

Overordnet teknisk program

Nytt Vestre Viken sykehus



Versjon 2

Desember 2015

Revisjon	Revisjon gjelder:		Godkjent:	Dato:
1	Mindre justeringer og tilpasninger iht. til revidert HFP versjon 2.0		RAA	11.12.2015
Prosjektnr: 14-3	Arkivnr.:	Saksbeh.:	Kontroll: JH	Dato: 24.11.2014
Dokumenttittel: Overordnet teknisk program Nytt Vestre Viken sykehus				
Rambøll Norge AS Lohfert & Lohfert AS Nosyko AS PKA Arkitekter AS KHR Arkitekter AS		Mellomila 79, NO-7493 Trondheim, ramboll.no Hjorthøj 12, 2800 Kgs. Lyngby, Danmark, lohfert.net Rådhusgata 17, 0158 Oslo, nosyko.no Brattørgata 5, 7010 Trondheim, pka.no Kanonbådsvej 4 1437, KBH K, Danmark, khr.dk		

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Sammendrag	1
2	Formål med teknisk program	3
2.1	Prosess og gjennomføring	3
3	Generelle krav	5
3.1	Sammenhengen mellom investering og drift	5
3.2	Offentlige bestemmelser	5
3.3	Reguleringsplan	5
3.4	Miljøoppfølging – MOP	5
3.5	Geotekniske forhold	6
3.6	Teknisk forsyning	6
3.7	Tilknytning til offentlige anlegg	6
3.8	Adkomst til sykehuset	6
3.9	Parkering	7
3.10	Helikopterlanding	7
3.11	Byggets utforming	7
3.12	Generalitet, fleksibilitet og elastisitet	8
3.13	Standardisering og standardløsninger	8
3.14	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)	8
3.15	Risiko- og sårbarhetsanalyser	10
3.16	Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)	11
3.17	Brann, rømning og evakuering	12
3.18	Spesialrom	12
3.19	Arealeffektivisering	14
3.20	Byggpåvirkende utstyr	14
3.21	Energibruk	14
3.22	Ferdigstilling og idriftsettelse	14
4	Logistikk	16
4.1	Transport av varer og gods	16
4.2	Transport sterilt gods	16
4.3	Transport av medisiner	16
4.4	Transportsystemer	16
4.5	AGV	16
4.6	Rørpost	16
4.7	Sjakter og sug	16
4.8	Heiser	17
5	Teknisk forsyning	18
5.1	Generelt	18
5.2	Energisentral	18
5.3	Strømforsyning	18
5.4	Alternative energikilder	18
5.5	Forbruksregistrering	18
5.6	Data- og teleforsyning	19
6	Bygning	21
6.1	Materialvalg og konstruksjonsløsninger	21
6.2	Tekniske føringsveier	22
6.3	Tekniske rom – arealforhold	22
6.4	Lyd og vibrasjoner	23
6.5	Branntekniske forhold	24
7	VVS-installasjoner	25
7.1	Vann	25
7.2	Avløp	25

7.3	Varme	25
7.4	Brannsløkking	26
7.5	Trykkluft og gassforsyning	26
7.6	Kjøling og frysing	26
7.7	Ventilasjon	27
7.8	Damp	27
8	Elektrotekniske installasjoner	28
8.1	Lavspentforsyning	28
8.2	Fordeling	28
8.3	Jording og EMC	29
8.4	Belysning	29
8.5	Nødlis/ledesystem	30
8.6	Brannvarsling	30
8.7	Sikkerhet	30
8.8	Lyd og bilde	31
8.9	Pasientsignal	31
9	Automatisering	32
10	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT	33
11	Renhold og hygiene	34
11.1	Renhold og hygiene	34
11.2	Byggrenhold i byggeperioden	34

1 Sammendrag

Formålet med OTP er å legge de overordnede føringer for eiers og brukers funksjonskrav til bygnings- og installasjonstekniske løsninger i det nye sykehuset. OTP skal være retningsgivende for den videre programmering og prosjektering av det nye sykehuset. OTP er revidert med bakgrunn av revidert Hovedfunksjonsprogram (HFP) versjon 2.0 og arbeidet med skisseprosjekt.

I OTP legges det stor vekt på at de tekniske løsninger skal tilfredsstillende 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) for å optimalisere investeringskostnader mot driftsøkonomiske effekter, inklusive effekter for den kliniske drift.

Det vil i de videre planleggingsfasene bli stilt krav om å utarbeide ROS-analyser (risiko og sårbarhet). Dette for å sikre at tekniske løsningene i det nye sykehuset får tilstrekkelig sikkerhet og kapasiteter.

For å oppnå et best mulig innemiljø stilles en rekke krav til materialer og løsninger. Påvirkningen på det ytre miljø skal også gjennomgås i den videre planleggingen. Det skal utarbeides miljøoppfølgingsprogram som skal understøtte virksomhetens miljøkrav og driftens miljøplan for å imøtekomme kravene i ISO140001. Det er derfor i OTP stilt en rekke krav til utslipp, støy, avfallshåndtering og håndtering av spesialavfall. For byggefasen er det stilt krav til vern av det ytre miljø.

Det er forutsatt at det nye sykehuset blir knyttet til offentlige og/eller private forsyningsnett når det gjelder veg, vann, avløp, elektrisitet og tele/data. Det er også forutsatt at sykehuset skal tilknyttes offentlig kollektivtransport.

Det er stilt krav til bygningsmessige og tekniske løsninger som ivaretar fremtidens krav til endringer i bygningsmassen. Bygget må derfor ha nødvendig generalitet, fleksibilitet og elastisitet (evne til å møte nye behov ved å legge til eller trekke fra areal, eller endre inndeling). Denne typen krav må imidlertid avveies mot investeringskostnader, slik at kostnadsrammen for prosjektet overholdes.

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

I forbindelse med miljøkrav til sykehuset, er det drøftet i OTP om hvordan sykehusets energibehov skal dimensjoneres og løses. For det første gis det retningslinjer for energiøkonomisering, der de som planlegger må ivareta en rekke tverrfaglige oppgaver for å finne optimale løsninger. For det andre tar OTP opp spørsmål om ulike måter å løse energibehovet på. Det forutsettes at dette blir et sentralt utredningstema i den videre planleggingen.

Utover det som er nevnt over vil utredningen «Miljø- og klimatiltak innen bygg og eiendomsforvaltningen i spesialhelsetjenesten» - vedtatt i styret i Helse Sør-Øst 19. desember 2013 - være styrende for den videre prosjekteringen innen miljø- og klimatiltak for det nye sykehuset.

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. Krav til FDVU-dokumentasjon (Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utvikling) er derfor innarbeidet i OTP. Det er lagt opp til omfattende bruk av nettbasert drift av anleggene.

En stor utfordring for et moderne og effektivt sykehus er å ha en god infrastruktur for informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Kravene til IKT-anlegg er derfor omfattende dokumentert i OTP, slik at de

tekniske anlegg gjør det mulig for virksomheten å ta i bruk alle applikasjoner som bør inngå i et moderne sykehus. Det gjelder også pasienters tilgang til informasjon, kommunikasjon og underholdning via internett m.m.

2 Formål med teknisk program

Overordnet teknisk program (OTP) beskriver ambisjonsnivået for bygnings- og installasjonstekniske systemer og løsninger og er et styrende dokument i prosjektet. OTP skal bidra til å skape en felles referanse for ulike grupper og aktører gjennom hele planleggings- og byggeprosessen.

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

Nytt Vestre Viken Sykehus (NVVS) skal ved driftsstart ha en oppdatert teknologisk standard som balanserer sikker, utprøvd og tilstrekkelig fremtidsrettet teknologi innenfor prosjektets kostnadsramme. Sykehusets medisinske og tekniske standard skal bidra til å oppfylle Helse Sør-Øst RHF sin samlede strategi for helsetjenester.

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 investere tidlig for på denne måte å tilpasse endringen i eksisterende sykehus, for så å flytte dette over til nytt sykehus. Ivaretagelse av sosio-teknisk perspektiv er viktig, dvs. tekniske systemer må tilpasses mennesket på en slik måte at gevinstrealisering er oppnåelig.

Det er viktig at NVVS dekker det medisinske behovet, både funksjonelt og teknisk, slik at virksomhetens kostnader, kliniske og bygningsmessige, blir optimale. Dette for å minimalisere de totale kostnader (investeringskostnader/driftskostnader). Optimale løsninger må tilstrebes for:

- Somatisk og psykiatrisk behandling
- Virksomheten (medisinsk, teknisk)
- Arealeffektivisering
- Innemiljø/arbeidsmiljø
- Ytre miljø
- Akseptabel risiko og sårbarhet
- Energibruk og energiproduksjon
- Sikkerhet (safety/security)

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

- Anskaffelses- og restkostnader
- Forvaltningskostnader
- Drifts- og vedlikeholdskostnader
- Utskiftings- og utviklingskostnader
- Forsyningskostnader
- Renholdskostnader
- Service-/støttekostnader til kjernevirksomheten

Alle løsninger søkes utformet slik at de i størst mulig grad ikke hindrer implementering av ny teknologi.

2.1 Prosess og gjennomføring

Det er sammensatt en medvirkningsgruppe som har som mandat å utarbeide OTP. Medvirkningsgruppen består av eksterne rådgivere og personell fra Vestre Viken helseforetak.

Gruppen har bidratt med underlagsinformasjon og gjennomgått den foreliggende OTP. Gruppen har bestått av:

Klinikk	Deltaker	Stilling
KIS	Jon Hoff	Avdelingssjef Eiendomsdrift
KIS	Irene Beheim	Avdelingssjef Eiendomsutvikling
KIS	Inge Areklett	Spesialrådgiver
KIS	Björg Holmen	Seksjonsleder
KIS	Nils Einar Fredriksen	Seksjonsleder
KIS	Ronny Helgerud	Fagansvarlig Elektro IK
KIS	Paul Hubred	Ingeniør
KIS	Angie Albarracin	Energirådgiver
Sykehuspartner	Torkel Dahlslett	Rådgiver
KMD DS	Øivind Nilsen	Seksjonsleder biokjemi
KMD DS	Mali V. Stokke	Fagradiograf, BILDE-DS Seksjon Drammen
Drammen sykehus	Anders Morken	Avdelingsoverlege BARN DS
Rambøll	Lasse Zahl-Johansen	Rambøll, RIE
Rambøll	Jan Atle Sleire	Rambøll, RIE
Rambøll	Kjell Arne Nergård	Rambøll, RIE-IKT
Rambøll	Jan Erlandsen	Rambøll, RIV

3 Generelle krav

3.1 Sammenhengen mellom investering og drift

Krav til tekniske systemer må sees i sammenheng med prosjektets totale økonomi, slik at investerings- og driftsøkonomi optimaliseres. Bygning og tekniske systemer, sammen med brukerutstyr, skal bidra til og understøtte nye arbeidsprosesser og til organisasjonsutvikling slik at prosjektets virksomhetsmål kan nås.

Fokusområder:

- Materialvalg, utvendig og innvendig
- God adkomst til teknisk utstyr, f.eks. valg av himling
- Fendring i korridorer
- Standardisering av monteringsflater (eks. såpe-/sprit-dispensere, sykehusutstyr, avfall, containere, traller, røntgen, sterilsentral etc.)
- Vinduer
- Solavskjerming

3.2 Offentlige bestemmelser

En rekke lover, forskrifter og retningslinjer er aktuelle ved planlegging og drift av et nytt sykehus. Det må derfor utarbeides en oversikt over lover, forskrifter, normer og standarder som kommer til anvendelse for prosjektet. Det må også avklares hvem som skal følge opp disse og frister for ulike aktiviteter knyttet til myndighetsforhold.

3.3 Reguleringsplan

Utbyggingsområdet er under regulering til sykehusformål. Vei- og avkjøringsforhold til hoved- og lokalveisystemet utarbeides i forbindelse med bebyggelsesplanen.

3.4 Miljøoppfølging – MOP

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

Relevante krav:

- Grønt Sykehus Vestre Viken
- Bygghåndbok Vestre Viken
- Prosedyrer i eHåndbok Vestre Viken
- NS14001

Faktorer for indre miljø

Det skal benyttes løsninger og materialer som fremmer et godt innemiljø. Bruk av miljøvennlige materialer skal i størst mulig grad prioriteres. Følgende skal ivaretas:

- Termisk miljø
- Aktinisk miljø (elektromagnetisk stråling)
- Atmosfærisk miljø
- Akustisk miljø
- Mekanisk miljø
- Estetisk miljø

Faktorer for ytre miljø

NVVS skal etter planen lokaliseres i typisk kystnært klima og et lite skjermet område. Bygg og tekniske installasjoner må tilpasses ulike værtyper. Likeledes må tekniske installasjoner sørge for at grensekrav til utslipp og forurensning blir innfridd. Dette vil eksempelvis gjelde for:

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

Halogenfritt elektroteknisk materiell skal i hovedsak benyttes der dette er teknisk og økonomisk forsvarlig

3.5 Geotekniske forhold

Geotekniske undersøkelser er foretatt og behandles i skisseprosjektet.

3.6 Teknisk forsyning

Sykehuset omfatter en rekke spesielle funksjoner som er avhengig av teknisk forsyning. Disse forsyningsfunksjonene behandles i de enkelte deler av OTP.

3.7 Tilknytning til offentlige anlegg

Byggeområdets offentlige tilknytning vil i hovedsak være til

- Vei- og jernbane
- Tilrettelegging for tosidig, sikker strømforsyning. Utrede løsning ut fra drøftinger med netteier (Energiselskapet Buskerud – EB). En løsning med to separate tilførsler, tilknyttet hver sin regionale nettstasjon, må vurderes, sett i sammenheng med angitt systemdesign på reservekraft og UPS i prosjektet
- Tosidig, sikker vannforsyning fra Drammen kommune
- Spillvann til kommunalt nett
- Overvann håndteres på egen tomt med eventuelt med fordrøyningsbasseng. Åpent vannfall til sjø
- Tre uavhengige linjer med separat fysisk infrastruktur utenfor sykehuset. Utrede løsning ut fra drøftinger med Sykehuspartner

3.8 Adkomst til sykehuset

Adkomst til sykehuset vil i hovedsak være fra R23 via tilstøtende avlastningsveier. Det må legges til rette for følgende transportmidler:

- Offentlig transport, buss
- Offentlig transport, tog
- Taxi og annen bilbasert transport
- Sykehusets egen transporttjeneste
- Privatbil, motorsykkel
- Sykkel
- Gående

Følgende forhold må vurderes og ivaretas:

- Felles tilgang til bygget via felles innkjøring og parkering
- Enkel adgang for funksjonshemmede, universell utforming
- Ved hovedinngang skal transportmidler for pasienter og funksjonshemmede kunne nå helt frem. Om nødvendig etableres venteskur med direkte tilknytning til hovedinngang. "Tørrskodd" tilkomst fra deler av nærparkeringsområdet
- Spesiell tilrettelegging for miljøvennlige transportmidler som sykkel, el-bil etc.
- Ambulansetjeneste
- Helikopterlandingsplass
- Vareleveranse, rent og urent
- Tilgang for større kjøretøy til varemottak og oppstillingsplass (venteplasser) også for containere

3.9 Parkering

I utgangspunktet skal det ikke etableres overflateparkering, derfor planlegges det ca. 1.500 parkeringsplasser i parkeringshus og ca. 500 som nærparkering på overflate.

Parkeringsplasser skal ivareta følgende:

- Enkel tilgang fra hovedinngang
- Tilrettelagt for funksjonshemmede, universelt utformet
- Sykehusets egne transportmidler, samt nødvendig innleid servicepersonell
- Oppstillingsplasser for offentlig transport som buss, taxi etc.
- Delvis overdekket og sikret sykkelparkering
- MC-parkering
- Privatbiler
- Pasientparkering
- Blodgiverparkering
- Opprette strømuttak for ambulanser, vakt legebil (motorvarme)
- Betalingsautomater (autopassbetaling/bom)

Det er viktig at parkeringsarealer kan overvåkes og belyses for å redusere tyveri, og hæververk. Uttak for motorvarmere etableres kun i begrenset antall for spesielle parkeringsplasser.

3.10 Helikopterlanding

Det etableres helikopterlandingsplass for ambulanse- og redningshelikopter tilrettelagt for direkte transport inn i sykehuset uten bruk av sykebil. Dimensjonerende krav for anlegget er at det skal kunne håndtere forsvarets nye redningshelikopter type AW 101 om dette blir et krav.

Utdrag fra rapport om helikopterlandingsplasser – et interregionalt prosjekt datert 11.11.2013:

«Alle sykehus med landingsplass må dimensjonere for det største aktuelle redningshelikopteret, dvs. en landingsplass med fast dekke på 22,8 meter i diameter.

Utenfor dette området må det være et sikkerhetsområde (hinderfritt), som gjør at totalt område på landingsplassen har en diameter på minimum 45,6 meter. Videre må det faste dekket tåle vekten av 16 tonn (vekt av det tyngste aktuelle redningshelikopteret, AW101). Dersom plassen er elevert (ikke bakkenivå) ønsker Forsvaret at det faste dekket utgjør 1,25 x D-verdi av dimensjonerende helikopter.»

3.11 Byggets utforming

Et nytt sykehusbygg for NVVS skal støtte opp under gode arbeidsprosesser, effektiv logistikk og arealbruk, tilpasning og fleksibilitet til utstyr og teknikk. Bygget skal også gi mulighet for en kostnadseffektiv virksomhet. Stikkord kan være:

- Funksjoners plassering i forhold til hverandre
- Kommunikasjonsarealer, transport, teknikk
- Tilgjengelighet ute og inne
- Sikkerhet
- Tilgjengelighet for funksjonshemmede, universell utforming
- Byggets utforming må ivareta effektiv energibruk
- Servicevennlig plassering av utstyr (ventiler, spjeld, dekontaminatorer, etc.)
- Ivareta arealbehov for oppbevaring av senger, rullestoler, hjelpemidler etc.
- Ivareta arealbehov for verksted
- Reservekapasitet for eventuelle utbygg og ombygging

3.12 Generalitet, fleksibilitet og elastisitet

Den medisinske virksomheten samt medisinteknisk utstyr er i rask endring og bygget må derfor formes slik at det blir tilpassningsdyktig i forhold til endringer som beskrevet i foretakets ØLP (Økonomisk langtidsplan). Et tilpassningsdyktig bygg defineres gjennom generalitet, fleksibilitet og elastisitet.

- Generalitet: at det kan tilpasses ulike funksjoner uten vesentlige inngrep i arealer, innredninger eller installasjoner
- Fleksibilitet: at arealer kan endres - innenfor gitte rammer og modulsystemer - uten at det virker inn på byggets primære løsninger (arealfleksibilitet)
- Elastisitet: at det kan tilpasses krav til utvidelser (påbygg/tilbygg) eller nedskalering. Denne siste formen for elastisitet gjelder primært i prosjektets planfase men erfaring tilsier at dette ikke kan utelukkes. Det forutsettes at eventuelle påbygg/tilbygg må konstrueres med selvstendige bæresystem

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

For å ha mulighet for fleksibilitet er det vesentlig at tekniske hovedføringer, tekniske rom, sentrale rom som for eksempel sentrale hovedkommunikasjonsrom (SHKR), hovedfordelinger, ventilasjonsrom etc. har innebygget en utvidelsesmulighet og kapasitetsøkning. Gode tekniske løsninger forutsetter nødvendig plass til horisontale og vertikale føringsveier i hele bygningsmassen (f.eks. tilgjengelig høyde over himling).

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

- Anlegg (plass til anlegg) som det er behov for senere dersom initieringskostnadene er vesentlig lavere enn ved senere etablering
- Kapasitetsøkninger vurderes ut fra initieringskostnader 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

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.

3.13 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, vedlikehold og service. For å oppnå effektivisering av byggeprosessen må løsninger og produkter være lette å bygge og enkelt repeterbare. Dette kan medføre stor grad av prefabrikasjon. *Spesialløsninger og spesialprodukter må unngås.* Det er også viktig at det arkitektoniske uttrykket innpasses i slike løsninger.

3.14 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)

Det skal etableres en IKT-infrastruktur med god tilgjengelighet, kapasitet og kvalitet til å understøtte framtidens digitale sykehus. Følgende prinsipper legges til grunn for infrastrukturløsningskonseptet for NVVS:

- følge Helse Sør-Østs strategier
- følge Sykehuspartners standarder og fagstrategier

- følge Sykehuspartners arkitektur- og designprinsipper
- bygge en skalerbar løsning for å støtte fremtidige behov
- benytte virtualiseringsteknologi for maksimal fleksibilitet

Helse Sør-Øst har etablert en regional infrastruktur som benyttes av de ulike helseforetak. NVVS vil fullt ut benytte de sentrale tjenestene som er etablert av HSØ. Det henvises til overordnet IKT-program for mer utførlig beskrivelse av HSØ infrastruktur.

Bygningsteknisk IKT infrastruktur skal støtte opp under de forutsetninger som ligger inn i overordnet IKT-program hvor visjoner, mål og strategi for IKT i nytt sykehus er behandlet.

Ved valg av bygningstekniske IKT-løsninger skal dette sees i sammenheng med øvrige IKT-leveranser i sykehuset. Bygningsmessig infrastruktur for IKT må støtte opp om kontinuerlig drift av IKT-systemer.

Planlegging og prosjektering av tekniske arealer og infrastruktur for IKT må gjøres i tett samspill med de øvrige tekniske konsepter (Hovedprogram utstyr (HPU) og Overordnet IKT-program (O-IKT)).

Installasjonsbehov

For å ivareta installasjonsbehovet for ulike nettsegmenter må det avsettes egne arealer i tre kategorier: kommunikasjonsrom (KR), sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR) og grensesnittrom. Det skal være tilgjengelig redundant avbruddsfri strømforsyning til alle datarom (grensesnittrom, SHKR og KR). Det er en forutsetning at det etableres reservekraftaggregater som sikrer strømforsyningen til alle datarom også ved lengre tids strømbrytning fra strømlieferandør.

Alle IKT-rom (Grensesnittrom, SHKR og KR) skal ha kjøling levert. Kjøling må dimensjoneres i forbindelse med skisse/forprosjekt. Store IKT-rom bør vurderes bygd som kjølerom. En vurdering av kjølemetodikk bør gjøres i skisse-/forprosjekt (egenkjølt utstyr vs. sentral kjøling av rommet).

Alle IKT-rom skal leveres med datagulv. Detaljerte krav vedr. installasjoner i IKT-rom må avklares i forbindelse med skisse-/forprosjekt.

Det bør i skisse-/forprosjekt gjennomføres ROS-analyse for sikker drift av IKT-anlegg.

Grensesnittrom

Grensesnittrom er der hovedfiberkablene kommer inn i sykehuset og forgrenes til bygningenes stamnett. Det skal etableres minimum to grensesnittrom som skal ligge med noe avstand fra hverandre i NVVS. Disse grensesnittrommene skal inneholde utstyr for mottak av de linjene som kjernenettet går over. Det er en fordel om grensesnittrommene ligger i ulike plan i bygningsmassen. Ved å plassere grensesnittrommene i ulike plan vil risiko for utfall fra nettet ved lokale krisesituasjoner som flom, brann, lokale brudd på vannledning i sykehuset etc. reduseres.

I forstudien skal det evalueres om det er hensiktsmessig ut fra kravene til oppetid knyttet til IKT infrastruktur å utvide til tre grensesnittrom. I denne studien skal det også vurderes om grensesnittrommene kan inkluderes i SHKR rommene.

Sentralt hovedkommunikasjonsrom SHKR

Det skal etableres minimum to sentrale Hovedkommunikasjonsrom, SHKR1 og SHKR2 som skal ligge med noe avstand fra hverandre i nytt sykehus. Det er en fordel om SHKR1 og SHKR2 ligger i ulike plan i bygningsmassen. Ved å plassere SHKR1 og SHKR2 i ulike plan vil man kunne redusere risikoen for utfall fra nettet ved lokale krisesituasjoner som flom, brann, lokale brudd på vannledning i sykehuset etc. Begge SHKR-rommene skal være tilknyttet to grensesnittrom.

NVVS sitt lokale nettverk (trådbundet og trådløst) vil leveres fra lokalt nettverksutstyr plassert i SHKR. Det vil være situasjoner hvor det er behov for å ha vedlikehold som tar et SHKR rom ut av drift. En situasjon med kun et SHKR ville medføre uakseptable driftsavbrudd som ville ramme nesten alle IKT løsninger til NVVS. Det ansees derfor som uaktuelt å kun ha et SHKR rom for NVVS.

Spesifisering av hovedkommunikasjonsrom

SHKR1 og SHKR2 vil inneholde nettverksutstyr, brannmurer, lagringsløsninger og serverinfrastruktur. Det vil etableres en infrastruktur som gir mulighet for redundante løsninger både for nettverket, lagringsløsningen og for serverinfrastrukturen. SHKR1 og SHKR2 skal ha tilstrekkelig kapasitet til å inneholde spesialutstyr både for bygningsteknisk utstyr (BTU) og medisinskteknisk utstyr (MTU).

SHKR1 og 2 skal dimensjoneres for sentralisering av lokale servere, backup-utstyr samt kommunikasjonsutstyr for hele sykehuset. Begge SHKR skal ha innebygget reserveplass ved innflytting. Tilstøtende rom klargjøres for å inngå i SHKR-arealet (datagulv/høyder mv.) SHKR og KR skal ha datagulv. I tillegg skal alle data- og teletekniske rom plasseres i god avstand fra installasjoner som kan medføre elektromagnetisk forstyrrelse, f.eks. høyspentanlegg, transformatorer, hovedfordelinger, hovedføringsveier for elkraftkabler, heismaskinrom, VVS-tekniske sentraler med frekvensregulert motordrift. I tillegg skal det hensyntas god avstand fra installasjoner som genererer varme.

Kommunikasjonsrom KR

Det skal medtas kommunikasjonsrom for avkobling av horisontalt sprednett og plassering av distribuert nettverksutstyr, også kalt kantnett. KR-rommene må etableres med tilstrekkelig størrelse og kapasitet til å huse byggeteknisk og medisinteknisk utstyr (nærmere beskrevet i HPU).

Det må i skisse-/forprosjekt gjennomføres en vurdering av kablingsstruktur. Dette gjelder spesielt bruk av fiber i horisontalt sprednett. Kablingsstrukturen må vurderes mht. kapasitetsbehov, drift vedlikehold, antall KR-rom, kostnad og sikkerhet. Stigenett etableres med «utjevningforbindelser» og kryssmating mot SHKR (redundans).

Føringsveier

Det skal etableres egne dedikerte føringsveier for IKT-infrastruktur. Dette inkluderer kabelbroer, kablestiger, sjakter og rørtrasser. Felles føringsveier benyttes kun de siste meter ut til endeutstyr/terminaler/uttak. For utjevningforbindelser og kryssmating skal det benyttes fysisk separate føringsveier fra øvrig stigenett.

Mobilitet

Det skal tas høyde for bruk av strålekabel eller laveffekt antenneløsninger for mobilitet. Det skal etableres trådløs kommunikasjon som skal være dekket av minst to trådløse punkter på hele sykehuset. Dette sikrer en redundant trådløs kommunikasjon og at ulike tjenester kan fungere over trådløs kommunikasjon. Det forventes en langt høyere grad av mobilitet og trådløse løsninger, både for pasienter, medisinskteknisk utstyr og arbeidsflater for ansatte.

Telekommunikasjon

På det tidspunkt NVVS skal realiseres er det forventet at tradisjonell talekommunikasjon i sin helhet vil gå over data- og mobilnett. Telefonsentralen til sykehuset vil bli implementert på dataplattformen til sykehuset. Telefonsentralen vil være lokalisert enten lokalt, eller på de regionale datasentrene avhengig av hva som er mest hensiktsmessig. Vurdering av plassering må gjennomføres som en del av detaljert design for sykehusets IKT-løsninger.

3.15 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 legges opp til 0-visjon noe som medfører ressurskrevende installasjoner.

Metode ved ROS-analyser kan for eksempel være at involverte aktører drøfter sannsynlighet og konsekvens av uønskede hendelser og derved får fram risikobildet.

I lys av dette drøftes tiltak, tekniske og organisatoriske, for å redusere risiko for uønskede hendelser og for å minimere konsekvenser. Det henvises til NS5814:2008 for planlegging og gjennomføring av disse analyser.

Byggets klassifisering iht. sikkerhetsloven og objektsikkerhetsforskriften skal tas med som grunnlag i en ROS-analyse.

Det skal som et minimum gjennomføres ROS-analyser for følgende hendelser:

- Sabotasje, spionasje, terror, kriminalitet. Sikkerhets- og trusselvurdering
- Brann, rømning, evakuering

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

- Brannvarslingsanlegg, slukkeanlegg, evakueringsanlegg
- Strømforsyning, normalkraft, reservekraft, UPS og nødkraft
- Spesialsystemer, medisinteknisk utstyr
- Spesial gasser til laboratorier
- IKT-anlegg
- Transport og logistikksystemer
- Radiologi
- Spesialfunksjoner som operasjonsenheter, laboratorier, isolater

Resultater fra slike vurderinger vil danne grunnlag for valg av løsninger, eventuell justering/endring av valgte løsninger. De endelige løsningene implementeres i beredskapsplaner for sykehuset.

3.16 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)

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

Alle valg av løsninger og systemer må vurderes opp mot:

- Sykehusets organisering i dag og i fremtiden
- Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
- Driftsavtaler, vedlikeholdsavtaler og beredskapsavtaler
- Kompetanseutvikling av driftspersonell, systemansvarlige, vedlikeholdspersonell
- Valg av FDV-verktøy skal se i sammenheng med integrasjon mot regnskapssystem og innkjøp

Det må etableres et system for fortløpende informasjonsinnhenting og -forvaltning for design, drift, vedlikehold, levetid og utvikling. Åpen BIM skal være sentrale verktøy i dette arbeidet.

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. byggherrens krav. Videre skal all merking være iht. tverrfaglig merkesystem (TFM) modifisert for sykehusrelaterte systemer (ref. Bygghåndbok).

3.17 Brann, rømning og evakuering

De tekniske anlegg skal bygges i samsvar med byggets brannvernstrategi. Bygninger skal planlegges slik at pasienter, besøkende og ansatte hurtig kan evakueres til sikkert område. Brannbegrensende tiltak skal prioriteres.

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

- Det må utarbeides rømningsstrategi for bygningsmassen i driftsfasen av prosjekterende brannrådgiver. Her beskrives akseptkriterier for rømning, slokking, redning og adkomst til bygget
- Det må gjøres valg i forprosjektet om heiser skal tilfredsstillende evakueringsnorm for å kunne evakuere i tilfelle brann, og antall brannheiser for innsatsstyrker som tilfredsstillende brannheisnorm
- Ansatte skal, før bygget tas i bruk, ha grunnleggende brannvernopplæring og i tillegg få kjentmannsrunde så tidlig som mulig når arealene tas i bruk
- Teknisk personell skal ha kurs og opplæring i ettersyn og vedlikehold av branntekniske installasjoner, herunder kartlegge type godkjenning og sertifisering driftspersonellet må ha
- Det må utarbeides planverk for innsatsstyrker brann og redning, samt avklares adkomst og tilgang til bygget i konseptfasen

3.18 Spesialrom

Spesialrom som isolater, operasjonsstuer, laboratorier og radiologiområder er generelt krevende rom å designe slik at de fungerer optimalt. Planleggingen krever tverrfaglighet der det må sikres at løsningene blir byggbare, kontrollerbare samt drifts-, vedlikeholds- og rengjøringsvennlige. Slike rom kan med fordel prefabrikeres for å redusere kostnaden og heve kvaliteten. Rommene kan bli underlagt skjerpede krav utover dagens forskrifter for å ivareta virksomheten. Det må tidlig avklares hvilke områder som skal inngå i validering.

Følgende forhold må vurderes og ivaretas:

Isolater

- Definer kategorier for ulike isolater
- Det anbefales at man ikke bygger isolater som både skal kunne være smitte- og beskyttelsesisolat
- Plassering av isolatet med tanke på smittefare
- Plassering av isolatet i forhold til andre rom med over-/undertrykk
- Slusefunksjon
- Plassering av HEPA-filter (så nært isolatet som mulig, ikke i trafikkarealer, kan plasseres i slusen) inntil avgrensingsveggen for isolatet
- Renholdskrav (spesielt i forhold til ventilasjonskanaler og kontrollerte overstrømninger)

Følgende forhold er viktig i forprosjekt/detaljprosjekt:

- 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

Operasjonsstuer

Fremtidens operasjonsstuer vil være teknologisk avanserte. Det gjelder særlig avansert medisinskteknisk utstyr som enten kan betjenes lokalt eller fjernstyres fra andre steder. Selve operasjonsstuen med

tilhørende tekniske installasjoner vil med stor sannsynlighet baseres på kjent teknologi. Design av operasjonsstuen må derfor tas spesielt hensyn til:

- Avklaring CFU-klasse
- Ventilasjonsprinsipp
- Størrelse, utstyrsbehov og plassering ved bruk av LAF-tak/LAF-takalternativer
- Pålitelighet i strøm- og gassforsyning
- Arbeidsmiljø, støy, trekk etc.

Den ideelle operasjonsenhet kjennetegnes ved:

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

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 design 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

Laboratorier

Det er viktig så tidlig som mulig å definere hvilke laboratoriefunksjoner som skal inngå. Lokalisering av dem må sees i sammenheng med virksomheten og tilgjengelighet via transportsystemer.

Følgende spesielle hensyn må tas ved design av laboratorier:

- Definer laboratorieklasser (P2, P3). Hotlab B og C
- Undertrykk evt. overtrykk etableres med separate tillufts- og avtrekksvifter
- Plassering med hensyn til smittefare
- Plassering i forhold til andre rom med spesielle trykkrav
- 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

Tekniske spesialrom

- Vakt og sikring (security)
- Driftssentral/teknisk arkiv/overvåkning/styring
- Verkstedsarealer
- Lager for teknisk drift
- Gassentral (kompressorer for med.luft, teknisk luft, nitrogentårn, reservepakker, lystgass, flytende oksygen, trykkvakt med reserve gassflasker til operasjonsrom, små gassrom for spesialgasser for lab/klinisk kjemi, lunge lab)
- Nødstrøm
- IKT-rom
- AGV-arealer
- Vannrensning/vannbehandling

- Smitte-avfallsrom (kjøling)
- Teknisk rom for sprinkler – skal ha sluk vannlås og fall, prøvebrille og avløp for denne til bakkeplan
- Rørpost vekslerrom
- Heiser
- Hovedtavlerom
- Traforom
- Hovedsentral tøysug
- Hovedsentral avfallssug
- Areal for tøyutlevering (automater)
- Saneringsrom (kan også benyttes som øvelsesstasjon for brannvern)

3.19 Arealeffektivisering

Arealbruk og arealeffektivisering uttrykkes via brutto/nettofaktoren. Den skal være lav, men den skal også ta høyde for riktig dimensjonerte teknikk- og trafikkarealer.

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

3.20 Byggpåvirkende utstyr

Utstyr som defineres som bygningspåvirkende og/eller installasjonspåvirkende, har egenskaper som innebærer at man i prosjekteringen må ta særlig hensyn til disse egenskapene for å få et tilfredsstillende samspill mellom det aktuelle utstyret og bygningen/rommet hvor det skal plasseres.

Eksempel:

- Utskiftning av MR og CT, gulv last, gjennom fasader
- Skjerming mot stråling gulv, vegg, tak
- Ventilasjon - ett stort anlegg eller mange små?
- Branndører i gangarealer og korridorer skal disse være i daglig drift eller kun betjenes ved brann, evt. tilleggs dører?
- Kjøleanlegg
- Rørpost
- Hovedgassentral
- UPS
- Tøysug
- Avfallssug

For nærmere definisjoner henvises til NVVS' *Hovedprogram utstyr (HPU)*.

3.21 Energibruk

Det forventes strengere krav til å begrense energibruk. Energiprisene vil øke og det kan komme endringer i tariffer/avgifter som medfører en ekstra avgift ved høyt energibruk. Dette gjelder elektrisk- og termisk energi. Det er derfor viktig at bygget utformes slik at energibruken blir så lav som mulig. Vegger, tak og vinduer skal velges slik at transmisjons- og infiltrasjonstap blir minimert. Løsninger med panoramavinduer må begrenses og den bygningsmessige løsningen må integreres med tekniske løsninger slik at energidirektivet innfris. Tekniske systemer må benytte hensiktsmessig grad av behovsstyring for å kunne innfri energimål. Bygget blir underlagt krav om energidokumentasjon samt energisertifisering. Bygget skal tilfredsstille energiklasse A og passivhusstandard (iht. TEK10, samt direktiver fra HSØ).

3.22 Ferdigstillelse og idriftsettelse

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

- Produkt fysisk ferdig

- System fysisk ferdig
- System funksjonstest
- Integrert funksjonstest
- Opplæring
- Prøveperiode

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

Ved ferdigstilling av anleggene skal det foretas systemintegreerte tester hvor anlegget skal testes ved de forskjellige driftsituasjoner som er forventet å kunne oppstå.

4 Logistikk

4.1 Transport av varer og gods

Det må ivaretas gode føringsveier for de systemer som velges, da disse antas å være plasskrevende (påvirker etasjehøyder).

4.2 Transport sterilt gods

Det vil bli etablert egen sterilsentral på sykehuset. Fra denne skal sterilt gods transporteres på forsvarlig måte ut til avdelingene. Inndeling i rene og urene soner må ivaretas.

4.3 Transport av medisiner

Det skal etableres eget produksjonsapotek i bygget. Intern transport og evt. lokal lagring av medisiner på avdeling må imidlertid utredes mht. logistikk og sikkerhet. IKT-konsepter med stor påvirkning på byggutforming, arbeidsprosesser og komplekse IKT-integrasjoner må avklares i løpet av konseptfasen. Dette inkluderer, men er ikke nødvendigvis begrenset, til:

- Tøysug
- Lukket legemiddelsløyfe
- Lukket LAB
- Desentralisert prøvetaking
- Pasientbooking
- Økonomi (pasientbetaling)

Beslutninger på disse områdene legger en rekke føringer på overordnet tidsplanlegging, og må hensyntas allerede i plan for anskaffelser.

4.4 Transportsystemer

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

4.5 AGV

Vareforsyninger, tøy og avfall kan transporteres i et AGV-system. For å redusere driftskostnader tilrådes det internt transport med AGV.

Utforming av transportarealer med nødvendige svingradier og ladestasjoner må ta hensyn til et slikt system. Det inkluderer også 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. Det benyttes egne vogner for transport av sterilt gods. Det må undersøkes om det stilles spesielle krav til gulvbelegg ved bruk av AGV.

4.6 Rørpost

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

4.7 Sjakter og sug

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

4.8 Heiser

Type, plassering, antall, utførelse, hastighet og styresystem for heiser må bestemmes ut fra byggets utforming og funksjon, og skal optimaliseres med tanke på det totale transportbehovet i bygningen. Det konkrete behovet for antall og typer heiser kartlegges gjennom heisanalyse og universell utforming skal ivaretas. Øremerkede person-, senge- og varetransportheiser skal vurderes. Det må vurderes om noen av heisene skal dedikeres til ren sone. Det vil i første rekke gjelde heis fra sterilsentral til operasjon. Intern plassering i forhold til smittekilder etc. må da vurderes nøye.

Alle heiser skal dimensjoneres for mulig sengetransport for å ivareta fleksibilitet. For å minimalisere vedlikehold og risiko for driftsstans som følge av fysiske skader på heisdører/-stol må det tas særskilte hensyn ved utforming og materialvalg.

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

Det skal etableres egen akuttheis mellom akuttmottak og helikopterlandingsplass. Heisstol skal utformes og ha en størrelse slik at akutt-teamet kan starte behandling.

5 Teknisk forsyning

5.1 Generelt

Det skal etterstrebes forsyningsstruktur og kapasitet som kan ta opp i seg en utvidelse av sykehuset.

Prosjektet har som mål å planlegge og bygge et energieffektivt sykehus iht. TEK 10 energiklasse A og passivhusstandard etter krav fra HSØ.

NVVS vil bli liggende i konsesjonsområdet for fjernvarme til Drammen Fjernvarme. NVVS kommer til å få tilknytningsplikt, men ikke bruksplikt. Det planlegges for at Drammen Fjernvarme kan bygge, drifte og vedlikeholde fjernvarmeanlegget for NVVS.

Forholdet ovenfor gjelder også for kjøleanlegg. Drammen Fjernvarme har tillatelse for leveranser av kjøling (avkast fra varmpumper). HSØ-fjernvarmeavtaler legges til grunn for videre arbeider.

5.2 Energisentral

Eventuell leveranse fra Drammen Fjernvarme må ha tilfredsstillende leveringsikkerhet og oppetid.

Forbruksmåling skal etableres for elektrisk og termisk energibruk som skal dekke sammenfallende arealer.

Reservekjel for selvstendig drift av sykehuset (olje/gass/biokjel) prosjekteres for tre døgns drift. Herunder ligger krav om oppetid med bl.a. nødstrøm for reservekjel. I den videre prosjektering må det gjennomføres en ROS-analyse som avdekker behov og løsning. Dette er en overordnet sak som må involvere Vestre Vikens beredskapsutvalg.

5.3 Strømforsyning

Det er relativt kort avstander fra der bygget er planlagt på Brakerøya til et naturlig tilknytningspunkt i høyspent distribusjonsnett. Høyspent strømforsyning til sykehuset skal etableres med to uavhengige innmatninger.

I tillegg til høyspent strømforsyning etableres det nødstrømsanlegg i en eventuell teknisk sentral. Nødstrømsanlegget skal bestå av nødstrømsaggregat og UPS. Dette anlegget bygges opp som en eget redundant strømforsyningsnett til NVVS. Det skal vurderes «fly-wheel» UPS-system, alternativt UPS-system med batteridrift. Omfang og utredning omkring dette skal utføres i forprosjektet.

Det må utarbeides alternativvurderinger for nødstrømsforsyning.

EB nett er netteier, men det bør vurderes også tilførsel fra Lier E-verk som netteier i Lier kommune.

5.4 Alternative energikilder

I forprosjektet skal det vurderes hvilke mulige energikilder som kan benyttes, i første rekke fornybare energikilder som for eksempel solenergi, bioenergi, varmpumpe (med gjenvinning fra kjølt sykehusteknisk utstyr), LNG etc. Det forventes klassifisering av energikilder hvor lite fornybare kilder blir pålagt tilleggsavgift.

5.5 Forbruksregistrering

Det skal etableres forbruksregistrering med separate målinger for:

- Elektrisk energi, energi og effektregistrering
- Termisk energi
- Gassbruk
- Medisinske gasser
- Vannbruk

- Varmtvannsbruk

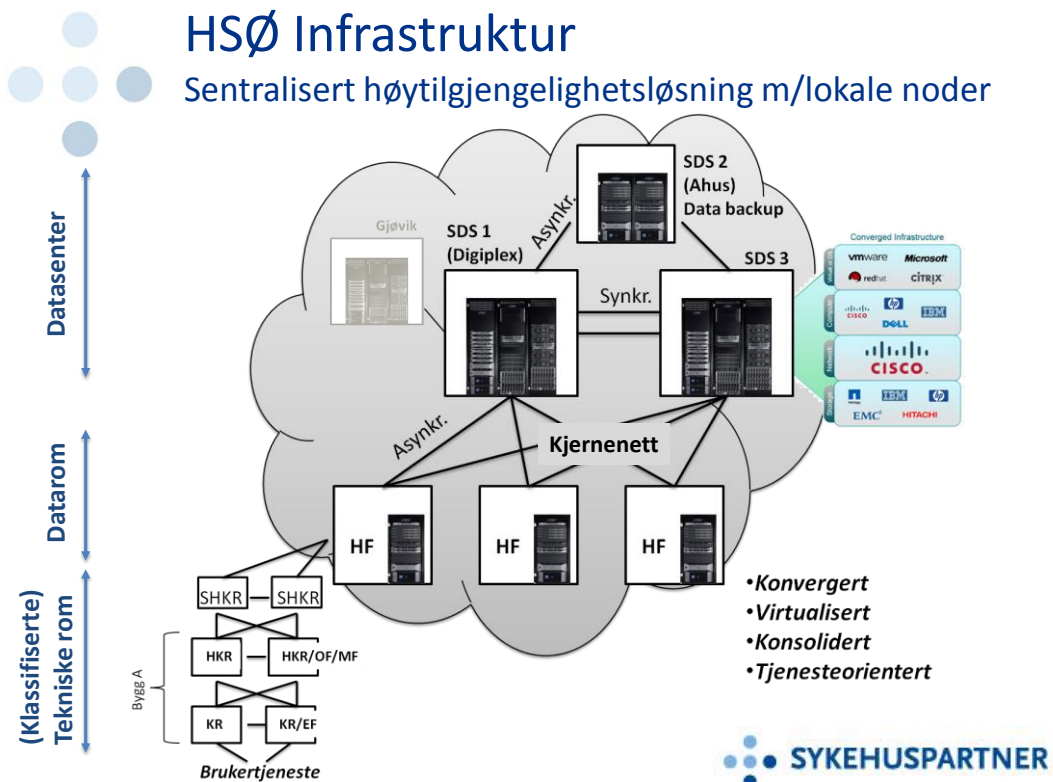
Det skal etableres energiregistrering for alle bygg og fløyer både for elektrisk og termisk energi. Energiregistreringen for elektrisk og termisk energi skal ha sammenfallende soner.

Etablering av energiblokker bør skje på overordnet nivå, for eksempel pr. bygg. I tillegg kan det vurderes å måle store viktige enkeltlaste.

5.6 Data- og teleforsyning

For å ivareta installasjonsbehovet for de forskjellige nettsegmentene skal det avsettes egne arealer i tre kategorier: kommunikasjonsrom (KR), sentralt hovedkommunikasjonsrom (SHKR) og grensesnittrom.

Nytt Vestre Viken sykehus skal knyttes til den regionale infrastrukturen i Helse Sør-Øst og fullt ut benytte de sentrale tjenestene som er etablert. Figuren under viser de ulike enhetene som inngår i den etablerte HSØ-infrastrukturen på overordnet nivå.



Det forutsettes at linjene som kjernenettet føres inn til det nye sykehuset skal ha helt separate føringsveier. Det skal etableres tre helt uavhengige linjer inn til NVVS. Det skal verifiseres at de tre linjene som kjernenettet føres inn til sykehuset på, ikke går til felles infrastruktur utenfor NVVS området. Det er underordnet om linjene kjøpes av samme leverandør eller fra ulike leverandører.

Det er tre regionale datarom, benevnes SDS1, SDS2 og SDS3, som inngår i den regionale HSØ infrastrukturen. SDS1 (pr. i dag lokalisert hos leverandøren Digiplex) og SDS2 (pr. i dag lokalisert hos leverandøren Basefarm) er datarom som er bygget for å sikre høy tilgjengelighet og opptid på tjenestene. Det er redundans på de fleste komponenter som inngår, slik som strøm, kjøling, etc. Den grunnleggende infrastrukturen som nettverk, servere og lagring i disse to datarommene gjør det mulig å levere tjenester som er redundante. Tjenestene kan være redundante innen et datarom eller over begge

datarom. Det er mulig å levere tjenester med svært høy opptid og tilgjengelighet fra de regionale datasentrene.

SDS2 som befinner seg på AHUS brukes som den sentrale backuplokasjonen i denne infrastrukturen.

Kjernenettet knytter de ulike helseforetak i Helse Sør-Øst sammen med hverandre og med de sentrale datarom. Kjernenettet er et standardisert IP/MPLS service provider nettverk. Det kan karakteriseres som et «mini Telenor»-nett. Kjernenettet er designet og etablert med redundans i hele nettverket. Det har i dag en kapasitet på 10 Gbps gjennom mørk fiber og optiske kanaler. Kapasiteten kan skaleres opp til 100 Gbps.

Det er en pågående regionalisering av flere tjenester, slik som DIPS, Kurve, RIS/PACS med flere. NVVS vil benytte seg av alle de regionaliserte tjenestene som eksisterer når sykehuset etableres.

Applikasjonstjenestene som leveres av Sykehuspartner, og som skal benyttes ved NVVS, er produsert i tråd med Sykehuspartners datasenterstrategi og understøtter NVVS virksomhetsbehov. Så langt det er mulig produseres tjenestene fra regionalt datasenter. Tjenester levert fra regionalt datasenter er etablert redundant med geografisk redundans for tjenester med høy kritikalitet. For enkelte tjenester der det finnes spesielle behov, produseres tjenesten lokalt. Tjenester det er naturlig å produsere lokalt er for eksempel systemer som hører inn under bygnær (BTU) eller pasientnær IKT (MTU).

6 Bygning

I utforming av sykehuset skal det tas hensyn 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. Dette gir stor mulighet for prefabrikasjon og industrialiserte byggemåter.

Bygningsmessig løsning og tekniske systemvalg må vurderes samlet. Det må være samspill mellom etasjehøyder, sjaktplasseringer, tekniske rom, tekniske mellometasjer, teknisk kulvert, føringsveier og teknisk utstyr (sentralt/desentralisert). Alternative løsninger bør utredes i tidlig fase.

Følgende punkter må vektlegges videre:

- Tekniske føringsveier
- Tekniske rom ut mot yttervegg der det er mulig
- Tekniske føringsveier kan vurderes utført som del av fasade

Bygningsmessige og arkitektoniske løsninger er førende for byggbarhet samt muligheten for standardisering for industrialiserte byggemåter. Dette gir igjen gode drifts- og vedlikeholdsmuligheter for rasjonell drift.

Det er ikke ønskelig at det opprettes tekniske areal med kritiske installasjoner under bakkenivå pga. risiko for vanninntrenging.

Følgende punkter må vektlegges videre:

- Lyd og vibrasjoner
- Brannskiller og -tetninger
- EMC (plassering av rom og funksjoner)
- Kritiske rom og systemers plassering i forhold til risiko for vannlekkasje
- Tilgjengelighet for tekniske installasjoner (nedtakbare himlinger etc.)
- Solinnstråling i forhold til energibruk og komfort
- Prefabrikkerte baderom (intransport, tilgjengelige tekniske tilkoblinger etc.)

Både uteområder, bygningsmessige og tekniske løsninger og systemer skal oppfylle krav om universell utforming.

6.1 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.

Investeringskostnader og kostnader ved drift, vedlikehold og utskiftning inngår i vurderingene (LCA/LCP-vurdering). Konstruksjoner og materialvalg skal baseres på anerkjente og velprøvde løsninger og utførelser. Likeledes skal det tas hensyn til byggbarhet, robusthet, klimabestendighet, toleranseavvik og risiko 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 størst mulig frihet til senere ombygginger. Valgene skal ivareta muligheter for:

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

Byggene bør helst planlegges slik at ombygging - også for tekniske føringer - enkelt kan foregå uten å forstyrre vesentlige aktiviteter i ombyggingsområdet.

Varme- og kjøleisolering utføres slik at energibruken blir minst mulig. Utforming av fasader må ta hensyn til kuldebroer, varmetap til grunn, isolering av vinduer, solavskjerming etc.

Inngangspartier må velges slik at ytre klimapåvirkning blir minst mulig, og at renholdskostnader minimaliseres.

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

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

Valg av himlinger må tas i forhold til funksjonelle krav til:

- Teknisk installasjon
- Mekanisk påkjenning
- Renholdsmetoder
- Vedlikeholdsvennlighet
- Miljø og estetiske krav
- Støv og annen partikulær forurensing kombinert med krav til akustiske kvaliteter (laboratorier, spiserom, kontorlandskap, trafikksoner)
- Høye hygieniske krav (laboratorier, operasjonsstuer etc.)
- Krav til matthet, dvs. begrensning av direkte lysrefleksjon hvis mange opplys-installasjoner

Alle materialvalg må vurderes opp mot hygienisk rengjøring. Dvs. gulvflater, vegger etc. må kunne desinfiseres med vanlige desinfeksjonsvæsker, basert på mekanisk desinfisering i henhold til Helsedirektoratets retningslinjer.

6.2 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 eventuell kulvertarealer i forhold til tekniske føringer. Disse bør bearbeides kontinuerlig etter hvert som prosjektet endrer seg over tid. Kulvertsystemer må tilpasses i høyde og bredde de behov som teknisk infrastruktur krever, i tillegg til behov for intern transport og oppstilling av utstyr. Behov for adskilt transport- og teknisk kulvert må vurderes.

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.

Det skal etableres separate føringsveier for IKT.

6.3 Tekniske rom – arealforhold

Alle tekniske rom og teknisk sentral skal tilfredsstillende krav til fleksibilitet. Arealforholdene skal ivareta effektiv drift og vedlikehold av tekniske anlegg uten sjenanse for øvrig drift. Teknisk personale må sikres

tilkomst via innvendige trapper uten å passere gjennom pasientområder. Teknisk rom må ha tilgjengelig heisadkomst via heiser. Det skal tas med reservekapasitet for eventuell utvidelse. Det skal ikke være «uvedkommende» rørinstallasjoner i elektrotekniske eller IKT-rom. Gulv og gjennomføringer i tekniske rom skal sikres mot vannlekkasje. Alle tekniske rom hvor vannlekkasje kan forekomme, skal bygges i henhold til våtromsnormen.

Tekniske hovedrom for elektro (hovedfordelinger, SHKR) skal ha innebygd reservekapasitet (inkl. forberedte tilstøtende rom). Det legges inn en reservekapasitet på installasjonene. Begrunnelse baseres på areal/kostnadsbesparelse. Det forutsettes at det er plass til ekstra tekniske rom på tak dersom nye systemer blir installert i fremtiden. Dette gjelder også andre installasjoner som for eksempel aggregater, kanaler, rør, tavler etc. Reservekapasiteten skal vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle.

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

Arealbehov for SHKR er vanskelig å anslå i dag og må vurderes i den videre planlegging. Arealbehovet vil antagelig endre seg som følge av utvikling av nye systemer, stadig økende krav til bedre oppløsning og lagring av data og som følge av økt bruk av fellesløsninger innenfor Helse Sør-Øst, og sentralisert lokalisering av servere:

Nettstasjoner: Disse dimensjoneres alltid for en trafo og med plass for en ekstra trafo dersom det vurderes sannsynlig at behovet øker.

Hovedfordelinger: Ved dimensjonering av hovedfordelingene inkluderes et antall reserveavganger og tomme felt. Reserveareal utover dette bør ikke være nødvendig. Plass for ekstra felt bør tas med der arealdisponeringen for øvrig gjør det mulig. Hovedtavlerom skal utformes med installasjonsgulv for å ivareta en fleksibilitet for store kabelverrsnitt. Hovedfordeling skal plasseres frittstående i rommet og ikke mot vegg.

El-underfordelingsrom: Disse dimensjoneres inkl. vertikale sjakter (inne i rommet) og antall skap med nødvendig reserveplass i skapene. Det avsettes noe ekstra plass for uforutsett utstyr som kan plasseres i slike rom, som for eksempel skilletrafoer og omkoblingsautomatikk. For reservekapasiteter henvises det til bygghåndbok for Vestre Viken HF.

SHKR: Reserveplass ved innflytting.

Hovedføringsveier: Hovedføringsveier og stigekabler dimensjoneres med 30 % reservekapasitet for en eventuell fremtidig lastøkning. Det skal etableres separate føringsveier for sterk- og svakstrøm.

6.4 Lyd og vibrasjoner

Byggeforskriftene angir relevante krav og anbefalinger vedrørende lydforhold.

Noen funksjoner kan få driftsforstyrrelser på grunn av vibrasjoner:

- Elektromikroskopi
- Veiing
- Produksjon av vevssnitt (også ultrasnitting)
- Fintfølende instrumenter (laser)
- MR/CT
- Plassering av operasjonsstue (helikopterlanding kan påvirke)

- Plassering av jernbane kan gi utfordrende vibrasjonsforhold
- Plassering av audiolaboratorier

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

6.5 Branntekniske forhold

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
- Brannvern, inklusive opplæring og lokale

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

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.

Bygningers brannklasse

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.

Forutsetninger som må bestemmes i brannkonsept av nytt sykehusbygg:

- Det må gjøres strategisk valg av type brannteknisk installasjoner for å forenkle operativ drift, ettersyn og vedlikehold i driftsfasen
- Organisatoriske tiltak i driftsfasen ut ifra brannteknisk konsept og type teknologi som velges
- Brannsikkerhet i byggeperioden
- Brannsikkerhet til lagring av brannfarlig vare

7 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 når det gjelder:

- Enkelte gassforsyninger
- Rentvannsforsyning (RO-anlegg)
- Kjøling til viktige prosesser

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

7.1 Vann

Det er krav i lovverket at det skal planlegges med minimum tosidig vanntilførsel for forbruksvann til bygget. Leveranse fra Glitre vannverket har følgende kilder Glitre, Røysjø og Asker/Bærum (Holsfjorden). Det skal planlegges egne inntak for sprinkler. Nettvann skal ikke benyttes som permanent kjøling av utstyr.

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

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

Spesielle krav som må ivaretas videre:

- Vannrenseanlegg for fjerning av humus
- Anlegg for fjerning av Legionella på inntakene
- Det må hensyn tas i samarbeid med bruker (RO-vannanlegg) til demineralisering og desinfeksjon

7.2 Avløp

Spillvann tilkoples kommunale avløpsledninger, overvann til elv/sjø eventuelt med fordryningsbassenger. Det må påregnes skjerpede krav til avløpets konsistens i form av en utslippstillatelse fra Drammen kommune. 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.

Avløpsledninger for hele bygget skal:

- Være lette å stake/rengjøre
- Tåle høy temperatur
- Ha gode korrosjonsegenskaper
- Være støysvake

Patologi må ha egen syrefast tank til formalin/xylen.

7.3 Varme

Leveranse av varme skal dekke rom oppvarming, tappevann og ventilasjon. Anlegget etableres som lavtemperatur anlegg slik at lavtemperatur energikilder kan benyttes. Anleggene skal bygges som mengderegulerte systemer. Anleggene skal forsynes med energimålere for kontroll av energibruk. Varmeanleggene skal bygges som et indirekte system med separate systemer i hvert bygg (egne varmevekslere) fordelinger etter med shuntgrupper, pumper. Varmefordelingen blir da et nærvarmeanlegg. Grensesnittet må utredes i detaljprosjekteringen. Det skal etableres rense-/vannbehandlingsanlegg for varmeanlegget.

Med valgte tomt vil det være flere muligheter for miljøvennlig leveranse av varme til NVVS. Drammen fjernvarme med umiddelbar nærhet til valgte tomt og med leveranse av fjernvarme med 86,4 % fornybar energi (basert på 2013-tall).

Alternativt skal det utredes en løsning med energibrønner eller uttak av energi fra sjøvann fra Drammensfjorden til varmepumper for leveranse av varme. NVVS skal bygges etter krav i energiklasse A.

Klimarom

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

Spesialrom

Det etableres individuell temperaturregulering på spesialrom med sentralstyring fra SD-anlegg (behovsstyring).

Sikkerhet ved bortfall av varmeleveranse

System som vil kunne ta nødvendig last, ved eventuelt bortfall av primærkilde, må beskrives i forprosjektet.

7.4 Brannslukking

Sykehuset skal ha vannforsyning for å dekke sprinkleranlegg. Tilfredsstillende trykk og mengde må avklares. Slokkeanleggene kan bestå av:

- Sprinkleranlegg
- Brannslanger
- Tørr-rørsystem for tilkobling fra brannbil
- Gasslokkeanlegg
- Skumanlegg (helikopter)
- Brannuttak i kummer utvendig
- Tørrbrann opplegg (stigeledning til redde og slokkeinnsats innvendig)

Bruk av sprinkling i EL- og IKT-tekniske rom skal ikke forekomme, men det skal etableres slokkeanlegg i form av gassanlegg (inert (oksygenfattig) luft).

7.5 Trykkluft og gassforsyning

Det må gjøres en vurdering av om det skal foretas ROS-analyser for gass- og trykkluftanlegg. Forsyningssikkerheten må tilfredsstillende virksomhetens krav. Fordelingen mellom sentrale og lokale gassanlegg må avklares. 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.

Det skal etableres trykkvakter der det er behov for avbruddsfri forsyning (operasjonsstuer o.l). Spesialanlegg som nitrogenanlegg for egen produksjon må ivaretas (klinisk kjemi).

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.

7.6 Kjøling og frysing

Kjøleanleggene skal dekke komfort- og prosesskjøling. Det skal vurderes separate kurser/systemer for å ivareta en energiriktig og fleksibel løsning. Frikjøling (kjøling ved bruk av eksisterende kalde kilder som for eks. sjøvann, kjølig ute luft, energibrønner) skal utnyttes i størst mulig grad. For nødkjøling (kjøling ved bortfall av ordinære kjøleanlegg) av spesielt viktige prosesser (IKT-rom, medisinteknisk utstyr, UPS, lab-

utstyr), kan nettvannskjøling benyttes. Det skal legges opp til et isvannsystem som ivaretar fleksibiliteten.

Prosesskjøling skal vurderes utført ved bruk av ventilasjon for el- og IT-tekniske rom, men ikke med kjøleenhet plassert i rommet.

Kjøleanleggene skal utformes energiriktig og med stor grad av gjenvinning. Ved etablering av varmpumpe 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 fryseskap. Samling av fryseskap (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.

For anlegg som ikke kan ha avbrudd i kjøling må det installeres alternativ kjøling i tillegg til ordinær kjøling.

7.7 Ventilasjon

For energiriktig drift må ventilasjonssystemene behovsstyres og følgende ivaretas:

- Trykkforhold mellom rene og urene rom/områder
- Systemenes oppdeling og luftmengder
- Det skal legges betydelig vekt på lavt effektbruk for viftedrift (lav SFP-faktor)
- God gjenvinning
- Moderate lufthastigheter for å redusere støy og ivareta behovsendringer
- Min 10–15 % kapasitetsreserve på aggregater
- Separate frekvensomformere på motordrift

Det legges vekt på at luftinntakene skal planlegges og bygges slik at snø og regn ikke trenger inn i kanalnett/luftbehandlingsaggregater. Avstanden mellom luftinntak og avkast må være slik at kortslutning ikke skjer. Krav til filtrering av tilluft er høy. Laboratorier hvor det foregår arbeid med biologiske faktorer, luftsmitteisolater og lignende har også krav til filtrering (HEPA-filtrering).

Spesielle avtrekk eller punktavsug skal etableres i de områder hvor det er nødvendig for å hindre spredning av gasser, allergener etc. Spesialrom utstyres med aggregater tilpasset drift (spesialventilasjon). For spesielle avtrekk og spesialventilasjon skal det gjennomføres ROS-analyser.

Kontorutstyr som printere, kopimaskiner o.l., avgir støy og fremkaller ozon. Disse skal plasseres i separate rom som ventileres iht. forskriftskrav.

7.8 Damp

Det skal ikke etableres sentral dampforsyning.

Eks.: Autoklaver, gryter på kjøkken, vaskemaskiner, etc. skal ha integrert dampproduksjon.

Dvs.: Alt utstyr som er avhengig av damp skal ha integrert utstyr for egen dampproduksjon.

8 Elektrotekniske installasjoner

FEL (Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg) og NEK 400 (Norsk Elektroteknisk Komites normer) skal følges. Etter klassifiseringene av de medisinske områdene i somatikk og psykiatri skal det utføres merking av Gruppe 0, 1 og 2 rom. I utvalgte områder som OBS-post, akuttmottak, utredning og lignende vil det være naturlig å klassifisere hele området, inkludert gang og felles areal, som minimum Gruppe 1 og 2 rom.

Alternativ 1:

Fly-wheel nødstrømssystem (roterende UPS). Nødstrømsforsyning som inneholder reservekraft aggregat og UPS-løsning. Diesel-UPS med høyspent forsyning til ulike deler av NVV. Løsning skal bestå to fordelingsringer.

Alternativ 2:

Normalt deles distribusjonsnettet i et sykehus slik:

- NK – Normalkraftforsyning fra offentlig elektrisitetsnett
- RK – Reservekraftforsyning fra generatoranlegg
- AK – Avbruddsfri kraft fra UPS-anlegg

Om noen av disse forsyningskildene skal benytte felles føringsveier for kabelfremføring, må besluttes etter en totalvurdering av risikobildet (ROS-analyse) og i forhold til normer og forskrifter.

8.1 Lavspenning

FEL og NEK 400 skal følges. El-tekniske rom skal inngå i adgangskontroll systemet med egen sone. Rommene etableres med god naturlig utluftning/kjøling mot yttervegg. Overvåkning av jordfeil skal tilkobles SD anlegget. Fordelingene bygges som egne brannceller.

Lavspent fordelingssystem skal være 400V TNS med unntak av enkelte områder hvor 230V IT (medisinsk nett) skal benyttes. For en riktig vurdering av hvilke kraftforsyningssystemer bygget trenger og hvordan disse bygges opp, må følgende avklares:

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

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

8.2 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 0,8x1,5 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 stigeablene.

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

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

Iht. norsk elektroteknisk norm *Elektriske lavspenningsinstallasjoner* (NEK400-7-710) inndeles installasjoner i medisinske arealer i følgende bruksområder: gruppe 0, gruppe 1 og gruppe 2.

Også underfordelinger og områdefordelinger skal ha pluggbare brytere.

Systemer for kabelføring installeres i bygningsmassen for å dekke det totale behov for kabel- og ledningsfremføring. Type bæresystemer, plassering, forlegning, antall og utførelse bestemmes ut fra byggets og det enkelte roms utforming og funksjon. Det skal optimaliseres med tanke på forventede fremtidige forandringer og utvidelser. Anlegget prosjekteres slik at det fremstår enhetlig og komplett med originale montasjedeler, alt med samme type overflatebehandling. Det skal tas særlig hensyn til de klimatiske og mekaniske forhold som utstyret kan bli utsatt for.

Ved prosjektering av bæresystemer utenfor tekniske rom, skal estetiske og arkitektfaglige hensyn, samt brukernes ønsker, vektlegges.

Når det gjelder materialvalg skal dokumenterte anbefalinger fremlegges og begrunnes.

Det skal tas hensyn til at bæresystemer for elektroanlegg kan bli brukt til andre anlegg. Bæresystemene må derfor dimensjoneres for dette. Eksempler på andre anlegg kan være føring av trykkluftslanger og oppheng for belyningsutstyr. Tilkomst til bæresystemene skal ivaretas. Eventuelle luker/åpninger skal ha så stort areal at det kan jobbes over himling.

Merking av el-tekniske anlegg skal utføres iht. Statsbygg sitt merkesystem TFM (Tverrfaglig Merke System).

8.3 Jording og EMC

Jording og EMC utføres i henhold til FEL og NEK 400.

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, oppfangernett og nedledere skal vurderes ut fra lynstatistikk og nærliggende bebyggelse. Lynvernanlegg skal vurderes installert på anlegg for å redusere skadevirkninger som skyldes lynutladninger ved direkte nedslag. Ved vurdering av behov for lynavleder, skal det legges vekt på hvor stor sannsynlighet det er for at bygningen skal bli truffet av lyn, hvilket skadeomfang som forventes ved treff og nedslagshyppigheten i området. Faktisk lynvernstatistikk for aktuelt område skal innhentes som del av beslutningsgrunnlag. Behov og valg av utførelse av lynavledeanlegget skal begrunnes. Generelt skal overspenningsvern installeres ved både elkraft- og teleinntak. Omfang utover dette vurderes i hvert tilfelle.

8.4 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.

Bruk av LED-armaturer utover gang, fellesarealer, uteområder og lignende skal det utformes ROS-analyse for (se spesielt rapport «Belysning med LED som lyskilde» utarbeidet av Helse Sør-Øst).

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

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

8.5 Nødlis/ledesystem

Ledesystem består av nødlis (markeringsslys og ledelys) og fysiske ledesystemer, som etterlysende ledestriper, håndlist etc. Nødlis anlegget skal bygges som adresserbart og overvåket system. Det skal ha automatisk overvåking og rapportgenerering for å imøtekomme krav til internkontroll og rasjonelle drifts- og vedlikeholds rutiner. 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 etc. I tekniske rom skal det etableres etterlysende striper på/langs gulv som leder ut til nærmeste rømningsvei.

8.6 Brannvarsling

Sykehusets brannvernstrategi skal 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. Universell utforming av alarmanlegg skal vurderes spesielt i forhold til bruk av IKT for varsling på mobile og faste enheter.

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 på typiske oppsamlingsplasser ved evakuering.

8.7 Sikkerhet

Sikringstiltak må ta utgangspunkt i trusselvurderinger. Ved valg av tiltak skal Sikringshåndboka 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 de som kommer inn ikke er uvedkommende, og det må tas stilling til rømningsveier versus sikkerhet.

Det skal gjennomføres trusselvurderinger som grunnlag for videre planlegging av sikkerhetsanlegg. Trusselbildet omfatter ansatte, pasienter og verdier i tillegg til vern av personsikkerhet og oppetid for

drift av sykehuset. Trusselvurderinger omfatter sannsynlighet for uønsket hendelse samt vurdering av risiko og hvordan disse kan minimeres. Med trusselvurderinger skal det følge tegninger som viser soneoppdeling for sykehuset.

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

- Kameraovervåking (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 overvåkning.

Overfallsalarm for personalet vil inngå som en del av sikringsanlegget. Det forutsettes at ITV-anlegg bygges med kapasitet for å detektere bevegelser og hendelser. Sikringsanlegget skal integreres med andre tekniske system, som for eksempel brannalarm og SD-anlegg (Sentral Driftskontrollanlegg).

8.8 Lyd og bilde

Digital samhandling og økt pasientmedvirkning er viktige prinsipp for nytt sykehus. I tillegg til tradisjonell AV-utrustning i fellesarealer, pasientrom, møterom, undervisningsarealer etc. vil det bli behov for interaktive terminaler, innloggingspunkter for interaktivitet mellom sykehuset og pasienter, pårørende og besøkende.

Pasientrom skal inneholde tjenester som i stor grad oppfyller pasientens behov for lyd- og bildeanlegg, samt fungere som fremvisningsskjerm for klinikere i forbindelse med pasientbehandling.

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

8.9 Pasientsignal

Pasientsignalanlegg skal etableres på felles Helse Sør-Øst plattform innen NVVS etableres.

9 Automatisering

Prosjekteringen skal basere seg på at prosjekterte systemer føyer seg inn i fremtidsrettet teknologi. Det skal i utgangspunktet leveres ett SD-anlegg for alle systemene i bygget/byggene.

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

SD-anlegget skal minimum inneholde funksjoner nødvendig for god drifting og overvåking av bygningenes tekniske systemer, dvs. VVS-automatikk, romstyring, brann, overvåking av nød- og ledelys, adgang/innbrudd, jordfeil/isolasjonsovervåking, energioppfølging, alarmbehandling, historikk, kjelerom, spesialrom/spesialutstyr, trendlogger etc.

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

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

Undersentralene skal ha kommunikasjonsgrensesnitt mot feltutstyr med åpne kommunikasjonsprotokoller. Disse kommunikasjonsgrensesnittene benyttes for tilknytning til for eksempel kjølemaskiner, trykkovervåkere/trykkvakter i anlegg for medisinske gasser, trykkluftskompressoranlegg, utstyr i hovedfordeling etc.

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

Det er en rask teknologiutvikling innen dette feltet og utstyr bør derfor velges sent i prosjektet.

10 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi – IKT

Det henvises til overordnet IKT-program (O-IKT) for utførlig beskrivelse av IKT ved NVVS.

Den fysiske infrastrukturen og de funksjoner som skal legges inn for IT-anleggene ved NVVS, skal være forankret overordnet IKT-program (O-IKT).

Industriell IKT må understøttes (f.eks. medisinskteknisk utstyr). Data skal kunne innhentes uavhengig av datakilde (EKG, CT, MR etc.). Alt driftsteknisk-, MTU- og IKT-utstyr skal kunne nås via IKT-infrastruktur. Alle datakilder skal kunne kobles til felles nettverk på standardisert måte og nås via applikasjoner.

Det er behov for å skille forskjellige funksjoner og tjenester. Felles nettverk segmenteres i VLAN for å definere tjeneste- og funksjonstilgang. Ulike VLAN skal differensieres tydelig i KR rom med tanke på sikkerhet drift og vedlikehold. Dette kan gjennomføres på ulike måter med separate rack, avlåste deler av rack, patchsnorer med ulike farge for ulike nettsegmenter etc.

Overføring av store mengder høykvalitets bilder og streaming setter store krav til IKT-infrastruktur. For å sikre høy båndbredde, fleksibilitet og lang levetid må det vurderes bruk av fiberkabling også i horisontalt sprednett. Dette er en vurdering som må gjøres løpende i detaljprosjektering og vil være avhengig av utviklingen på TP-kabling.

Medisinskteknisk utstyr (MTU) generer stadig økende datamengder og medfører stor belastning på systemer for datalagring og overføring. Dette er et felt i stor utvikling. For nærmere detaljering av MTU henvises til NVVS' Hovedprogram utstyr (HPU).

NVVS skal etableres med full trådløs dekning for flere typer samband. Dette omfatter både mobil, nødnett, radiosamband og flersegmentert WLAN. Det skal planlegges og etableres på en slik måte at alle arealer minimum har dekning fra 2 antenneweipunkter. Bruk av strålekabel må vurderes i forbindelse med prosjektering. Det er forventet en utvikling hvor mye dataoverføring vil skje på trådløst nett. Dette omfatter både MTU, Byggteknisk utstyr (BTU) og arbeidsflater for klinikere og andre ansatte.

IKT infrastruktur etableres med full redundans. Stigeledninger etableres med kryssmating mot SHKR, «utjevningforbindelser» (redundans) mellom KR. Separate føringsveier for kryssmating og «utjevningforbindelser» må etableres (redundans).

Dimensjonering av tekniske rom for IKT må gjøres i forbindelse med skisse/forprosjekt og innarbeide behov gitt i O-IKT, HPU og OTP. Arealene må utformes på en måte som er forenelig med god, sikker og effektiv drift av IKT-anlegg. Det forutsettes at alle rom etableres med tilgang både i forkant og bakkant av rack.

11 Renhold og hygiene

11.1 Renhold og hygiene

Bygget skal planlegges for et godt innemiljø og med miljøvennlige materialer.

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

- Koordinert materialvalg som gir få varianter av renholdsmetoder
- Materialer, tekniske løsninger og innredninger skal velges med tanke på effektivt renhold
- Konstruksjonsløsninger som gir god tilgjengelighet for renhold
- Vanskelig tilgjengelige, horisontale flater skal minimaliseres
- Smussfeller skal unngås
- Spraglete mønstre på gulvbelegg og andre overflater skal unngås
- Unngå sprekker (overgang vegg/gulv, usveiset gulvbelegg, benkeskjøter etc.)
- 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.

11.2 Byggrenhold i byggeperioden

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