

**Helse Stavanger HF**

**Overordnet teknisk program – OTP**

|  |                                  |                 |                 |                     |
|--|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Revisjon:  | Revisjonen gjelder:              | Godkjent:       | Dato:           |                     |
| 4  | Innspill på miljø + div. retting | SS              | 19.3.2014       |                     |
| 3  | Div. endringer etter møte nr. 4  | SS              | 11.3.2014       |                     |
| 2  | Forslag til endelig rapport      | SS              | 10.2.2014       |                     |
| 1  | Div. endringer etter møte nr. 2  | SS              | 15.1.2014       |                     |
| Prosjektnr:  | Arkivnr.:                        | Saksbeh.:<br>YJ | Kontroll:<br>SS | Dato:<br>10.12.2013 |
| <b>Dokumenttittel:</b><br>Overordnet teknisk program (OTP)   |                                  |                 |                 |                     |
| <b>Hospitalitet as</b> Lysaker Torg 25 • 1366 Lysaker • Telefon 67 59 99 90 • <a href="http://www.oecgruppen.no">www.oecgruppen.no</a> |                                  |                 |                 |                     |

## Innholdsfortegnelse

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | Sammendrag .....  | 1  |
| 2      | Formål med og bruk av teknisk program .....               | 2  |
| 2.1    | Bruk av OTP i ulike alternativ .....                      | 3  |
| 2.2    | Videre arbeid med OTP .....                               | 3  |
| 3      | Offentlige krav og regulering .....                       | 4  |
| 3.1    | Offentlige bestemmelser .....                             | 4  |
| 3.2    | Reguleringsplan .....                                     | 4  |
| 4      | Generelle og tverrfaglige krav .....                      | 4  |
| 4.1    | Universell utforming .....                                | 4  |
| 4.2    | Sammenhengen mellom investering og drift .....            | 4  |
| 4.3    | Miljøkrav / Miljøhensyn ved planlegging av nytt SUS ..... | 4  |
| 4.4    | Miljøoppfølging - MOP .....                               | 6  |
| 4.5    | Renhold og hygiene .....                                  | 7  |
| 4.6    | Byggrenhold .....   | 7  |
| 4.7    | Byggets utforming .....                                   | 7  |
| 4.8    | Generalitet, fleksibilitet og elastisitet .....           | 8  |
| 4.9    | Standardisering og standardløsninger .....                | 8  |
| 4.10   | Risiko- og sårbarhetsanalyser .....                       | 9  |
| 4.11   | Forvaltning, drift og vedlikehold .....                   | 9  |
| 4.12   | Branntekniske forhold .....                               | 10 |
| 4.12.1 | <i>Risikoklasse</i> .....                                 | 10 |
| 4.12.2 | <i>Bygningers brannklasse</i> .....                       | 10 |
| 4.12.3 | <i>Dokumentasjon</i> .....                                | 10 |
| 4.13   | Innbrudd og sikkerhet .....                               | 11 |
| 4.14   | Beredskap .....   | 11 |
| 4.15   | Lyd og vibrasjoner .....                                  | 11 |
| 4.16   | Spesialrom .....  | 12 |
| 4.16.1 | <i>Isolater</i> .....                                     | 12 |
| 4.16.2 | <i>Operasjonsstuer</i> .....                              | 12 |
| 4.16.3 | <i>Radiologi</i> .....                                    | 12 |
| 4.16.4 | <i>Laboratorier</i> .....                                 | 13 |
| 4.17   | Arealeffektivisering .....                                | 13 |
| 4.18   | Byggpåvirkende utstyr .....                               | 13 |
| 4.19   | Energibruk .....  | 13 |
| 4.20   | Automatisering .....                                      | 14 |
| 4.21   | Ferdigstilling og idriftsettelse .....                    | 14 |
| 5      | Logistikk, trafikk, vare- og personflyt .....             | 15 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.1   | Overordnede prinsipper for logistikk og vareflyt ..... | 15 |
| 5.2   | Tilkomst til sykehuset .....                           | 15 |
| 5.3   | Parkering .....  | 15 |
| 5.4   | Helikopterlanding .....                                | 16 |
| 5.5   | Transportsystemer .....                                | 16 |
| 5.5.1 | AGV.....   | 16 |
| 5.5.2 | Rørpost .....  | 16 |
| 5.5.3 | Sjakter og sug .....                                   | 17 |
| 5.6   | Heiser .....   | 17 |
| 6     | Teknisk forsyning .....                                | 17 |
| 6.1   | Generelt .....   | 17 |
| 6.2   | Tilknytning til offentlige anlegg .....                | 17 |
| 6.3   | Alternative energikilder .....                         | 17 |
| 6.4   | Forbruksregistrering .....                             | 18 |
| 6.5   | Data- og teleforsyning .....                           | 18 |
| 7     | Bygning .....  | 19 |
| 7.1   | Geotekniske forhold.....                               | 19 |
| 7.2   | Materialvalg og konstruksjonsløsninger .....           | 19 |
| 7.3   | Tekniske føringsveier .....                            | 20 |
| 7.4   | Tekniske rom – arealforhold.....                       | 20 |
| 7.5   | Reservekapasitet tekniske rom og -føringsveier .....   | 21 |
| 8     | VVS-installasjoner.....                                | 21 |
| 8.1   | Vann .....   | 21 |
| 8.2   | Avløp.....   | 22 |
| 8.3   | Varme .....  | 22 |
| 8.3.1 | Klimarom.....  | 22 |
| 8.4   | Brannslukking .....                                    | 22 |
| 8.5   | Trykkluft og gassforsyning.....                        | 23 |
| 8.6   | Kjøling og frysing .....                               | 23 |
| 8.7   | Luft.....  | 24 |
| 8.8   | Damp .....   | 24 |
| 8.9   | Vakuu.....   | 24 |
| 9     | Elektrotekniske installasjoner .....                   | 25 |
| 9.1   | Struktur for kraftforsyning .....                      | 25 |
| 9.1.1 | Høyspentforsyning .....                                | 25 |
| 9.1.2 | Reservekraftforsyning/nødstrømsforsyning.....          | 26 |
| 9.1.3 | Elkraftaggregat.....                                   | 26 |
| 9.1.4 | Avbruddsfri kraftforsyning.....                        | 26 |
| 9.1.5 | Lavspentforsyning.....                                 | 26 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 9.2    | Fordeling .....                                      | 26 |
| 9.3    | Jording og EMC .....                                 | 27 |
| 9.4    | Belysning .....                                      | 27 |
| 9.5    | Nødllys/ledesystem .....                             | 27 |
| 9.6    | Brannvarsling .....                                  | 27 |
| 9.7    | Adgangskontrollanlegg .....                          | 28 |
| 9.8    | Lyd og bilde .....                                   | 28 |
| 9.9    | Pasientsignal .....                                  | 28 |
| 10     | Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT ..... | 28 |
| 10.1   | Sikkerhet, tilgang og begrensinger .....             | 29 |
| 10.2   | Fleksibilitet og brukermobilitet .....               | 29 |
| 10.3   | Datanettverk/telefoni .....                          | 29 |
| 10.3.1 | Nødnett .....  | 30 |
| 10.3.2 | Datanett .....                                       | 30 |
| 10.4   | Informasjonshåndtering i prosjektarbeidet .....      | 30 |
| 11     | Areal tekniske rom .....                             | 30 |
| 11.1   | Definisjon brutto/netto faktor .....                 | 31 |
| 11.2   | El-tekniske rom .....                                | 31 |
| 11.3   | VVS-tekniske rom .....                               | 31 |
| 11.4   | IKT-tekniske rom .....                               | 31 |
| 11.5   | Sjakter .....  | 31 |
| 11.6   | Kulverter .....                                      | 31 |
| 11.7   | Andel tekniske rom .....                             | 31 |
| 12     | FDVU-kostnader .....                                 | 32 |
| 12.1   | Energi .....   | 33 |
| 13     | Vedlegg .....  | 35 |
| 13.1   | Inneklimaparametere .....                            | 35 |
| 13.2   | Lydisolasjon mellom rom .....                        | 36 |

## 1 Sammendrag

Formålet med overordnet teknisk program (OTP) er å legge de overordnede føringer for eiers og brukers funksjonskrav til bygnings- og installasjonstekniske løsninger i det nye sykehuset. Det skal være retningsgivende for den videre programmering og prosjektering.

I OTP legges det mye vekt på at tekniske løsninger skal betjene virksomhetens behov og bidra til god investerings- og driftsøkonomi, samt bidra til sikkert og godt miljø for pasienter, pårørende og ansatte. Derfor gis det retningslinjer for arbeid med *kost/nytteanalyser* og *LCC-beregninger* (life cycle cost – livsløpsberegninger) for å optimalisere investeringskostnader mot driftsøkonomiske effekter, inklusive effekter for den kliniske drift. Videre kreves det foretatt *ROS-analyser* (risiko- og sårbarhetsanalyser) i en rekke planleggingsoppgaver, for å sikre at sykehusets tekniske løsninger har tilstrekkelig sikkerhet og kapasitet.

For å ivareta det *indre miljø* stilles en rekke krav til materialer og løsninger for å oppnå et best mulig innemiljø.

Også hensyn til det *ytre miljø* vektlegges, og det skal utarbeides *miljøoppfølgingsprogram* som skal understøtte virksomhetens miljøpolicy og driftens miljøplan. Det blir derfor en rekke krav til utslipp, støy, avfallshåndtering og håndtering av spesialavfall.

I byggefasen vil det også bli stilt krav til vern av det ytre miljø.

Sykehuset er forutsatt knyttet til offentlige og/eller private forsyningsnett når det gjelder veg, vann, avløp, elektrisitet og tele/data.

Byggets utforming med trafikk- og planløsninger samt plassering av funksjoner, er vesentlig for å lykkes med et hus for effektiv og sikker drift og med gode pasient- og arbeidsmiljøer. Dette er elementer som skal bearbeides gjennom hele planprosessen.

Det blir også stilt krav til bygningsmessige og tekniske løsninger som ivaretar fremtidens krav til endringer. Bygget må derfor ha nødvendig *generalitet, fleksibilitet og elastisitet*. Slike krav må imidlertid avveies mot investeringskostnader slik at ikke kostnadsrammen trues og slik at det ikke "overinvesteres" på en ulønnsom måte for en ukjent fremtid.

I OTP stilles en rekke funksjonskrav til de tekniske anlegg, både generelle krav for å oppnå riktig kvalitet og nødvendig sikkerhet og kapasitet, samt spesielle krav for en rekke *rom med spesielle funksjoner* som operasjon, laboratorier, isolater og radiologi. Særlig hygiene og vern mot smitte er viktige utfordringer i denne forbindelse.

En annen, stor utfordring for et moderne og effektivt sykehus, er å ha en god infrastruktur for *informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)*. Kravene til IKT-anlegg er derfor dokumentert i OTP, slik at de tekniske anlegg gjør det mulig for virksomheten å ta i bruk fremtidige applikasjoner som kan tenkes i et sykehus. Det gjelder også pasienters tilgang til informasjon, kommunikasjon og underholdning via internett og intranett.

Gjennom god infrastruktur for IKT, kan vesentlige deler av sykehusets virksomhet effektiviseres. Det gjelder både klinisk drift og administrative oppgaver, og det gjelder ikke minst *forvaltning, drift og vedlikehold* av bygningsmassen.

Som følge av krav om et miljøriktig sykehus, drøfter OTP hvordan sykehusets *energibehov* skal dimensjoneres og løses. For det første gis det retningslinjer for energioptimalisering, der de som planlegger må ivareta en rekke tverrfaglige oppgaver for å finne optimale løsninger. For det andre tar OTP opp ulike måter å løse energibehovet på. Dermed blir dette et viktig utredningstema i planleggingen videre.

## 2 Formål med og bruk av teknisk program

Overordnet teknisk program beskriver ambisjonsnivået for bygnings- og installasjonstekniske systemer og løsninger. Det 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.

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

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

OTP er i hovedsak funksjonskrav supplert med noen tekniske krav. Dette for å gi mulighet for teknisk utvikling og kompetanse innen planlegging og utførelse.

Stavanger universitetssykehus skal ved idriftsetting ha en oppdatert teknologisk standard som balanserer sikker, utprøvd teknologi og tilstrekkelig fremtidsrettet teknologi. Sykehusekets medisinske og tekniske standard skal bidra til å oppfylle Helse Vest RHF sin samlede strategi for helsetjenester.

Innkjøpsfilosofi vil variere. Høyt teknologiske investeringer vil det være riktig å utsette lengst mulig for å dra nytte av teknologisk utvikling som for eksempel i IT-installasjoner. For investeringer som krever nye driftsformer, nye prosesser og utstyr, kan det være riktig å foreta investeringen tidlig for på denne måte å tilpasse endringen i eksisterende sykehus, for så å flytte dette over til nytt sykehus.

Ivaretagelse av sosioteknisk perspektiv er viktig, dvs. tekniske systemer må tilpasses mennesket på en slik måte at gevinstrealisering er oppnåelig.

Det er viktig at nybygget dekker det medisinske behovet både funksjonelt og teknisk slik at virksomhetskostnadene, klinisk og bygningsmessig blir optimale for å minimalisere de totale kostnader (investeringskostnader/driftskostnader). Det skal tas hensyn til optimale løsninger for blant annet:

- Virksomheten (medisinsk, teknisk)
- Arealeffektivisering
- Innemiljø/arbeidsmiljø
- Ytre miljø
- Akseptabel risiko og sårbarhet.
- Energibruk og energiproduksjon

Alle slike vurderinger skal gjøres ut fra en livsløpsbetraktning basert på NS 3454 hvor følgende skal tas med i vurderingen:

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

Innen enkelte områder er det behov for nærmere vurdering av den optimale løsning hvor ROS og LCC-beregninger benyttes for vurdering av risikobilde og kost/nytteverdi.

Nytteverdien skal vurderes ut fra en nøktern standard. Alle løsninger søkes utformet slik at de ikke hindrer implementering av ny teknologi.

Alle valg må basere seg på en optimalisering av virksomheten. Dette medfører samspill mellom bygning, medisinskteknisk utstyr og tekniske installasjoner.

Veileder for tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter, desember 2011, publisert av helse- og sosialdepartementet skriver følgende om overordnet teknisk program:

”OTP skal vise krav til teknisk infrastruktur, og skal bl.a. dokumentere konsekvenser av overordnede krav til energieffektivitet, miljøbelastning, sikkerhet, transportløsninger og tekniske systemer. OTP skal også vise forventede kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygget (FDVU-kostnader). Det bør utarbeides romprogram for viktige tekniske rom. De overordnede retningslinjene vil være like for alle alternativene, men alternative løsninger med ulikt funksjonelt innhold kan ha ulike krav til tekniske løsninger.”

Den overordnede tekniske utredningen skal vise hvilket ambisjonsnivå for teknisk standard som skal legges til grunn i den videre planleggingen. Dette skal være et av grunnlagsdokumentene i arbeidet med skisseprosjekt. Ved at programmet lages i forkant av rangering av alternative løsningsforslag og valg av foretrukket alternativ, skal overordnet teknisk program også kunne være til hjelp i arbeidet med evaluering av alternativene.”

Ut fra dette er følgende retningslinjer for innhold, detaljering og ambisjonsnivå lagt i dette dokumentet:

- OTP angir ambisjonsnivå for bygningsmessige- og tekniske installasjoner.
- OTP angir ikke løsninger, men krav til løsninger
- OTP angir kvalitetskrav og prioriteringer som skal legges til grunn for den etterfølgende prosjektering

Dessuten presiseres følgende ambisjonsnivå for OTP:

- OTP siterer som hovedregel ikke lover og forskrifter.
- Hvor det i lover og forskrifter er tolknings- eller valgmulighet angir OTP prioriteringer og ambisjonsnivå.
- Særlige lover og forskrifter for bygging og drift av sykehus kan omtales direkte, eller ved henvisninger.

I det videre arbeid mot nytt sykehus i Stavanger er det viktig at kommunikasjon om ambisjonsnivå på alle nivåer kan diskuteres under rammebetingelser som er forstått og omforente. OTP er ett av flere dokumenter som angir hvilket ambisjonsnivå prosjektet skal ha, og hvilke overordnede krav som skal stilles til løsningene.

Både planleggere, eiere og brukere av det framtidige huset skal i den videre prosjektutvikling forholde seg til OTP.

## **2.1 Bruk av OTP i ulike alternativ**

Alternativer til vurdering i konseptfasen spenner fra 0-alternativet med videreføring av eksisterende arealer, til nytt sykehus på ny tomt. Som følge av dette vil prosjektet kunne inneholde varianter av videreføring av nåværende funksjoner i eksisterende arealer uten bygningsmessige tiltak, rehabilitering av eksisterende arealer, ombygging for nye funksjoner i eksisterende arealer og nye bygg.

I OTP er det valgt å ta utgangspunkt i nye bygg. Når det skal gjøres tiltak i eksisterende bygningsmasse må derfor ambisjonene i OTP vurderes med hensyn på kost/nytte i hvert enkelt tilfelle.

## **2.2 Videre arbeid med OTP**

OTP utarbeides tidlig i konseptfasen og er derfor et generelt dokument uavhengig av hvilket alternativ fra idefasen som videreføres. Tidligfaseveileder setter ikke krav til at OTP revideres videre i prosessen. OTP erstattes heller ikke av noe annet dokument, men følger prosjektet videre som en premissgiver for skisseprosjekt, forprosjekt og detaljprosjekt.

For å kunne spisse OTP mot valgt alternativ i beslutningspunkt 3 bør det likevel planlegges en revisjon av dokumentet. Revisjonen bør gjennomføres etter KSK (kvalitetssikring konseptvalg), ved oppstart av forprosjekt.



I dokumentet er det tatt inn tabeller med overskriften «Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart». Hensikten med disse er å angi et minimum av temaer hvor man i den videre planleggingsprosess må utarbeide særskilt dokumentasjon for de valg som legges til grunn for den videre prosjekteringen.

Som arbeidsmetodikk videre bør det opprettes sjekklister for disse, og eventuelle andre områder, med behov for særskilt dokumentasjon. Sjekklister bør angi status, plan for videre arbeid og ansvarlig.

### **3 Offentlige krav og regulering**

#### **3.1 Offentlige bestemmelser**

En rekke lover, forskrifter og retningslinjer er aktuelle ved planlegging og drift av et nytt sykehus. Det må derfor 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.

I tillegg må det avklares om det vil komme offentlige krav til prosjektet, som for eksempel krav om etablering av tilfluktsrom eller infrastruktur.

#### **3.2 Reguleringsplan**

Det må legges til grunn at alle aktuelle tomtealternativ vil kreve at relativt mye plan og reguleringsarbeid må gjennomføres og godkjennes.

### **4 Generelle og tverrfaglige krav**

Dette kapitlet beskriver generelle og tverrfaglige krav for prosjektet. I tillegg skal det underveis i prosjektet søkes og vurderes ny kunnskap og erfaringer fra utredninger som Bergensbadet, Smarte pasientrom, Seng 2015 o.l. og relevante sykehusprosjekter.

#### **4.1 Universell utforming**

Lov- og forskriftskrav til universell utforming skal særlig hensyntas og dokumenteres i planlegging og prosjektering. I den grad krav til universell utforming gir tolkningskrav bør prosjektet helle mot å overoppfylle, heller enn det motsatte.

I tillegg til lov- og forskriftskrav skal rapporter fra prosjekt som «Fremtidens badestrom for sykehus» vurderes. Konsekvenser av fremtidig økt behov for fedmesenger o.l. skal også vurderes.

#### **4.2 Sammenhengen mellom investering og drift**

Krav til og løsning av bygning og tekniske systemer må sees i sammenheng med prosjektets totale økonomi, slik at investerings- og driftsøkonomi optimaliseres. Bygning og tekniske systemer sammen med brukerstyr, skal bidra til og understøtte nye arbeidsprosesser og til organisasjonsutvikling slik at prosjektets virksomhetsmål kan nås. Den videre utvikling av prosjektet må legge til rette for, og dokumentere prosesser og aktiviteter som understøtter en slik tilnærming

#### **4.3 Miljøkrav / Miljøhensyn ved planlegging av nytt SUS**

Helse og omsorgsdepartementet har pålagt alle norske sykehus at de, innen utgangen av 2014, skal være sertifisert i henhold til den internasjonale miljøstandard ISO 14001:2004.

ISO 14001:2004 setter krav til at vi har et velfungerende miljøstyringssystem og at vi har en kontinuerlig forbedring av vår miljøprestasjon.

Administrerende direktør har besluttet følgende miljøpolitikk for Helse Stavanger:



Det må utarbeides klare miljømål for et nytt SUS som tydeliggjør hvilke miljøambisjoner Helse Stavanger har for byggingen og fremtidig drift av sykehuset.

Videre skal ledelsen i Helse Stavanger velge en person som har miljøansvar under hele prosessen.

Det er i hovedsak 4 fokusområder innen miljøarbeidet som må ha fokus ved planlegging av et fremtidig sykehus.

#### 1 Bygg og miljø

Prosjektrapporten «Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten» er vedtatt både av RHF AD-møtet samt styret i Helse Vest RHF. Miljøkrav som i delrapport 2 er skjerpet i forhold til gjeldende lover og forskrifter skal være rettledende med sterk føring om å bli lagt til grunn. Administrerende direktør i Helse Stavanger har videre besluttet at styrevedtaket Helse Vest RHF og beslutter at delrapport 2 «Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten» blir lagt til grunn for alle byggeprosjekter i regi av Helse Stavanger HF. Styrevedtakets ordlyd om «være rettledende med sterk føring om å bli lagt til grunn.» tolkes dit hen at det gis en åpning for å avvike fra kravene i delrapport 2, der disse medfører ekstrakostnadene som i betydelig grad overstiger miljøgevinsten. Dersom det avvikes fra rapportens anbefalinger skal dette skriftlig begrunnes av prosjektleder og begrunnelsene skal følge byggesaksbehandlingen internt i Helse Stavanger HF.

Sentrale anbefalinger i rapporten er:

- Krav om miljømål må inngå allerede i Tidligfaseveilederen, herunder krav vedrørende det ytre miljø.
- Det skal utarbeides klimaregnskap for alle nye prosjekter. Dette skal foreligge før en prosjektbeslutning (dvs, i konseptfasen og forprosjektfasen). Beregning av livssyklus-kostnader (LCX-2) skal utarbeides parallelt.
- Det skal utarbeides miljøplan i alle nye prosjekt og utpekes miljøansvarlig som har ansvaret for at miljøambisjoner og miljøkrav blir ivaretatt ved valg i alle faser av prosjektet.
- Det settes krav om miljødeklarasjon (EPD) ved materialvalg i alle prosjekt, samt forbud mot bruk av stoffer fra prioritetslisten og kandidatlisten. Dette skal tydeliggjøres i alle planfaser.
- Alle nye byggeprosjekt skal etableres med passivhusnivå og få energikarakter A. Ved totalrehabilitering skal det minimum tilfredsstillende energimerke B (passivhusnivå fra 2015).
- Alle rehabiliterings- og riveprosjekt skal miljøkartlegges før oppstart.
- Min. 80 % (i vekt) av alt byggavfall skal kildesorteres på byggeplass for gjenbruk/gjenvinning.

- Ved riveprosjekter skal min. 95 % (i vekt) av alt avfall kunne gjenbrukes/gjenvinnes.
- Spesialisthelsetjenesten må organiseres slik at miljømål og virkemidler, og tilhørende erfaringsutveksling, kan samordnes slik at kompetansen kan utnyttes best mulig i alle prosjekt.

For å kunne velge miljøvennlige bygningsmaterialer viser vi til veilederen «Unngå helse- og miljøskadelige stoffer» som er utarbeidet av Direktoratet for Byggkvalitet.

## 2 Transport

Sykehusets transportbehov representerer i dag ca. 45% av vårt samlede CO<sub>2</sub>-utslipp. Det må legges til rette for et godt kollektivtilbud samt avlåst sykkelparkering innendørs i byggene kombinert med gode garderobes med tørkemuligheter for vått tøy. For øvrig vises til «Delprosjekt transport» i det nasjonale klimaprojektet.

## 3 Avfall

Hovedfokuset innenfor avfall er avfallsminimering og gjenvinningsmuligheter. Byggene må ha areal for gode miljøstasjoner og urene lagre. Miljøhall etter modellen som er bygget på Haukeland skal vurderes i den videre planlegging. For øvrig så må foretakets avfallsprosedyrer følges.

## 4 Innkjøp

Innkjøpsprosessene må vektlegge miljøkrav og etisk handel. Her vises til veilederen «Miljø- og samfunnsansvar i offentlige anskaffelser».

### 4.4 Miljøoppfølging - MOP

Det skal utarbeides miljøoppfølgingsprogram (MOP), der krav i ISO 14001:2004 skal ivaretas, for å ivareta indre og ytre miljø. Som supplement til miljøoppfølgingsprogrammet må det utarbeides en miljøplan for byggeperioden. Denne må imøtekomme sykehusets miljøpolicy.

Relevante forhold i St. meld. 28 (2011 – 2012) «Gode bygg for eit betre samfunn: Ein framtidretta byningspolitikk1», samt «Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltning i spesialisthelsetjenesten» skal ivaretas. Det skal etableres løsninger og materialbruk som fremmer et godt inne og utemiljø. Bruk av rene materialer skal i størst mulig grad prioriteres. Følgende skal ivaretas:

- Energi
- Materialer
- Avfall
- Transport
- Naturmiljø og landskap
- Forurensning
- Innemiljø
- Psykososialt miljø
- Estetisk miljø

ISO 14001 og arbeidsmiljøloven, med blant annet veiledere om arbeidsmiljø i helseinstitusjoner, samt arbeider med biologisk materialer, isotoper etc. skal legges til grunn

Bygg og tekniske installasjoner må tilpasses vind, nedbør, snø, sol etc. Likeledes må tekniske installasjoner sørge for at krav til utslipp og forurensning blir oppfylt, herunder:

- Utslipp til jord, vann og luft
- Støy fra virksomheten og tekniske installasjoner
- Avfallshåndtering
- Spesielle gassutslipp, eksos, HFK-gasser, medisinske gasser.

Ved planting av vegetasjon skal det ikke benyttes allergifremmede vekster.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Miljø                         |
|-------------------------|-------------------------------|
| Omfatter                | Miljøoppfølgingsprogram       |
| Årsak                   | Supplere sykehusets miljøplan |
| Beslutningsgrunnlag     | Eget dokument                 |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                   |

| Tema                    | Miljø                                 |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Omfatter                | Miljøplan for prosjektet              |
| Årsak                   | Videreføre miljøoppfølgingsprogrammet |
| Beslutningsgrunnlag     | Eget dokument                         |
| Fase beslutning bør tas | Detaljprosjekt                        |

#### 4.5 Renhold og hygiene

Bygget skal planlegges for et godt innemiljø med miljøvennlige materialer. Bygningstekniske løsninger og materialer velges slik at effektivt renhold sikres. Det stilles krav om:

- Koordinert materialvalg som gir få varianter av renholdsmetoder
- Materialer, tekniske løsninger og innredninger skal velges for effektivt renhold
- Konstruksjonsløsninger som gir god tilgjengelighet for renhold
- Vanskelig tilgjengelige, horisontale flater skal minimaliseres
- Smussfeller skal unngås
- Unngå sprekker (overgang vegg/gulv, usveiset gulvbelegg, benkeskjøter mv)
- Materialer skal kunne desinfiseres med desinfeksjonsvæsker, evt. med sprit.

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

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Renhold  |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Løsninger og materialvalg som påvirker renhold |
| Årsak                   | Effektivisere kostnad og kvalitet på renhold   |
| Beslutningsgrunnlag     | Eget dokument                                  |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                                    |

#### 4.6 Byggrenhold

Alle byggarbeider 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 tilfredsstillt 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.

#### 4.7 Byggets utforming

Bygningens kvalitet og utforming har stor betydning for virksomheten og pasienters opplevelse. De kan understøtte arbeidsprosesser og bidra positivt i forhold til drift og vedlikehold. Det er et mangeartet bevegelsesmønster inne i sykehuset, både for pasienter, besøkende, ansatte, varetransport, teknisk forsyning mv. Et sykehusbygg som støtter opp under gode arbeidsprosesser, effektiv logistikk, arealeffektivitet, tilpasning og fleksibilitet til utstyr og teknikk vil gi mulighet til en kostnadseffektiv virksomhet. Stikkord kan være:

- Funksjoners plassering i forhold til hverandre
- Kommunikasjonsarealer, transport, teknikk
- Tilgjengelighet ute og inne
- Sikkerhet, bygningen som naturlig inndeling
- Krav til universell utforming
- Moduloppbygging og byggets dybde

#### 4.8 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 i byggets levetid. Et tilpasningsdyktig bygg defineres gjennom generalitet, fleksibilitet og elastisitet:

- **Generalitet:** evne til å tilpasse seg ulike funksjoner uten vesentlige inngrep i arealer, innredninger eller installasjoner.
- **Fleksibilitet:** innenfor gitte rammer og modulsystemer kan arealer endres uten at dette virker inn på byggets primære løsninger (arealfleksibilitet).
- **Elastisitet:** evne til å tilpasse seg krav til utvidelser eller nedskalering.

Bygningen må være tilrettelagt for hyppig endring av aktiviteter uten at det krever omfattende ombygging. For å ivareta dette må det være klart definerte områder for generalitet og områder for fleksibilitet. Det poengetes 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 oppnå fleksibilitet er det vesentlig at tekniske hovedføringer, tekniske rom og viktige rom som for eksempel sentralt hovedkommunikasjonsrom, hovedfordelinger, ventilasjonsrom mv. har innebygget mulighet for utvidelse og kapasitetsøkning.

Fleksibilitet i tekniske føringer krever ryddige opplegg med god atkomst til installasjoner uten å måtte rive og demontere, noe som bl.a. kan oppnås med bruk av vertikale førings-sjakter.

Avstengningsmuligheter for viktige tekniske systemer for redusert omfang av driftsavbrudd ved senere endringer er også viktig.

Fleksible løsninger behøver ikke å være kostnadsdrivende dersom de etableres i 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.
- Fremføring av teknisk forsyning til arealer der det kan ventes funksjonsendringer, dersom initialkostnadene er vesentlig lavere enn ved å gjøre det senere.
- 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 funksjon som kan flyttes, f.eks. IKT-rom.

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.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Valg av områder som skal ha generalitet/fleksibilitet          |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Prioritering av områder med krav til fleksibilitet/generalitet |
| Årsak                   | Redusere konsekvenskostnader for innebygd fleksibilitet.       |
| Beslutningsgrunnlag     | Detaljert analyse  |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjektfasen   |

#### 4.9 Standardisering og standardløsninger

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.

### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Industrialisering av byggeprosessen                         |
|-------------------------|---|
| Omfatter                | Standardiserte løsninger, systemer, produkter               |
| Årsak                   | Øke prosjektets byggbarhet, drift og vedlikeholdsvennlighet |
| Beslutningsgrunnlag     | Detaljert analyse   |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjektfasen  |

#### 4.10 Risiko- og sårbarhetsanalyser

Det skal gjennomføres ROS-analyser for viktige funksjoner. 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. Gode rutiner for den medisinske virksomheten vil motvirke uønskede hendelser/konsekvenser. For enkelte aktiviteter skal det eventuelt legges opp til 0-visjon (ingen uønskede hendelser), noe som medfører ressurskrevende installasjoner.

Sykehusets rutiner for ROS-analyser skal benyttes.

Det skal som minimum gjennomføres ROS-analyser for følgende funksjoner:

- Spesialfunksjoner som operasjonsenheter, laboratorier, isolater
- IKT-funksjoner
- Kommunikasjon, informasjon
- Brann, rømning, evakuering
- Transport, logistikk
- Behandling
- Sabotasje, spionasje, terror, kriminalitet. Sikkerhets- og trusselvurdering

Typiske anlegg og systemer som må vurderes i ROS-analyser:

- 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
- Vannforsyning

Resultater fra ROS-analyser danner grunnlag for valg av løsninger. Organisatoriske løsninger implementeres i beredskapsplaner for sykehusets virksomhet.

#### 4.11 Forvaltning, drift og vedlikehold

Bygningsmessige og tekniske løsninger må ivareta lave LCC-kostnader hvor både investering, drift, vedlikehold samt utskiftninger inngår. Alle vurderinger gjøres uavhengig av hvilken driftsorganisasjon eller driftsform som vil bli benyttet for sykehuset. Driften kan være basert på stor grad av eget personell eller innleide tjenester.

Alle valg av løsninger og systemer må vurderes i forhold til:

- Sykehusets organisering i dag og i fremtiden
- Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
- Driftsavtaler, vedlikeholdsavtaler og beredskapsavtaler
- Kompetanseutvikling av driftspersonell, systemansvarlige, vedlikeholdspersonell

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

Det skal utarbeides FDV-dokumentasjon iht. strategi for Helse Vest. Videre skal all merking være iht Tverrfaglig merkesystem, modifisert for sykehushusrelaterte systemer.

#### **4.12 Branntekniske forhold**

Bygninger skal planlegges slik at pasienter, besøkende og ansatte hurtig kan evakueres. Brannbegrensende tiltak skal prioriteres.

Ved tiltak i eksisterende sykehus skal det skal legges til grunn den samlede brannbegrensning og evakueringsplan for sykehuset. Spesielt gjelder dette forhold knyttet til bygningsmessige løsninger, materialvalg, tekniske løsninger, røykevakuering, varsling, slokking etc. I tillegg til gjeldene forskrifter skal det legges vekt på løsninger som reduserer risikobildet.

I eventuelle bygninger for psykiatri utarbeides en særskilt risikovurdering for materialvalg i pasientrelaterte områder, med henblikk på å unngå påsatt brann. Det må vurderes hvordan rømning ved brann skal løses slik at det ikke er mulig/enkelt for pasientene i denne delen av sykehuset å forlate området uten kontroll fra personalet. Dette må løses gjennom både bygningsmessige/arkitektoniske utforminger og ved bruk av eventuell ny teknologi som kan sikre kontroll med pasienter i nødsituasjoner.

Det skal utarbeides strategi for brannvern som dekker følgende emner:

- Brannsikkerhetsmessige forutsetninger
- Brannsikkerhet i byggeperioden
- Brannsikkerhet i drift
- Krav til organisatoriske tiltak
- Tekniske tiltak
- Brannteknisk byggesaksbehandling.

Strategidokumentet gir føringer for brannteknisk prosjektering. Et hovedmål er å ivareta krav i de aktuelle forskrifter, gjerne ved bruk av analyser/beregninger for dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet, samt å sikre enhetlig og effektiv brannteknisk prosjektering.

##### *4.12.1 Risikoklasse*

Byggverk plasseres i risikoklasse ut fra den risiko en brann innebærer for skade på liv og helse. Iht. REN § 7-22 tabell 1 plasseres sykehus (pleieinstitusjon) generelt i høyeste risikoklasse. Det kan imidlertid være en besparelse å utforme bygget slik at man kan benytte lavere risikoklasse og evt. skille mellom den delen av bygningsmassen som har pleiefunksjoner og den delen som benyttes for andre funksjoner.

##### *4.12.2 Bygningers brannklasse*

Byggverk inndeles i brannklasser ut fra de konsekvenser som brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygget, størrelse og plassering. Iht. REN § 7-22 tabell 2 plasseres byggverk med risikoklasse 2, 3 eller 6 og med 5 etasjer eller flere i brannklasse 3. Det må vurderes om klasse 4 blir nødvendig på grunn av stort antall personer som vil være i sykehuset.

Brannteknisk konsept skal gi en komplett og sammenhengende fremstilling av gjeldende krav til plassering i risikoklasse, bygningsbrannklasse, brannmotstand, materialbruk, rømningssikkerhet og tekniske installasjoner for slokking, røykventilasjon og brannalarm. Det skal tilstrebes horisontal rømning i arealer med sengeliggende pasienter.

##### *4.12.3 Dokumentasjon*

Det skal utformes og leveres komplett branndokumentasjon basert på Norm for dokumentasjon av brannsikkerhet, RIF mars 1993, alternativt oppdaterte krav.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Brann og evakueringsstrategi             |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Brann, rømning, slokking og evakuering.  |
| Årsak                   | Premisser for bygg og tekniske løsninger |
| Beslutningsgrunnlag     | Brannstrategi                            |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                              |

#### 4.13 Innbrudd og 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.

Løsning for periferisikring og mulighet for å hindre adkomst for biler ved behov skal vurderes.

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.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Innbrudd og sikkerhet           |
|-------------------------|---------------------------------|
| Omfatter                | Valg av sikkerhetsnivåer        |
| Årsak                   | Sikkerhetshensyn                |
| Beslutningsgrunnlag     | ROS-analyse, trusselvurderinger |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                     |

#### 4.14 Beredskap

Sykehusets funksjon ved beredskap og eller rutiner for en beredskapssituasjon kan sette krav til løsninger eller kreve egne tiltak. Dette må utredes i prosjektet.

#### 4.15 Lyd og vibrasjoner

Byggeforskriftene og NS 8175 angir relevante krav og anbefalinger vedrørende lydforhold. Standardens klasse C skal tilfredsstilles. I tillegg vises det til krav til lydisolasjon i vedlegg 13.2.

Noen funksjoner kan få driftsforstyrrelser på grunn av vibrasjoner:

- Elektronmikroskopi
- Veiing
- Produksjon av vevsnett (også ultrasnitting)
- Fintfølelse instrumenter (laser)
- MR-utstyr

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



#### 4.16 Spesialrom

Spesialrom som isolater, operasjonsstuer, laboratorier og radiologiområder er generelt krevende rom å designe slik at de fungerer optimalt. Det må legges vekt på brukeravklaringer og hvilken virksomhet som skal foregå i rommene.

Løsning av slike funksjoner krever tverrfaglighet og at de blir byggbare, kontrollerbare samt drifts-, vedlikeholds- og rengjøringsvennlige. 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.

Slike rom kan med fordel prefabrikeres for å redusere kostnaden og heve kvaliteten.

##### 4.16.1 Isolater

Ved planlegging av isolater bør blant annet følgende forhold håndteres og dokumenteres

- Definere antall isolater og fordeling/plassering av disse
- Definer inneslutningsnivå for ulike isolater
- 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
- Plassering av isolatet i forhold til andre rom med over-/undertrykk
- Plassering med adgang fra det fri
- Slusefunksjon
- Plassering av HEPA-filter (så nært isolatet som mulig, ikke plassert i trafikkarealer, kan plasseres i slusen) inntil avgrensingsveggene for isolatet

Følgende forhold er viktig:

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

##### 4.16.2 Operasjonsstuer

Fremtidens operasjonsstuer vil antakelig fremstå som teknologisk avanserte. Dette innebærer blant annet særlig avansert medisinskteknisk utstyr som enten kan betjenes lokalt eller fjernstyres fra annet sted enn der operasjonen foregår. Selve operasjonsstuen med tilhørende tekniske installasjoner vil med stor sannsynlighet baseres på kjent teknologi. Utforming av operasjonsstuer må derfor ta spesielt hensyn til:

- Avklaring CFU-klasse: klasse 1 eller 2
- Ventilasjonsprinsipper
- Størrelse, utstyrsbehov og plassering ved bruk av LAF-tak/LAF-takalternativer
- Pålitelighet i strøm- og gassforsyning
- Arbeidsmiljø, støy, trekk mv.
- Arealbehov for medisinteknisk utstyr med lokale IKT-rom

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)

##### 4.16.3 Radiologi

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 må tas ved utforming av radiologiområdene:

- 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

#### 4.16.4 Laboratorier

Det er viktig så tidlig som mulig å definere hvilke laboratoriefunksjoner som skal inngå. Lokalisering av disse må sees i sammenheng med virksomheten og tilgjengelighet via transportsystemer. Følgende spesielle hensyn må tas ved design av laboratorier:

- Definer laboratorieklasser
- 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.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Spesialrom   |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Basisprosjekt definere krav. Klassifisering spesialrom |
| Årsak                   | Riktig design tilpasset virksomheten                   |
| Beslutningsgrunnlag     | Felles utredning med medisinsk virksomhet              |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt  |

Det må også utredes i hvilken grad det skal planlegges med automatiserte analysemaskiner (eksempelvis for blodprøveanalyser) og i hvilke områder/arealer det i så fall bør legges til rette for framtidig innpassing av slike.

#### 4.17 Arealeffektivisering

Arealbruk og arealeffektivisering uttrykkes via brutto/nettofaktor. Den skal være lav, men den skal også ta høyde for riktig dimensjonerte teknikk- og trafikkarealer. For sykehus er en brutto/nettofaktor på ca. 2 å anse som normal og gir gode løsninger.

Det må fastlegges entydige definisjoner på areal, for eksempel etter NS 3940.

#### 4.18 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. For nærmere definisjoner henvises til hovedprogram utstyr.

#### 4.19 Energibruk

Krav til energibruk i bygg er i stadig utvikling og forventes å være vesentlig endret før byggestart. TEK 2015 er varslet å legge krav til energibruk på dagens passivhusnivå, men er foreløpig langt fra ferdig utredet. Det er derfor vanskelig å forutse hva som vil bli gjeldene krav, men det er rimelig å anta en utvikling mot:

- Krav til ytterligere reduksjon av energiforbruk i forskrifter
- Krav til produksjon/bruk av fornybar energi
- Større fokus på styring og overvåkning av tekniske anlegg
- Økte krav til byggets varmetapstall
- Økt fokus på effektforbruk

Beslutning på krav til energibruk skal baseres på krav i miljøoppfølgingsprogram og kost/nytte vurderinger. Dagens miljøpolitikk gir føringer om at alle nye byggeprosjekt skal etableres med passivhusnivå og få energikarakter A, og ved totalrehabilitering skal det minimum tilfredsstilles energimerke B (passivhusnivå fra 2015). Mål for og krav til energibruk utredes nærmere i forprosjektet. Det skal samtidig undersøkes om tiltak kan oppnå støtte fra Enova.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Energibruk  |
|-------------------------|---|
| Omfatter                | Valg av nivå på energikrav  |
| Årsak                   | Utvikling av energikrav og tomtealternativenes forutsetninger for energiforsyning |
| Beslutningsgrunnlag     | Detaljert analyse   |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjektfasen  |

#### 4.20 Automatisering

Det skal etableres sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg) som skal inngå i felles beslutningsstøttesystem for effektiv drift av sykehuset. Det er et mål at beslutningsstøttesystemet skal bidra til å utvikle driftsorganisering i fremtiden.

Automatiseringsgraden skal være slik at anleggene kan driftes fra en fysisk plassering utenfor sykehuset. Betjeningen av SD-anleggets hovedsentral skal kunne skje via intranett/teknisk nett.

SD-anlegget skal minimum inneholde funksjoner som er nødvendig for god drift og overvåking av bygningenes tekniske systemer, dvs VVS-automatikk, romstyring, brann, overvåking av nød- og ledelys, adgang/innbrudd, jordfeil/isolasjonsovervåking, energioppfølging, alarmbehandling, historikk, trendlogger mv.

Videre skal SD-anlegget ivareta nødvendig dokumentasjon av drift.

SD-anlegget skal ha mulighet til å kommunisere med alle typer tekniske bygningssystemer som FDV, elforsyning, brannvarsling, adgangskontroll, heiser, romstyring, økonomistyring mv., samt mot vanlige databaser. SD-anlegget skal støtte vanlige, åpne standarder benyttet i bransjen.

Det etableres minimum en undersentral i hver underfordeling for bygningsdrift. Undersentralene skal ha kommunikasjonsgrensesnitt mot feltutstyr med anerkjente og vanlig benyttede, åpne kommunikasjonsprotokoller. Disse kommunikasjonsgrensesnittene benyttes for tilknytning til for eksempel kjølemaskiner, trykkovervåkere/trykkvakter i anlegg for medisinske gasser, trykkluftskompressor, utstyr i hovedfordeling mv.

Utviklingen innen kommunikasjon og SD-anlegg gjør det enklere å integrere forskjellige tekniske systemer, samt integrere tekniske og administrative systemer. I vurdering av hvilke systemer som skal integreres, skal rasjonell drift, driftskostnader, investeringskostnader og energiforbruk inngå.

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

#### 4.21 Ferdigstilling og idriftsettelse

Prosjektet har som mål at det skal være så feilfri idriftsetting som mulig. For å nå dette målet må det etableres tverrfaglig forståelse for funksjoner og systemer. Kravet til byggarbeid, idriftsetting og kontroll av områder, installasjoner og funksjoner må etableres allerede i planfasen. Følgende faser bør etableres i arbeidet med ferdigstilling og idriftsettelse:

- Produkt fysisk ferdig
- System fysisk ferdig
- System funksjonstest
- Integrert funksjonstest
- Prøveperiode

Det er viktig et det tidlig etableres en systematikk for hvordan ulike funksjoner skal fungere og hvordan samspillet er med andre systemer. Dette gjøres bl.a. ved utstrakt bruk av funksjonsbeskrivelser både for systemer og kritiske områder som for eksempel operasjonsstuer, isolater, røntgenlaboratorier (MR, CT), dialyse, laboratorier.

Før overtagelse skal opplæring av brukere og FDV-system være ferdigstilt.

## **5 Logistikk, trafikk, vare- og personflyt**

### **5.1 Overordnede prinsipper for logistikk og vareflyt**

Gjennom funksjonsprogrammeringen, som skjer utenom OTP, vil det bli avklart funksjonelle krav til logistikkfunksjoner som:

- Pasienttransport
- Sterilgoods
- Medisiner
- Innkjøp og lagerstyring
- Sengehåndtering
- Mat
- Avfall/kjølt avfall
- Post
- Tøy

### **5.2 Tilkomst til sykehuset**

Tilkomst til sykehuset avklares ifm. valg av lokalisering og tomt.

Det må legges til rette for følgende transportmidler:

- Offentlig transport, buss
- Taxi og annen bilbasert befordring
- Offentlig transport tog/shuttlebusser til nærmeste togstasjon
- Sykehusets egne transporttjenester
- Privatbil, motorsykkel
- Sykkel
- Gangvei

Følgende forhold må vurderes og ivaretas:

- Felles tilgang til bygget via felles innkjøring og parkering
- Enkel adgang for funksjonshemmede
- Værbeskyttet inngang
- Spesiell tilrettelegging for miljøvennlige transportmidler
- Ambulanser
- Helikopter
- Varelevering, rent og urent
- Tilgang for større kjøretøy til varemottak
- Plassering av containere.

### **5.3 Parkering**

I utgangspunktet skal parkering ikke skje på terreng. Parkeringsplasser skal ivareta følgende:

- Enkel tilgang fra hovedinngang
- Tilrettelagt for funksjonshemmede med universell utforming
- Sykehusets egne transportmidler
- Oppstillingsplasser for offentlig transport som buss, taxi etc
- Sykkelparkering nær inngang
- MC-parkering og miljøvennlige småbiler
- Privatbiler

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.

## 5.4 Helikopterlanding

Det etableres landingsmuligheter for ambulanshelikopter samt redningshelikopter, fortrinnsvis så nær sykehuset at omlasting til ambulansebil unngås dersom det er mulig og økonomisk forsvarlig. Alternative funksjonskrav og løsninger drøftes og avklares i forhold til luftfartsmyndighetenes krav til slike funksjoner.

Det må vurderes om det skal være mulighet for fylling av drivstoff for helikopter. Det vil i så tilfelle medføre ekstra sikringstiltak. Følgende problemer må hensyntas spesielt:

- Brannsikring, slukkeutstyr
- Støy- og downwind problematikk fra helikopter
- Eksos og drivstofflukt fra helikopter via ventilasjon, dører, porter.
- Innflyvingstraseer i forhold til støy og flysikkerhet.
- Behov for fasiliteter til mottakspersonell

### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Helikoptertransport til nytt sykehus                   |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Alternativvurdering                                    |
| Årsak                   | Frekvens og aktivitet er avhengig av regional strategi |
| Beslutningsgrunnlag     | Utredning, omfang, størrelse og type landingsplass     |
| Fase beslutning bør tas | Skisseprosjekt   |

## 5.5 Transportsystemer

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

### 5.5.1 AGV

Vareforsyninger, tøy og avfall kan transporteres av et AGV-system (automated guided vehicle). For å redusere drifts-kostnader skal det vurderes etablering av intern transport med AGV, men det skal som et minimum forberedes for installasjon av AGV i det nye sykehuset.

Utforming av transportarealer må ta hensyn til et slikt system, med oppstillingsplasser for vogner ved heiser og i sengeområder slik at traller kan hentes og leveres av personalet. Det må være 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.

### 5.5.2 Rørpost

For transport av prøver, medisin etc skal det vurderes rørpostsystem for å forenkle intern transport. Rørpostanlegget skal primært anvendes til transport av prøve-materiale 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.

### 5.5.3 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.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Valg av ulike transportsystemer                    |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Prinsipielle valg for transportsystemer            |
| Årsak                   | Teknologisk utvikling, organisatoriske endringer   |
| Beslutningsgrunnlag     | LCC – beregning, logistikkanalyse                  |
| Fase beslutning bør tas | Vurderes i konseptfasen. Detaljering i forprosjekt |

## 5.6 Heiser

Antall og typer heiser kartlegges gjennom heisanalyse. Person-, senge- og varetransport skal vurderes. Evt. tekniske mellometasjer bør ha tilgang fra heis for å lette inntransport av deler i driftsperioden. Skille mellom ren og uren transport må vurderes, herunder intern plassering i forhold til smittekilder mv.

I tilknytning til heiser må det være oppstillingsplass for gods, slik at effektiv logistikk og god hygiene kan ivaretas.

Det må også vurderes om det er hensiktsmessig å skille mellom heis for pasienter og ansatte og heis for besøkende, samt for AGV der dette er aktuelt.

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

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Heisanalyse   |
|-------------------------|---|
| Omfatter                | Behovsvurdering antall, type og funksjons for heiser. |
| Årsak                   | Teknologisk utvikling, organisatoriske endringer      |
| Beslutningsgrunnlag     | LCC – beregning, logistikkanalyse                     |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt   |

## 6 Teknisk forsyning

### 6.1 Generelt

Det skal etterstrebes forsyningsstruktur og kapasitet som kan ta opp i seg en utvidelse av sykehuset. Omfanget av evt. utvidelser defineres nærmere i konseptfasen etterhvert som det blir tydeligere hvilke funksjoner det bygges for nå og evt. i fremtiden.

Prosjektet har som mål å planlegge og bygge et energieffektivt sykehus.

### 6.2 Tilknytning til offentlige anlegg

Ved valg av byggeområde skal det stilles krav leveringssikkerhet og tilknytning til blant annet:

- Vei
- Sikker strømforsyning
- Sikker vannforsyning
- Spillvann og overvann
- Ekstern leverandør av datanett/telelinjer med nødvendig kapasitet og sikkerhet
- Bredbåndstilkobling med tilstrekkelig kapasitet

### 6.3 Alternative energikilder

Det skal foretas vurdering av mulige energikilder som kan benyttes, i første rekke fornybare energikilder som for eksempel solenergi, bioenergi, varmepumpe, LNG etc. Det for-

ventes klassifisering av energikilder hvor lite fornybare kilder blir pålagt tilleggsavgift. Jf. med Energidirektivet som implementeres i revidert plan og bygningslov.

Tomtealternativene vil gi forskjellige forutsetninger for egenproduksjon av energi og eventuelle krav om tilknytning til eksterne energileverandører. Som viktig element i utredning om energibruk, må skisseprosjektet utrede spørsmålet om tilknytning til fjernvarme, og i denne utredningen må også forholdet til forventet energiklasse drøftes.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Energikilder                     |
|-------------------------|----------------------------------|
| Omfatter                | Bruk av alternative energikilder |
| Årsak                   | Miljø- og økonomihensyn          |
| Beslutningsgrunnlag     | ROS-analyse, LCC-beregning       |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                      |

### 6.4 Forbruksregistrering

Det skal etableres forbruksregistrering med separate målinger for:

- Elektrisk energi, energi- og effektregistrering.
- Kjelen energi
- Termisk energi
- Oljeforbruk/energileveranse fra termiske kjeler
- Gassbruk
- Trykkluftbruk
- Vannbruk
- Varmtvannsbruk

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

### 6.5 Data- og teleforsyning

For å ivareta IKT infrastruktur behovet skal det etableres minimum to sentrale hovedkommunikasjonsrom (SHKR) som skal kunne fungere som redundante og understøtte parallell drift av datasystemene. SHKR vil være hovedknutepunkt mot eksterne nettverk.

Ett kommunikasjonsrom (KR) lokaliseres ved AMK, alternativt AMK plasseres ved siden av et av SHKR. Spesielt må AMK-sentralens behov vurderes. Nødnnett infrastruktur plasseres så nærme AMK som mulig.

SHKR skal i tillegg til å inneholde grensesnitt mot ekstern forsyning, være kjerne i informasjonsflyten. Det er viktig at disse rommene etableres med solid backup både for luft, kjøling og strømforsyning. SHKR skal ta opp i seg gjeldende krav og normer fra Nasjonalt Helsenett. Alle rack skal ha redundant strømforsyning fra to uavhengige UPS'er.

SHKR dimensjoneres for sentralisering av servere, backup-utstyr og administrasjonsverktøy. Begge SHKR skal ha innebygget reserveplass ved innflytting i tillegg til senere utvidelsesmulighet.

Telekommunikasjon er en del av den integrerte It løsningen, der Unified Communications er hovedstikkord.

Alle datarom og rom for medisinteknisk utstyr plasseres i god avstand fra tekniske installasjoner som kan medføre elektromagnetisk forstyrrelser, f.eks. høyspentanlegg, transformatorer, hovedfordelinger, hovedføringsveier for elkraftkabler, heismaskinrom, VVS-tekniske sentraler med frekvensregulert motordrift samt elektromedisinsk utstyr som kan generere elektromagnetisk forstyrrelser.

Det skal etableres et datanett som i hovedsak består av følgende struktur:

- 2 knutepunkt/grensesnitt mot eksterne nett. Norsk helsenett skal hensyn tas

- Redundant Stamnett (horisontalt nett mellom bygninger)
- Redundant Stigenett (vertikalt nett mellom etasjene)
- Spredenett (horisontalt nett i de enkelte etasjer).

Behovet for SHKR og KR vurderes i ROS-analyse for kommunikasjonsteknologi.

## 7 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. Tekniske føringer og rom er sentrale for byggets fleksibilitet.

Arkitektoniske løsninger basert på funksjonalitet, byggbarhet og estetikk bør ha noen definerte grunnelementer. For bevisstgjøring av dette bør bygget være modulbasert mht. bygningsmodul, installasjonsmodul og innredningsmodul. Løsninger bør standardiseres i moduler.

Tekniske installasjoner krever tekniske arealer og rom for tekniske føringer. 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). Alternative løsninger bør utredes i tidlig fase.

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.

Følgende punkter må vektlegges spesielt:

- Lyd og vibrasjoner
- Brannskiller og –tettinger
- EMC (plassering av rom og funksjoner)
- Kritiske rom og systemers plassering i forhold til risiko for vannlekkasje
- Tilgjengelighet for tekniske installasjoner (nedtagbare himlinger etc)
- Solinnstråling i forhold til energibruk og komfort

### 7.1 Geotekniske forhold

Behovet for geotekniske undersøkelser og konsekvenser av jordskjelvbergninger avklares i forprosjektfasen.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Geoteknisk undersøkelse           |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Omfatter                | Detaljert geoteknisk undersøkelse |
| Årsak                   | Registrert varierende masser      |
| Beslutningsgrunnlag     | Detaljert geoteknisk undersøkelse |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                       |

### 7.2 Materialvalg og konstruksjonsløsninger

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. Konstruksjoner og materialvalg skal baseres på anerkjente og velprøvde løsninger og utførelser. Likeledes skal det hensyntas byggbarhet, robusthet, klimabestandighet, toleranseavvik og potensial for utførelsesfeil. Dette må vurderes opp mot fuktproblemer i byggefasen.



Ytre klimaskjerm, fasader og tak skal i størst mulig grad velges som vedlikeholdsfrie konstruksjoner.

Konstruksjoner skal utformes slik at byggherren gis mulig frihet til senere ombygginger. Valgene skal ivareta muligheter for:

- Nye tekniske føringer, både over og under gulvnivå
- Flytting av vegger
- Hulltaking i dekker.

Om mulig planlegges byggene slik at ombygging også for tekniske føringer enkelt kan foregå uten å forstyrre vesentlige aktiviteter over og under ombyggingsområdet.

Inngangspartier må velges slik at ytre klimapåvirkning blir minst mulig, likeledes at renholdskostnader minimaliseres. Inngangsparti skal tilpasses funksjonshemmede, samt eventuelt for vare- og persontransport.

Inngangspartier skal normalt leveres med både daglås og nattlås. Dører i inngangsparti skal tilfredsstillende krav og regler for innbruddssikkerhet angitt i NS3158 og NS3159.

Det skal velges overflatebelegg på golv og vegger som er tilpasset rommenes belastning fra personer, rullende utstyr, trinnlyd samt hensyn til rengjøring og hygiene. Rom med gruppe 2 krav skal ha gulvbelegg som tilfredsstillende krav til ESD.

Innvendige dører, vinduer og vegger må tilfredsstillende lydkrav mellom rom.

Valg av himlinger må gjøres i forhold til funksjonelle krav vedrørende:

- Mekanisk påkjenning
- Renholdsmetoder
- Vedlikeholdsvennlighet
- Miljø og estetiske krav
- Støv og annen partikulær forurensing kombinert med krav til akustiske kvaliteter
- Hygiene.

Himling i korridorer skal være lett demonterbar uten bruk av spesialverktøy. For øvrig velges demonterbar himling der dette er mulig.

Alle materialvalg må vurderes mot hygienisk rengjøring. Dvs. golvflater, vegger etc må kunne desinfiseres med vanlige desinfeksjonsvæsker, basert på mekanisk desinfisering.

### **7.3 Tekniske føringsveier**

Det skal være 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.

Det legges vekt på en gjennomarbeidet løsning for evt. kulvertarealer i forhold til tekniske føringer. Disse bør bearbeides kontinuerlig etterhvert som prosjektet utvikles. Kulvertsystemet må tilpasses i høyde og bredde de behov som teknisk infrastruktur krever, i tillegg til behov for intern transport og oppstilling av utstyr.

Det etableres en systematikk med horisontale og vertikale føringer. Lokalisering av vertikale føringer i forhold til tekniske rom og fordelinger vil kunne redusere dimensjoner på horisontale føringer. Det er viktig at valgte etasjehøyder gir tilstrekkelig plass for tekniske føringer. Plassering av vertikale sjakter og tekniske rom vil påvirke etasjehøyden.

### **7.4 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 i størst mulig grad uten å passere gjennom pasientområder. Teknisk område må ha god tilgang til heis.

Det skal ikke forekomme uvedkommende rørinstallasjoner i elektrotekniske eller IKT-rom. Gulv og gjennomføringer i tekniske rom skal sikres mot vannlekkasje til underliggende rom. Tekniske rom hvor vannlekkasje kan forekomme, skal bygges med tett gulvbelegg med oppbrett og sluk.

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 og brannsmitte samt hensyn til brannslukking.

Arealbehov for SHKR er vanskelig å anslå i dag og må vurderes i den videre planlegging. Arealbehovet vil antakelig øke i forhold til det som har vært vanlig, som følge av utvikling av nye systemer og stadig økende krav til bedre oppløsning og lagring av data.

#### **Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart**

| <b>Tema</b>                    | <b>Plassbehov og føringer tekniske arealer</b> |
|--------------------------------|--|
| <b>Omfatter</b>                | Prinsipløsning for tekniske rom og føringer    |
| <b>Årsak</b>                   | Endring i behov og teknisk utvikling           |
| <b>Beslutningsgrunnlag</b>     | LCC, ROS-analyse                               |
| <b>Fase beslutning bør tas</b> | Forprosjekt                                    |

### **7.5 Reservekapasitet tekniske rom og -føringsveier**

Det skal planlegges med følgende reservekapasiteter ved ferdigstilling:

- Tekniske hovedrom for elektro, herunder hovedfordelinger og SHKR: reservekapasitet 20 – 30 %
- Tekniske hovedrom for VVS: reservekapasitet: 10 - 15 %
- Hovedføringsveier: reservekapasitet 30 %
- Andre installasjoner (aggregater, kanaler, rør, tavler): reservekapasitet 10 – 15 %.

I deler av huset der det er aktuelt med reserveløsninger basert på byvannkjøling må reservekapasitet i røranlegg hensynta dette.

Angitte reservekapasiteter skal gjelde ved ferdigstilling og ibrugging. Dette betyr at planleggingen bør starte med større kapasitetsreserve for å ta opp i seg endringer under planlegging og bygging.

## **8 VVS-installasjoner**

VVS-installasjoner omfatter støttefunksjoner i virksomheten. Enkelte systemer som gass, trykkluft, ventilasjon og kjøling er avgjørende for å opprettholde den medisinske virksomheten. Det skal legges ROS-analyse og LCC-betraktninger til grunn for systemvalg og produkter, herunder når det gjelder:

- Enkelte gassforsyninger
- Rentvannsforsyning (RO-anlegg)
- Ventilasjon i operasjon, isolater, laboratorier
- Kjøling til viktige prosesser.

Det skal tas spesielle hensyn til EMC-problematikk i forbindelse med elektronisk styrt motordrift, for eksempel frekvensomformere.

### **8.1 Vann**

Det skal planlegges tosidig vanntilførsel til bygget.

Utnyttelse av spillvarme fra varmeproduerende systemer og utstyr (kjøleanlegg, prosesser o.l.) til forvarming av varmt tappevann skal vurderes.

Temperaturen på varmt forbruksvann skal holdes høy nok til å eliminere legionellisiko.

Behov for produksjon av spesialbehandlet og/eller destillert vann, som for eksempel RO-anlegg, skal vurderes i samarbeid med bruker.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Sykehusets tilknytning til offentlige anlegg |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Sikkerhet for vanntilknytning                |
| Årsak                   | Vurderinger knyttet til tomtealternativ      |
| Beslutningsgrunnlag     | ROS-analyse                                  |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                                  |

## 8.2 Avløp

Spillvann tilkobles kommunalt nett. Det skal etterstrebtes føringer slik at naturlig fall kan benyttes. Krav til utslippet må avklares med kommunale myndigheter. Stoffer eller væsker som karakteriseres som spesialavfall, skal ikke slippes i avløpssystemet, men oppsamles lokalt og leveres til avtalt mottakssted. Fra spesialområder må det vurderes egne avløpsledninger med oppsamling i egne tanker for forsvarlig deponering.

#### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Spesialavløp                        |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Omfatter                | Løsning for spesialavløp            |
| Årsak                   | Valg av lokal eller sentral løsning |
| Beslutningsgrunnlag     | Eget dokument                       |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt                         |

Det må legges stor vekt på plassering av avløpsledninger slik at disse ikke reduserer romhøyden unødig. Avløpsledninger for hele bygget skal:

- Være lette å stake/rengjøre
- Tåle høy temperatur
- Være støysvake.

Eventuelt krav til utslipp av overvann må avklares med kommunale myndigheter.

Det vurderes å utnytte gjenvinning av varmt gråvann til forvarming av varmt tappevann.

## 8.3 Varme

Varmeanlegget dekker romoppvarming, prosessoppvarming samt oppvarming av ventilasjonsluft. Anlegget etableres som lavtemperaturanlegg (for eksempel 70/40) slik at lavtemperatur energikilder kan benyttes. Anleggene skal bygges opp som mengderegulerte systemer. Anleggene skal forsynes med energimålere for kontroll av energibruk..

Heteflater/radiatorer skal i størst mulig grad være glatte og rengjøringsvennlige. Det skal etableres tostrengs varmeanlegg. Det etableres individuell temperaturregulering på alle rom med sentral styring fra SD (behovsstyring).

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

### 8.3.1 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 separat anlegg og krever høy stabilitet og nøyaktighet mht. temperatur og fuktighet.

## 8.4 Brannslukking

Sykehuset skal ha tosidig vannforsyning. Tilfredsstillende trykk og mengde må avklares. Slukkeanleggene kan bestå av:

- Sprinkleranlegg

- Brannslanger
- Tørrørsystem for tilkobling fra brannbil
- Gass-slokkeanlegg
- Pulveranlegg
- Brannuttak i kummer utvendig.

Det forutsettes helsprinkling av bygget for å ivareta fleksibiliteten. Sprinklerhoder skal fortrinnsvis være innfelte. Anlegget skal vurderes for fremtidig vanntåkeanlegg.

Brannkummer lokaliseres i samråd med brannmyndighetene. I datarom, serverrom, kommunikasjonsrom etc., skal det vurderes å benytte lokale slokkeanlegg uten vann. Dette kan f.eks. være gassanlegg av type argonite eller inergen.

## 8.5 Trykkluft og gassforsyning

Samtlige gassanlegg skal installeres iht. lover, forskrifter og veiledninger. Det skal foretas ROS-analyser for gass- og trykkluftanlegg. Forsyningssikkerheten må tilfredsstille virksomhetens krav. Fordelingen mellom sentrale og lokale gassanlegg må avklares, og eventuell omkobling mellom lokal og sentral forsyning må kunne foretas på en enkel måte.

Lokale gassanlegg bygges med gassflaskebatterier i egne ventilerte, brannklassifiserte skap/rom med fysisk sikring og med separate avtrekk for evakuering av giftige, brann- og eksplosjonsfarlige gasser. Lokale sentraler må anlegges slik at inn- og uttransport av gassflasker kan foregå på en enkel måte.

Gass- og trykkluftanleggene skal som minimum bygge på EN ISO 7396 del 1 og del 2. Av hensyn til brann skal oksygenledninger og øvrige brannfarlige gasser legges slik at de kan inspiseres og det skal være utlufting rundt disse. Der dette ikke er mulig skal det være entydig merking av ledningene slik at skade ikke kan påføres ledninger.

Sentral eller lokal trykkluftforsyning skal vurderes ut fra behov. Om det etableres trykkluftsentral ved teknisk sentral må forhold til tosidig forsyning i enkelte områder ivaretas.

Trykkreduksjon fra teknisk trykkluft til medisinsk trykkluft skal skje så nær uttaksstedene som mulig. Teknisk trykkluft forsøkes redusert til minimum. Instrumentluft benyttes for dette formålet. Det skal i utgangspunktet ikke benyttes pneumatikk i bygget.

Medisinsk trykkluft og teknisk trykkluft anlegges i atskilte systemer. Behov system med 4 og 8 kg trykk og eventuelt høyere trykk, f.eks. 10kg, vurderes

## 8.6 Kjøling og frysing

Kjøleanleggene skal dekke komfort- og prosesskjøling. Det skal vurderes separate kurser/systemer for å ivareta energiriktige og fleksible løsninger. Frikjøling skal utnyttes i størst mulig grad og egne løsninger for varmeavgivende utstyr skal vurderes. For nødkjøling av spesielt viktige prosesser, kan nettvannskjøling benyttes. Det skal legges opp til et isvannsystem som ivaretar fleksibiliteten. Komfortkjøling skal i størst mulig grad foretas lokalt i de ulike rom. I utgangspunktet skal det benyttes stille kjøling. Prosesskjøling skal vurderes utført med separate kurser og fortrinnsvis lokale anlegg. Det forventes behov for prosesskjøling hele året (IT-rom, MR-maskiner etc.).

Kjøleanleggene skal utformes energiriktig og med stor grad av gjenvinning. Ved etablering av varmepumpe benyttes denne alternativt til kjøling og oppvarming. Dersom behov for veksling mot uteluft skal lukkede systemer benyttes (ikke kjøletårn). Kjøleinstallasjoner skal utformes etter Kuldenormen.

Fryserom skal etableres med egne systemer. Det skal vurderes behov for fryserom i forhold til frysenskap. Samling av frysenskap (ultrafrysere) må plasseres i rom med kjøling. Rom for oppbevaring av prøver må behandles spesielt, avhengig av brukerkrav og plassering. Det skal foretas ROS-analyse for isvannsforsyningen.

Det skal i teknisk rom settes av plass for økning av kjølekapasitet. Temperaturer i kjøleanlegg skal tilpasses medisinsk teknisk utstyr. Dersom det viser seg at enkelte utstyrskomponenter krever en for lav temperatur og dermed «ødelegger» for en energioekonomisk drift av anleggene skal det vurderes eget system, ev med «boosting» for dette systemet. I utgangspunktet brukes 7/14' som dimensjonerende temperatur på kjølt vann. Hovedprinsippet for levering ev kjøling via ringledning er at alle rom som krever høy effekt og som ikke har særskilte komfortkrav løser dette med fan-coils. Andre rom som har komfortkrav bruker aktive eller passive kjølebafler primært, kjøletak sekundært. Datasentraler etc skal ha vannbåren kjøling, og det skal vurderes ringledning for kjøling i hele bygget. Som minimum legges ringledning i sjakt.

## 8.7 Luft

Luftbehandlingsanlegg må utformes for stabil drift og ikke benyttes til oppvarming. Ventilasjonsluft brukes til kjøling og inndelingene av systemene må derfor tilpasses de arealer og fasader de skal betjene. Inndeling av og størrelse på systemer må sees i sammenheng med driftssikkerhet og vedlikeholdsvennlighet.

Det brukes i størst mulig grad høyeffektiv varmegjenvinner. I spesialområder, eksempelvis operasjonsrom, isolat etc velges andre løsninger som ikke kan gi smittespredning. Hvilke arealer dette gjelder avklares i forprosjekt. Dersom omfanget av «dårlige gjenvinnersystem» er stort vurderes varmepumpe med overføring til blant annet tappevann som et alternativ for disse systemene.

For energiriktig 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 20 % kapasitetsreserve på aggregater. Dette vurderes ifm. den samlede VAV-reservekapasiteten (behovsstyrt ventilasjon).
- Separate frekvensomformere på motordrift.

Det legges vekt på at luftinntakene planlegges og utføres slik at snø og regn hindres i å trenge inn i kanalnett/aggregater. Inntak forsynes med kammer med varmekabler og sluk. For enkelte funksjoner er det særskilte krav til filtrering av tilluft eller avkast (HEPA-filtrering). Dette kan være luftsmitteisolater og lignende (f.eks. laboratorier), avhengig av hvilket beskyttelsesnivå som skal ivaretas.

Spesielle avtrekk eller punktavsug skal etableres i de områder hvor det er nødvendig å hindre spredning av gasser, allergener etc. Spesialrom utstyres med aggregater tilpasset drift (spesialventilasjon). Lange kanalføringer må unngås for slike rom, og tekniske mellometasjer kan være aktuelt i områder med rom som krever spesiell ventilasjon. For spesielle avtrekk og spesialventilasjon skal det gjennomføres ROS-analyser, og kravene til slike anlegg skal fastlegges nærmere i den videre programmering.

Tabell for inneklimateparametere i vedlegg 13.1 skal brukes som utgangspunkt for den videre planlegging.

## 8.8 Damp

Det skal i utgangspunkt ikke benyttes sentrale dampanlegg. Dette må vurderes i forhold til brukerbehov.

## 8.9 Vakuum

Behov for vakuum i nytt sykehus skal vurderes.

## 9 Elektrotekniske installasjoner

Strømforsyning til bygget skal være tosidig høyspentforsyning. Avhengig av dennes sikkerhet må sykehuset bygge opp reservekraft- og nødstrømsforsyning for å ivareta virksomheten ved driftsavbrudd i den ordinære strømforsyningen.

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 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 – Avbruddsfri kraft 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.

### 9.1 Struktur for kraftforsyning

#### 9.1.1 Høyspentforsyning

Høyspent strømforsyning etableres med to uavhengige forsyninger. Det ivaretas av områdets nettleverandør. 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. ROS-analyser legges til grunn ved evt. valg av høyspent distribusjon av reservekraft.

#### 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
- Enkel tilkomst for nettselskapets personell
- Gode rømningsmuligheter
- Enkel inn- og uttransport av trafo og høyspentbrytere ved feil og ombygging
- REN blad 6002, 6017, 6018 og 6038 (naturlig ventilasjon, adkomst etc.).

#### Avregning og eierforhold

Det må gjøres grundige vurderinger i forhold til eierskap og på hvilket nivå sykehuset skal kjøpe kraft. Det vurderes om sykehuset skal:

- Eie nettstasjonene og/eller det interne høyspentnettet på området selv
- Eie et høyspent reservekraftsystem selv
- La nettselskapet eie høyspentnettet
- La nettselskapet eie reservekraftanlegget og kun kjøpe kraft ved behov.

Konsekvenser ved avregning av el-energi på høyspentinnmatingen til sykehuset må utredes. Vurderingen skal fokusere på økonomiske og sikkerhetsmessige aspekter. I vurderingen skal minimum følgende inngå:

- Energikostnader inklusive avgifter, nettleie, effektkostnad og energikostnad
- Investeringskostnader inklusive høyspentutstyr (transformatorer, kabelanlegg og bryterutstyr, styre og overvåkingsutstyr), avregningsutstyr/målere, arealkostnader
- Drifts- og vedlikeholdskostnader inklusive drift av høyspentanlegg, reservedelslager (transformator og brytere), overvåking/kontroll av høyspentanlegget
- Leveringssikkerhet for el-energi

### 9.1.2 Reservekraftforsyning/nødstrømsforsyning

Nødstrømsforsyning skal opprettholde drift av utstyr og installasjoner som er avgjørende for helse og sikkerhet (ref. NEK 400). Dette medfører kombinasjon av elkraftaggregater og avbruddsfri kraftforsyning. 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 avbruddsfri strømforsyning. Dekningsgrad for reservekraft dokumenteres i forprosjektet.

### 9.1.3 Elkraftaggregat

Størrelse og plassering av elkraftaggregater 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 elkraftaggregater. Følgende analyseres:

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

Om det etableres høyspent reservekraftforsyning, skal dette ha separate nettstasjoner.

### 9.1.4 Avbruddsfri kraftforsyning

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

Sentraliserte UPS-anlegg etableres i egne rom i tilknytning til hovedfordelinger. Kapasitet dimensjoneres ut fra behovet til kritiske funksjoner. Det etableres batterirom vegg i vegg med UPS-en. Hovedfordeling for denne kraftforsyningen etableres i umiddelbar nærhet. Det planlegges slik at det er mulig å ta ut en UPS til service uten å skape avbrudd.

### 9.1.5 Lavspentforsyning

Lavspent fordelingsystem skal være 400V TNS med unntak av enkelte områder hvor 230 V IT (medisinsk nett) skal benyttes. For en riktig vurdering av hvilke kraftforsynings-systemer 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, ROS-analyse og LCC-analyse.

### Strategiske beslutninger som ikke er endelig avklart

| Tema                    | Strømforsyning for sykehuset   |
|-------------------------|--|
| Omfatter                | Sammenheng mellom sikkerhet og alternativ forsyning av primær kraftforsyning og behov for nødstrøm og reservekraft |
| Årsak                   | Miljø- og økonomihensyn  |
| Beslutningsgrunnlag     | ROS-analyse, LCC-beregning, vurdering støy og eksos  |
| Fase beslutning bør tas | Forprosjekt  |

## 9.2 Fordeling

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

- HF – hovedfordelinger (typisk 6x5 meter)
- UF – underfordelinger (typisk 3x4 meter)
- OF – områdefordelinger (typisk 0,8x2 meter)

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 sykehuset for å unngå lange kabelføringer for stigeledningene.

Hovedtavler bør tilknyttes SD-anlegg for overvåking av både NK, RK og AK som f.eks.:

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

Iht. normen Elektriske lavspenningsinstallasjoner (NEK400-7-710) inndeles installasjoner i medisinske arealer i følgende bruksområder: gruppe 0, gruppe 1 og gruppe 2. Det kan bli endringer i den tradisjonelle inndeling i slike områder.

### 9.3 Jording og EMC

Jording og EMC utføres iht. gjeldende normverk. 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.

### 9.4 Belysning

Belysning skal tilfredsstillende 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.

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 mv. Soneinndeling vurderes med hensyn på behov for individuell styring.

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).

### 9.5 Nødlis/ledesystem

Ledesystem består av nødlis (markeringsslys og ledelys) og fysiske ledesystemer, som etterlysende ledestriper, håndlist etc. Nødlis/anlegget bør bygges opp som et sentralisert, adresserbart og overvåket system. Ledelys bør utføres som en del av normalbelysningen og som også kan fungere som nattlys. Alternative og eventuelt supplerende ledesystem bør vurderes, eksempelvis etterlysende markeringsskilt, etterlysende stripe på/langs gulv, ledende håndlist mv. I tekniske rom skal det etableres etterlysende striper på/langs gulv som leder ut til nærmeste rømningsvei.

### 9.6 Brannvarsling

Sykehusets brannvernstrategi bør legges til grunn for den videre planleggingen. Det etableres frittstående autonome brannalarmanlegg. 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 og 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 bør vurderes om det skal etableres talevarsling ved typiske oppsamlingsplasser ved evakuering.

## 9.7 Adgangskontrollanlegg

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 vil inngå som en del av sikringsanlegget. Det forutsettes selvdetekterende ITV-anlegg rundt bygget og i bygget. Sikringsanlegget skal integreres med andre tekniske system, som for eksempel brannalarm og SD.

## 9.8 Lyd og bilde

Bruk av 'Lyd og Bilde' vil være sentralt i samarbeidsrelasjoner både innenfor sykehuset, mellom ulike HF, mellom sykehuset og pasienter samt med samarbeidspartnere. Dette forutsettes å være en del av løsningene for «Unified Communications».

I tillegg vil det være behov for slike funksjoner i forbindelse med:

- Underholdning
- Massekommunikasjon
- Overvåking.

I beredskapssituasjoner, når telefon og datasystemer ikke fungerer, behøves en mulighet for å formidle informasjon fra Beredskapsledelsen og ut i sykehuset.

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

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.

## 9.9 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.

## 10 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT

Det skal etableres en IKT-infrastruktur med god tilgjengelighet, kapasitet og kvalitet til å understøtte framtidens digitale sykehus.

Ved valg av løsninger og teknologi for IKT er det viktig å fange opp fremtidig utvikling. Resultat fra prosjekter som «Smarte pasientrom» og «eSeng 2015» skal vurderes. Spesifikke design- og løsningsvalg må konkretiseres på senere tidspunkt for at systemer og løsninger representerer state-of-the-art ved ibrugtagelse av nytt sykehus.

Felles infrastruktur (f.eks. intern kabling i bygg/område) besørger flyt mellom grensesnitt og systemer, medisinteknisk utstyr og tekniske støttesystemer.

Det blir viktig å klargjøre IKT-mål for det fremtidige sykehuset og at prosjektet ivaretar den teknologiske utvikling innen IKT-området. Ved vurdering av kostnader må eventuelle driftsøkonomiske besparelser vurderes opp mot investeringene.

Den fysiske infrastrukturen og de funksjoner som skal legges inn for IT-anleggene, skal forankres i til enhver tid gjeldende IT-strategi for sykehuset og Helse Vest RHF.

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

Nettverket segmenteres i VLAN for å definere tjeneste og funksjonstilgang. I detaljprosjekteringen spesifiseres de krav som stilles til hastighet, redundans og sikkerhet ut fra dagens og fremtidens tjenester.

Trådløst nett implementeres slik at det tilfredsstillende sykehusets behov og tjenester.

### **10.1 Sikkerhet, tilgang og begrensinger**

Sikkerhet implementeres for å tilfredsstillende regionens sikkerhetsnorm samt de normer/krav som gjelder fra bl.a. Norske Helsenett, Helsedirektoratet og Datatilsynet.

Kapasitetsbehovene i både stamnett, stigenett, sprednett og trådløse nett må evalueres i forprosjektfasen.

Teknologi og standarder

Nettverkløsninger skal være basert på moderne teknologi, samtidig som teknologien skal være velprøvd. Infrastruktur skal være basert på gjeldende normer, forskrifter og veiledninger.

### **10.2 Fleksibilitet og brukermobilitet**

Det skal etterstrebes en fleksibel nettløsning. Dette krever bl.a.:

- Kapasitet i nettet må kunne allokere etter behov og dermed økes eller minskes uten strukturelle endringer.
- Deler av datanettverket må kunne modifiseres eller byttes ut uten at dette har innvirkning på hele datanettverket.
- Datanettverket må kunne tilby de mest benyttede kommunikasjonsprotokoller slik at flest mulig IT-systemer ved sykehuset kan benytte et felles datanett.
- Endring, etablering og flytting må kunne gjøres uten for lange nedetider.

Disse punktene må vurderes i sammenheng med sykehusets IT-strategi. Det vil i første rekke dreie seg om antall fysiske nett, segmentering i VLAN, sikkerhet, nettverks- og komponentredundans mv.

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

### **10.3 Datanettverk/telefoni**

Kablingssystem og utførelse skal være i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og veiledninger.

Det skal etableres AMK-sentral med høye krav til pålitelighet og kapasitet for så vel talekommunikasjon/samband og datanett. I tilknytning til AMK-sentral skal det etableres fasiliteter for katastrofeledelse. Dette er arealer som også krever høy oppetid og redundans i sentrale funksjoner som data, telefoni, samband etc.

#### 10.3.1 Nødnett

Tilgang til nødnett i lokalene må etableres i tråd med gjeldende krav og normer.

#### 10.3.2 Datanett

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

- Oppetid, faller en basestasjon ned så er det andre som kan ta over.
- Større kapasitet i nettet (hastighet)
- Mulighet for flere brukere pålogget samtidig
- Bedre forhold for roaming uten interferens fra andre basestasjoner.
- Tilstrekkelig signal og akseptable støyforhold for de tjenestene som skal benytte trådløst nett
- Mulighet for å bruke trådløst nett til posisjonsbestemmelse.

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

Det skal være tilgang til kablet nett på hver arbeidsplass, der hvor medisinteknisk utstyr plasseres og i undersøkelses/behandlingsrom.

Trådløst nett etableres med dekning over hele sykehuset samtidig som en sørger for at bakgrunnsstrålingen fra det trådløse nettet er på et slikt nivå at det ikke forårsaker interferens med sensitivt medisinteknisk utstyr.

Det skal også vurderes konsekvenser av og eventuelle tiltak for å ivareta personers følsomhet for stråling fra teknisk utstyr.

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.

### 10.4 Informasjonshåndtering i prosjektarbeidet

I prosjektarbeidet vil det bli tatt i bruk tilgjengelige hjelpemidler i informasjonsutveksling mellom aktørene i prosjektet. Ambisjonsnivået for dette skal tilpasses standard i Helse Vest og det som prosjektledelsen anses som effektivt mht. kvalitet, kostnader og økonomi i prosjektet, sett i forhold til prosjektets størrelse og kompleksitet.

## 11 Areal tekniske rom

Veileder for tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter sier at det i OTP bør utarbeides romprogram for viktige, tekniske rom. Hensikten er å belyse typiske tekniske arealer og størrelsen på disse slik at dette hensyntas tidlig i skisseprosjektet. I prosjekt nytt SUS anses alternativene for fremtidig løsning så varierte og foreløpig så lite detaljerte, at det ikke er hensiktsmessig å utarbeide romprogram for tekniske rom.

Det er isteden valgt å se på arealtall for tekniske funksjoner fra nytt Østfoldsykehus. Hensikten er å vise et nivå for andel tekniske arealer den fremtidige prosjektering av nytt SUS kan vurderes mot. Intensjonen er ikke at det skal være et mål å komme lavere, snarere et nivå å vurdere differanser mot. For lavt nivå på arealer til tekniske funksjoner kan i mange tilfeller gå på bekostning av fremtidig fleksibilitet, generalitet og rasjonell drift.

Nytt Østfoldsykehus er valgt som referanse da dette er det nyeste relevante og sammenlignbare prosjektet. Prosjektet har et total areal på ca. 85.700 m<sup>2</sup>.

### 11.1 Definisjon brutto/netto faktor

Veileder for hovedfunksjonsprogram (HFP) har følgende definisjoner:

Sykehusets brutto/netto-faktor (B/N-faktor S)

Sykehusets eller utbyggingsprosjektets brutto/nettofaktor angir forholdet mellom funksjonsenhetens bruttoareal med tillegg av tverrgående trafikkareal og tekniske rom, og summen av funksjonsenhetenes nettoareal.

Brutto sykehusareal (BTA)

Summen av funksjonsenhetenes bruttoareal med tillegg av tverrgående trafikkareal og tekniske rom, utgjør sykehusets totale bruttoareal (BTA).

Netto sykehusareal (NTA)

Summen av funksjonsenhetenes nettoareal er lik samlet, netto programareal (NTA).

Differansen mellom BTA og NTA bestemmer B/N-faktoren og består av:

- Tverrgående trafikkareal
- Interne korridorer/trafikkareal
- Tekniske rom + Sjakter
- Innvendige vegger
- Yttervegger

Hva er riktig ambisjonsnivå for brutto/netto faktor

Andel tekniske arealer av brutto areal

### 11.2 EI-tekniske rom

EI-tekniske rom utgjør ca. 2,5 % av det totale arealet i Nytt Østfoldsykehus. Arealene består blant annet av:

- Reservekraftaggregat, ca. 400 m<sup>2</sup>
- UPS-funksjoner, ca. 320 m<sup>2</sup>
- Traforom, ca. 210 m<sup>2</sup>
- Hovedfordeling, 14-31 m<sup>2</sup>
- Underfordeling, 1-17 m<sup>2</sup>

### 11.3 VVS-tekniske rom

VVS-tekniske rom utgjør ca. 11 % av det totale arealet i Nytt Østfoldsykehus. Av dette er ca. 86 % ventilasjonsrom. Ventilasjonen består i hovedsak desentraliserte anlegg med aggregat plassert i øverste etasje.

### 11.4 IKT-tekniske rom

IKT-tekniske rom utgjør ca. 1% av det totale arealet i Nytt Østfoldsykehus. Arealene består blant annet av:

- Sentrale hovedkommunikasjonsrom SHKR på 120 og 160 m<sup>2</sup>
- Kommunikasjonsrom KR på 12-30 m<sup>2</sup>

### 11.5 Sjakter

Sjakter utgjør ca. 2 % av det totale arealet i Nytt Østfoldsykehus.

### 11.6 Kulverter

Kulverter utgjør ca. 3,5 % av det totale arealet i Nytt Østfoldsykehus.

### 11.7 Andel tekniske rom

Totalt gir dette en andel tekniske rom på ca. 16 % av totalt prosjektert areal for Nytt Østfoldsykehus.

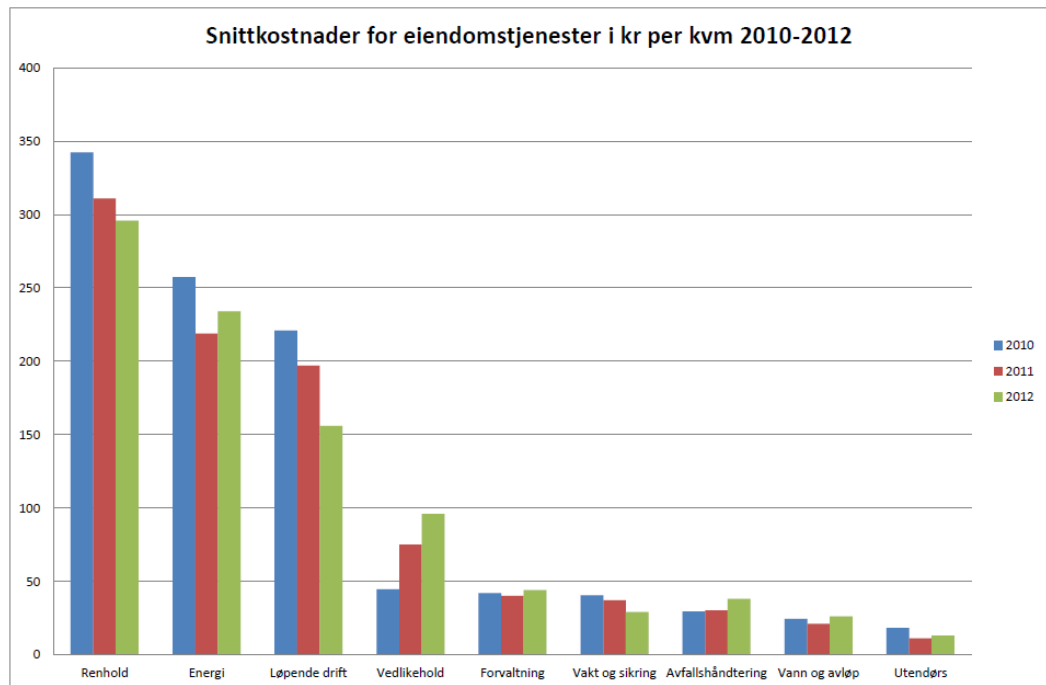
Tilvarende tall i forprosjekt for Nytt Kirkenes Sykehus er også ca. 16 %.

## 12 FDVU-kostnader

OTP skal vise forventede kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU-kostnader). Dagens SUS består av en sammensatt bygningsmasse med store variasjoner. Nye SUS vil bestå av en kombinasjon av denne bygningsmassen og ny bygningsmasse, eller bare ny. Denne fordelingen, samt hvilke bygg som da videreføres, vil variere mye i de forskjellige alternativene. Det er derfor her valgt å se på om det er en differanse i FDVU-kostnader for eksisterende bygningsmasse i forhold til ny.

For å se på FDVU-kostnader for eksisterende bygningsmasse er det hentet tall fra Nøkkeltallsrapport 2013 for regnskapsårene 2010 – 2012, produsert av Nettverk for Nøkkeltall. Rapporten er basert på anonymiserte tall fra 8 sykehus i Norge. Kostnader er inklusiv mva.

Tabellene inneholder anonymiserte tall for hvert enkelt sykehus og gjennomsnittstall for alle sykehusene som er med i Nettverk for Nøkkeltall.



NRN  
Nøkkeltall for regnskapsårene 2010-2012

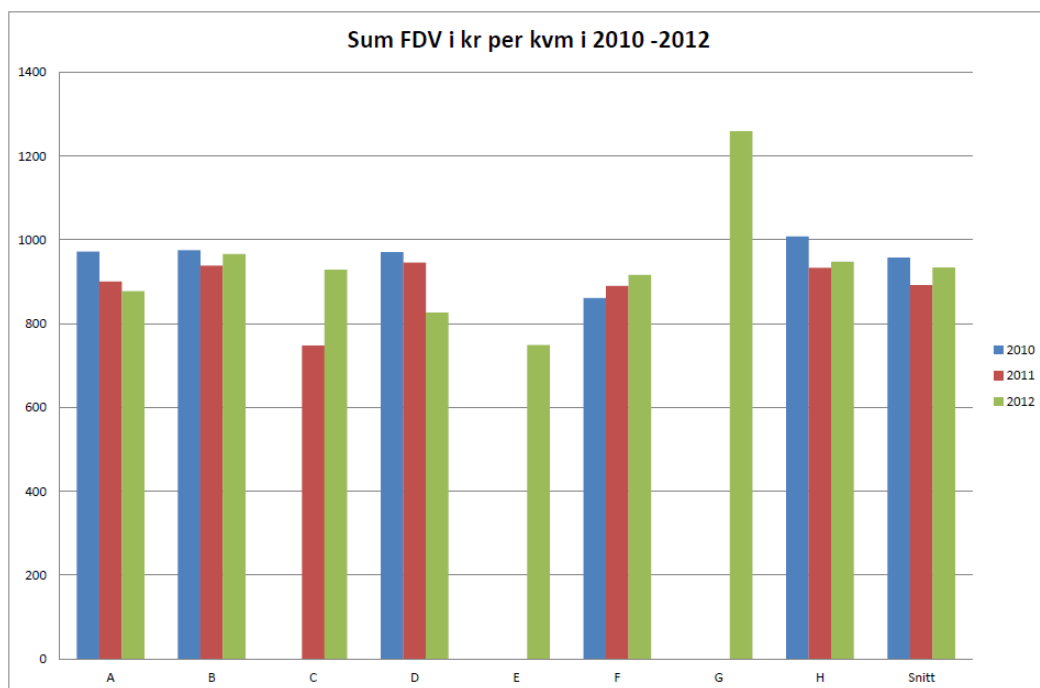
5

Versjonsdato 31.08.2013

Tabellen viser fordeling av gjennomsnittlige FDV-kostnader per kvm og år på poster, for regnskapsårene 2010, 2011 og 2012.

Som det fremkommer av tabellen er det renhold, energi og løpende drift som står for de klart største kostnadene ved sykehusene.

Størrelse på kostnad til vedlikehold antas å være et resultat av tilgjengelige resurser, ikke behov.



NIN  
Nøkkeltall for regnskapsårene 2010-2012

26

Versjonsdato 31.08.2013

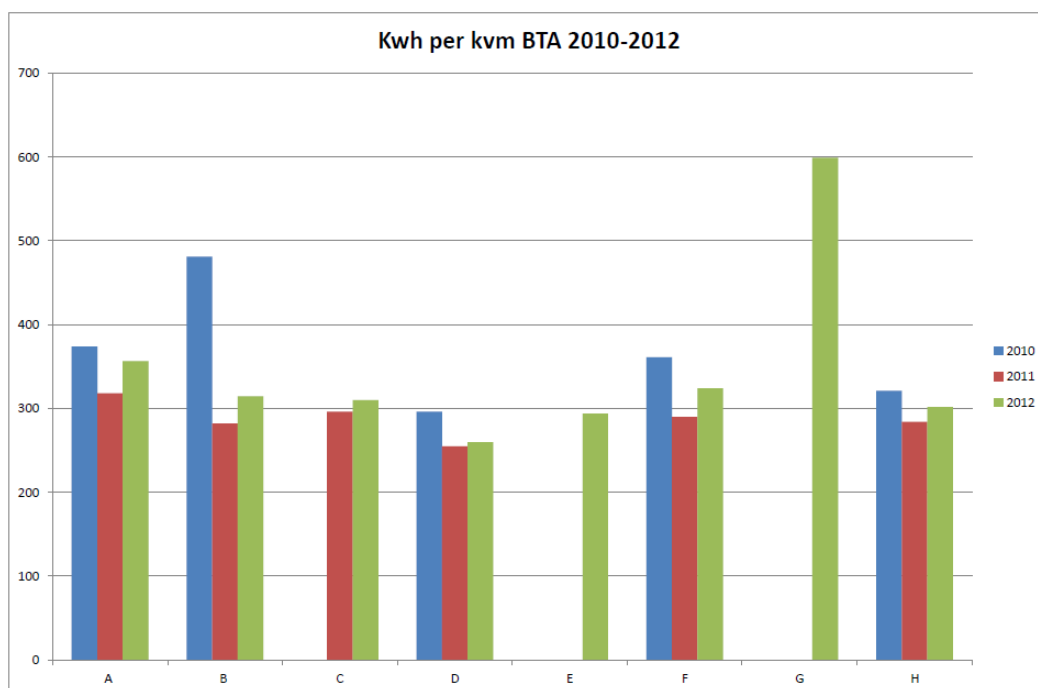
Tabellen viser totale FDV-kostnader per kvm for hvert sykehus for regnskapsårene 2010, 2011 og 2012.

FDV-kostnader ligger, i gjennomsnitt for sykehusene, på i overkant av 900 kr/m<sup>2</sup>år.

Tilsvarende tabell for utviklingskostnader viser at det er stor variasjon fra sykehus til sykehus, og år til år. Gjennomsnittlig for sykehusene og år ligger kostnaden til utvikling rundt 100 kr/m<sup>2</sup>år. Også denne kostnaden antas å være et resultat mer av tilgjengelige resurser, enn behov. Samlede FDVU-kostnader blir da ca. 1.000 kr/m<sup>2</sup>år.

## 12.1 Energi

Energiforbruk varierer mye fra ett bygg til et annet. Gamle bygg er ofte dårlig isolert, mens relativt nye bygg kan ha tekniske anlegg med høyt energiforbruk. Hva et bygg brukes til påvirker også forbruket. Det er derfor, for eksempel, ikke mulig å si at et gammelt bygg har høyere energiforbruk enn et nyere. Det er derfor her valgt å kun skille mellom eksisterende bygg og nye bygg.



NIN  
Nøkkeltall for regnskapsårene 2010-2012

16

Versjonsdato 31.08.2013

Tabellen viser energiforbruk per kvm og år for sykehusene i årene 2010, 2011 og 2012. Gjennomsnitt for sykehusene ligger på rundt 300 kWh/m<sup>2</sup>år.

I henhold til sykehusets gjeldende miljøpolitikk skal alle nye byggeprosjekt etableres med passivhusnivå og få energikarakter A.

| Bygningskategorier               | Levert energi pr m <sup>2</sup> oppvarmet BRA (kWh/m <sup>2</sup> ) |                           |                           |                           |                           |                           |                   |
|----------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                                  | A<br>Lavere enn eller lik   | B<br>Lavere enn eller lik | C<br>Lavere enn eller lik | D<br>Lavere enn eller lik | E<br>Lavere enn eller lik | F<br>Lavere enn eller lik | G<br>Ingen grense |
| Småhus                           | 85,00+800/A   | 115,00+1600/A             | 145,00+2500/A             | 175,00+4100/A             | 205,00+5800/A             | 250,00+8000/A             | > F               |
| Leiligheter (boligblokk)         | 75,00+600/A   | 95,00+1000/A              | 110,00+1500/A             | 135,00+2200/A             | 160,00+3000/A             | 200,00+4000/A             | > F               |
| Barnehage                        | 80,00   | 110,00                    | 145,00                    | 180,00                    | 220,00                    | 275,00                    | > F               |
| Kontorbygning                    | 85,00   | 115,00                    | 145,00                    | 180,00                    | 220,00                    | 275,00                    | > F               |
| Skolebygning                     | 70,00   | 100,00                    | 135,00                    | 175,00                    | 220,00                    | 280,00                    | > F               |
| Universitets- og høyskolebygning | 85,00   | 125,00                    | 160,00                    | 200,00                    | 240,00                    | 300,00                    | > F               |
| Sykehus                          | 165,00  | 235,00                    | 305,00                    | 360,00                    | 415,00                    | 505,00                    | > F               |
| Sykehjem                         | 140,00  | 190,00                    | 240,00                    | 295,00                    | 355,00                    | 440,00                    | > F               |
| Hotellbygning                    | 125,00  | 185,00                    | 240,00                    | 290,00                    | 340,00                    | 415,00                    | > F               |
| Idrettsbygning                   | 115,00  | 160,00                    | 205,00                    | 275,00                    | 345,00                    | 440,00                    | > F               |
| Forretningsbygning               | 105,00  | 155,00                    | 210,00                    | 255,00                    | 300,00                    | 375,00                    | > F               |
| Kulturbygning                    | 85,00   | 130,00                    | 175,00                    | 215,00                    | 255,00                    | 320,00                    | > F               |
| Lett industribygning, verksted   | 100,00  | 140,00                    | 185,00                    | 250,00                    | 315,00                    | 405,00                    | > F               |

Tabellen viser gjeldene energikrav i energimerkeordningen. For sykehus tilsvarer energimerke A et energiforbruk på under 165 kWh/m<sup>2</sup>år. Differansen mellom et gjennomsnittlig eksisterende bygg og et nybygg blir da i størrelsesorden 130 kWh/m<sup>2</sup>år, eller ca. 100 kr/m<sup>2</sup>år.

## 13 Vedlegg

### 13.1 Inneklimaparametere

Foreslåtte parametere er utgangspunkt for den videre planlegging.

| ROMTYPE                       | OPERATIV TEMPERATUR |         | LUFT-HASTIGHET |          | FRISKLUFT-MENGDE      |                        | STØY     | KOMMEN-TAR   |
|-------------------------------|---------------------|---------|----------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|--------------|
|                               | Min °C              | Maks °C | Maks m/s       | Maks m/s | Min m <sup>3</sup> /h | Maks m <sup>3</sup> /h |          |              |
| <b>Tabell 50.1</b>            |                     |         | 20°C           | 25°C     | Pr.m <sup>2</sup>     |                        |          |              |
|                               | Min °C              | Maks °C | Maks m/s       | Maks m/s | Min m <sup>3</sup> /h | Maks m <sup>3</sup> /h | Maks dBA |              |
| <b>KONTORFUKSJONER</b>        |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Små kontorer                  | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 12                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Mellomstore kontorer          | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 12                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Store kontorer                | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Kontorlandskap                | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    |                        | 40       | Behovstyring |
| Kopi/printerrom               |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Resepsjon                     | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    |                        | 40       | Behovstyring |
| EDB-rom                       | 20                  | 24      | 0,15           | 0,20     | 5                     |                        | 40       | Behovstyring |
| <b>UNDERVISNING</b>           |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Store auditorier >80 plasser  | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 40                    |                        | 32       | Pr. plass    |
| Små auditorier <80 plasser    | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 40                    |                        | 32       | Pr. plass    |
| Seminarom                     | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 15                    | 30                     | 32       | Behovstyring |
| Lesesal                       | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 15                    | 30                     | 32       | Behovstyring |
| Grupperom                     | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 20                    | 30                     | 32       | Behovstyring |
| Bibliotek                     | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    | 30                     | 35       | Behovstyring |
| Terminalrom                   | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    | 30                     | 40       | Behovstyring |
| <b>FELLESROM</b>              |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Kantine                       | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 15                    | 30                     | 40       | Behovstyring |
| Kjøkken                       | 20                  | 26      | 0,25           | 0,30     | 30                    |                        | 40       | Behovstyring |
| Oppvaskrom                    | 20                  | 26      | 0,25           | 0,30     | 30                    |                        | 40       |              |
| Kjøle/fryserom i senterkjøkk. |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Møterom, små                  | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 20                    | 30                     | 35       | Behovstyring |
| Møterom, store                | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 20                    | 30                     | 35       | Behovstyring |
| Korridorer                    | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Treningssal                   | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 10                    | 30                     | 40       | Behovstyring |
| Garderober                    | 22                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 15                    |                        | 40       |              |
| Dusjrom                       | 22                  |         | 0,15           | 0,20     |                       | 100/d usj              | 45       |              |
| Lager/Arkiv                   | 20                  | 27      | 0,30           |          | 6                     |                        | 45       |              |
| Venteområder                  | 20                  | 26      | 0,20           |          | 10                    | 12                     | 35       |              |
| WC                            | 22                  |         | 0,15           | 0,20     | 100/WC                |                        | 45       |              |
| Dusj                          | 22                  |         | 0,15           | 0,20     | 100/rom               |                        | 45       |              |
| <b>BEHANDLING</b>             |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Sengerom                      | 22                  | 26      | 0,15           |          | 140/seng              |                        | 30       | Behovstyring |
| Behandling/Undersøkelse       | 22                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 18                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Ultralidrom                   | 20                  | 26      | 0,20           | 0,25     | 20                    | 25                     | 35       | Behovstyring |
| Arbeidsstasjon                | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 20                    |                        | 35       | Behovstyring |
| Kjøkken, spis, opphold        | 20                  | 26      | 0,20           |          | 25                    | 30                     | 40       | Behovstyring |
| Prøvetaking                   | 20                  | 26      | 0,20           |          | 10                    | 15                     | 35       | Behovstyring |
| Rengjøringsrom                | 20                  | 26      | 0,30           |          | 18                    |                        | 40       | Behovstyring |
| Ekspedisjon                   | 20                  | 26      | 0,15           | 0,20     | 13                    |                        | 40       | Behovstyring |
| Skyllerom                     | 20                  | 26      | 0,30           |          | 25                    | 30                     | 45       | Behovstyring |
| Sengerom, isolering           | 22                  | 26      | 0,15           |          | 140/seng              |                        | 30       | Behovstyring |
| Autoklaverom                  | 20                  | 26      | 0,30           |          | 25                    |                        | 45       | Behovstyring |
| Brannskaderom                 | 22                  | 26      | 0,15           |          | 140/seng              |                        | 30       | foreløpig.   |
| Forberedelse                  | 26                  | 19      | 0,20           |          | 20                    |                        | 45       | Behovstyring |
| Operasjon                     | 29                  | 16      |                |          | 45                    |                        |          | Behovstyring |
| Desinf.rom/steril.satellitt   | 20                  | 26      | 0,30           |          | 25                    | 30                     | 45       | Behovstyring |
| Oppvaskrom sengområde         | 20                  | 26      | 0,25           | 0,30     | 30                    |                        | 40       | Behovstyring |
| <b>LABORATORIER</b>           |                     |         |                |          |                       |                        |          |              |
| Farmasirom                    | 20                  | 26      | 0,20           |          | 25                    | 30                     | 45       | Behovstyring |
| Diagnostikk, Billedbehandling | 22                  | 26      | 0,15           |          | 15                    | 20                     | 40       | Behovstyring |
| Sjalterom                     | 20                  | 26      | 0,20           |          | 13                    | 18                     | 38       | Behovstyring |
| Laboratorier                  | 20                  | 25      | 0,20           |          | 20                    | 25                     | 45       | Behovstyring |
| Lab. døgkont.bemanningsrom    | 22                  | 26      | 0,20           |          | 20                    | 25                     | 40       | Behovstyring |
| Obduksjon                     | 26                  | 16      | 0,20           | 0,30     | 45                    | 90                     | 45       | Behovstyring |
| Dyrerom                       | 28                  | 16      | 0,15           |          | 40                    | 45                     | 45       | Behovstyring |



### 13.2 Lydisolasjon mellom rom

Krav til feltmålte verdier for lydreduksjonstall,  $R'_w$ :

| ROM   | $R'_w$ mot naborom - dB | $R'_w$ mot gang adskilt m/dør- dB |
|---|-------------------------|-----------------------------------|
| Sengerom                                    | 48                      | 34                                |
| Kontor                                      | 37                      | 24                                |
| Kontor med møtefunksjon                     | 44                      | 34                                |
| Kontor med behandlingsfunksjon/pasientbesøk | 48                      | 34                                |
| Møterom                                     | 44                      | 34                                |
| Data-/terminalrom                           | 48                      | 34                                |
| Operasjonsstuer                             | 48                      | 34                                |
| Behandlings-og undersøkelsesrom             | 48                      | 34                                |
| Laboratorier med behandlingsfunksjon        | 48                      | 34                                |
| Undervisningsrom                            | 48                      | 34                                |
| Auditorier > 100 m <sup>2</sup>             | 55                      | 45                                |
| Bibliotek                                   | 48                      | 34                                |
| Spes.laboratorier                           | 55                      | 45                                |
| Verksted                                    | 55                      | 45                                |
| Psykiatrien                                 | 55                      | 45                                |
| Lager                                       |                         |                                   |