UPS/Avbruddsfri kraftforsyning)

Strømforsyning til virksomhet/utstyr som ikke kan akseptere avbrudd, må forsynes med nødstrøm(avbruddsfri kraft). Det er i stor grad klasse 0,5 som skal forsynes fra automatisk strømforsyning tilgjengelig innen 0,5 sek.

Sentraliserte nødstrøms(UPS)-anlegg etableres i egne rom i tilknytning til hovedfordelinger. Kapasitet dimensjoneres ut fra behovet til kritiske funksjoner. Ved oppbyggingen i nybygget vil en tilstrebe å få til samme løsning som dagens nyanlegg som nylig ble installert i forbindelse med oppgraderingen av el.anleggene i eksisterende sykehus. Det planlegges slik at det er mulig å ta ut en UPS til service uten å skape avbrudd. Av sikkerhetsmessige årsaker installeres nødstrømsforsyningen i forskjellige brannceller med EI60 skille.

## 10.2 Lavspentforsyning

Ved nybygg vil lavspent fordelingsystem være 400V TN-S med unntak av enkelte områder hvor 230 V IT (medisinsk nett) skal benyttes. I dagens sykehus er det generelle forsyningssystemet 230V IT, mens 400V TN-S anlegget nyttes for større tekniske installasjoner. For nybygget vil en anbefale at en nytter 400V TN-S som generelt forsyningssystem. Det må i denne sammenheng avdekkes om det er 3-faseutstyr(3x230V IT) som vil være aktuelt å nytte både i nybygget og i eksisterende bygningsmasse. For en riktig vurdering av hvilke kraftforsyningssystemer bygget trenger og hvordan disse bygges opp, må følgende avklares:

- Effektbehov
- Krav til reservekraft/nødkraft/avbruddsfri kraft
- Toleransekrav for spenning og frekvens
- Samtidighetsfaktorer.

Valg av systemoppbygging gjøres ut fra forskriftskrav og ROS-analyse.

### 10.2.1 Fordeling

Det bør tas sikte på å etablere en struktur basert på:

- HF – hovedfordelinger. Antall og størrelser må sees i sammenheng med antall nettstasjoner og bygningsoppdeling.
- UF – underfordelinger. Antall og størrelser må sees i sammenheng med bygningsoppdeling.

Hovedfordelinger bør utformes som frittstående (for enkelt vedlikehold) modultavler med pluggbare effektbrytere for alle innganger og avganger. Alle hovedfordelinger skal plasseres slik at det er enkel tilgang fra baksiden for vedlikehold og termografering.

Hovedfordelinger bør etableres i tilknytning til nettstasjoner og som egne brannceller for de ulike strømforsyningene NK, RK og AK dersom kablingsstrukturen er adskilt. Disse bør plasseres sentralt i nybyggene for å unngå lange kabelføringer for stigeledningene.

Hovedtavler bør tilknyttes SD-anlegg for overvåking av både NK, RK og AK som f.eks(her vil det også være aktuelt å nytte samme prinsipp som er lagt til grunn i det el.anlegget som nylig er rehabilitert ved eksisterende sykehus, bl.a. bruk av motorstyrte effektbrytere for fjernstyring av inn-/utkoblinger) :

- kraftforsyning med multimeterfunksjoner
- jordfeilovervåking for stigeledninger
- overvåking av avgangene i hovedfordelinger.

Iht. norsk elektroteknisk norm *Elektriske lavspenningsinstallasjoner* (NEK400-7-710) inndeles installasjoner i medisinske arealer i følgende bruksområder: gruppe 0, gruppe 1 og gruppe 2. Vurdering av hvilke rom som defineres i de forskjellige gruppene, gjøres i samarbeide med det medisinsktekniske personalet ved sykehuset.

### 10.3 Jording og EMC

Jording og EMC utføres iht. gjeldende normverk og eventuelle, nasjonale bestemmelser. Strukturen i jordingsanlegget bygges slik at uheldige strømsløyfer unngås.

I områder for medisinsk bruk gruppe 1 og 2 installeres utjevningsforbindelser i henhold til NEK400. Det er viktig med egen jordskinne for hver gruppe 1 eller gruppe 2 rom.

Lynvernanlegg, oppfangernet og nedledere skal vurderes ut fra lynstatistikk og nærliggende bebyggelse.

### 10.4 Belysning

Belysning skal tilfredsstillere retningslinjer i publikasjonene fra Lyskultur som supplerer NS 12464 1-2. Det benyttes hovedsakelig lysarmaturer med lavt energiforbruk, høy virkningsgrad og lang levetid på lyskilder. Armaturer tilpasses miljø/romtype. Primært vil bli nyttede armaturer med LED lyskilder, alternativt T5 lysrør eller kompaktlysør.

Belysningsprinsippet skal baseres på grunnbelysning og plassorientert arbeidsbelysning. Det bør gjøres alternativvurderinger for styring av lys i sammenheng med LCC-beregninger. Behovsstyring av lys skal benyttes, for eksempel tilstedeværelsessensor, bevegelsessensor, dagslyssensor etc

Utvendig belysning skal skape en trygg atmosfære for ansatte, besøkende og pasienter. I tillegg skal utvendig belysning planlegges slik at den reduserer kriminell aktivitet og sørger for at sikringsanlegg fungerer optimalt (lys for overvåking/gjenkjenning).

### 10.5 Nødlys/ledesystem

Ledesystem består av nødlys (markeringsslys og ledelys) og fysiske ledesystemer, som etterlysende ledestriper, håndlist etc. Nødlysanlegget bør bygges opp som et sentralisert, adresserbart og overvåket system. Ledelys bør utføres med egne små dedikerte armaturer og ikke som en del av normalbelysningen. Alternative og eventuelt supplerende ledesystem bør vurderes i samråd med RIBr, eksempelvis etterlysende markeringsskilt, etterlysende stripe på/langs gulv, ledende håndlist etc. I tekniske rom

skal det etableres etterlysende striper på/langs gulv som leder ut til nærmeste rømningsvei, som supplement til det elektriske ledelyset.

For nødlýsanlegget vil det bli etablert et eget rom i nybygget med sentralutstyr og batterier. Det tilstrebes full kommunikasjon mellom ny sentral og eksisterende nødlýsanlegg.

## 10.6 Brannvarsling

Sykehusets brannvernstrategi bør legges til grunn for den videre planleggingen. Det etableres frittstående autonome brannalarmanlegg. Sentralene kobles sammen i et felles presentasjonssystem. Anleggene skal utføres etter gjeldende forskrifter og normer.

Brannalarmanlegget skal være heldekkende, adresserbart system med automatisk deteksjon og manuelle meldere.

I områder med spesielle krav til tidlig deteksjon (for eksempel datarom og nettstasjoner), skal det benyttes utstyr egnet for formålet (for eksempel aspirasjonsdetektorer). I områder hvor ordinære detektorer ikke er egnet, for eksempel i høye, åpne arealer, skal aspirasjonsdetektorer, eventuelt linjedetektorer, vurderes.

Sykehuset skal utstyres med anlegg for talevarsling automatisk aktivisert av brannvarslingsanlegget. Talevarsling skal nå alle områder iht. retningslinjer i forskrifter. Det må vurderes om det er områder i sykehuset som skal forsynes med akustisk alarm med klokker eller strobelys for optisk alarm. Talevarslingsanlegget skal være dedikert brannvarsling. I tillegg til varsling av brann, skal det være mulig å gi beskjed om andre tilstander for brannalarmanlegget, eksempelvis test av anlegget, faren over osv. Det anbefales at det skal etableres tavlevarsling ved typiske oppsamlingsplasser ved evakuering

## 10.7 Innbrudd. Sikkerhet

Sikringstiltak må ta utgangspunkt i trusselvurderinger. Ved valg av tiltak bør *Sikringshåndboka* (2005/2006) fra Forsvarsbygg vurderes som grunnlag. Ulike deler av bygget vil kreve ulike sikkerhetsnivåer. Funksjonskategorier vil være avgjørende for sikkerhetsnivå.

Det er viktig at bygget formes på en slik måte at det oppstår naturlige skiller mellom de ulike områdene og slik at publikums følelse av åpenhet ikke forringes vesentlig. Et *åpent sykehus* betyr at publikum føler at de kan beveges seg fritt i sykehuset, selv om det kun er tilgang til et begrenset areal. Pasienter skal føle seg trygge på at personer som kommer inn til pasienten ikke er uvedkommende, og det må tas stilling til det klassiske problemet rømningsveier versus sikkerhet.

Det skal gjennomføres trusselvurderinger som grunnlag for videre planlegging av sikkerhetsanlegg. Trusselbildet omfatter ansatte, pasienter og verdier i tillegg til vern av personsikkerhet og oppetid for drift av sykehuset. Trusselvurderinger omfatter sannsynlighet for uønsket hendelse samt vurdering av risiko og hvordan disse kan minimeres. Med trusselvurderinger skal det følge tegninger som viser soneoppdeling for sykehuset.

Adgangskontrollanlegg omfatter styring av dører i fasader, skille mellom soner i bygget, adkomst til spesielle rom og til tekniske rom. Tiltak som benyttes kan for eksempel være:

- ITV
- Skallsikring
- Adgangskontroll
- Personellsikring
- Overfallsalarm

Innbruddsalarm omfatter adgangskontrollerte dører, overvåking av innganger på bakkeplan, fasadevinduer opp til 4 meter, samt adkomst til arealer som krever overvåking.

Overfallsalarm for personalet holdes utenom det ordinære sikringsanlegget (ansv HV IKT/HF). Det forutsettes selvdetekterende ITV-anlegg rundt bygget og i bygget. Sikringsanlegget skal integreres med andre tekniske system, som for eksempel brannalarm og SD.

Av drifts-/vedlikeholdsmessige årsaker kan det i nybygget være ønskelig å fortsette med samme fabrikat/type som i eksisterende bygningsmasse, for noen av disse systemene. I en senere fase vil en se nærmere på dette og vurdere muligheter i samarbeide med Helse vest IKT.

## 10.8 Lyd og bilde

En del av pasientbehandlingen skjer utenfor sykehuset, noe som forutsetter tettere koordinering mellom helseaktører, spesielt gjennom IKT. Det er derfor økt behov for telemedisin samt mulighet fjernundervisning for studenter og ansatte med videokonferanser og undervisning via storskjerm. Behov for lyd- og bildeanlegg gjelder i hovedsak følgende:

- Punkt til punkt overføring av lyd og bilde (pasientterminaler, infokiosker etc)
- Telemedisin/videokonferanser
- Underholdning
- Massekommunikasjon
- Overvåking

Eventuelle pasientterminaler beregnet for bruk ved seng, vurderes nærmere av utstyrgruppen. Bruken av faste pasientterminaler med tilgang til Internett og TV vil ikke kunne imøtekomme alle pasienters behov for kommunikasjon med omverden og i neste fase må det avklares om en skal nytte faste pasientterminaler, eller om en skal tillate privat utstyr under gitte forutsetninger (denne avklaringen må også omfatte bruk av privat utstyr som besøkende kommer med og som blir tilkoblet nettet for lading). Ustyrgruppen må ta dette opp til vurdering. Løsning med faste pasientterminaler, eller privat bærbart utstyr har også konsekvenser for omfanget og kapasitet på det trådløse datanettet(gjestenettet).

Lydanlegg/PA-anlegg skal vurderes i arealer hvor flere/større ansamlinger av personer kan samles, for eksempel i kantineområde, vrimleområde etc.

Det skal inngå teleslynge for hørselshemmede i alle undervisningsrom der elektroakustisk taleforsterkning anvendes. Teleslynge installeres i skranke og ekspedisjoner beregnet for publikum. Det vurderes om dette skal installeres i forsamlingsarealer og møterom/-auditorium. Når det er flere ekspedisjonspunkter i samme skranke, bør det være teleslynger til halvparten av punktene. Teleslynger skal merkes tydelig.

Sykehuset har i dag et kabel-TV anlegg med GET som signalleverandør. I forbindelse med nybygget legges det opp til at dette ikke videreføres, men at en nytt IP-anlegg. Føringer for omfang og teknisk løsning for ovennevnte vil bli utformet av IKT Helse Fonna.

## 10.9 Pasientsignal

Det skal etableres et system hvor pasient og personale skal kunne tilkalle hjelp. Valg og utforming av systemet må vurderes i sammenheng med øvrige kommunikasjonsanlegg. Integring med eventuell pasientterminal vurderes.

## 11 Automatisering

Sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg) skal inngå i felles beslutningsstøttesystem for effektiv drift av sykehuset. Det er et mål at beslutningsstøttesystemet skal bidra til å utvikle driftsorganisering i fremtiden. Disse systemene skal utarbeides og analyseres i samråd med sykehuset og overordnet IKT ledelse i Helse Vest for at det skal kunne etableres likhet og standardisering innenfor helseregionen.

Automatiseringsgraden skal være slik at anleggene kan driftes fra en fysisk plassering distansert fra anlegget. Betjeningen av SD-anleggets hovedsentral skal kunne skje via intranett/teknisk nett med ordinære nettleser.

Toppsystemet skal minimum inneholde funksjoner nødvendig for god drifting og overvåking av bygningenes tekniske systemer, dvs.vvs-automatikk, romstyring, brann, overvåking av nød- og ledelys, adgang/innbrudd, jordfeil/isolasjonsovervåking, energioppfølging, alarmbehandling, historikk, trendlogger etc. I forbindelse med nybygget vil det være aktuelt å etablere et felles toppsystem for nytt og eksisterende SD-anlegg(har i dag tre forskjellige, hvor ett vil bli faset ut).

SD-anlegget skal ha mulighet til å kommunisere med alle typer tekniske bygningssystemer som FDV-system, elforsyning, brannvarslingsanlegg, adgangskontrollanlegg, heiser, romstyring, etc., samt mot vanlige databaser. SD-anlegget skal støtte vanlige, åpne standarder benyttet i bransjen.

Det etableres minimum en undersentral i hver underfordeling for bygningsdrift. Ett system skal generelt ikke deles på flere undersentraler.

Undersentralene skal ha kommunikasjongsrensesnitt mot feltutstyr med anerkjente og ofte benyttede kommunikasjonsprotokoller. Disse kommunikasjongsrensesnittene

benyttes for tilknytning til for eksempel kjølemaskiner, trykkovervåkere/trykkvakter i anlegg for medisinske gasser, trykkluftskompressoranlegg, utstyr i hovedfordeling etc.

Utviklingen innen kommunikasjon og SD-anlegg gjør det enklere å integrere forskjellige tekniske systemer, samt integrere tekniske og administrative systemer. Det skal vurderes om det skal velges en løsning med ITB (Integrerte Tekniske Bygingsinstallasjoner), eller selvstendige systemer for lys, varme, persienneanlegg etc, hvor disse presenteres i et felles toppsystem. I vurdering av hvilke systemer som skal integreres, skal rasjonell drift, driftskostnader, investeringskostnader og energiforbruk inngå.

### **11.1 Behovsstyring**

For å oppnå innemiljøkravet og energikravet innen rimelige økonomiske løsninger, må det benyttes stor grad av behovsstyring. Bussbaserte systemer skal baseres på kjente og utprøvde protokoller. Bussteknologien utvikler seg raskt, og teknologivalget bør utsettes så lenge som mulig i prosjektet. Om buss-system baseres på trådløs kommunikasjon må interferens mellom slike systemer vurderes. Dette gjelder spesielt innenfor sensitive områder som telemetri, etc.

## **12 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT**

Den fysiske infrastrukturen og de funksjoner som skal legges inn for IT-anleggene ved sykehuset, skal forankres i til enhver tid gjeldende IT-strategi for Helse Vest (se:Teknologiplan for Helse Vest, 2013-2017)

Industriell IT må understøttes. Data skal kunne innhentes uavhengig av datakilde (EKG, CT, MR etc). Driftsteknisk, MTU og IT-utstyr skal kunne nås via datanettet(forskjellige nett). Alle datakilder skal kunne kobles til felles nettverk på standardisert måte og nås via applikasjoner, eksempelvis webgrensesnitt.

Det er viktig med en gjennomgang av behovet for flere fysiske nett for å skille forskjellige funksjoner og tjenester. Felles nettverk kan alternativt segmenteres i VLAN for å definere tjeneste- og funksjonstilgang.

Vurderinger som må gjøres i forhold til VLAN kontra flere fysisk adskilte nettverk:

- Ekstern pålogging for fjerndrift av tekniske anlegg
- QoS (prioritet av tale på nettverk for klinisk virksomhet)
- Sårbarhetsvurdering ved å samle alle funksjoner i ett fysisk nett

Det avklares(sammen med HV IKT) om det skal etableres et eget Teknisk nett, helt adskilt fysisk fra øvrige nett. Dette av hensyn til at enkelte tekniske systemer blir berørt ved programoppdateringer i andre nett og går ned/må restarteres. Dette skal inngå og begrunnes i en helhetlig vurdering og kost/nytte

På grunn av alle de forskjellige systemer og applikasjoner som forventes tilknyttet datanettet, er det nødvendig med ett eller flere nettverk med mulighet for større båndbredde enn det som ellers tildeles i nettverket. Hvilke hastigheter som er aktuelle vil forandre seg over tid, og dette må spesifiseres under detaljprosjektering. I tillegg kan det i enkelte kapasitetskritiske områder være nødvendig med mulighet for enda større båndbredde. Eksempler på funksjoner som kan ha slike behov:

- Bildediagnostikk/behandling av store bildemasser (CT/MR)
- Pasientregistrering (EEG etc)
- Operasjonsstuer
- Video-overføring fra operasjoner osv eksternt, for undervisning/telemedisin.

Medisinskteknisk utstyr generer stadig økende datamengder og medfører stor belastning på systemer for datalagring. Dette er et felt i stor utvikling, og det bør etableres en filosofi for lagring av data fra denne type utstyr. Disse forhold vil utvikle seg og det forventes nye lagringsmedier som øker kapasiteten ytterligere.

Trådløs teknologi er i sterk utvikling. Det bør forberedes for at deler av datatrafikken kan benytte trådløse nett. Planløsninger bør derfor ta hensyn til dette i så stor grad som mulig og vil kunne avgjøre om WLAN-teknologi er hensiktsmessig i gitte arealer. Dette skyldes i første rekke refleksjoner av signal fra bygningskonstruksjoner samt utfordringer i forhold til roaming og problemstillinger knyttet til bygningskonstruksjonen og effekter for det trådløse nettet. Trådløst skal ikke erstatte kablet sprednett. Gevinsten ved bruk av trådløse nett skal i første omgang være at brukeren ikke behøver å logge seg av og på nettet ved forflytning i lokalene. I tillegg vil det kunne være gevinst i å kunne hente opp informasjon via bærbar teknologi ved pasient. Behovet for trådløst gjestenett har en stadig større etterspørsel og omfanget av dette må vurderes nærmere.

Redundans i form av ringstruktur etableres for forbindelser til de enkelte etasjefordelerne med fiberkabel(SM), samt tilsvarende mellom nytt og min 2 av 3 eksisterende hovedfordelerrrom.

## 12.1 Sikkerhet, tilgang og begrensinger

Sikkerhetsløsninger må etableres ut fra behovet for informasjonstilgjengelighet og definert tilgang for både ansatte på sykehuset og andre aktører. Løsninger må defineres i forhold til valgte informasjonskanaler (Intranett, Internett, mobilløsninger, PDA etc.). Informasjonstilgjengelighet må baseres på definert tilgangsnivå, som baseres på bruk av brukerautentisering og RF-ID-sporing av terminaler/PC-er som benyttes. Hvilken form denne skal ha, må defineres på et senere stadium.

Kapasitetsbehovene i både stamnett, stigenett, sprednett og trådløse nett må evalueres på et senere stadium. Kapasiteten må ta hensyn til utbygging av nasjonalt helsenett.

## 12.2 Teknologi og standarder

Nettverkløsninger skal være basert på moderne teknologi, samtidig som teknologien skal være velprøvd. Infrastruktur skal være basert på internasjonale standarder.

### 12.3 Flexibilitet og brukermobilitet

IKT-infrastrukturen må understøtte mobile brukere og sømløs overgang mellom fast nettverk og trådløst nettverk.

### 12.4 Telemedisin

Det må tas spesielle hensyn til ekstern kommunikasjon dersom det skal planlegges utstrakt bruk av telemedisin, herunder skjerpede krav til sikkerhet i slike funksjoner.

Der det er aktuelt med telemedisin bør det vurderes bruk av 2 skjermer, høyttalere, mikrofoner, 2 kameraer, dokumentkamera, videokodek og styresystem. Løsningen forutsetter at det legges frem tilstrekkelig tele-/datalinjer til rommene (både fiber og kobberlinjer).

### 12.5 Datanettverk/telefoni

Det skal benyttes kablingstyper som er anerkjent standard. Kablingssystemet skal følge internasjonale standarder og anerkjente strukturer. I senere fase avklares om bruk av forskjellige kabeltyper, både fiber(SM eller MM, antall ledere) og parkabelbasert spredenettskabel.

AMK har nødnett fra Direktoratet For Nødkommunikasjon(DNK). Datasamband er levert fra DNK's underleverandør Broadnet. Akuttmottaket har også nødnettutstyr som vil bli ivaretatt ved overflyttingen til nybygget.

#### 12.5.1 Nødnett

Nybygget bygges ut med et nødnett med god dekning for dette, slik at brannmannskaper etc har god kommunikasjon i alle arealer ved uønsket hendelse.

#### 12.5.2 Datanett

Det skal etableres trådløst nettverk for bruk av pasienter, besøkende og personale. Det bør derfor legges opp til et sprednett for tilkobling av basestasjoner. Det bør etableres en relativt høy tetthet av basestasjoner av flere grunner:

- Større kapasitet i nettet (hastighet)
- Mulighet for flere brukere pålogget samtidig
- Bedre forhold for roaming uten interferens fra andre basestasjoner.

I områder med behov for særlig høy hastighet på nettverket, vil det være behov for kablede uttak med stor båndbredde (fiber). Kablingen skal baseres på best tilgjengelige teknologi innenfor prosjektets kostnadsrammer.

Trådløse nett for data og telefoni med tilstrekkelig sikkerhet bør etableres i alle områder hvor stråling ikke er problematisk. Det må i alle tilfeller gjøres beregninger som angir dekningsgrad på trådløst nett dersom det skal benyttes roaming.



### 12.5.3 **Pasientterminal**

Utstyrgruppen vurderer event behov for/bruk av pasientterminaler og eventuelt behov for forrigling av denne mot andre systemer.

### 12.5.4 **Telefoni – generelt om talekommunikasjon**

Dagens DECT-telefonisystem skal vurderes opp mot andre teknologier, eksempelvis at nytt utstyr skal baseres på IP-telefonsystem.

Et IP-telefonisystem basert på trådløse enheter bør omfatte:

- Pasienttelefon
- Automatisk masseanrop ved alarm/krisesituasjoner
- Ekspedientstøtte
- Interaktivt talesvar (IVR)
- CTI-systemer (datastøttet telefoni)
- Videreføring av bilder fra overvåkingskameraer til IP-telefoni.

Høytalende hustelefon har vært installert ved sykehuset men er nå ikke lengre i bruk. Det legges derfor ikke opp til noe eget høytalende hustelefonanlegg i nybygget. Ved implementering av IP-telefoni skal det for kritiske funksjoner og i alle resepsjoner være vanlig telefoni slik at sykehuset ved svikt i datanettet ikke blir fullstendig lammet.

I sykehuset vil det bli akseptert bruk av mobiltelefoner de fleste steder. Det må vurderes anskaffelse av basestasjoner inne i huset for å redusere stråling fra mobiltelefoner.

Sykehuset har signalisert at de vurderer økt bruk av mobiltelefon til internt bruk og påpekt viktigheten av at det legges opp til dekning i alle rom (har i dag litt dårlig dekning i rom i u.etasje).

Den endelige løsningen på føringer for telefoni-løsning utarbeides av IKT Helse Fonna.

### 12.5.5 **Personsøk**

Behov for personsøk må vurderes ut fra valgt telefonløsning og eventuell videreføring av den løsningen sykehuset har i dag.

## 13 Renhold og hygiene

Det henvises til generelle forskrifter og anvisninger som rettesnor, kfr bl.a  
«Forskrift om smittevern i helse- og omsorgstjenesten- FOR-20025-06-17-610  
«Rettleiar fir forskrift om smittevern i helsetenesta»  
«Håndbok i hygiene og smittevern for sykehus» Ulllevål Sykehus.

### 13.1 Renhold og hygiene

Bygningstekniske løsninger og materialer må velges slik at effektivt renhold sikres. Det stilles derfor krav om:

- Koordinert materialvalg som gir få varianter av renholdsmetoder
- Materialer, tekniske løsninger og innredninger skal velges mht effektivt renhold
- Konstruksjonsløsninger som gir god tilgjengelighet for renhold

Rom med spesielle rutiner for renhold krever spesiell oppmerksomhet ved valg av overflatebehandling. Dette må planlegges i samråd med brukere.

### 13.2 Byggrenhold

Byggrenhold skal gjennomføres med et omfang som tilfredsstillende kravene i Byggherreforskriften og Miljøoppfølgingsprogrammet. Alle byggearbeider skal utføres iht. *Rent Tørt Bygg-konseptet (RTB)*, og byggrenholdet skal i byggeperioden utføres på en måte som gir godt arbeidsmiljø både på byggeplass og i byggets drift. Målbare kvalitetskrav skal være tilfredsstillende ved overtakelse.

Krav til renhetsnivå ved overtakelse er klasse 4 i RIF sin RTB-håndbok, med unntak av spesielle rom som operasjonsrom, isolater og laboratorier der kravet er klasse 5.

## 14 Smittevern

Helse Vest RHF har utarbeidet en Smittevernplan 2012-2015. Planen gjøres gjeldende for denne OTP i den grad det er momenter som har betydning for planleggingen av arkitektoniske, bygningsfysiske eller tekniske løsninger. Det tas her inn de viktigste målsettingene.

### 14.1 Bygningenes innretning.

#### 14.1.1 Isolat og enerom

Isoleringsveilederen; Smittevern 2004:9 fra Folkehelseinstituttet, skal gjelde for alle rom, systemer og løsninger i prosjektet som omfattes av veilederen og gjeldende Smittevernplan.

Hovedfunksjonsprogrammet (DFP) vil angi antall rom og romkategorier som er vurdert inn som behov for sykehuset HaugesundBygg2020. I den grad disse legges i nye bygninger gjelder denne OTP.

Det skal for luftsmitteisolater og isolat/beskyttelsesgrad 3(4) gjøres en vurdering av behovet for egne inngangsforhold. Det skal etableres tekniske løsninger og romorganisering som gjør det mulig helt å isolere enheten fra øvrige areal og tekniske systemer.

Romløsninger og innredning skal planlegges iht isoleringsveileder og smittevernplan.

For isoleringsgrad 2 gjøres enerom tilgjengelige som isolater. Tiltak skal følge isoleringsveileder.

Det skal for disse romtypene gjøres en avklaring og kostnadsvurdering i konseptfasen.

#### 14.1.2 **Smittespredning og smittevern.**

Det er knyttet store kostnader for driften av sykehuset til situasjoner der det er utbrudd av uidentifisert smitte og smitekilder. Dette krever validering av areal og innredninger slik at risiko for spredning utover kontaminert område unngås. Dersom dette kan knyttes opp mot risiko for luftbåren agens vil det være nødvendig og teknisk isolere systemer (luftbehandlingsanlegg) fra øvrige arealer og anleggsdeler.

Det skal gjøres en analyse av disse risiki og behov for særskilte løsninger sammen med sykehuset og innenfor behov definert i HFP.

Mulige bygningsmessig og teknisk innretning av anlegg kan være:

- Avdelingsoppdeling som muliggjør fysisk avsperring av områder for å redusere konsekvens av et eventuelt smitteutbrudd.
- Oppdeling av luftbehandlingsanlegg som følger samme tenkte avdelings deling.
- Styring av luftbehandlingsanlegg som muliggjør rask nedkopling av anlegg.
- Gode tilgangsmuligheter for vask og desinfisering av tekniske anlegg/innvendige i kanalnett.
- Alle flater eksponert mot rom skal tilfredsstille generelle krav til vask/desinfisering. (Gjelder som generelt krav iht veileder)

#### 14.1.3 **Håndvask**

Veileder for å unngå spredning av kontaktsmitte er godt kjent og gjelder. For denne OTP kreves at det skal gjøres en analyse av betjeningens naturlige bevegelsesmønster slik at utplassering av håndvasker og desinfiseringstiltak gjøres strategisk riktig og som gir høy sannsynlighet for at god hygiene kan opprettholdes.

## 15 BIM i prosjektet

Dette kapitlet er nytt i Overordnet teknisk program arbeidet. Imidlertid er åpenBIM en arbeidsmetode som er nødvendig for økt kvalitet og mer effektiv prosjektering, bygging og drift og er et krav i alle større byggeprosjekter. Et program for tekniske fag og et dokument for å definere effektmål av prosjektarbeidet og byggeprosjektet for oppdragsgiver bør følgelig inneholde definisjon av mål og metode for en så sentral del av prosjektets overordnede gjennomføringsmodell.

Bygningsinformasjonsmodellering – BIM er en sentral del av gjennomføringsmodellen for en planleggingsperiode med skisseprosjekt og konseptstudier, forprosjektering, detaljprosjektering, bygging og til slutt i bruktaking og forvaltning av det helhetlige prosjektet. .

I gjennomføringen av prosjektet skal det for alle relevante fag benyttes objektbaserte modeller (BIM), der utveksling av bygningsinformasjon mellom parter og ved leveransen til byggherren under prosjekteringen skal skje ved bruk av åpen BIM-standard IFC 2x3 eller nyere.

Bruk av åpen BIM i prosjektet er et krav og skal bidra til økt kvalitet, mer effektiv prosjektering og kommunikasjon på tvers av fag og mellom de prosjekterende og byggherre. Videre skal det føre til kvalitetssikring av arbeidsgrunnlaget før bygging og en mer effektiv byggeprosess. I forvaltningsfasen skal modellen inneholde definertinformasjon om bygg og utstyr som skal effektivisere forvaltningsverktøyene som skal brukes i driftsfasen.

All modellbygging skal baseres på åpne internasjonale standarder og ved utveksling av BIM på IFC-formatet, skal alle involverte aktører i prosjektet kunne nyttiggjøre seg informasjon i BIM. Ved generering, oppdatering og informasjonberiking av BIM skal prosjektet kontinuerlig utvikles frem til overlevering til byggherre ved prosjektets slutføring og leveranse av "som bygget" -modell egnet for overføring til forvaltning, drift og vedlikehold (FDV).

### 15.1 Bruk av modell og gjennomføringskrav

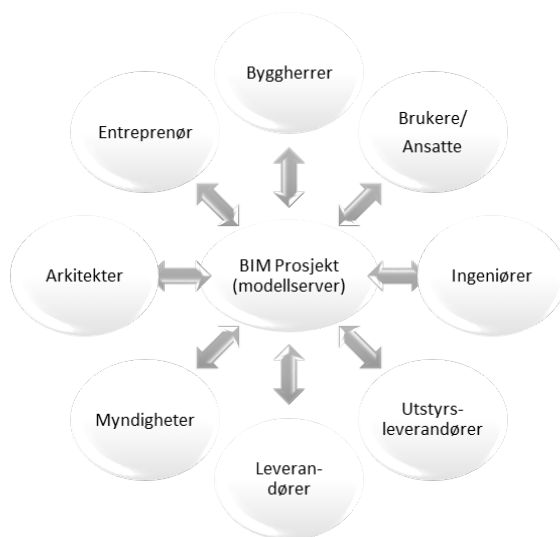
Det skal utarbeides en BIM-håndbok for prosjektet. Denne skal beskrive bruk og metode for åpenBIM og de tverrfaglige krav som skal gjelde for hele prosjektførøpet og for alle nivå og faser av prosjektet. Videre skal BIM(Modellene) etableres for alle relevante fag i konsept/skisseprosjektfasen, og det skal defineres hvilket overordnet informasjonsnivå som skal etableres i alle faser og hvordan modellen kan/skal anvendes i disse fasene.

Retningslinjer for geometri og informasjonsnivå ved de ulike prosjektfaser skal følge definisjon i anerkjente manualer. Det er ved vedtakstidspunktet for denne OTP i arbeid en BIM manual for helseregionene i regi av Sykehusbygg HF. Denne skal implementeres og bestemmelser i denne OTP skal harmoniseres med RHF'ene sin manual når de foreligger i senere fase.

Følgende overordnede målsettinger for bruk av åpen BIM skal etterfølges:

- BIM (Modellene) skal gi grunnlag for kommunikasjon med oppdragsgiver og brukere i alle faser av prosjektet.
- BIM (Modellene) skal danne grunnlag for tegningsuttrekk.
- BIM (Modellene) skal brukes til evaluering i alle faser i forhold til målene som er definert i prosjekt og løsning.
- BIM (Modellene) skal brukes som grunnlag for godt tverrfaglig samarbeid mellom prosjektdeltakerne med fokus på grensesnitt og kvalitetssikring.
- BIM (Modellene) skal struktureres lik at de er egnet for import til ulike simulering, beregning, analyse og kalkulasjons programvare.
- BIM (Modellene) skal ha bruksverdi for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV).

Modellen er grunnlaget for digital informasjonsutveksling mellom byggherre, prosjekterende, entreprenør, driftsorganisasjon og eventuelt andre aktører i prosjektet.



Modellen skal være et virkemiddel i alle faser og dette skal innarbeides i prosjektets gjennomføringsmodell og håndbok



## 15.2 Utvendig anlegg – infrastruktur og landskap

Utvendige anlegg skal være en del av den helhetlige modellen for prosjektet, men det stilles ikke krav til utveksling av BIM på IFC-format da BuildingSmart standarden ikke har lagt til rette for utomhus anlegninger (som eksempelvis VA, veier, mv.). Det skal allikevel utarbeides BIM for utvendige anlegg etter gjeldende åpne internasjonale standarder, og informasjon om geometri og funksjon tilgjengelig gjøres for de øvrige aktører i prosjektet.

Det skal som grunnlag for arbeidene med utvendige planer benyttes SOSI standard..

## 15.3 Bygg og teknikk

Den åpne BIM'en skal være et virtuelt og komplett bilde av den bygningsmassen og installasjoner som det endelige prosjektet skal bli. Modellen skal til enhver tid inneholde geometri og informasjon som er nødvendig for den fasen prosjektet er i til å være et kvalitetssikringsverktøy og kommunikasjonsverktøy som gir mulighet for riktige beslutninger i den gitte fasen. Modellen skal alltid *opplyse prosjektet i tilstrekkelig grad* for aktuell fase til å danne godt grunnlag for å sikre kvaliteten i arbeidet og beslutninger. Den skal videre være grunnlaget for evaluering for å kunne verifisere at prosjektet kan tilfredsstillende effekt- og resultatmål som er satt fra oppdragsgiver.

## 15.4 Byggbarhet

BIM skal anvendes for demonstrasjon av at prosjektet er gjennomførbart i byggearbeidet med nødvendig kvalitet og effektivitet. Det skal i alle faser gjøres analyser av modellen ift disse målene for å kontrollere på det nivå som fasen tillater.

## 15.5 Industrialisering

Det er et overordnet mål at byggeprosessen skal analyseres i forhold til høyest mulig grad av industrialisert bygging. Dette skal planlegges og verifiseres ved hjelp av modellen. Dette betyr at både utomhus- og bygg modellen skal testes ut i forhold til industrialisert bygging; for utomhus i forhold til anleggsområdets organisering og plassbehov i tomt for industrialisert bygging (med hovedvekt på prefabrikkerte elementer/modulbygging).

## 15.6 Standardisering

Sykehuset skal i stor grad ha standardiserte løsninger for rom og installasjoner. Dette er også viktig for å nå målet med industrialisert bygging. Modellen skal brukes i utstrakt grad i planleggingen til kontroll og visualisering i forhold til dette.

## 15.7 BIM håndbok

Det må utarbeides en BIM håndbok for prosjektet. Denne skal angi nødvendige relasjoner mellom aktørene og plikter for leveransene, gjennomføringsplan, ansvarsdelinger og roller, utvekslingsprosedyrer og krav, modellstruktur og en generell målbeskrivelse for BIM i prosjektet. Håndboken utarbeides og skal ha virkning fra

skisseprosjekt/konseptfasen. Håndboken skal harmoniseres med ny BIM manual fra helseforetaket når denne foreligger.