



Nytt sykehus i Drammen

Forprosjekt

Utarbeidet av

ARK - Link Arkitektur med underleverandør RATIO arkitekter AS og Bølgeblikk arkitekter AS

Bygg - Rambøll Norge AS med underleverandører Norconsult AS og Søren Jensen Rådgivende Ingeniørfirma A/S

VVS - Erichsen & Horgen AS med underleverandør Multiconsult ASA

EL/IKT - COWI AS med underleverandør Per Rasmussen AS

Miljø – Multiconsult Norge AS med underleverandør Erichsen & Horgen AS

Brann - Norconsult AS med underleverandør Rambøll Norge AS

Utstyr - Nosyko AS med underleverandører Metier OEC AS og Vali AS

Vestre Viken HF

Sykehuspartner HF

Helse Sør-Øst RHF v/ Prosjektorganisasjonen

Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent	
04	Til godkjenning i styret i Helse Sør-Øst RHF korrigert tall s. 165	31.01.19	PG	ERN	DAB	
03	Til godkjenning i styret i Helse Sør-Øst RHF	15.01.19	PG	ERN	DAB	
02	Til godkjenning i prosjektstyret	12.12.18	PG	ERN	DAB	
01	For intern kvalitetssikring	15.11.18	PG	ERN	DAB	
Kontraktor/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider:	
					Side 2 av 177	
Prosjekt:	Utgivernr:	Fag:	Dok.type:	Løpenr.:	Rev.nr.:	Status:
NSD	0000	Z	AA	0005	04	G

INNHold

SAMMENDRAG.....	4	05.1 FUNKSJONSUTSTYR.....	140
01 BAKGRUNN.....	6	05.1.1 Omfang	140
01.1 Forutsetninger	8	05.1.2 Målsetting og metode	140
02 KONSEPTUELL BESKRIVELSE	16	05.1.3 Gjennomføring	141
02.1 Overordnet konsept	18	05.1.4 Utstysprogram	142
02.2 Logistikk og flyt	34	05.1.5 Miljøoppfølgingsplan (MOP)	142
02.3 Sikkerhet	40	05.1.6 Anskaffelsesstrategi	142
02.4 Overordnet IKT Program	41	06.1 BIM I PROSJEKTERING.....	146
03 FUNKSJONELL BESKRIVELSE	44	07.1 BRUTTO AREAL.....	150
03.1 Innledning	46	07.2 NETTO FUNKSJONSAREAL.....	152
03.2 Adkomstbygg	48	08 ØKONOMISKE BEREGNINGER.....	154
03.3 Psykiatribygg	50	08.1 Investeringskalkyle	156
03.4 Glassgaten	54	09 DRIFTSØKONOMI.....	162
03.5 Behandlingsbygg	56	09.1 Økonomiske analyser og gevinster	164
03.6 Poliklinikkbygg	66	09.2 Livssyklus kostnader	166
03.7 Sengebygg	72	10 GJENNOMFØRINGSPLAN.....	168
03.8 Servicebygg	76	10.1 Entreprisemodell	170
03.9 Utearealer	78	10.2 Hovedfremdriftsplan	171
04 TEKNISK BESKRIVELSE	84	10.3 Detaljprosjektering og kontrahering	172
04.1 Bygningsmessig	86	11 DOKUMENTOVERSIKT.....	174
04.2 Geoteknikk	91		
04.3 Byggeteknikk	95		
04.4 Brannsikkerhet	101		
04.5 Bygningsfysikk	104		
04.6 Miljø	106		
04.7 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	112		
04.8 VVS-teknikk	113		
04.9 Elkraftinstallasjoner	120		
04.10 Tele- og automatisering	122		
04.11 VA-tekniske installasjoner	127		
04.12 Akustikk	128		
04.13 Landskapsteknikk	132		
04.14 Vei-anlegg	134		

SAMMENDRAG

Det har i nesten 20 år vært arbeidet med å finne en egnet plassering for et nytt sykehus i Drammen. Styret i Helse Sør-Øst RHF fattet i sak 054-2016 vedtak om at utbyggingen skal skje på Brakerøya.

Etter en optimalisering av prosjektet høsten 2016 ble det i februar 2017 fattet vedtatt om igangsetting av forprosjekt. Finansiering av prosjektet ble bevilget i revidert statsbudsjett for 2017.

Det nye sykehuset skal være lokalsykehus for Lier, Drammen, Nedre Eiker, Røyken, Hurum, Sande og Svelvik og ha områdefunksjoner for hele Vestre Viken.

Somatikk, psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling (TSB) skal samlokaliseres i det nye sykehuset på Brakerøya som skal erstatte dagens Drammen sykehus og Blakstad sykehus. Det nye sykehuset skal i tillegg til eksisterende funksjoner også ivareta stråleterapi som ny funksjon.

Det nye sykehuset er planlagt med følgende kapasiteter som vises i Fig. 01.1.

Arkitekter og rådgivere ble kontrahert høsten 2017 og forprosjektet ble gjennomført i 2018.

Det er etablert en struktur for samhandling og samarbeid mellom prosjektorganisasjonen og Vestre Viken HF. Dette for å sikre at de løsninger som presenteres i forprosjektet er funksjonelle og understøtter virksomhetens mål, at de er godt forankret på ulike nivåer i driftsorganisasjonen og at løsningene er tilpasset prosjektets økonomiske ramme.

Planområdet er regulert gjennom områdereguleringsplanen for nytt sykehus, som ble vedtatt 31.05.2016. Området ligger i Drammen og Lier kommune. Områdereguleringsplanen stiller krav om

detaljregulering før utbygging eller tiltak i planområdet, med unntak av riving av bebyggelse som ikke har vernestatus. I løpet av forprosjektet har det blitt utarbeidet en detaljreguleringsplan som skal godkjennes i de to kommunene høsten 2019. Forslag til detaljregulering omfatter også arealer innenfor vedtatt områderegulering som ikke benyttes til selve sykehuset. I forbindelse med grunnerverv er det inngått en samarbeids- og intensjonsavtale mellom Helse Sør Øst RHF og to av de største grunneierne, Bane NOR Eiendom og Eidos Eiendomsutvikling. Som en del av avtalen ligger en forpliktelse om samarbeid om detaljreguleringen.

I forprosjektet er sykehusprosjektet optimalisert og det er kartlagt hvilke øvrige arealer innenfor byggeformål i planområdet som kan utvikles til annen offentlig og privat tjenesteyting, under betegnelsen Drammen Helsepark.

Tomten på Brakerøya ligger nær Drammen sentrum, i et område som går over i nabokommunen Lier. Tomten skal konverteres fra industrivirksomhet til byutvikling. Brakerøya har en bynær plassering med kort avstand til togstasjonen på Brakerøya. Området vil få god veiforbindelse og nye traséer for syklende og gående og et godt kollektivtilbud.

Mot sør avgrenses tomten av Drammenselva og fjorden. Sykehuset er tilpasset tomtens karakter, med en urban side mot byen der tunge volumer og innganger dominerer. Mot parken og fjorden trappes volumene ned samtidig som de løses

opp i formen. Utsikt og kontakt med både nære utearealer og landskapsdraget har påvirket plasseringen av de ulike funksjonene.

Romprogram med programmert funksjonsareal og tidlig dialog i medvirkningsprosessen har gitt grunnlag for utvikling og plassering av funksjoner. Sykehuset er organisert i ulike bygningsvolumer tilpasset funksjon, plassert på hver side av en gjennomgående sentral glassgate som strekker seg øst-vest på tomten. De ulike bygningsvolumene i prosjektet er:

- Adkomstbygg
- Psykiatribygg 1, 2 og 3
- Poliklinikkbygg 1 og 2
- Behandlingsbygg
- Sengebygg
- Servicebygg

Bruttoarealet i forprosjektet er 122 000 m². Netto funksjonsareal er 51 125 m².

Prisjustert styringsramme (P50-prisnivå desember 2017), inklusive stråleterapi for prosjektet er i henhold til sak 054-2016 på 9 249 MNOK. Kalkylen for forprosjektet med tilhørende usikkerhetsanalyse vises på tabellen i Fig. 01.2.

Usikkerhetsanalysen viser at basiskalkylen har en sannsynlighet på 34 % for ikke å bli overskredet. Dette er et nivå som uttrykker god tillit til basiskalkylen. Videre viser usikkerhetsanalysen at det relative usikkerhetsspennet (standardavvik som er et mål på usikkerhet) er på 13 %. Dette er et resultat som indikerer at det er moderat usikkerhet i prosjektet i forhold til forprosjektfase. Resultatet er også i tråd med det som kan forventes når usikkerhetsanalysen gjøres på grunnlag av ferdig forprosjekt.

P50-estimat fra usikkerhetsanalysen er på 9 540 MNOK, det vil si 291 MNOK høyere enn

styringsrammen. Dette skyldes i hovedsak økte kostnader til offentlig infrastruktur og økte kostnader til fundamentering av byggene.

Avviket mellom investeringskalkylen og den fastlagte styringsrammen er forutsatt dekket inn av følgende tiltak:

- Bidrag fra Buskerud bypakke 2
- Deling av infrastrukturkostnader med Drammen Helsepark
- Momsfradrag ved at Drammen kommune står som byggherre av offentlig infrastruktur
- Redusert omfang og kvalitet på offentlig infrastruktur

Som en del av forprosjektet er det utredet og valgt en entreprisestrategi med formål å legge grunnlag for den gjennomføringsmodellen som gir størst trygghet for å oppfylle målene for prosjektet med hensyn til kostnader, kvalitet og gjennomføringstid.

Prosjektet har en samlet styringsramme på 9 249 MNOK og utbyggingen er planlagt gjennomført over en periode på 4-5 år. Dette tilsier at prosjektet må deles opp i flere entrepriser, både for å sikre konkurranse i entreprenørmarkedet og for å sikre optimal fremdrift. Det har i valget av entreprisemodell vært viktig å finne frem til en oppdeling som gir god konkurranse samt at den har nødvendig fleksibilitet til å foreta justeringer tilpasset situasjonen i entreprenørmarkedet hvis den

FUNKSJON	ANTALL
Døgnplasser somatikk	378
Døgnplasser psykisk helsevern og TSB	167
Operasjon	23
Poliklinikkrom/dagplasser somatikk	228
Poliklinikk psykisk helsevern og TSB	16
Føderom	7

Fig. 01.1 Kapasiteter i nytt sykehus

KOSTNADELEMENT	SUM	
Basiskostnad	9 003	
Forventet tillegg	537	6 %
P50	9 540	
Usikkerhetsavsetning	1 400	15 %
P85	10 940	
Standardavvik		13 %

Fig. 01.2 Investeringskalkyle

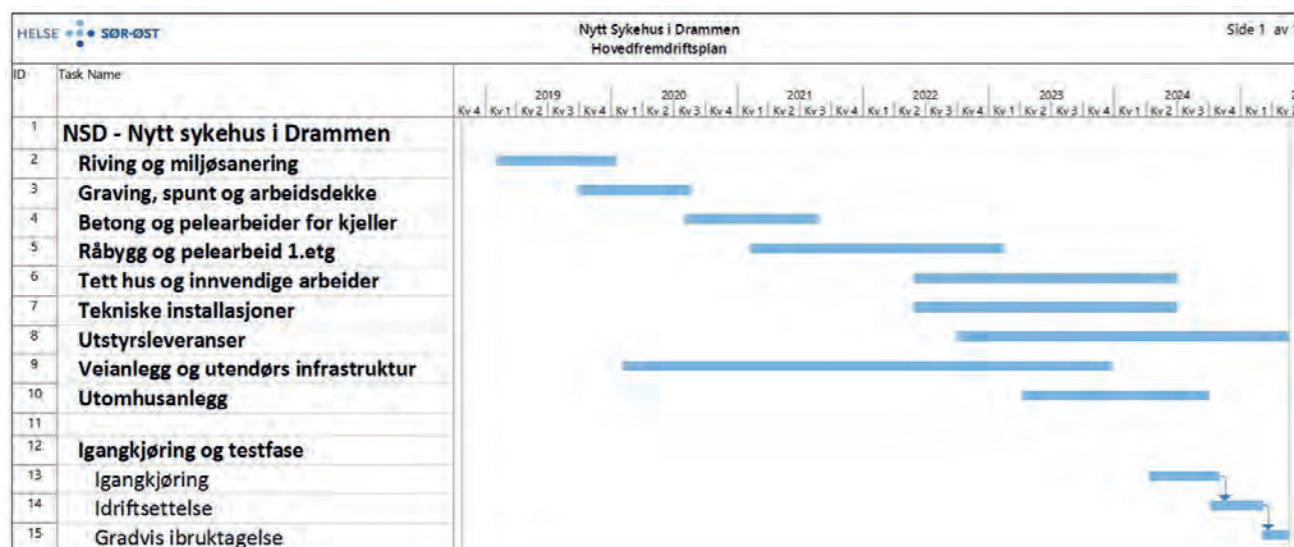


Fig. 01.3 Hovedfremdriftsplan

endrer seg. Det har videre vært viktig å sørge for at det kan oppnås god konkurranse også fra lokale entreprenører i Drammensregionen.

Basert på forannevnte prinsipper er det etablert en entreprisestrategi ut fra følgende hovedretningslinjer:

- En entreprise for riving og miljøsanering som er kontrahert i november 2018.
- En entreprise for utgraving og spunting av kjeller.
- En entreprise for peling og råbygg for kjeller.
- Egne entreprise for offentlige veier og infrastruktur.
- Totalentrepriser for bygg hvor dette vurderes til å kunne gi effekter på kostnad og fremdrift slik som adkomstbygg, psykisk helsevern og servicebygg.
- Tradisjonelle byggherrestyrte sideentrepriser for behandlingsbygg, poliklinikkbygg og sengebygg. Dette er de tyngste og mest komplekse bygningsvolumene, som også ligger på kritisk linje for fremdrift.
- Tekniske totalentrepriser der det er hensiktsmessig
- Gjennomgående entrepriser for systemer som krever gjennomgående løsninger (f.eks., AGV, rørpst, avfallsug, adgangskontroll, automasjon, etc).
- Egen avtale med Sykehuspartner HF for leveranse av nettverk, IKT utstyr og AV leveranser. Avtalen inkluderer også bistand til å migrere løsninger fra eksisterende til nytt, samt integrasjonskostnader for disse mot teknologi i nytt sykehus.
- Utstyrsanskaffelser struktureres i egnede anskaffelsespakker.

Byggearbeidene for nytt sykehus i Drammen planlegges med oppstart høsten 2019 og med ferdigstilling for gradvis ibruktakelse ultimo 2025. Innfasing for full drift av det nye sykehuset er planlagt i mai 2025.

Forutsetningen for planen er at reguleringsplanen blir vedtatt senest oktober 2019, se Fig. 01.3.

Byggearbeidene starter med klargjøringsarbeider på byggetomta. Dette omfatter riving og miljøsanering av eksisterende bygg på tomten, omlegging av Nøstebekken, etablering av anleggsveier, fremføring og omkobling av høyspent, samt etablering av nødvendig byggeplassrigg for første fase.

Deretter starter graving, spunting og fjerning av gamle peler for å klargjøre byggeprosa for kjellerarealet. Arbeidet med byggeprosa vil pågå frem til sommeren 2020. Parallelt med at siste del av byggeprosa gjøres klar, starter arbeidene med peling og fundamentering for kjellerarealet.

Fremdriftsplanen er etablert med nødvendig slakk og tidsreserver for å sikre at sidestilte entreprenører for de innledende råbyggsarbeidene har god tilkomst for sine arbeider.

Behandlingsbygget og poliklinikkbygget krever lengst gjennomføringstid og vil være de byggene som starter opp først. Råbyggene for disse må være oppe før arbeidene på sengebygget kan starte. På denne måten vil ressurser og montasjerigger kunne utnyttes på en optimal måte i råbyggsfasen, og ferdigstilling av tett hus-arbeider vil skje innenfor et relativt begrenset tidsrom.

Psykiatribyggene, adkomstbygget og servicebygg har relativt enkle grensesnitt til øvrig bygningsmasse og det er ut fra totaløkonomiske vurderinger ønskelig å legge oppstarten av disse byggene så sent som mulig. Byggene har en kortere gjennomføringstid enn poliklinikkbyggene, behandlingsbygget og sengebygget og kan derfor likevel ferdigstilles sammen med de øvrige byggene.

01

01 BAKGRUNN

01.1 FORUTSETNINGER.....	8
01.1.1 Prosjektforutsetninger.....	8
01.1.2 Tilpasninger til planforutsetningene.....	10
01.1.3 Mål for prosjektet	11
01.1.4 Prosjektutvikling.....	11
01.1.5 Organisering av forprosjektet.....	11
01.1.6 Samhandling og medvirkning	12
01.1.7 Områderegulering – gjeldende plan	13
01.1.8 Detaljregulering.....	14
01.1.9 Planområdet.....	14
01.1.10 Planforslaget.....	15



Drammen sykehus

Hovedinngang nytt sykehus i Drammen

01.1 FORUTSETNINGER

Innledning

Nytt sykehus i Drammen skal være lokalsykehus for Lier, Drammen, Nedre Eiker, Røyken, Hurum, Sande og Svelvik og ha områdefunksjoner for hele Vestre Viken. Somatikk, psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling (TSB) skal samlokaliseres i det nye sykehuset på Brakerøya som skal erstatte dagens Drammen sykehus og Blakstad sykehus. Det nye sykehuset skal i tillegg til eksisterende funksjoner også ivareta stråleterapi som ny funksjon. Nytt sykehus i Drammen er dimensjonert for å dekke spesialisthelsetjenester til en befolkning på ca. 550 000 innbyggere i år 2030 for områdefunksjoner og ca. 200 000 innbyggere for lokalsykehusfunksjoner. Dimensjoneringen er basert på en fremskriving av pasientgrunnet fra år 2013 og frem til 2030, basert på SSBs indeks for befolkningsutvikling, sammenholdt med fremtidig endring i sykdomsbilde og utvikling av medisinsk diagnostikk og behandling, samt overgang til dagbehandling. Denne fremskrivingen med tilhørende aktivitetsgrunnlag er dokumentert i hovedfunksjonsprogrammet (HFP) versjon 2.1 februar 2016.

Fig. 01.1.1 viser tidligere dokumentunderlag for beslutningspunkter i forbindelse med etablering av et nytt sykehus i Drammen.

01.1.1 PROSJEKTFORUTSETNINGER

Styret i Helse Sør-Øst RHF behandlet i sak 054-2016 Konseptrapporten for nytt sykehus i Drammen og fattet vedtak om at utbyggingen skal skje på Brakerøya, samtidig som det ble konstatert at utbyggingsalternativet hadde en samlet kostnadsramme ut over den gitte planforutsetningen på 8,2 mrd. kroner, prisnivå oktober 2015. Det ble videre vedtatt at det skulle iverksettes tiltak for å tilpasse prosjektet til planforutsetningene gjennom blant annet følgende forhold:

- *Generell optimalisering av foreliggende skisseprosjekt*
- *Revurdering av helseforetakets interne fordeling av funksjoner og kapasiteter*
- *Vurdering av etappevis utbygging og fremdriftsmessige forutsetninger*
- *Større grad av egenfinansiering*

Stråleterapi ble i samme sak besluttet lagt inn som funksjon i det nye sykehuset og kostnadsrammen ble økt med 433 MNOK (prisnivå oktober 2015) som følge av dette.

Styret la til grunn at arbeidet med tomteerverv ble videreført innenfor de økonomiske rammer som var fremlagt.

I henhold til gjeldende retningslinjer for styring av store prosjekter i Helse Sør-Øst ble ansvaret for den videre gjennomføringen av prosjektet overført til Helse Sør-Øst RHF.

Styret i Helse Sør-Øst RHF ba Vestre Viken HF arbeide videre med hvordan virksomheten i nytt sykehus skal organiseres, herunder videreutvikling av driftskonsepser, konkrete bemanningsplaner basert på de driftsøkonomiske beregningene som er utført, og at en samlet gevinstrealiseringsplan foreligger sammen med forprosjektet.

På bakgrunn av styrets vedtak om å tilpasse prosjektet til planforutsetningene ble det i løpet av høsten 2016 gjennomført et omfattende arbeid for å redusere investeringsrammen fra 8,821 til 8,2 mrd. kroner, en reduksjon på 621 mill. kroner. Arbeidet ble gjennomført i tråd med eget mandat fra administrerende direktør i Helse Sør-Øst RHF og ble gjennomført av en felles oppfølgingsgruppe med representanter fra Helse Sør-Øst RHF, Sykehusbygg HF og Vestre Viken HF.

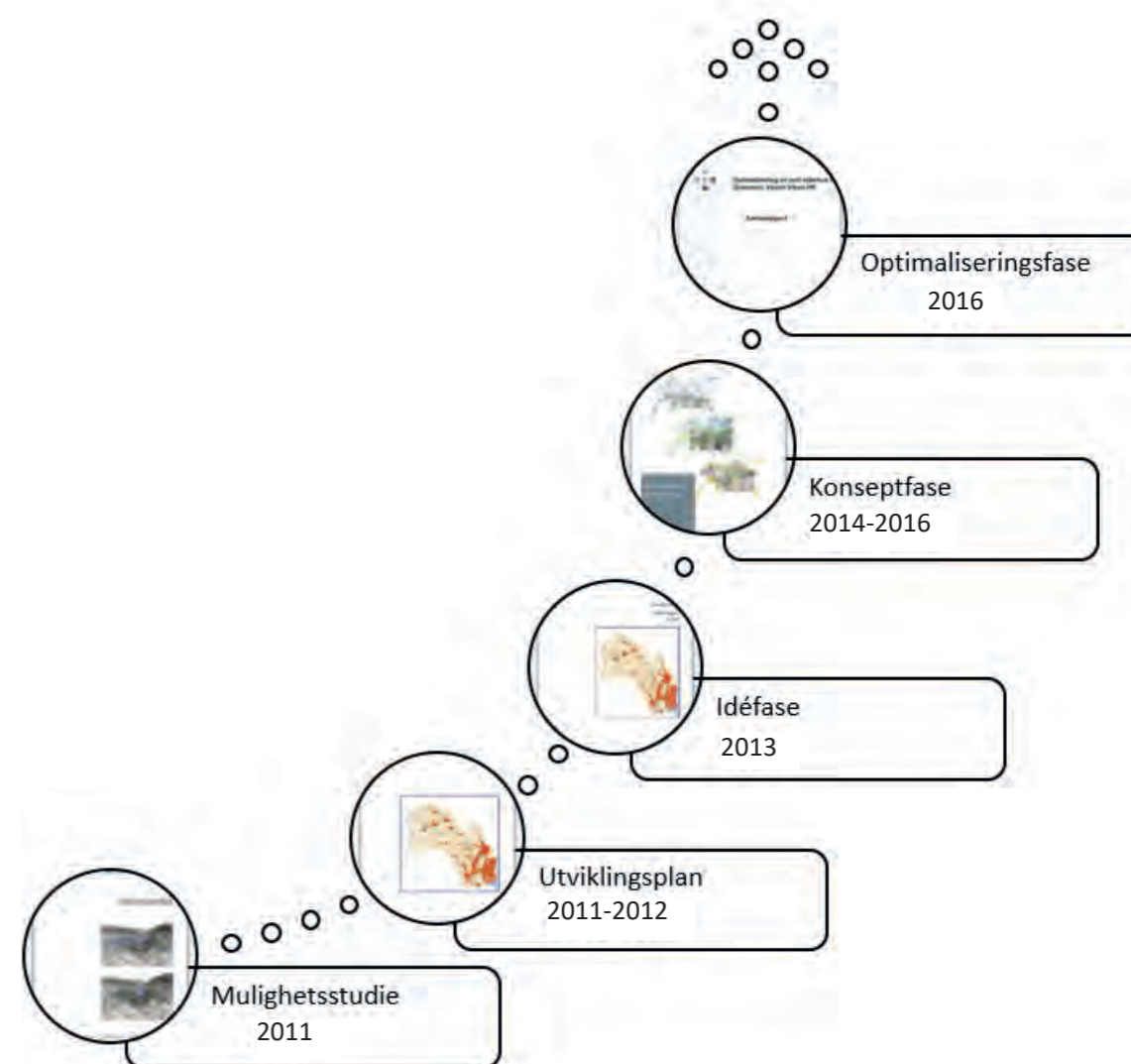


Fig. 01.1.1 Tidligere faser i utviklingen av nytt sykehus i Drammen



FUNKSJON	ANTALL
Døgnplasser somatikk	378
Døgnplasser psykisk helsevern og TSB	167
Operasjonsstuer	23
Poliklinikkrom/dagplasser somatikk	228
Poliklinikk psykisk helsevern og TSB	16
Føderom	7

Fig. 01.1.2 Kapasiteter i nytt sykehus

Konseptuelle føringer

I nytt sykehus i Drammen skal følgende overordnede prinsipper legges til grunn for den fysiske utformingen (jmfør godkjent konseptrapport):

- Alle sengerom er én-sengersrom (med eget bad)
- Samlokalisering av somatikk og psykisk helsevern som tilrettelegger for integrasjon og tverrfaglig samarbeid. Det er lagt opp til sambruk av medisinske servicefunksjoner, fellesfunksjoner som kjøkken, forskningsfasiliteter, møtearealer mm.
- Poliklinikker organiseres samlet med lett tilgjengelighet for publikum
- Operasjonskapasitet for inneliggende og dagkirurgi er samlet på ett plan sammen med postoperativ, intensiv og føde
- Akuttmottak og observasjonsenhet for voksen og barn er samlet på plan 1 sammen med radiologivirksomhet
- Standardisering av rom for større fleksibilitet og pasientsikkerhet
- Universell utforming
- Valg av teknikk- og logistikkløsninger underbygger mer optimal funksjonalitet

I all hovedsak er konseptet basert på Sykehusbygg HF sin standardromskatalog. En viktig del av forprosjektet har vært å detaljere ut standardrom og stadfeste konseptuelle løsninger. Formålet har vært å finne de beste løsningene for framtidsrettet pasientbehandling og gode arbeidsmetoder innenfor de rammer som er tilgjengelig.

Hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø skal, i alle faser og på alle nivåer, prioriteres på lik linje med funksjonelle, tekniske og økonomiske hensyn og innarbeides i all planlegging og utførelse.

Romprogram og kapasiteter

Fig. 01.1.2 viser noen overordnede kapasiteter i det nye sykehuset. Det er utarbeidet en romoversikt med tilhørende romfunksjonsprogram (RFP) for nytt sykehus i Drammen. Alle de 5 543 rom er registrert i prosjektets romdatabase (dRofus). Rommene er klassifisert i henhold til klassifikasjonssystemet for helsebygg og har et unikt funksjonsromnummer som gjenfinnes i både modell, romtegninger og utstyrslistene. Detaljer om kapasiteter, funksjoner og kvadratmeter per rom og funksjonsområde i nytt sykehus for Drammen er derfor tilgjengelig i romdatabasen for prosjektet.

Alle rom som ivaretar funksjonsareal har ferdig utarbeidete romfunksjonsprogram som beskriver rommets funksjon, samt krav til bygg og tekniske løsninger for det enkelte rommet. Sammen med utstyrslisten for rommet har dette dannet grunnlag for projektering og kostnadsberegninger i forprosjektet.

01.1.2 TILPASNINGER TIL PLANFORUTSETNINGENE

I tråd med styrets vedtak i sak 054-2016 ble arbeidet med tilpasning til planforutsetningene høsten 2016 konsentrert om følgende fire hovedområder:

- optimalisering av skisseprosjektet
- endringer i kapasitets- og funksjonsfordelinger i Vestre Viken HF
- alternativer for etappevis utbygging
- revidert økonomisk bærekraftanalyse på bakgrunn av de foreslåtte tiltakene

Det ble foreslått tiltak for å optimalisere løsningene fra konseptfasen som til sammen ga potensial for en kostnadsreduksjon på om lag 400 MNOK. Dette ble oppnådd gjennom å redusere fotavtrykket ved å bygge høyere, samle lette funksjonsareal i adkomstbygget, og å redusere kostnader til grunnarbeider gjennom en mer optimal plassering av bygget på tomten.

For å oppnå forutsatt reduksjon av kostnadsrammen ble det, i henhold til ovennevnte forutsetninger, vurdert om det i Vestre Viken HF kan foretas interne endringer av funksjoner og kapasiteter mellom de ulike sykehusene i foretaket. De funksjonene som ble tilråddet flyttet ut av nytt sykehus framgår i Fig. 01.1.3.

I sum ble det beregnet at en flytting av de anbefalte funksjonene ville gi en kostnadsreduksjon på ca. 89 MNOK grunnet reduksjon i areal på nytt sykehus i Drammen. De foreslåtte kapasitets- og funksjonsendringene ble forutsett finansiert innenfor gjeldende rammer for BRK-prosjektet (Idéfaserapport for oppgradering og utvikling for sykehusene på Bærum-Ringerike-Kongsberg).

For at prosjektet skulle kunne tilpasses styringsrammen ble det ut over dette identifisert kostnadsreduserende tiltak i størrelsesorden 131 MNOK som omfattet områder vist i Fig. 01.1.4.

Det ble lagt til grunn at de aktuelle tiltakene kunne implementeres i forprosjektet slik at prosjektet ble tilpasset styringsrammen på 8,2 mrd. kroner (prisnivå oktober 2015-eksklusiv stråleterapi).

Styret i Helse Sør-Øst RHF behandlet i februar 2017 sak 006-2017 om optimalisering av nytt sykehus i Drammen og fattet vedtak om igangsetting av forprosjekt, finansiering av prosjektet ble bevilget i revidert statsbudsjett for 2017.

Funksjoner vurdert flyttet ut av nytt sykehus	Tilråddning mht å flytte ut av nytt sykehus	Alternativ plassering
Endret opptaksområde for lokalsykehusfunksjon	Tilråddt overflytting av om lag halvparten av befolkningen i Røyken kommune.	Bærum
Nevrologi	Tilråddt generell poliklinikk for lokalsykehusområdet for Bærum sykehus	Bærum
Barne- og ungdomsavdelingen	Tilråddt generell poliklinikk for lokalsykehusområdet for Bærum sykehus	Bærum
Laboratoriemedisin: mikrobiologi, farmakologi og medisinsk biokjemi	Tilråddt arealreduksjon på 300 m ²	Bærum
Ortopedi(20% av elektiv akt)	Tilråddt flyttet ut	Kongsberg
Psykisk helsevern og rusbehandling	Alderspsykiatrisk poliklinikk overføres til DPS. 200 m ² arealreduksjon	DPS
Sentral forskningsenhet	Tilråddt flyttet ut	Bærum

Fig. 01.1.3 Foreslåtte kapasitets- og funksjonsendringer

Teknikk og utstyr
Redusere antall AGV-enheter med basis i revidert konsept
Redusere antall rørpoststasjoner med basis i revidert konsept
Ikke anskaffe system for tøysug - benytte AGV for transport av tøy
Redusere rammen for utstyr, fordele investeringer over flere år
Bygningsmessige tiltak
Ikke innrede arealer til deler av billediagnostikk, tilpasse til fremtidig kapasitet
Ikke innrede en sengefløy, tilpasse til fremtidig kapasitet
Ikke innrede 2 operasjonsstuer, fleksibilitet i henhold til fremtidig utvikling
Ytterligere optimalisering av arealer
Redusere areal for radiologiske modaliteter i henhold til revidert konsept og funksjonsdeling
Redusere areal for ikke medisinske støttefunksjoner med basis i revidert konsept
Redusere med én operasjonsstue for ØNH/Øye i henhold til kapasitetsbehov
Redusere areal for patologi tilpasset revidert konsept
Løsning auditorium tilpasset revidert konsept (omgjøring til plenumssal)
Utomhus
Redusere kvalitet/omfang av utomhus opparbeidelse
Etablere landingsplass for helikopter på bakkenivå

Fig. 01.1.4 Kostnadsreduserende tiltak



01.1.3 MÅL FOR PROSJEKTET

Samfunns mål

Samfunnsmålene beskriver hvilken samfunnsutvikling prosjektet skal bygge opp under og reflekterer eiers målsetting med utbyggingen. Samfunnsmålet for nytt sykehus i Drammen er definert som følger:

«Samfunnsmålet er å sikre langsiktige løsninger for å oppnå et behandlingsmessig godt og samfunnsøkonomisk effektivt sykehusstilbud til befolkningen i opptaksområdet samlet sett.»

Effekt mål

Effektmålene er knyttet til prosjektets virkninger for brukerne (pasienter, befolkningen og ansatte).

Resultat mål

Resultatmålene er knyttet til løsningen som prosjektet skal frembringe, og er de målsettinger som prosjektet nytt sykehus i Drammen skal måles etter.

Mandat for prosjektstyret har beskrevet resultatmålene slik:

«Sentrale mål vil være å bidra til å sikre at prosjektet leveres innenfor forutsatt kostnadsramme (P50), til avtalt tid og med kvaliteter og standarder som er tilpasset dette. Prosjektets resultatmål skal spesifiseres i forprosjektet, med basis i å gjennomføre og ferdigstille prosjektet innenfor budsjett til avtalt tid med den ytelse, funksjonalitet og kvalitet som er forutsatt i forprosjektet.»

Det skal tilstrebes å velge løsninger som totalt sett gir de laveste drifts- og vedlikeholdskostnader for driftsorganisasjonen, innenfor forutsatt investeringsramme. Det er forutsatt at sykehuset skal etableres med en nøktern og robust standard, basert på kjent teknologi.»

Målhierarkiet vil bli gjennomgått og eventuelt revidert i forbindelse med utarbeidelse av sentralt styringsdokument våren 2019.

Utviklingsplan Vestre Viken HF

Nytt sykehus i Drammen er omtalt i Vestre Viken HF sin utviklingsplan som ble godkjent mai 2018. Følgende er hentet fra utviklingsplanen kap. 4.4 Grunnlaget for Vestre Vikens utvikling:

«Planleggingsfasen gir stort handlingsrom for faglig og organisatorisk utvikling i hver klinikk, og på tvers av klinikk. Planleggingen av det nye sykehuset skal på denne måten også være en drivkraft for utviklingen av alle sykehus og klinikk i Vestre Viken.»

I nytt sykehus i Drammen vil somatikk, psykisk helsevern og rusbehandling samles i ett stort bygg. Samlokaliseringen skal bidra til et mer helhetlig behandlingstilbud. Dette vil først og fremst gi bedre behandling til de mest sårbare pasientene som trenger sammensatt helsehjelp. På samme måte skal samarbeid styrkes mellom DPS og de øvrige somatiske sykehusene. Det nye sykehuset får ny avdeling med stråleterapi. Dette vil gi kreftsyke i helseområdet et mer komplett behandlingstilbud i eget helseforetak.»

01.1.4 PROSJEKTUTVIKLING

I forprosjektet er det gjort enkelte justeringer i konseptet:

- Korridorbredder er økt i samsvar med sammenlignbare prosjekter for å ivareta god funksjonalitet i bygget. Korridorbredde i somatiske funksjonsområder skal være minimum 2,5 meter og for psykisk helsevern og rus minimum 2,2 meter.
- Stråleterapi var opprinnelig planlagt som eget bygg, men er i forprosjektet integrert i poliklinikkbygg 2 slik at dette samlokaliseres med onkologiske og hematologiske funksjoner.
- Funksjonsareal for Sykehusapotekene med apotekutsalgs lå ikke inne i arealrammen for konseptfasen, men er i forprosjektet innarbeidet som en del av prosjektet.

- Helikopterlandingsplass var forutsatt plassert på bakken, men utredninger i forprosjektet har avklart at dette ikke var realiserbart og at denne må plasseres på toppen av sengebygget.
- Nytt kjøkkenkonsept (kok-kjøll) er implementert i løsningene.
- Etter nye vurderinger og erfaringer fra andre prosjekter er det er lagt inn håndvasker på alle somatiske døgnplasser.

I sum er netto funksjonsareal redusert med 100 m² gjennom forprosjektfasen, slik at dette nå er 51 145 m². Imidlertid har prosjektering og implementering av tekniske løsninger mv avdekket at brutto/nettofaktor i konseptfasen var vurdert for lavt. Konseptet har store fellesarealer, kommunikasjons- og trafikkarealer som sammen med tekniske arealer har gitt en økning i B/N faktoren fra 2,1 til 2,4. Bruttoarealet er nå ca 122 000 m².

01.1.5 ORGANISERING AV FORPROSJEKTET

I styresak 054-2016 ble det besluttet at det fra oppstart forprosjekt etableres et eget prosjektstyre med ansvar for å sikre at prosjektet gjennomføres i henhold til forutsetninger, rammer og mandat. Sykehusbygg HF er engasjert til styring og ledelse av prosjektorganisasjon, på vegne av Helse Sør-Øst RHF.

Arkitekter og rådgivere ble kontrahert sommeren 2017. Det ble gjennomført 7 separate konkurranser og prosjektet er organisert slik Fig. 01.1.5 viser.

Firmaer som inngår i prosjekteringsteamet er vist i Fig. 01.1.6.

I tillegg har Sykehuspartner HF deltatt i prosjektering av nettverk, telefoni og IKT utstyr, samt utarbeidelse av IKT plan.

01.1.6 SAMHANDLING OG MEDVIRKNING

Det er etablert en struktur for samhandling og samarbeid mellom prosjektorganisasjonen og Vestre Viken HF. Dette skal sikre at de løsninger som presenteres i forprosjektet er godt forankret på ulike nivå i driftsorganisasjonen og at medvirkning og samhandlingsprosessene har funnet løsninger som er tilpasset prosjektets økonomiske ramme.

Fig. 01.1.7 viser samspillet mellom organisasjonene på de forskjellige organisasjonsnivåene.

Samarbeidet mellom Vestre Viken HF og prosjektorganisasjonen om planlegging og etablering av nytt sykehus i Drammen skal bidra til:

- Mest mulig funksjonsdyktige, pasientvennlige og driftsøkonomiske løsninger i sykehuset
- Engasjement, forankring og eierskapsfølelse hos driftsorganisasjonen som grunnlag for god og vellykket opplæring, organisasjonsutvikling og drift

ved at de ansatte på sykehuset:

- Tilfører kunnskap og erfaringer til prosjektet gjennom deltagelse i utviklingen av forprosjektet og tilhørende kravspesifikasjoner
- Tilføres kunnskap om de løsningsvalg som foretas og det totalproduktet som utvikles, slik at det etableres gode systemer og rutiner for forvaltning av det nye bygget
- Gjennom kunnskap om det nye sykehuset kan tilrettelegge og organisere en kvalitativ god og effektiv drift av sykehusets tjenester, slik at forutsatte mål for effektivisering av driften nås

Vestre Viken HF har ansvar for å etablere et organisasjonsutviklingsprosjekt med et helhetlig ansvar for å utvikle den nye sykehusorganisasjonen, herunder utarbeidelse av konkrete bemanningsplaner for nytt sykehus

basert på de driftsøkonomiske beregningene. Vestre Viken HF har ansvar for å utarbeide gevinstrealiseringsplaner parallelt med bygging av nytt sykehus i Drammen.

Informasjon, medvirkning og forankring skal sikres både gjennom aktiv deltakelse i prosjektutviklingen og gjennom informasjon og drøfting i etablerte fora i Vestre Viken HF sin ordinære styringslinje. Helseforetaket har videre ansvar for å bidra til avklaringer og beslutninger som understøtter fremdrift og rammebetingelser i prosjektet.

Det er gjennomført bred medvirkning i tråd med overordnede prinsipper for medvirkning som ligger førende for prosjekter i Helse Sør-Øst. Medvirkning knyttet til organisasjonsutvikling og gevinstrealiseringsplaner ivaretas i den ordinære strukturen i Vestre Viken HF.

Medvirkning i forprosjektet er gjennomført i to faser. Se Fig. 01.1.8.

- Fase 1, januar – mars 2018. Bearbeidet optimalisert skisseprosjekt og innarbeidet stråleterapi. Medvirkningsprosessen ble gjennomført med fire fokusgrupper og en samhandlingsgruppe. Det ble gjennomført 4 møter for hver fokusgruppe. I tillegg er det gjennomført (faste) fagmøter for områdene IKT, bygg/teknikk, utstyr og logistikk.
- Fase 2, april – oktober 2018. Omfattet aktiviteter som har vært nødvendig for å dimensjonere og utforme nytt sykehusbygg. De enkelte rommene er gjennomgått og funksjonskravene verifisert som grunnlag for detaljprosjekt. Det er i fase 2 etablert standardromskatalog og interiørveileder for prosjektet. Medvirkningen i fase 2 omfatter:

- 25 fokusgrupper som alle har hatt tre medvirkningsmøter
- Videreføring av samhandlingsgruppen og fagmøter



Fig. 01.1.5 Prosjektorganisering for nytt sykehus i Drammen

PAKKE	LEVERANDØR
8201 Arkitekttjenester	LINK arkitektur AS med underleverandører Ratio arkitekter AS og Bølgeblick arkitekter AS
8202 Bygg	Rambøll med underleverandører Norconsult AS og Søren Jensen Rådgivende Ingeniørfirma A/S
8203 VVS	Erichsen & Horgen AS med underleverandør Multiconsult ASA
8204 EL/IKT	Cowi AS med underleverandør Ing. Per Rasmussen AS
8205 Miljø	Multiconsult Norge AS med underleverandør Erichsen & Horgen AS
8206 Brann	Norconsult AS med underleverandør Rambøll Norge AS
9001 Utstyrsrådgiver	Nosyko AS med underleverandører Metier OEC AS og Vali AS

Fig. 01.1.6 Prosjekteringsteamet

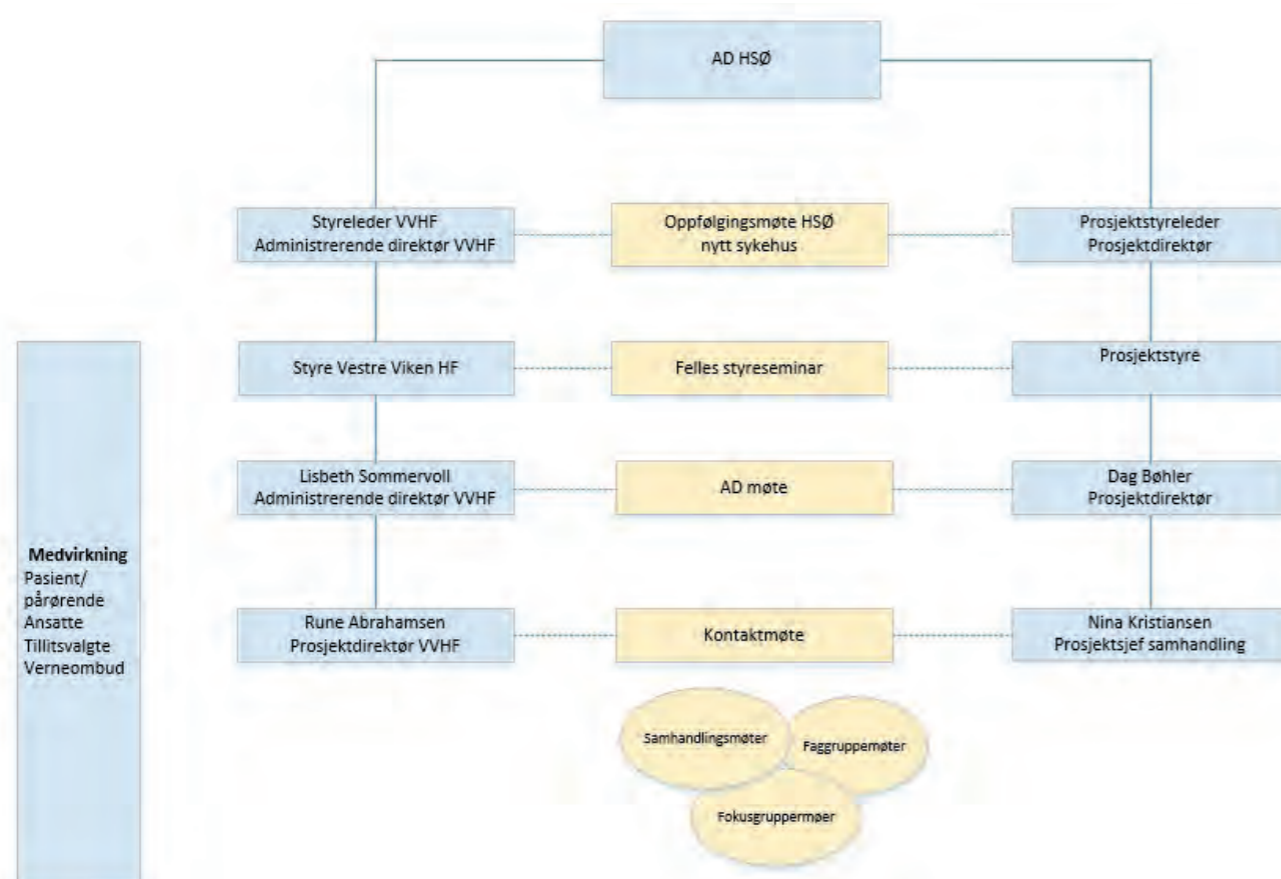


Fig. 01.1.7 Samhandlingsstruktur

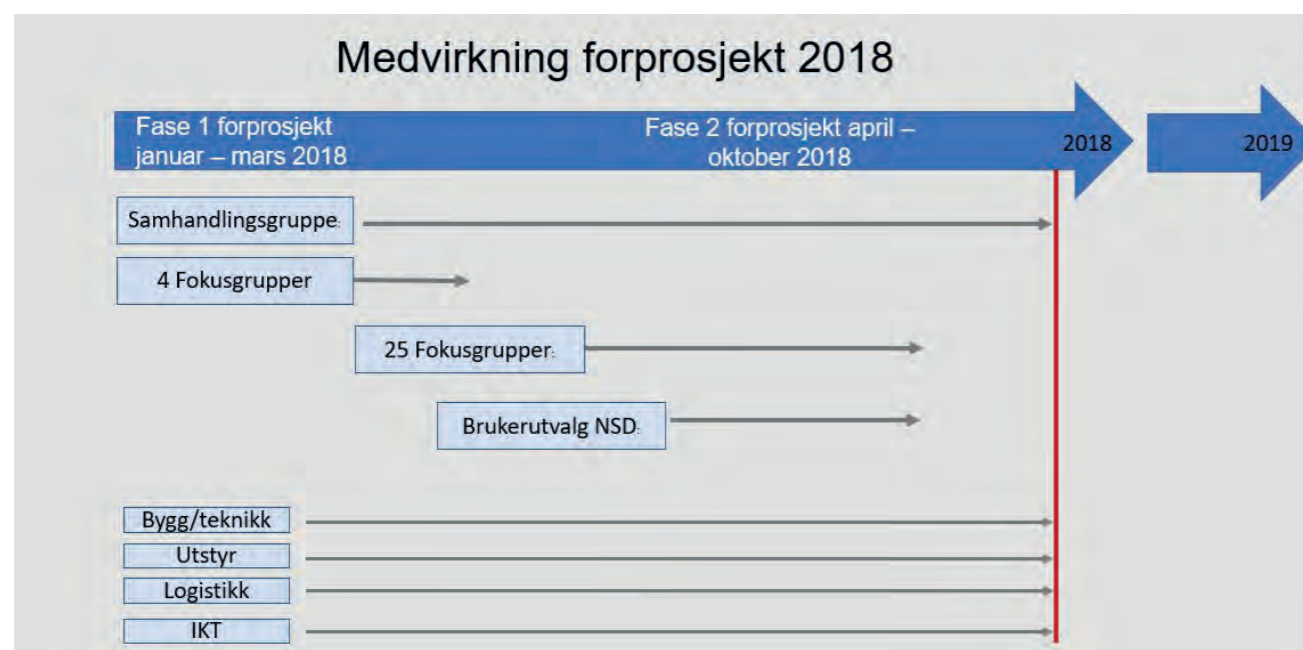


Fig. 01.1.8 Modell for medvirkning i forprosjektfase

Brukerutvalg for prosjektet er etablert. Det er gjennomført tre møter samt en samlet presentasjon av forprosjektet i brukerutvalget.

Medvirkningen har sikret at arkitektene og de prosjekterende har fått råd og innspill i arbeidet med å tegne ut og modellere løsninger, utarbeide komplette utstyrslistor og romfunksjonsprogram og beskrive tekniske løsninger. Mye av kommunikasjon og samhandling har hatt som mål å dele data og informasjon, dette er gjort ved hjelp av rom- og utstyrsdatabasen dRofus og visualiseringsverktøyet StreamBIM. Dette gjør at prosjektdeltakere ser samme data og har felles informasjon om prosjektutviklingen for nytt sykehus i Drammen.

01.1.7 OMRÅDEREGULERING – GJELDENE PLAN
Planområdet er regulert gjennom områdereguleringsplanen for Nytt Vestre Viken sykehus på Brakerøya, som prosjektet het den gang planen ble vedtatt 31.05.2016, se Fig. 01.1.9. Området ligger i Drammen og Lier kommune og er regulert til:

- Bebyggelse og anlegg for offentlig og privat tjenesteyting (sykehus, post, bank, apotek, frisør, kiosk, bevertning og lignende)
- Kombinert formål offentlig og privat tjenesteyting/parkeringshus (ambulansestasjon, post, bank, apotek, frisør, kiosk, bevertning og lignende)
- Fjernvarmeanlegg
- Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (vei, gang- og sykkelvei, fortau, trasé for jernbane)
- Grønnstruktur (friområde), samt bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone.

Utforming av byplangrepet gjennom bestemmelsene i områdereguleringen gir en rekke føringer som forprosjektet har vært nødt til å forholde seg til. De viktigste har vært:

- Planen angir bebyggelse mot land og allment tilgjengelige parkområder langs elva og fjorden, jf. formålsgrænse mellom friområde og byggeområder på plankartet. Parken videreutvikler eksisterende elvepark til et sammenhengende friområde gjennom sykehusområdet til Lier. Friområdet skal detaljeres med turvei og parkmessig opparbeidelse.
- Det forutsettes i all hovedsak åpen overvannshåndtering og tilrettelegging for åpning av Nøstebekken.
- Detaljreguleringsprosessen skal vurdere om deler av den bevaringsverdige bebyggelsen kan beholdes og integreres i den nye bebyggelsen.
- Gatenettverk og mobilitet:
 - Det skal tilrettelegges for en bred firefelts adkomstvei for fotgjengere, syklende, kollektiv og biltrafikk. Totalbredde for veianleggets hoveddel er 27m, og skal forbindes i Strandveien i øst ved Hofgaards gate og i vest ved Bruusgaards vei.
 - Detaljering av kryss med Strandveien, krysstype og kryssutforming.
 - Plassering og detaljering av trafiksikker kryssing av Strandveien for gang- og sykkeltrafikk til Bragermes.
 - Det skal tilrettelegges for broforbindelse til Holmen.
 - Det skal etableres gangforbindelse/undergang til Brakerøya stasjon.

01.1.8 DETALJREGULERING

Områdereguleringsplanen stiller krav om detaljregulering før utbygging eller tiltak i planområdet, med unntak av riving av bebyggelse som ikke har vernestatus. Oppstart av detaljregulering ble varslet 30.5.2018, på bakgrunn av planinitiativ sendt inn til kommunene i april 2018.

Forslag til detaljregulering omfatter også arealer innenfor vedtatt områderegulering som ikke benyttes til selve sykehuset. I forbindelse med grunnerverv er det inngått en samarbeids- og intensjonsavtale mellom Helse Sør Øst RHF og to av de største grunneierne, Bane NOR Eiendom og Eidos Eiendomsutvikling. Som en del av avtalen ligger en forpliktelse om samarbeid om detaljreguleringen. I etterkant av områdereguleringsplanen er sykehusprosjektet optimalisert, og det er nå kartlagt hvilke øvrige arealer innenfor byggeformål i planområdet som kan utvikles til annen offentlig og privat tjenesteyting, under betegnelsen Drammen Helsepark.

Den sørøstlige delen av planområdet fra områdereguleringen, delområdet Odden, vil ikke inngå i forslag til detaljregulering. Det kan være aktuelt å utnytte området til formål i tråd med gjeldende områderegulering på et senere tidspunkt, men det foreligger pr i dag ikke konkrete planer for dette delområdet. Eventuell utbygging av Odden vil derfor bli gjenstand for en egen detaljregulering på et senere tidspunkt.

01.1.9 PLANOMRÅDET

Planområdet i områderegulering var lik det tomteområdet som var planlagt ervervet for det nye sykehuset, inklusive friområder mot elva og fjorden. Området er avgrenset av jernbanen, Drammenselva, Drammensfjorden og metallfraksjoneringsvirksomheten til Hellig Teigen AS og Hermod Teigen AS.

I den nå pågående detaljreguleringsfasen er planområdet utvidet noe for å hensynta tilkoblinger av nødvendig infrastruktur. Med unntak av at Odden tas ut, vil selve utbyggingsområdet være det samme som i områdereguleringen, se Fig. 01.1.10.



Fig. 01.1.9 Områderegulering på Brakerøya



Fig. 01.1.10 Planområde for detaljregulering



Fig. 01.1.11 Foreløpig forslag til plankart

AKTIVITET	TIDSPUNKT
Oppstart av planarbeid	30.5.18
Høring av revidert planprogram:	24.9.18-8.11.18
Fastsetting planprogram	Desember 2018
Foreløpig utgave planmateriale oversendes kommunene	9.11.18
Behandling i regionalt planforum	28.11.18
Endelig utgave planmateriale oversendes kommunene	20.12.18
Offentlig ettersyn av planforslag, behandling av merknader	Februar – april 2019
Vedtak detaljreguleringsplan	September/oktober 2019

Fig. 01.1.12 Milepæler detaljregulering

01.1.10 PLANFORSLAGET

I videreutviklingen av planforslaget i detaljreguleringsfasen er det gjort noen justeringer sammenlignet med vedtatt områderegulering:

Gatestruktur

I stedet for en firefelts gate forbi sykehuset, er det nå to tofelts gater. Hovedgata forbi sykehuset, Helsegata, er adkomst for nødvendig trafikk til og fra sykehuset, herunder ambulanse, og er kollektivaksen gjennom området. Hovedtrasé for sykkel ligger langs denne gata. Fjordbygata nærmest jernbanen er en tofelts gate for ordinær biltrafikk, bl.a. trafikk til og fra Drammen Helsepark og fra den kommende Fjordbyen øst for planområdet. Gateløpet ligger i de ytre 15 m av 30-meters sonen langs jernbanen som var byggeforbudssone i områdereguleringen. Dette er avklart med Jernbanedirektoratet og BaneNOR. De to gatene samles i et kryss på et plassrom vest for sykehuset og er forbundet med Strandveien med Sykehusveien, som går i kulvert under jernbanen. Nøstebekkgata er tverrforbindelse mellom Fjordbygata og Helsegata i øst, og binder Helsegata til Terminalen, som opparbeides som flomsikker adkomstvei fra øst.

Drammen Helsepark

Området mellom sykehuset og jernbanen, i kvartalene mellom Helsegata og Fjordbygata er frigjort og vil ikke bli bebygget av sykehuset. Drammen Helsepark har fremlagt to ulike alternativer for høyder og struktur på bebyggelsen, som vil være på opp til 90 000 m² (BTA). Funksjoner som vil kunne inngå er:

- Helsehus/legevakt (kommunalt)
- Utdanning (videregående skole og ev. høyskole med helserelatert tilbud)
- Hotell/pasienthotell
- Kontor (helselatert forskning, rådgivning, administrasjon)
- Arealer for ulike behandlingstilbud
- Servicefunksjoner som servering, forretning mv. på gateplan

Drammen fjernvarme

Byggeområdet er utvidet, for å legge til rette for at de kan levere fjernvarme, fjernkjøling og nødstrøm til sykehuset.

Parkeringshus

Parkeringshus foreslås etablert i Tomtegata 64, nord for jernbanen, i tillegg til en parkeringsetasje under Drammen Helsepark.

Det er gjort justeringer på gang- og sykkelløsninger mellom sykehus og bystruktur ved at hovedadkomst for gående og syklende er lagt til eksisterende kulvert i Jacob Borchs gate i stedet for langs Sykehusveien. Detaljer i utformingen av gang- og sykkelløsningene nord for jernbanen er foreløpig ikke konkludert og det pågår en prosess med Drammen kommune og Statens vegvesen hvor dette skal avklares.

02

02 KONSEPTUELL BESKRIVELSE

02.1 OVERORDNET KONSEPT.....	18
02.1.1 Arkitektonisk konsept.....	18
02.1.2 Landskapskonsept	20
02.1.3 Eksteriørkonsept	22
02.1.4 Interiørkonsept.....	26
02.1.5 Bruk av standardrom.....	28
02.1.6 Universell utforming.....	29
02.1.7 Hygieneprinsipper	31
02.1.8 Utviklingsmuligheter	32
02.2 LOGISTIKK OG FLYT	34
02.2.1 Hovedprinsipper Logistikk og flyt	34
02.2.2 Hovedadkomst med inn- og utganger	35
02.2.3 Flyt for pasient, besøkende og ansatte	35
02.2.4 Logistikkssystemer.....	36
02.2.5 Vareflyt	37
02.3 SIKKERHET	40
02.4 OVERORDNET IKT PROGRAM	41



Pasienthagen mellom poliklinikkbygg 1 og 2

02.1 OVERORDNET KONSEPT

02.1.1 ARKITEKTONISK KONSEPT

Den ideologiske tilnærmingen i utformingen av sykehuset er at pasienten skal være i fokus, samtidig som det er viktig å skape gode rammer for attraktive arbeidsplasser for de ansatte. Det er lagt vekt på åpne lyse arealer, en felles hovedinngang for alle i adkomstbygget, og en oversiktlig funksjonsplassering. Felles adkomst for alle er et bevisst grep rundt et ønske om likeverdighet. Nærkontakt med, og utsyn til natur som element i en helende prosess har vært styrende for mange valg.

Det arkitektoniske konseptet er i tillegg utviklet på basis av analyser og ideer hvor sted, funksjon og pågående reguleringsprosess har gitt viktige rammer.

Tomten på Brakerøya ligger nær Drammen sentrum, i et område som går over i nabokommunen Lier. Brakerøya har en sentral bynær plassering med kort avstand til togstasjon. Området vil få god veiforbindelse med busstilbud og tilrettelagt trasé for syklende og gående. Mot sør avgrenses tomten av Drammenselva og fjorden.

Sykehuset er tilpasset tomtens karakter, med en urban side der tunge volumer og innganger dominerer. Mot parken og fjorden trappes volumene ned samtidig som de løses opp i formen, se Fig. 02.1.5.

Utsikt og kontakt med både nære utearealer og landskapsdraget har påvirket plasseringen av de ulike funksjonene. Psykiatribyggene er plassert på det mest skjermede området mot Nøstebekken, poliklinikk med kontakt mot park og hager, og sengebygg med fri utsikt mot fjord og landskapsrom, se Fig. 02.1.6.

Krav fra offentlig myndigheter har medført behov for oppfylgning av tomten. For å sikre driftsviktige tekniske funksjoner er disse plassert over bakkenivå, og et minimalt antall funksjoner er lagt til kjeller. De funksjoner som er plassert i kjeller har ingen kritisk funksjon i forhold til driften av sykehuset.

Tomtens grunnforhold har ført til at prosjektet er flyttet lengre inn på tomten i forhold til plasseringen i skisseprosjektet. Prosjektet er, delvis av samme grunn, blitt komprimert og høyden på bygningene er gjennomgående økt. Hovedkonseptet er beholdt gjennom prosessen og har vist seg robust i forhold til endringer i forutsetninger.

Sykehusets struktur og logistikk, både vertikalt og horisontalt, er utviklet for fleksibilitet i videre prosjektutvikling fram til byggestart og for fremtidig ombygging og utvidelse. Totalt areal i forprosjektet er 122 000m².



Fig. 02.1.1 Eksisterende situasjon med sykehustomten markert



Fig. 02.1.2 Utvikling fra skisseprosjekt i rødt til forprosjekt i grått



Fig. 02.1.3 Volumer og funksjonsplassering

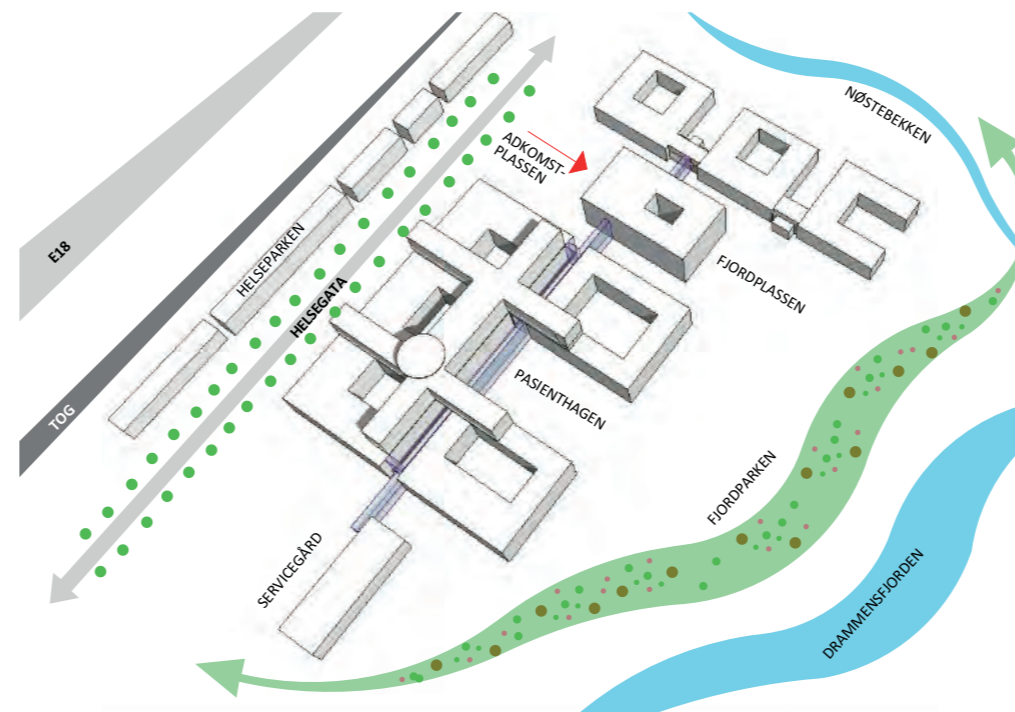


Fig. 02.1.5 Tomten-urban mot byen, natur mot fjorden

Det er tilrettelagt for utvidelse av sykehuset på relevante steder i forhold til funksjon, totalt ca. 40 000m².

Romprogram med programmert funksjonsareal og tidlig dialog i medvirkningsprosess har gitt grunnlag for utvikling og plassering av funksjoner. Sykehuset er organisert i ulike bygningsvolumer tilpasset funksjon, plassert på hver side av en gjennomgående sentral glassgate som strekker seg øst-vest på tomten, langs fjorden. De ulike bygningsvolumene i prosjektet er adkomstbygg, psykiatribygg 1, 2 og 3, poliklinikkbygg 1 og 2, behandlingsbygg, sengebygg og servicebygg, se Fig. 02.1.3.

Glassgaten er en overdekket og klimatisert kommunikasjonsåre med broer, heiser og trapper som knytter de ulike funksjonene sammen. Alle innganger til pasientrettet virksomhet nås fra glassgaten.

Hovedkonsept for volumoppbygging og utvendig utforming har bestått i å få til god «lesbarhet», oppdeling og tilknytning til stedet. Både struktur og funksjon er mulig å «lese» fra utsiden. Lesbarheten er forsterket gjennom materialvalg for de enkelte volumene. Glassgaten er sentral i komposisjonen både som funksjon og som symbol for den åpenhet som det ønskes å uttrykke, se Fig. 02.1.4.

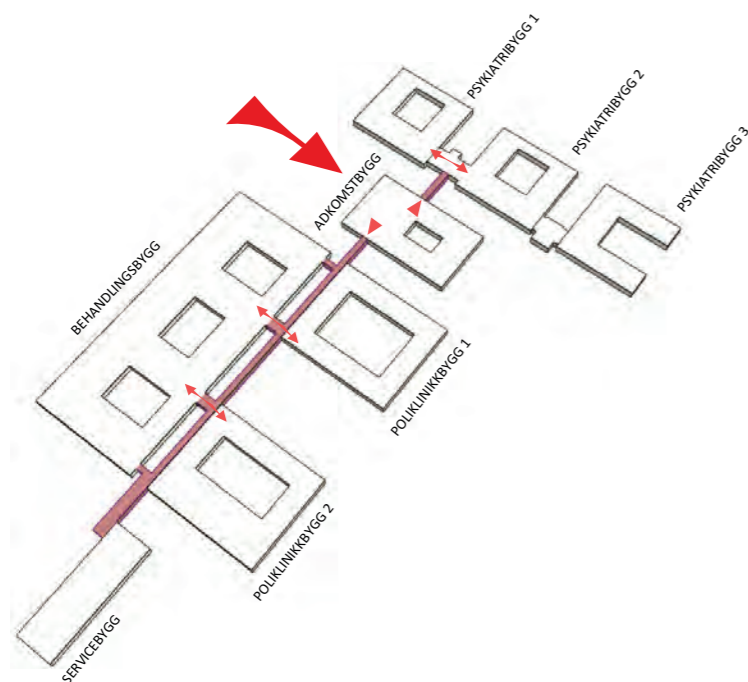


Fig. 02.1.4 Hovedinngang og kommunikasjon fra glassgate

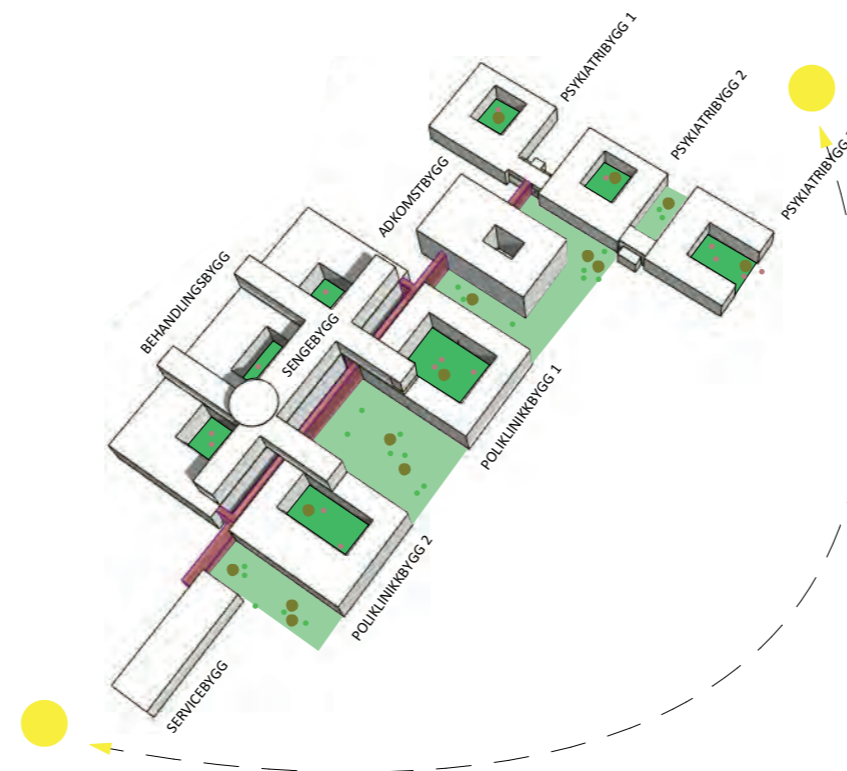


Fig. 02.1.6 Glassgaten med grøntstruktur og utsyn mot hage og mellomrom

02.1.2 LANDSKAPSKONSEPT

Tomtens plassering ved utløpet av Drammenselva legger til rette for etablering av gode utearealer og mulighet for flott utsikt. På Brakerøya er de eksisterende omgivelsene et godt utgangspunkt, med utsikt mot skogkledde åser og Drammensfjorden. Parkanlegget med gangstier og grøntareal vil tilrettelegges både for sykehusets pasienter, besøkende og ansatte, og for byens beboere.

Tomtens beliggenhet har god forbindelse til Drammen sentrum, den planlagte Fjordbyen og Fjordparken. Med nærhet til hovedveier og jernbane har plasseringen gitt føringer og forutsetninger for utvikling av prosjektet. De ytre føringene har blant annet vært knyttet til fremtidig utvikling av tilgrensende områder som Fjordbyen, utvidelse av jernbanen, nye veiføringer med ny tilknytting til E18 og Strandveien, broforbindelse til Holmen og forlengelse av Fjordparken. Helseparken mellom det nye sykehuset og jernbanen, hvor det planlegges for helserelaterte virksomheter, blir en viktig del av helhetsbildet og vil kreve integrerte løsninger.

Ved ankomst til sykehusområdet fra Strandveien under jernbanen møter man først akuttmottaket. Adkomst til mottaket skjer via en egen adkomstplass, utformet på en måte som tydeliggjør hvor man skal henvende seg ved selvhenvendelse. Ambulanser har egen avkjøring fra Helsegata for å få enkel tilgang til akuttmottaket. Servicegården, som ligger syd for akuttmottaket, er et lukket område ved servicebygget som håndterer inn- og uttransport av varer og avfall.

Videre leder Helsegata frem til sykehusets adkomstplass. Plassen fører pasienter, besøkende og ansatte frem mot hovedinngang og personalinngang. Plassen er romslig og oversiktig og har linjeføring og geometri som tydeliggjør hensikt og funksjon. Plassen vil fungere som kjøreadkomst til hovedinngangen med holdeplass for helsekspress, «drop off»-sone for selvhenvendelse og taxi samt parkeringsplasser for forflytningshemmede.

Mellom psykiatribygg 1 og 2 etableres en egen skjermet inngang. Det tilrettelegges for adkomst med ambulanse og taxi samt oppstillingsplasser for pårørende og politi.

Hvert av psykiatribyggene har utearealer tilpasset brukerne i de forskjellige avdelingene. Avdelingene har forskjellig skjermingsbehov, fra lukkede gårdsrom til soner ved barne- og ungdomspsykiatri som har mykere overgang til øvrig uteareal.

Mot vannet og strandsonen, etableres Fjordplassen. Plassen vil være tilpasset opphold, lek og trening, og kobles via kantinen til byggets funksjoner. For å ivareta pasienter og pårørendes behov for noe mer skjermede utearealer etableres Pasienthagen, mellom fløyene på poliklinikken. Hagen tilrettelegges for opphold i forskjellige avskjermede soner. Pasienthagen blir lun og rolig med utsikt over fjorden.

Langs alle fasader med pasientaktivitet i første etasje etableres buffersoner med vegetasjon langs bygget. Robuste soner sikrer tilstrekkelig avstand og skjerming mellom oppholdsarealer ute og behandlingsrom inne i bygget.



Fig. 02.1.7 Oversiktsperspektiv



Fig. 02.1.8 Oversiktsdiagram



Fig. 02.1.9 Overordnet grøntstruktur

Tomten heves i hele anlegget fra dagens terreng for å sikre bygg og adkomst mot flom. Terrenghevingen sikrer også god avrenning for overflatevann og gir anlegget god avvikling mot vannet. Terrengformer brukes aktivt for å forsterke buffersoner og skjerming av sykehusets aktivitet mot innsyn eller forstyrrelser. De mest markante terrengformene vil således være ved barne- og ungdomspsykiatri og pasienthagen som har størst behov for skjerming.

Utearealene er utviklet med tanke på logistikk, drift, terrengavvikling og rekreasjon. Logistikk inkluderer flyt av pasienter, besøkende, ansatte, utstyr og varer til og fra sykehusets innganger og mottak. Alle arealer vil ha driftsteknisk tilgang.

Landskapskonseptet favner helheten og har fokus på å knytte sykehuset og tomten til omgivelsene på en god måte. Dette gjøres blant annet ved å:

- Skape sikre og gode gang- og sykkelforbindelser til og innenfor området
- Etablere Helsegata, en godt lesbar trafikktraseé igjennom området med en stram og bymessig opparbeidelse
- Sikre lesbarhet og orientering via åpne siktlinjer, naturlige akser og oversiktlig landskapsbearbeidelse

Landskapskonseptet deler opp de ulike uteområdene basert på funksjon og kvalitet. Uteområdene har en variasjon i landskapstypologier og dermed opplevelser. Dette for å gjøre helheten lesbar og innbydende og samtidig skape variasjon. Uteområdene er ut fra dette delt i tre hovedområder:

- Adkomstsonen – bymessig opparbeidelse i møtet med byen og som lesbar adkomst til sykehusanlegget
- Fjordparken – en forlengelse av Elveparken i Drammen, et parkmessig opparbeidet landskapsrom mellom sykehuset og fjorden egnet for rekreasjon og rehabilitering
- Lysgårder og gårdsrom - byggets indre landskap og hagerom forsterker lesbarhet og orientering internt i bygget og skaper distraksjon for mennesker i alle etasjer

Vegetasjon brukes aktivt i hele anlegget. Ved ankomst til sykehuset møter man alléen i Helsegata som leder frem til hovedadkomsten. Hele anlegget skal videre fremstå grønt og frodig. Forskning understreker verdien av vegetasjon og natur i tilknytning til helseinstitusjoner. Vegetasjonen i anlegget benyttes både til skjerming og for orientering i anlegget. Sykehusets uteområder har forskjellige funksjoner og vegetasjonsbruken tilpasses de ulike funksjonene. Alléer leder vei, og buskvegetasjon i forskjellige posisjoner og høyder skjerner og danner rom. Avhengig av sted og funksjon velges egnede sorter. Med sin plassering i det frodige landskapet i Lier og Drammen velges det vegetasjon med inspirasjon fra så vel hage som natur.

02.1.3 EKSTERIØRKONSEPT

Overordnet konsept

Det er lagt vekt på å bryte opp bygningsmassen i flere mindre volumer slik at sykehuset fremstår variert og at organiseringen er forståelig også sett fra utsiden. Dimensjonene på rom og volumer er utformet for å gi en menneskelig skala i høyde og utstrekning.

Sykehuset ligger i skjæringspunktet mellom byplan og park. Bygningsmassen trappes ned på sjøsiden mot fjorden i syd, mens den er høyere, mer bymessig mot Helsegata i nord. Bygningsmassens høyder reduseres også mot parkmessige omgivelser i hver ende av sykehuset.

Oppdeling i individuelle bygg forsterkes ved bruk av ulike fasadematerialer i anlegget. På basen, som er betegnelsen på den kompakte bygningsmassen med de fleste behandlingsfunksjonene, er tegl valgt som ytterkledning. Tegl er valgt som fasademateriale med referanse til områdets industrihistorie og eksisterende bygninger. Skjermtegl er valgt fremfor tradisjonelt murt teglforblending grunnet sitt lavere CO₂-avtrykk, raskere monterings- og materialøkonomi (vekt). Teglfasadene er utformet med vinduer i bånd som forsterker et horisontalt uttrykk.

Sengebygget over basen får en lys platekledning i metall eller fibersement. Format på kledning og åpninger i sengebygget er gitt et vertikalt uttrykk i kontrast til den horisontale basen. Platekledningen fra sengebygget er også trukket ned i gårdsrommene for å bidra til gode lysforhold i disse. Adkomstbygget kles med tilsvarende fasademateriale som sengebygget for å skape en helhet i anlegget.

Tre er foreslått valgt som utvendig kledningsmateriale for psykiatribyggene. De tre byggene avslutter anlegget i øst mot Nøstebekken. For å binde sykehusanlegget sammen, er tre også foreslått som fasadekledning på servicebygget i vest. Disse byggene i hver ende av sykehuset, er lavere og vender mot parkmessige omgivelser. Til tross for bruk av ulike materialer er det tilnærmet lik veggoppbygging bak selve kledningen. Det gjør anlegget robust for endringer, forenkler bygging og muliggjør prefabrikering.

I tillegg til reguleringskrav til utforming legges det særlig vekt på utfordringene ved plassering nær fjorden. Det skal tas hensyn til dette i valg av produkter i fasade ved videre detaljering. Fasader nær sjøen bør ha bestandige detaljer som tåler fukt og saltinnhold i luften.

Resirkulert tegl fra området er planlagt benyttet i utvendige murer rundt servicegård til servicebygg og ved akuttmottak i vest, samt i sitteelementer/kunst i parken mot fjorden.



Fig. 02.1.10 Skjermtegl Campus Ås



Fig. 02.1.11 Skjermtegl



Fig. 02.1.12 Referanse metall og tre





Fig. 02.1.13 Perspektiv sett mot adkomstplassen

Adkomstbygg

Adkomstbygget er på seks etasjer med generelle kontorfunksjoner fra plan 2 og oppover. For å understreke byggets lette karakter og for å skape en dialog med omkringliggende funksjoner, kles isolert vegg med tilsvarende lys platekledning som på sengebygg. Bygget har sammenhengende vindusbånd for størst mulig grad av generalitet i kontoretasjene. Mot bakken er fasaden mer åpen og transparent for å sikre gjennomsyn fra adkomstplassen i nord til parken og fjorden i syd. Hovedinngangen leder inn i et stort åpent rom over flere etasjer. Det høye rommet fanger opp glassgaten fra hver side samt aksene gjennom bygget mot syd.

Psykiatribygg

Psykiatribyggene består av tre bygningsvolum som avslutter anlegget mot Nøstebekken i øst. De to høyeste byggene består av tre etasjer, med innvendige gårdsrom. Det sørligste bygget har to etasjer og et gårdsrom som åpnes mot sjøen. Alle tre bygningene har tekniske rom plassert på tak, inntrukket fra gesims. Fasadene er hovedsakelig kledd med stående trepanel. Psykiatribyggene er forbundet med to mellombygg, med lettere og mer transparente fasader. Balkonger er delvis utkraget og dels tilbaketrukket i nisjer, dette bidrar til variasjon i fasaden. En kombinasjon av spilekledning og klart eller foliert glass i front av balkongen vil sammen med nisjene oppleves som trygge og sikre for pasientene.

Tilbaketrukne partier av fasaden, som ikke eksponeres like mye for vann og sol, gis en annen karakter med høvlet og behandlet trepanel. Fasadene mot adkomstbygg og adkomstplass har til dels vindusbånd med en detalj- og formatlighet som vinduer på behandlingsbygget over adkomstplassen.

Glassgaten

Glassgaten er et overdekket og klimatisert areal og fungerer som hovedkommunikasjonsåre og felles oppholdsareal. Gaten forbinder de ulike bygningsvolumene og gir mulighet for dagslys og utsyn mellom byggene. Glassfasader og glasstak utføres med aluminiumsprofilsystem med en innvendig avstivende stålkonstruksjon.

Behandlingsbygg og poliklinikkbygg

Behandlingsbygg og poliklinikkbygg som er kledd med skjermtegl utgjør de fire nederste etasjene i sykehusets vestre del. Byggenes komplekse funksjoner gir stor variasjon i størrelse og innhold i rom som vender mot fasade. For å skape en ryddig fasade og fleksibilitet i planløsningen, er det valgt vindusbånd med tilpasset sprosseinndeling. For å understreke båndenes kontinuitet forekommer det tettfelt i liv med vinduene der bakenforliggende rom ikke har dagslyskrav. Ved en eventuell ombygning vil slike tettfelt enkelt kunne skiftes med vindu uten at fasadeuttrykket endres. Markert innkassing av bæresøyler skaper tydelige skiller i de horisontale vindusbåndene, dette understreker byggets modul og gir fasaden rytme. Plan 4 i begge bygg er i sin helhet forbeholdt tekniske installasjoner. Over behandlingsbygget utgjør areal for teknikk en full etasje, mens den på plan 4 over poliklinikkbygget er tilbaketrukket mot syd.

For å sikre mest mulig dagslys i lysgårdene er fasadene kledd med samme lyse platekledning som sengebygget. Vinduer fordeles i bånd ved tilsvarende prinsipp som på teglfasadene. Fordeling mellom tette og åpne felt i lysgårdene må optimalisere for å få mest mulig lys ned til plan 1.



Fig. 02.1.14 Behandlingsbygg og sengebygg sett fra Helsegata



Fig. 02.1.15 Lysgård poliklinikkbygg



Fig. 02.1.16 Gårdsrom psykiatribygg

Sengebygg

Sengebygget med sine smale fløyer er plassert på toppen av behandlingsbygg og poliklinikkbyggene. Fasaden på sengebygget kles med en lys platekledning. De lyse platene deles i vertikale formater med skyggefuge for å understreke byggets vertikalitet og letthet - i motsetning til basens horisontalitet og tyngde. Plateformatene deles horisontalt ved etasjeskiller. Dette tilrettelegger for prefabrikking av fasaden og gir sengebygget en lesbar inndeling. Heis- og trappetårn, gjennomgående fra sengebygg til behandlingsbygg, er trukket 3 meter ut fra vegglivet, noe som skaper variasjon i fasaden mot Helsegata.

Servicebygg

For å binde hele anlegget sammen, er servicebygget i vest foreslått med samme stående trepanel som psykiatribyggene. Servicebygget er i to etasjer.

Tekniske rom på tak

Tekniske rom på tak er tilbaketrukket med vegger av lette sandwich-elementer med metalloverflate, harmonisert i uttrykk og farge med fasader under. Der hvor tekniske rom går i liv med underliggende bygg, kles de med samme materiale som det underliggende bygget.



Fig. 02.1.17 Mur rundt servicegård

02.1.4 INTERIØRKONSEPT

Overordnet konsept

Ved hovedinngangen møter besøkende en vestibyle med resepsjon og selvinnsjekk. Vestibylen er et høyt rom åpent over tre etasjer og fungerer som et torg hvor man fordeler seg videre ut i sykehuset. Materialer og møbler gir assosiasjoner til Brakerøyas industrielle bakgrunn. Overflate på gulv er robust og tåler høy slitasje. Et naturlig valg vil være keramiske flis og naturstein som ligner lokale bergarter, eventuelt i kombinasjon med treverk i utvalgte områder. For å tilrettelegge for god romakustikk i vestibylen kles vertikale flater med akustiske materialer.

Brakerøya og naturen i nærområdet er utgangspunkt for den material- og fargepaletten som benyttes. Forskning viser at mennesker har positivt utbytte av natur og farger. De ulike byggene får sin identitet gjennom et utvalg av spesifikke farger og materialer som hentes fra paletten. For å gi anlegget en helhetlig identitet er det også mulig å benytte paletten på tvers av byggene.

Adkomstbygg

Fra vestibylen kan besøkende og ansatte bevege seg i retning mot fjorden til kafé og kantine. Store glassflater gir lys og utsikt. Kantinen innredes med tanke på at det er sted hvor man kan få en pause fra sykehuset og dets funksjoner for øvrig. Samme type gulv fortsetter som i vestibylen, men farger og materialer på andre flater kan avvike fra sykehuset for øvrig for å understreke at dette er en mer offentlig del.

Psykiatribygg

Byggene for psykisk helsevern har, på lik linje med øvrige bygg, en material- og fargepalett som kan assosieres med natur. Fargekombinasjoner og materialvalg skal tilføre positive assosiasjoner samtidig som de må være robuste og tåle hard bruk. Døgnplasser utformes i henhold til nødvendige krav og med god funksjonell utforming. Treverk anbefales på grunn av sin robusthet. Dette er også et materiale med lang historisk forankring og som kan gi gode pasientopplevelse.

Glassgaten

Glassgaten har fasader og tak av glass som gir en opplevelse av å bevege seg i en aktiv, utadventt publikumsrettet gate. Materialpaletten fortsetter som i vestibylen, med keramisk flis og naturstein på gulvet, treverk på utvalgte, vertikale flater og robuste møbler. Alle møbler er tilpasset hard bruk med materialer som ikke gir økt brannbelastning.

Glassgaten går over tre etasjer med broforbindelser som gir rommet en tydelig karakter. Disse behandles i et materiale med akustisk effekt, gjerne et lunt materiale som treverk. Rekkverk og trapper kles i samme materiale og gir et enhetlig uttrykk til alle gangsoner. Gulv på gangbroer utføres i treverk, mens undersider kles med trespiler og integrert belysning.



Fig. 02.1.18 Glassgate



Fig. 02.1.19 Eksempel materialplansje for adkomstbygg og glassgate



Behandlingsbygg og poliklinikkbygg

Behandlingsbygget får fargepaletter knyttet til naturen som omgir Brakerøya. Det å tre ut av glassgaten og inn i behandlingsbygget skal oppleves som å bevege seg fra en aktiv gate og inn i roligere omgivelser med farger som assosierer til natur. Generelt legges banebelegg på gulv. Vegger består av malt gips. Vente- og oppholdssoner behandles spesielt med bruk av materialer, fargekombinasjoner og belysning som gir en positiv og varm opplevelse. Aktuelle materialer er tre i forskjellig form i kombinasjon med malte flater og andre teksturerede overflater. Det er samme prinsipper for poliklinikkbyggene.

Sengebygg

Sengebygget har samme utgangspunkt for material- og fargepalett som behandlingsbygget. I hver etasje finnes det ekspedisjoner som behandles med spesielt fokus på å gi pasientene en positiv velkomst. Arbeidsstasjoner skal være godt synlige, sentralt plassert og med en tydelig utforming. Aktuelle materialer er tre i forskjellig form i kombinasjon med malte flater og andre teksturerede overflater. Alle døgnplasser og tilhørende bad standardiseres med intensjon om å tilføre pasientene en funksjonell og god opplevelse.



Fig. 02.1.20 Kantine

02.1.5 BRUK AV STANDARDROM

Standardisering har vært en viktig premiss i forprosjektet. I komplekse bygg som sykehus er det viktig å benytte felles standarder fra tilsvarende bygg i tillegg til å utvikle egne. Erfaringsoverføring er en viktig kilde for å komme i mål med de beste løsningene.

Felles kunnskapsdatabaser tilrettelegger for større mulighet for gjenkjennelighet og forutsigbarhet for alle fagmiljøer, både i prosjekterings- bygge og driftsfasen.

Med utgangspunkt i Sykehusbyggs standardromskatalog er det utarbeidet en database for standardrom i prosjektet. Standardrommene er basert på relevant erfaring og kompetanse i fokus- og faggrupper. Standardrommene er tilpasset prosjektets forutsetninger og geometri.

Alle rom det finnes flere enn to av er i utgangspunktet standardisert med hensyn til møblering og utstyr. Så langt det er mulig er rommene også tegnet geometrisk like. Dette gjør at tekniske installasjoner planlegges likt for standardrommene. Terskelen for å avvike fra disse skal være høy slik at løsningen skal være mest mulig fleksibel og hensiktsmessig.

Typiske standardrom som forekommer ofte:

- døgnplasser
- bad
- toaletter
- undersøkelses- og behandlingsrom
- desinfeksjonsrom
- lager
- operasjonsstuer
- arbeidsstasjoner
- kontorer
- møterom

I forprosjektet er ikke tekniske installasjoner på romnivå vist i modellen. Standardrommene vil utvikles videre med fokus på utforming og plassering av teknikk i detaljeringsfasen.

Planlegging av standardiserte bygningsmessige løsninger har stor betydning for å kunne utføre smitteforebyggende tiltak. Følgende er vektlagt:

- Valg av løsninger, produkter og materialer tar hensyn til smitterisiko
- Alle døgnplasser har håndvask tilegnet personalet
- Plassering av håndvasker/spriddispensere standardiseres
- Standardiserte løsninger for isolering av pasient

Standardiserte valg av materialer vil være viktig i forhold til drift og vedlikehold. For eksempel kan standardisert bruk av overflater forenkle vedlikehold og resultere i færre ulike metoder for rengjøring.

Standardisert utførelse og montering av innredninger, utstyr og andre elementer sikrer kvalitet på utførelse og gir forutsigbarhet ved vedlikehold og fremtidige endringer.

Standardisert utforming gir kjennskap til løsninger, uansett hvor i sykehuset en ansatt eller besøkende befinner seg. Felles standarder og felles metoder gir trygghet i form av gjenkjennelse og forståelse av hvordan et rom eller funksjon skal benyttes, også i nye situasjoner. For ansatte vil standardiserte løsninger være tidsbesparende, som kan være særlig viktig i en akutt situasjon.

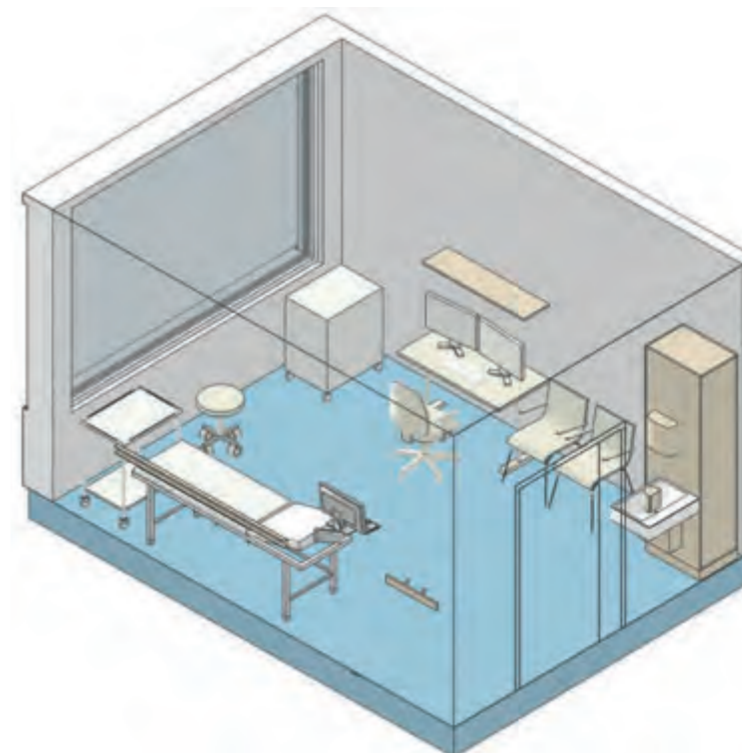


Fig. 02.1.21 Standardrom undersøkelse- og behandlingsrom

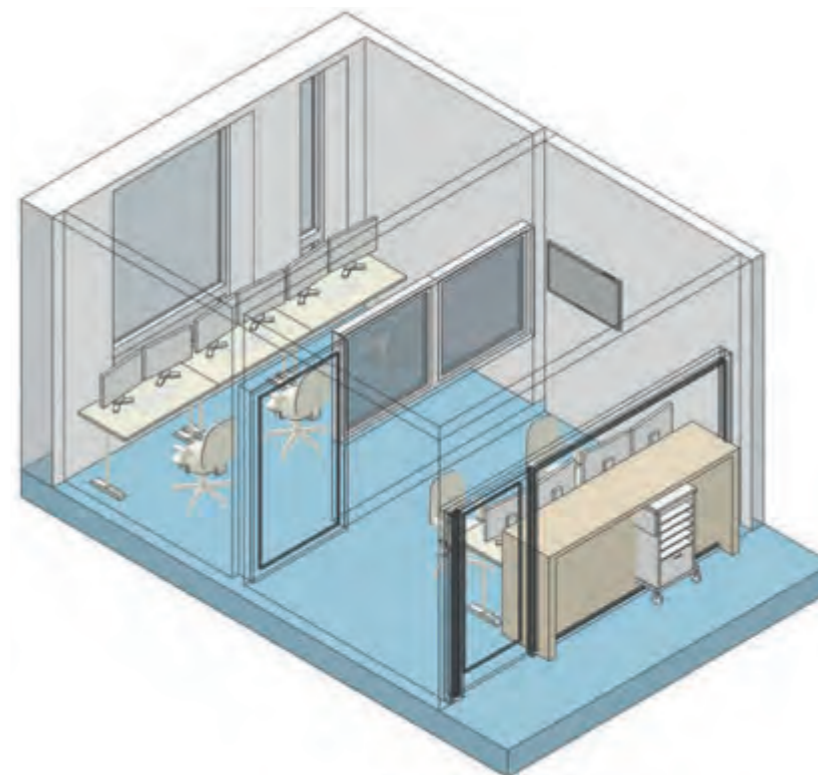


Fig. 02.1.22 Standardrom arbeidsstasjon indre og ytresone



02.1.6 UNIVERSELL UTFORMING

I henhold til gjeldende lover og forskrifter skal nytt sykehus i Drammen være tilpasset kravene til universell utforming. Universell utforming handler om å skape gode løsninger utformet slik at de kan brukes av flest mulig på en likestilt måte.

Det er et overordnet mål å etterstrebe enkel og selvforklarende adkomst og orientering; *hvor er jeg? hvor skal jeg?* For komplekse bygg som sykehus er dette spesielt viktig. God oversikt med enkle kommunikasjonslinjer har derfor vært et arkitektonisk mål.

Fra hovedinngangen ledes alle direkte til en godt synlig resepsjon. Fra resepsjonen er det visuell kontakt til publikumsheiser og trapper så vel som innganger i psykiatribyggene, poliklinikkbyggene og behandlingsbygget.

Bevegelse generelt

Det er lagt vekt på at alle arealer er ryddige og oversiktlige med trinnfri forflytning i planet. Visuell og taktil markering legges inn der det er hensiktsmessig, utover dette skal utforming av gangsoner i publikumsarealene utføres slik at brukeren naturlig ledes uhindret til målet. Møblering planlegges i stor utstrekning som fastmontert i offentlige områder, slik at gangsoner holdes fri for ferdsel.

Det vil være mulighet å sette seg ned på vei fra ett sted til et annet. Sitteplasser skal utføres med variasjon slik at de kan benyttes av alle.

Adkomst - Følgende er vektlagt:

- Hovedadkomstveier er tilpasset bevegelseshemmede
- Snøsmeltingsanlegg ved hovedinngang og utvendig adkomstområde
- Doble karuselldører som ivaretar universell utforming, egen slagdør i tillegg
- Forflytningshjelpemidler tilgjengelige ved hovedinngang
- Alle etasjer nås med publikumsheiser tilpasset rullestolbruk og separate sengeheiser
- Korridorskiller utstyrt med dørautomatikk
- Dører for generell adkomst er 10M (dvs. lysåpning ca. 90 cm), dører hvor senger skal passere er 13M (dvs. lysåpning ca. 120 cm)

Toaletter - Det er universelt utformede toaletter i alle avdelinger som følger:

- Ved venteplasser er det universelt utformede toalett iht. gjeldende standard
- Inne i avdelingene er det flere universelt utformede toaletter
- For somatikk planlegges bad tilsvarende «bergensbad» tilknyttet døgnplasser. Disse vil ha inventar og utforming som er spesielt hensiktsmessig for personer med nedsatt syn og bevegelse. En av ti pasientbad vil være universelt utformet med god plass til rullestol, i samsvar med krav i byggeteknisk forskrift (TEK 17)

Møblering - Det er utformet møblingsløsninger med tilpasningsmuligheter for den enkelte.

- Arbeidsplasser har hev-senkable skrivebord og kontorstoler
- I møblering for pasienter og pårørende avsettes plass for rullestol
- I venterom og enkelte undersøkelses- og samtalerom innpasses sittemøbler for spesielt tunge pasienter
- Generell sittehøyde gjennomføres på ca. 450 mm

Syn

Det skal være tilstrekkelig kontrast mellom elementer som gulv, vegger, dører og møblering. I kombinasjon med farger og belysning skal valg av materialer bidra til å gi visuell tydelighet i interiøret.

For skilting søkes et prinsipp der informasjon kun gis der det er behov. Dette gjøres for å redusere visuell støy og gi oversiktighet i skilting. Visuelle virkemidler som skilt, farger og belysning skal ved særskilte behov suppleres med taktile eller auditive hjelpemidler.

Belysning skal utformes slik at det ikke gir blending eller gjenskinn, og skal understøtte og definere soner. Belysning utføres med variasjon som underbygger forskjellige behov. I pasientrommene skal belysningen kunne styres manuelt.

Glassfelt og glassdører merkes i henhold til offentlige anbefalinger.

Hørse

Det er planlagt åpne ekspedisjoner med høy og lav skranke for god kontakt. Akustikk og lydbilde skal bearbeides for å oppnå enkel kommunikasjon mellom flere parter.

Det vektlegges god akustisk demping i alle publikumsarealer.

Tele- /skrankeslynger plasseres der det er særskilt behov for dette.

Veifinning og skilting

Et mål for det overordnede konseptet for nytt sykehus i Drammen, er at det skal være mulig å vite hvor en er og hvor en skal på en naturlig og intuitiv måte - uten behov for mye skilting. De som kommer til sykehuset kan være i en tilstand som i varierende grad gir evne til å ta imot informasjon. Det er derfor viktig at system for veifinning og skilting er tilrettelagt for dette.

Veifinning og skilting planlegges med tanke på førstegangsbesøkende. Det skal være tilstrekkelig informasjon uten å «overvelde», samtidig som det skal være tydelig nok til å unngå usikkerhet.

Elementer som bidrar til dette vil være:

- Visuell kontakt
- Kontakt med utearealer og gårdsrom
- Gjenkjennelighet
- Grafikk og tekst
- Farger
- Lys
- Lyd
- Taktilitet

Visuell kontakt

Sykehuset er planlagt slik at det er naturlig visuell kontakt fra inngangsparti via resepsjon og glassgate til somatikkbygget på den ene siden og psykiatribyggene på den andre. Det vil være tydelige trapper og heisbatterier som tar besøkende til behandlingsområder og døgnplasser i etasjene over. Direkte visuell kontakt gjør det mulig å se, allerede fra resepsjonen, hvor man skal og hvilken trapp eller heis som kan benyttes.

Kontakt med utearealer og lysgårder

Glassgaten er utformet med store glasspartier slik at det er utsyn til Fjordplassen og Pasienthagen mot syd. Dette gir et naturlig tilskudd til veifinning og orientering, ved at man alltid har en måte å identifisere himmelretningen på.

Gjennom vinduer og glassfelt vil det være visuell kontakt inn mot lysgårder i behandlingsbygget og i poliklinikkbyggene. Disse områdene vil få en utforming som gir dem stedsidentitet i anlegget.

Psykiatribyggene er bundet sammen via en hovedkorridor med visuell kontakt til utearealene mellom byggene. Utsyn bidrar til enklere orientering i og mellom bygningsvolum. Psykiatribyggene har også gårdsrom som bidrar til stedsidentifisering.

Gjenkjennelighet

Behandlingsbyggene får fargepaletter nært knyttet til naturen som omgir Brakerøya: farger fra sjø, strand, skog og mark. Adkomstbygg, glassgate og servicebygg gir med farge- og materialbruk assosiasjoner til industrien som har befunnet seg på Brakerøya.

Hensiktsmessig og effektiv bruk av standardiserte løsninger gir sykehuset egenidentitet både på overordnet nivå og på lavere nivåer.

Grafikk og tekst

For å oppnå god skilting er det viktig med hensiktsmessig plassering, entydig informasjon og god lesbarhet i tillegg til god tilpassing til arkitektur og omgivelser.

Eksempler for god skilting:

- Riktig og konsekvent plassering
- God lesbarhet
- Kort og konsis tekst
- Standardisert symbolbruk
- Ensartet utforming
- Fleksibilitet
- Holdbarhet
- Enkelt renhold og vedlikehold

Konsept for utforming av skilting i NSD vil bli behandlet i detaljprosjekt.

Farger

I interiørkonseptet er det lagt til grunn at de forskjellige bygningsenhetene gis identitet ved farge- og materialbruk, dette skal også være med på å binde anlegget sammen. Det vil si at det vil være ulikheter, men også gjenkjennelighet mellom de ulike områdene.

Lys

Konsept for belysning benyttes for å gi steder identitet og vil være en viktig hjelp til veifinning. Lysets karakter bidrar til å fremheve eksempelvis kommunikasjonsveier, henvendelsespunkter og oppholdsarealer.

Lyd

Visuell informasjon skal suppleres med auditiv informasjon. Det skal blant annet være tale i heis som minimum opplyser om etasje.

Moderne teknologi gjør det mulig å gi blinde og svaksynte informasjon direkte og etter behov uten å forstyrre andre. Dette vil det bli jobbet videre med.

Lyd kan også brukes bevisst for å gi steder identitet, med lydusjer eller lydsignaler som integreres i bygget.

Taktilitet

Taktil informasjon brukes eksempelvis ved:

- Taktile skilt
- Taktile kart
- Ledelinjer og varsel-/oppmerksomhetsfelt i gulv
- Følbar struktur, f.eks. etasjeangivelser i håndløper

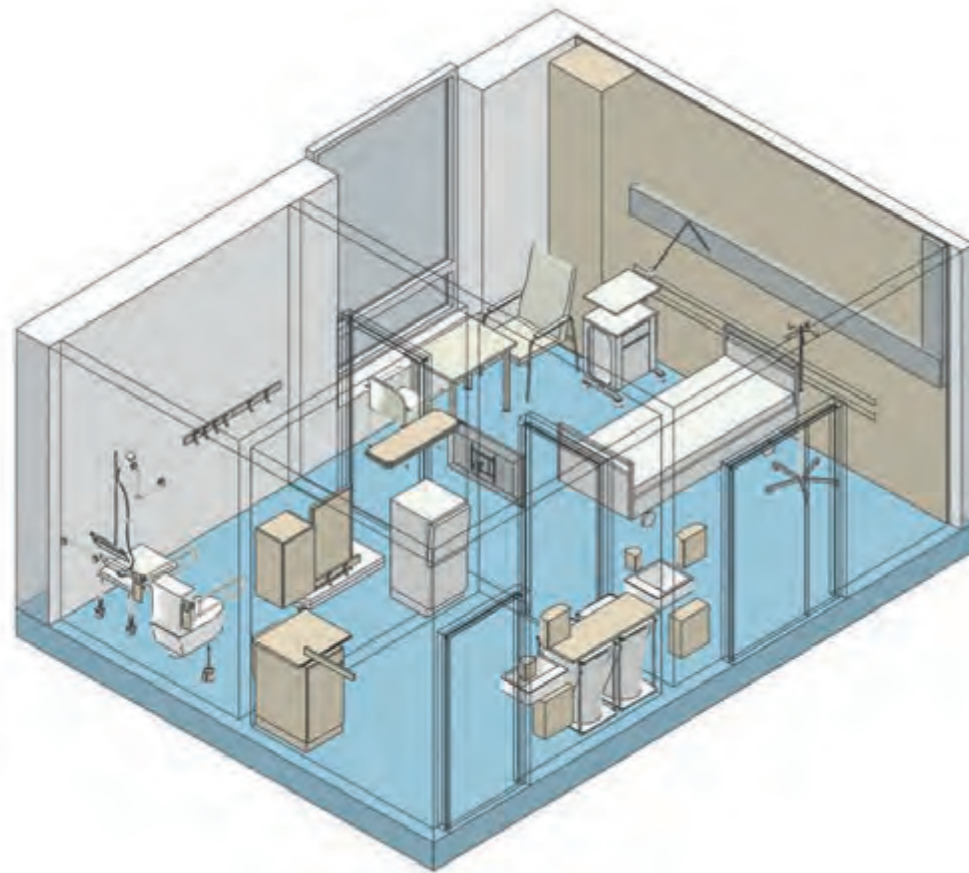


Fig. 02.1.23 Luftsmitteisolat

02.1.7 HYGIENEPRINSIPPER

Løsninger for hygiene er et eget fokusområde i prosjektet. Alle arealer planlegges med tanke på at det skal være lett å renholde og mulig å desinfisere ved behov.

Planløsningene er utformet med størst mulig generalitet og oversiktighet. Ved plassering av spesielle rom og funksjoner er det hensyntatt mulighet for fremtidig fysisk avgrensning og skjerming av arealer.

Det er i tillegg lagt vekt på følgende:

- Døgnplasser og behandlingsrom er sonedelt. Det er egne soner inne i det enkelte rommet for behandler, pasient og pårørende
- Det er egne rom for oppbevaring av utstyr, rent og sterilt utstyr. Det er også vektlagt klare ansvarslinjer for forsyning inn og ut av sykehuset for å kunne ivareta god hygiene.
- Rom hvor det foregår behandling har egen håndvask til personale
- Døgnområder somatikk har kontaktsmitteisolater, et rom med forrom pr. 10 senger.
- Det er en egen infeksjonspost med kontaktsmitteisolater og luftsmitteisolater. Disse er plassert slik at de kan nå direkte fra akuttinngang med heis, uten å måtte gå gjennom andre arealer. I tillegg har barn og intensiv eget luftsmitteisolat

02.1.8 UTVIKLINGSMULIGHETER

Fleksibilitet

Sykehuset skal ivareta muligheten for å kunne bygge om og tilpasse de ulike funksjonsområdene. Dette kan gjøres ved å etablere ny romgeometri eller gjøre fysiske tilpasninger innenfor eksisterende bæresystem.

Det er for alle bygningsvolumene i prosjektet blitt vurdert ulike bæresystemer. Fleksibilitet har vært en av flere parametere i forbindelse med valg av løsninger. Prosjekteringsteamet har konkludert med forskjellige løsninger for bæresystem, for å sikre fleksibilitet i ulike funksjonsområder.

Generelt er det valgt fleksible bæresystem med søyler og færrest mulig bærende vegger. I behandlingsbygget er det lagt vekt på en dekkekonstruksjon som muliggjør fleksibel plassering av tungt utstyr, både i tak og på gulv. For sengebygg er det jordskjelvsikring og ikke kravet til fleksibilitet som har styrt valget av konstruksjonsprinsipper, men konstruksjonen gir samtidig god fleksibilitet i sengeområdene. For poliklinikkbyggene har jordskjelvsikring vært styrende for valg av konstruksjonsprinsipp. Plassbygde dekker gir stor grad av fleksibilitet.

Det har vært fokusert på en hensiktsmessig akseavstand med effektiv plassering av søyler. Dette gir en forutsigbar og fleksibel struktur med gode møbleringsmuligheter innenfor romsonene. Prinsippene med hovedkommunikasjon i glassgaten, strategisk plassering av heis og trapp samt hensiktsmessig korridorplassering bidrar til å gi en bred «adkomstflate» til ulike arealer, og med dette fleksibilitet med tanke på alternativ bruk.

Bruk av standardrom i prosjektet er også et virkemiddel for å tilrettelegge for fleksibilitet. Like rom hvor samme type oppgave utføres gir en umiddelbar gjenkjennelighet for nye brukere. Standardiseringen øker antatt bruksfrekvens på det enkelte rom.

Rømningsveier og soneskiller kan ha konsekvenser for fremtidig fleksibilitet. I videre prosjektering må detaljerte løsninger for rømming og sikkerhet medta kravet til fleksibilitet som en del total vurderingen.

Generalitet

Graden av generalitet dvs. hvordan bygningen kan tilpasses endrede krav til nyttelaster og brannsikring er for nytt sykehus i Drammen varierende for de ulike bygningsområder. Flere funksjonsområder på sykehuset har som utgangspunkt allerede høye krav til nyttebelast og kapasitet for tekniske fremføringer, noe som tilsier stor grad av generalitet da det er relativt enkelt å innpasse funksjoner som har lavere krav til nyttelaster, kapasiteter for luft etc. Noen områder har spesiell geometri og særskilt kraftig konstruksjon (for eksempel stråling) som er krevende å tilpasse annen bruk.

Det å tilrettelegge for høy grad av generalitet som overordnet prinsipp er kostnadsdrivende, da det innebærer å overdimensjonere i forhold til funksjonskrav.

Behandlingsbygget har høy grad av generalitet da hele delområdet er tilpasset krevende funksjoner innenfor området hva gjelder nyttebelast, takhøyde, teknisk fremføring etc. Det er ellers vurdert som mest hensiktsmessig og kostnadseffektivt å løse fremtidige programendringer ved en kombinasjon av høy grad av fleksibilitet i utpekte funksjonsområder kombinert med å an vise utvidelsesmuligheter for de ulike funksjonsområder, det vil si ved å ivareta elastisitet i prosjektet.



Elastisitet

Elastisitet er mulighet for økning eller reduksjon av areal i horisontal retning (tilbygg) eller vertikal retning (påbygg).

Reduksjon av areal antas i utgangspunktet løst ved en organisatorisk endring, som for eksempel at bygningene består men blir utleid eller tatt i bruk av andre avdelinger. Antall av og plassering av vertikal kommunikasjon samt mulighet for nøytral adkomst fra fellesområde påvirker muligheten for reduksjon av areal ved utleie/organisatoriske endringer. Brannstrategi og sikkerhetssoner kan gi restriksjoner i forhold til endring i oppdeling og kommunikasjonsveier.

Prosjektet har tilrettelagt for fremtidig utvidelsesmulighet i prosessen med detaljregulering. Hovedgeometrien er utviklet med utvidelsesmulighet som et av flere krav.

- Somatiske funksjoner; Utvidelsesmuligheter for de somatiske funksjonene er mot servicebygget i vest som en utvidelse av behandlingsbygg med mulig sengebygg over.
- Polikliniske funksjoner; Område for fremtidig utvidelse av polikliniske funksjoner er sør for poliklinikk bygg 1 mot sjøen
- Psykisk helsevern og TSB; Område for fremtidig utvidelse er mot sør-øst på tomten, øst for psykiatribygg 3

Fig. 02.1.24 Utomhusplan hvor utvidelsesmuligheter er vist med grått

02.2 LOGISTIKK OG FLYT

02.2.1 HOVEDPRINSIPPER LOGISTIKK OG FLYT

Logistikk-løsningene er et viktig virkemiddel for å oppnå målsettingen om driftsøkonomisk gevinst og for å oppnå en mer optimal funksjonalitet. Det er lagt overordnede logistikkprinsipper til grunn ved plassering av både funksjons- og transportarealer. Gjennom forprosjektet er det gjennomført omfattende logistikanalyser av pasient-, personal- og vareflyt. Resultatet av analysene er beskrevet i en egen logistikkrapport.

De overordnede logistikkprinsippene er utviklet for å legge til rette for effektive arbeidsprosesser, forsyningsikkerhet og fleksibilitet i det nye sykehuset og er lagt til grunn ved plassering av både funksjons- og transportarealer. Det har vært et mål og utforme et oversiktlig og strukturert sykehus med god logistikk. Dette har blitt oppnådd ved at kommunikasjonsveier og fordeling av trafikk i byggene på ulike plan er nøye vurdert før de er plassert. Kombinasjonen av vertikal og horisontal kommunikasjon har gitt korte transportavstander.

Hovedprinsippene for logistikk og flyt kan oppsummeres slik:

- Det er skille mellom øyeblikkelig hjelp og planlagt virksomhet
- En felles hovedinngang for alle med unntak av de som er øyeblikkelig hjelp pasienter
- Alle publikumstrapper og -heiser har enkel tilkomst fra glassgaten
- All poliklinikk og dagbehandling er organisert samlet med lett tilgjengelighet fra hovedinngangen for pasienter og pårørende
- Operasjonsområdet for inneliggende og dagkirurgi (unntak øyeoperasjon) er samlet på plan 3 sammen med funksjonsområdene for postoperativ, intensiv (voksne og barn) og føde

- Heiser for ulike typer transport; akuttheis, sengeheis, publikumsheis, vareheis og interne heiser
- Alle varer mottas i sentralt varemottak før de fraktes inn og ut, horisontalt via plan U1 og med heiser som forsyner byggene vertikalt
- Hovedforsyning av varer skjer med automatisk gående vogner (AGV)
- Rørpostsystem er planlagt for å ivareta deler av forsyningen for interne laboratorieprøver og legemidler
- Servicemedarbeidere skal ivareta ha ansvar for manuell transport fra AGV-stasjoner som ligger nær funksjonsområdene i sykehuset og de skal bidra til å understøtte prinsippet om aktiv forsyning av varer
- Planleggingen av vareflyt bygger på prinsippet om aktiv forsyning. Dette har medført redusert behov for lagerplass, sykehuset bygges ikke med eget sentrallager, men skal benytte eksternt forsyningscenter (EFS)
- Kirurgiske instrumenter og annet sterilt gods håndteres av sterilsentralen
- Rengjøring av senger skjer både sentralisert i behandlingsbygget og desentralt med sengevask i de ulike døgnområdene
- Mat lages på sentralkjøkken før maten fraktes og videre-distribueres i desentrale avdelingskjøkken
- Det etableres sentralt prøvemottak for alle laboratorieprøver
- Én avfallssentral for samling av kildesortert avfall. Der hovedandelen av avfall ankommer via avfallssug
- Teknologi som understøtter god pasient-, ansatt-, vare- og arbeidsflyt

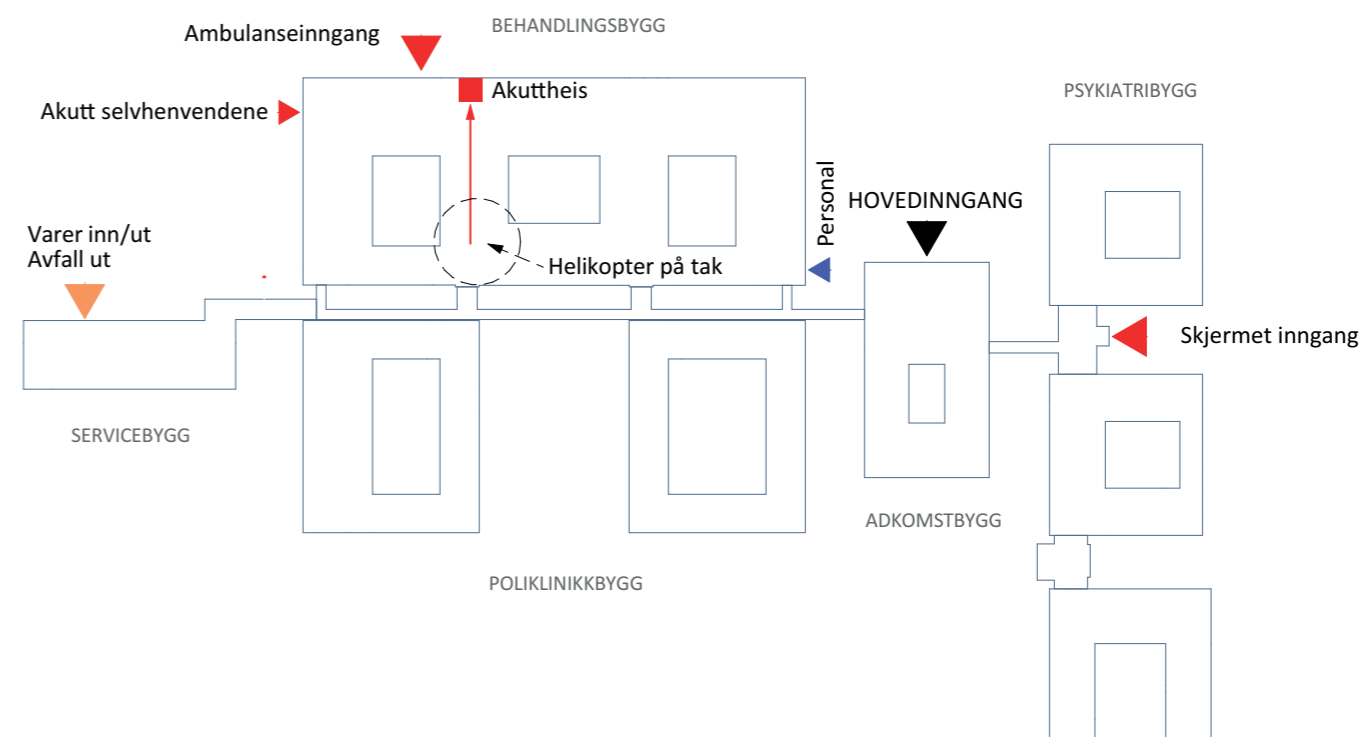


Fig. 02.2.1 Hovedadkomst med inn- og utganger

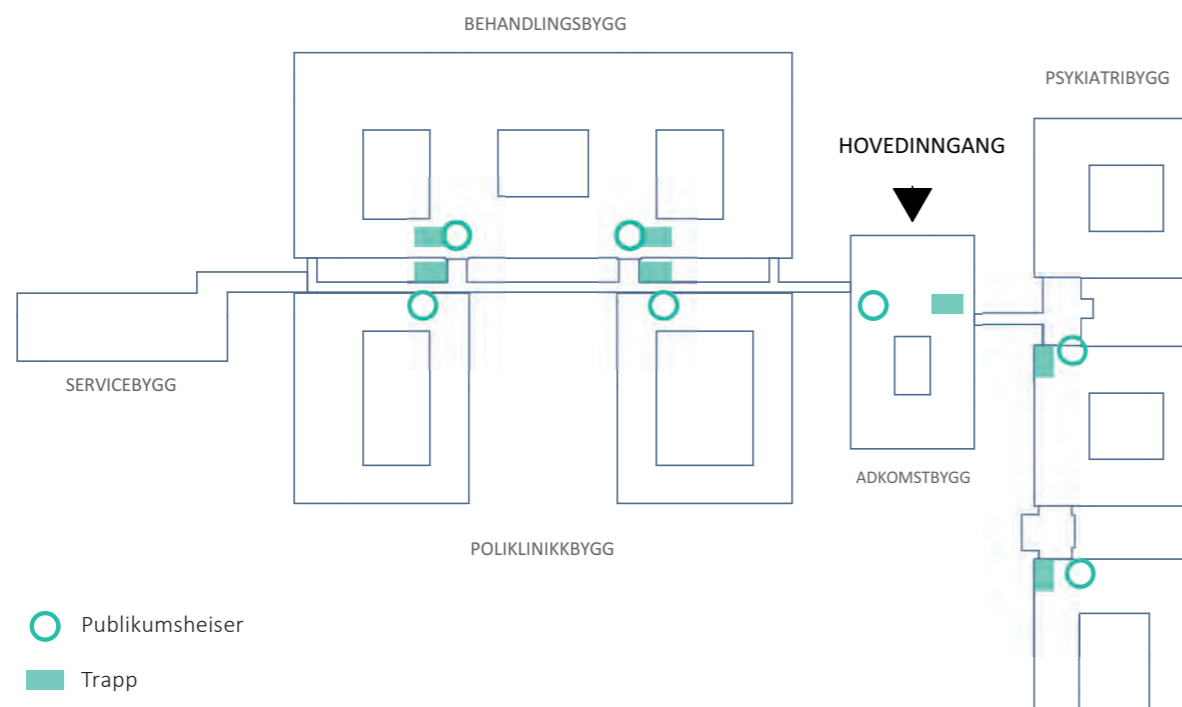


Fig. 02.2.2 Publikumsheiser og trapper plan 1

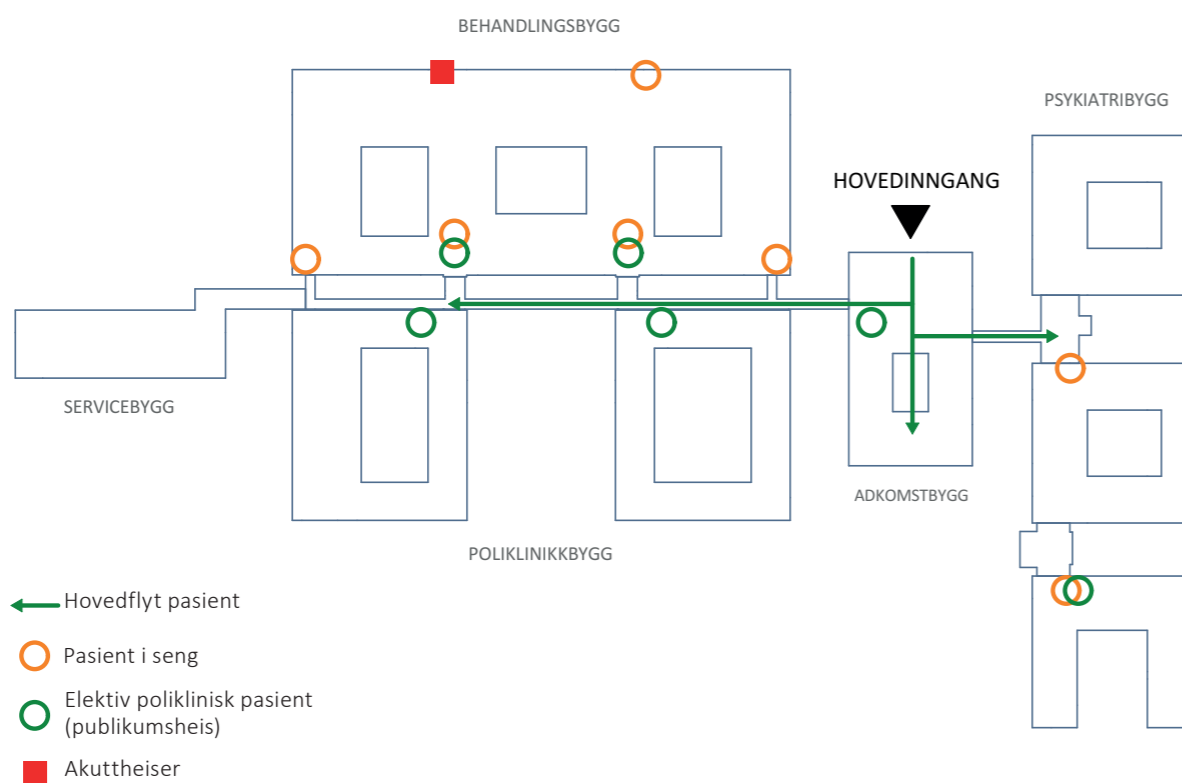


Fig. 02.2.3 Pasientflyt, hovedflyt pasient i seng respektive gående pasient

02.2.2 HOVEDADKOMST MED INN- OG UTGANGER

Alle inn- og utganger til sykehuset ligger på plan 1, med unntak av helikopteradkomsten som ligger på tak. Sykehuset har en sentralt plassert hovedinngang for pasienter, pårørende og ansatte i adkomstbygget. Ved hovedinngangen er det en separat inngang for ansatte som fører rett ned i plan U1 der hovedtyngden av personalgarderobene ligger plassert.

Det er etablert et akuttmottak med to innganger. Én for akutt selvhenvendelse og ambulanseinngangen. Det er i tillegg en skjermet inngang for avklarte akutt pasienter som skal til døgnområder i psykiatribyggene. Sykehuset har egen adkomst for pasienter som transporteres med helikopter, landingsplass ligger på taket med nærhet til akuttheis som fører rett ned til akuttmottak og andre akutfunksjonsområder.

Seremonirommet har skjermet adkomst som er tilrettelagt for båretransport.

All vareforsyning går via servicegården inn til servicebygget. Her er området tilpasset med vareporter for mottak og utsendelse av varer.

02.2.3 FLYT FOR PASIENT, BESØKENDE OG ANSATTE

Hovedinngangen til sykehuset ligger på plan 1 i adkomstbygget som ligger mellom behandlingsområdene for somatikk og psykisk helsevern og TSB. Innenfor hovedinngangen ligger vestibyleområdet som inneholder hovedresepsjon og andre publikumsrettede funksjoner. Herfra fordeles pasienter, besøkende og ansatte ut til glassgaten som binder byggene sammen.

Glassgaten er hovedkommunikasjonsveien inne i sykehuset og har lett synlige trapper- og heisforbindelser. Det finnes i tillegg mer skjermede trapper, heiser og korridorer som er planlagt å skulle brukes for å ivareta effektiv og trygg pasienttransport tilpasset ulike behandlingsforløp samt personaltransport.

02.2.4 LOGISTIKKSYSTEMER

Heis

Det er gjennomført heisanalyse for hvert bygg og heisgruppe. Resultatet av har ført til at sykehuset er planlagt med funksjonstilpasset heisantall, -plassering, -type og -størrelse fordelt i sykehuset slik figur 02.2.4 viser.

Rørpost

Det er planlagt et rørpostsystem som dekker hele sykehuset og som i hovedsak vil transportere:

- Blod fra blodbanken til kliniske funksjonsområder
- Prøver fra kliniske funksjonsområder og prøvetakningsareal til felles prøvemottak i laboratoriemedisinsk område
- Legemiddelleveranser mellom Sykehusapoteket og kliniske funksjonsområder
- Forbruksmateriell og andre mindre leveranser

Rørpoststasjoner for sending og mottak er i hovedsak plassert i sentrale korridornisjer eller sentrale rom i ulike funksjonsområder. Det er planlagt med patronstørrelse på 160 mm. Rørpostanlegget vil kunne transportere varer opp til 5 kg. Volumet i en rørpostpatron er stort nok for standard blodposer. Rørpostanlegget består av ca. 40 rørpoststasjoner.

Avfallssug

Transport av restavfall vil skje med et automatisk anlegg betegnet avfallssug. Anlegget er bygd opp med vertikale avfallssjakter som er tilgjengelig fra miljøstasjoner i funksjonsområdene. Fra de vertikale avfallssjaktene fraktes avfallet automatisk i rørsystem på plan U2 og derfra videre til avfallskonteinere i servicebygget, se Fig. 02.2.5.

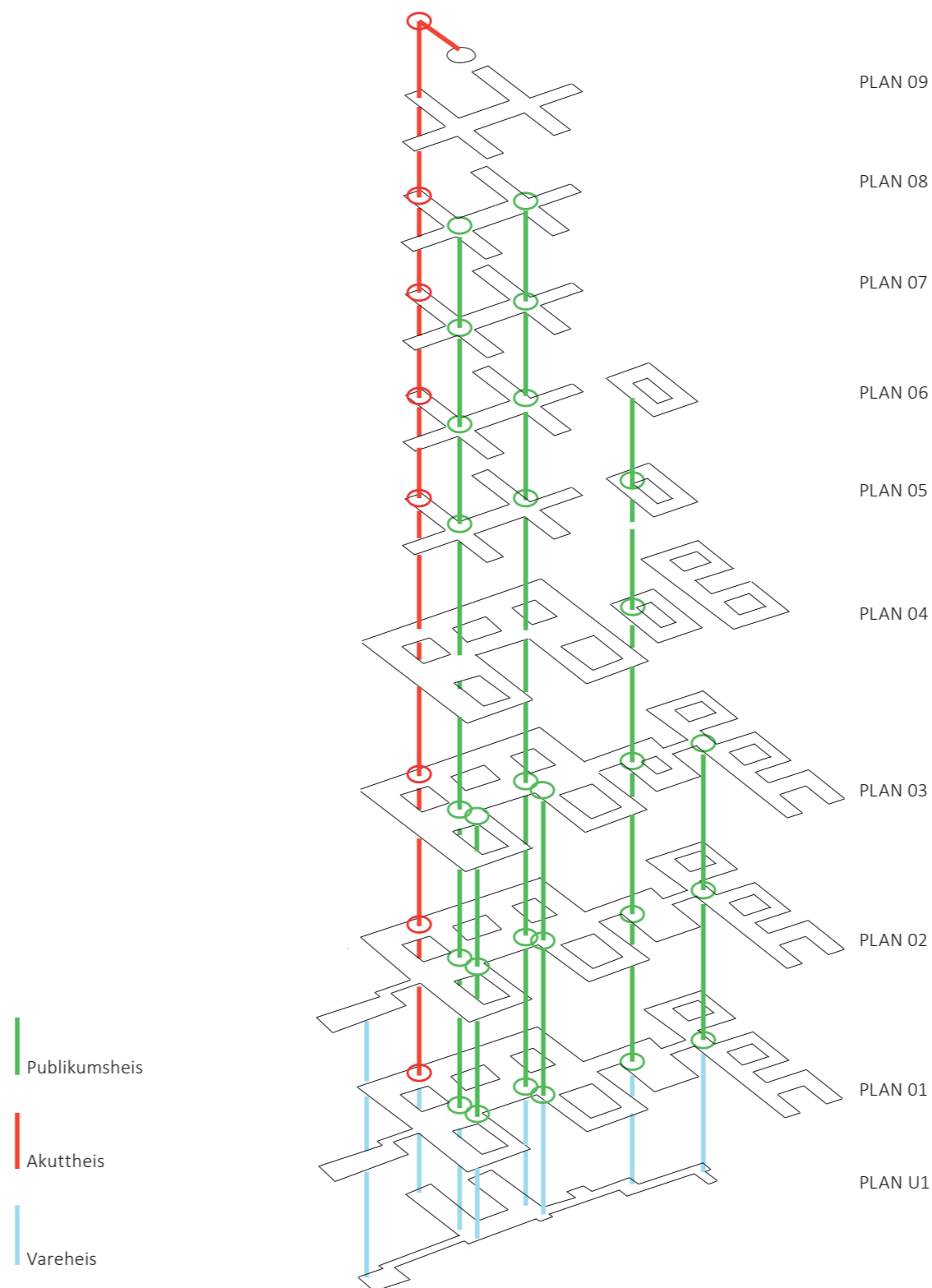


Fig. 02.2.4 Oversikt over plassering og bruk av heiser.

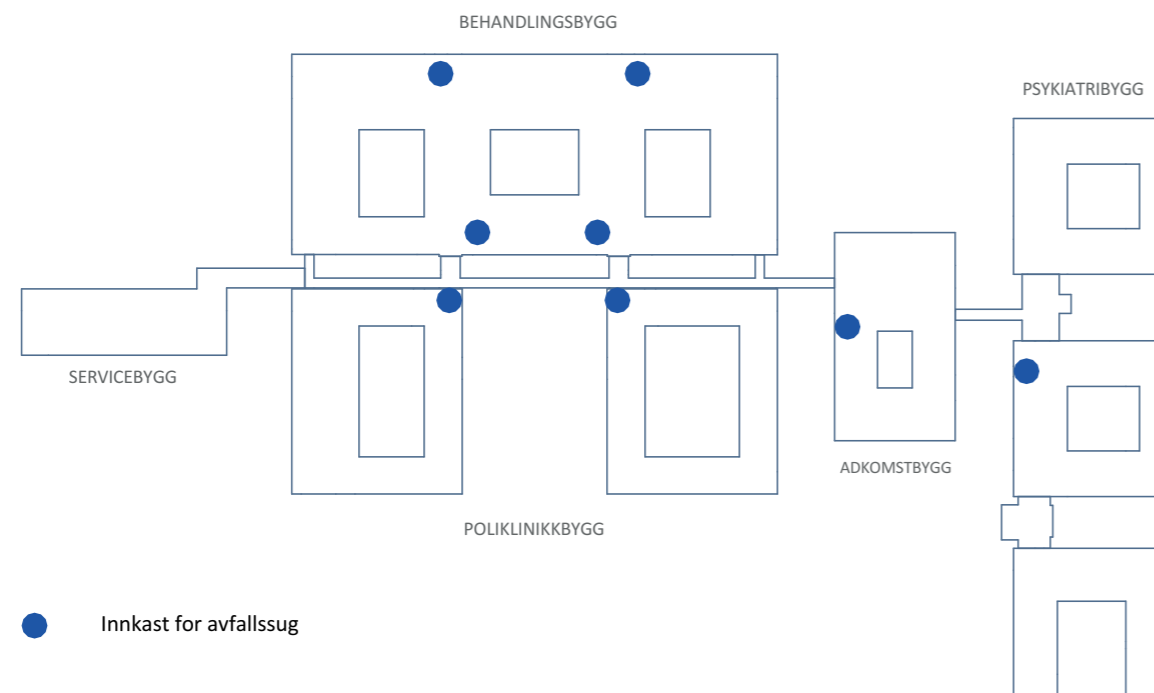


Fig. 02.2.5 Typisk plassering av innkastluke i avfallsrom

Automatisk gående vogner (AGV)

Hovedprinsippet er at all vogntransport skal skje med bruk av AGV. Det er planlagt med systemløsning med 10 AGV og disse skal håndtere varegrupper som:

- Forbruksvarer
- Mat og varer til kantine og kiosk
- Tøy/tekstiler rent og urent (inkludert personaltøy)
- Legemidler
- Avfall, eksklusive restavfall
- Tomme vogner
- Diverse utstyr og pakker

Varer som ikke skal transporteres med AGV:

- Råvarer (mat) til sentralkjøkken
- Restavfall (som skal med avfallssug)
- Eksterne laboratorieprøver
- Spesielt stort utstyr som krever tilrettelagt transport inn og ut av sykehuset

AGV transport skal foregå så adskilt fra pasientvirksomhet som mulig. Dette har påvirket flere av løsningene som er utarbeidet i forprosjektfasen. Løsningene er basert på erfaringer fra andre sykehus som benytter AGV. AGV har tilpassede kjøreruter i korridorer, åpner dører automatisk, bruker heis og kommuniserer sanntidsdata ved hjelp av grensesnitt til tekniske installasjoner som heis, dørmiljø, brann og trådløst nettverk for å nevne noen.

Kjøreruter og oppstillingsareal er dimensjonert for å ivareta overnevnte løsninger. AGV-stasjon er betegnelsen på stedet hvor en AGV henter eller leverer transportvogner lastet med varer, i tillegg til henting av tomme transportvogner som skal tilbake til varemottak. AGV-stasjoner finnes i tilknytning til heisgruppene i de ulike byggene. Hver stasjon har oppstillingsplass for 2 til 4 vogner avhengig av funksjon og beliggenhet.

Det er planlagt 34 stasjoner, med plass til totalt 124 vognoppstillingsplasser. I tillegg kommer hente- og leveringsstasjoner i varemottak og sentralkjøkken.

02.2.5 VAREFLYT

Alle varer leveres inn til sykehuset via servicegården og det sentrale varemottaket på plan 1 i servicebygget. Det er planlagt med hyppige leveranser av forbruksmateriell, mat og tøy.

Forbruksvarer

Varer og artikler inklusive sterile engangsartikler fra Helse Sør-Øst sitt eksterne forsyningscenter (EFS) ankommer varemottaket i vogner pakket til de enkelte forsyningsområdene. De ferdigpakke vognene transporteres videre til funksjonsområdene med AGV. I tillegg finnes det en forsyningslinje for varer som kommer fra andre leverandører som eksempelvis medisinsk teknologisk utstyr, gasskolber med mer.

Plan U1 ligger skjermet fra pasienter og besøkende og er hovedtransportåre for vareforsyning og AGV

Sterilt gods

Transport av sterilt utstyr mellom sterilsentral og operasjonsavdeling foregår i separate heiser for rent og urent gods. Transport til og fra øvrige forbrukssteder foregår manuelt. Distribusjon av sterile engangsartikler til forbrukerne skjer via sentralt varemottak med AGV. Engangsartikler håndteres kun i sterilsentralen i det omfang det er en del av prosedyrevognene til operasjon. Transport av sterile varer foregår i lukkede kasser eller vogner.

Nøkkeltall som beskriver antall operasjoner er kvalitetssikret og ligger til grunn for simulering som er gjort i forbindelse med dimensjonering av kapasitet til sterilsentral i det nye sykehuset.

Mat

Matleveranse skjer til eget område i varemottaket med heisforbindelse direkte til sentralkjøkkenet. Det etableres tørr-, kjøle- og fryselager for oppbevaring av matvarer i forbindelse med sentralkjøkkenet på plan 2 over varemottaket i servicebygget og i kantinekjøkkenområdet på plan 1 i adkomstbygget.

Det etableres desentrale avdelingskjøkkener fordelt på hvert plan i de ulike byggene som har døgnområder. Ferdigprodusert mat skal sendes i egne matvogner til avdelingskjøkken og kantine med AGV.

Tøy og tekstiler

Alt rent tøy leveres fra ekstern leverandør. Rent pasient- og flatt-tøy bestilles fra funksjonsområdene som fast leveranse og leveres i funksjonspakkede vogner. Vognene transporteres til områdene med AGV og plasseres i egne tøylager på de ulike funksjonsområdene.

Personaltøy transporteres til sentrale tøyutleveringsenheter i behandlingsbygget plan U1 som er utstyrt med tøyautomater/kabinett. Det er i tillegg planlagt 4 desentrale «grønne» garderober tilknyttet rene områder (sentral- og øyeoperasjon, dagkirurgi og intervensjon bildediagnostikk). Skittentøy sorteres og mellomlagres i desentrale miljøstasjoner før de transporteres til servicebyggets urene område med AGV. Alt skittentøy vaskes eksternt bortsett fra privat tøy til pasienter i psykisk helsevern og TSB. Dette vaskes i vaskerom i psykiatribyggene.

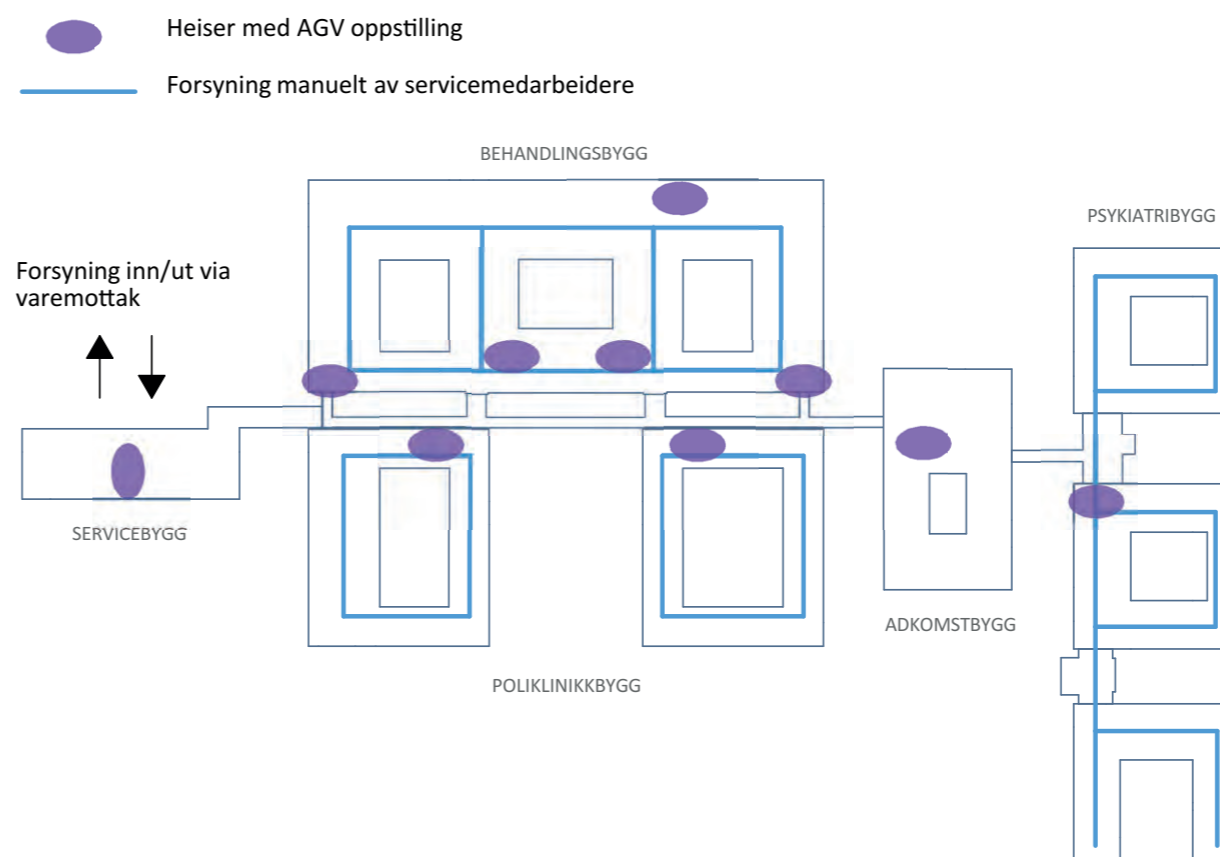


Fig. 02.2.6 Vareflyt plan 01



Fig. 02.2.7 Interiørperspektiv glassgate mot vestibyle/ resepsjon



Fig. 02.2.8 Ekspedisjon poliklinikk



Fig. 02.2.9 Etasjevestibyle med ekspedisjon

Legemidler

Sykehusapotekets varer ankommer via det sentrale varemottaket. Kvalitetskontroll og registrering foretas av sykehusapotekets personale. Varene lagres i apoteket. Herfra sendes legemidler og andre apotekvarer i lukkede, avlåste vogner eller med rørpost.

Laboratorieprøver og blod

Det mottas et stort antall eksterne laboratorieprøver. Prøvene leveres sentralt varemottak i servicebygget før de transporteres til et felles prøvemottak i laboratorieområdet plan 2 i behandlingsbygget.

Prøver tatt i sykehuset sendes direkte til felles prøvemottak i laboratoriet med rørpost. Prøvene registreres, fordeles og analyseres hovedsakelig via analysebånd i analysehallen evt. i de respektive laboratorieområdene.

Blodposer kan fraktes med rørpost.

Avfallshåndtering

Avfall sorteres på funksjonsområdene. Restavfall håndteres med avfallssug. Det resterende avfallet mellomlagres på desentral miljøstasjon før det fraktes ferdig sortert til avfallsområdet i servicebygget.

Sengevask

Rengjøring av senger og madrasser skal skje både sentralt og desentralt. Sentralt i behandlingsbygg plan 2 er det planlagt sengevaskemaskin til rengjøring av senger, området har også rom og utstyr tilrettelagt for å kunne utføre manuell vask av senger. Hovedandelen av senger skal rengjøres desentralt på pasientrom i alle døgnområder.

02.3 SIKKERHET

Sikringsrisikoanalyse

Det er i Forprosjektfasen gjennomført en sikringsrisikoanalyse i samsvar med prinsippene i NS 5832 og Helse Sør-Østs Veileder for sikringsrisikoanalyse. Som en del av analysen er det innhentet informasjon fra referanseprosjekter/-bygninger og litteratur knyttet til trusselbildet i helsesektoren.

En spesiell utfordring med hensyn til sikring av sykehus er at utagering, vold og trusler gjerne har en sammenheng med den lidelsen en person er innlagt på sykehuset for. Pasientens pårørende kan også være en volds- og trusselrisiko. Dette kan også ha sammenheng med situasjonen pasienten befinner seg i, og kan forekomme som en konsekvens av at pårørende ønsker pasientens beste. I praksis betyr dette at sikring av sykehus ikke i hovedsak kan basere seg på vanlige sikringsprinsipper som å etablere avstand og barrierer mellom trusler og verdier. For å ivareta samfunnsoppdraget, må sykehusets ansatte være tett på både pasienter og pårørende. Forebygging av volds- og trusselsituasjoner er noe de ansatte må ha opplæring i, og det må finnes gode beredskapstiltak som bidrar til å redusere konsekvensene av uønskede situasjoner som oppstår.

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

På et sykehus vil menneskelige og organisatoriske sikringstiltak være sentrale i sikkerhetsstyringen. En viktig forutsetning for at menneskelige og organisatoriske tiltak skal fungere er imidlertid at bygningsmessige tiltak gir trygghet for at de ulike situasjonene kan håndteres på en god måte. Slike tiltak og løsninger må utredes nærmere i prosjektets neste fase, og handler om at:

- Konstruksjoner og interiør må utformes og dimensjoneres med tanke på hvilken belastning disse får fra utagering, sabotasje og andre tilsiktede uønskede handlinger. Grad av sikkerhetsbehov vil variere avhengig av funksjon. Disse behovene må kartlegges og krav til konstruksjoner og interiør må systematiseres deretter.
- Skallsikring mot omgivelser og skiller mellom ulike interne soner ivaretas. Dette bidrar til økt forutsigbarhet for hva de ansatte kan møte når de befinner seg ulike steder i sykehuset, som igjen kan bidra til rolletrygghet.
- Det planlegges for effektive alarm-/varslingsmuligheter, som aktiverer en hensiktsmessig beredskap når situasjonen tilsier at det er behov for dette.
- Trusselutsatte områder/funksjoner tillegges særlig vekt i risikovurderinger, med mål om å finne hensiktsmessige løsninger som skaper trygghet for ansatte, pasienter, pårørende og leverandører. Aktuelle områder er akuttmottak, områder for psykiatrisk helsevern, publikumsområder og utsatte steder i somatikken.

- Teknisk infrastruktur, som er kritisk for å ivareta sykehusets operative evne, må identifiseres, klassifiseres med hensyn til viktighet og sikres mot relevante trusler for å oppnå tilstrekkelig tilgjengelighet/oppetid.
- Sensitiv informasjon, som ved kompromittering og/eller tap eksponerer pasienter og helseforetakets omdømme for risiko, må ha nødvendig fysisk og digital sikring. Dette har ikke vært et tema i analysen.

Sikringskonsept

Det er med utgangspunkt i sikringsrisikoanalysen laget et sikringskonsept for NSD. Sikringskonseptet definerer sikringsmål og drøfter styringssystem for informasjonssikkerhet, konsept for fysisk sikring, samt organisatoriske tiltak og hvordan dette kan følges opp i videre faser. Sikringskonsept NSD er vurdert *Fortrolig* iht. offentlighetsloven §24 pkt.3 og Beskyttelsesinstruksen §4.

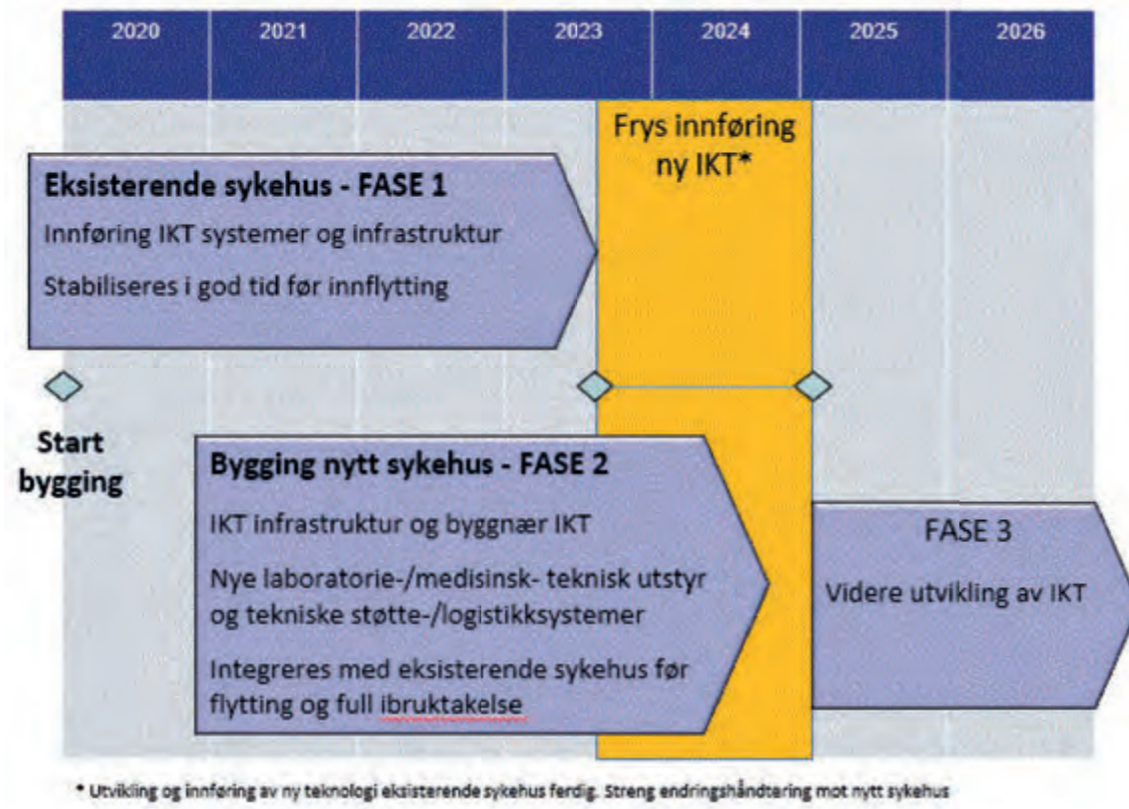


Fig. 02.4.1 Faser i IKT i byggeprosjekter

02.4 OVERORDNET IKT PROGRAM

Arbeid med IKT og teknologi i nytt sykehus

Løsninger for IKT i nytt sykehus tar utgangspunkt i eksisterende regionale og foretaksvisse løsninger samt teknologi som planlegges innført i foretaket i tidsrommet fram til innflytting. Det er etablert en overordnet strategi basert på gjennomføring av teknologileveranser delt inn i tre faser som vist i fig. 02.4.1.

Strategien baseres på at lokale og regionale teknologileveranser skal være innført og prøvd ut i foretaket før innflytting i nytt sykehus på Brakerøya. De viktigste løsningene her er regional ERP, regional elektronisk kurve og medikasjon, laboratedatasystem og modernisert PAS/EPJ. Disse integreres med og tilpasses ny teknologi i nytt sykehus, før innflytting i nytt sykehus. Det vil etableres planer for å samordne disse løsningene med løsninger i nytt sykehus.

Ny teknologi gir mulighet for forbedring av dagens praksis til nye arbeidsmetoder i nytt sykehus. Det er behov for endringer i organisering, i utførelse av oppgavene og behov for mer samhandling både internt i helseforetaket (sykehus i nettverk) og med eksterne parter i pasientforløpene (andre foretak og primærhelsetjenesten). I tillegg vil teknologi i bygget som sensorer og sporing samt nye løsninger for «lettvekts IKT», muliggjøre arbeidsmetoder som frigjør tid til pasientbehandlingen, slik det er pekt på i både foretakets og regionens utviklingsplan.

Regionale målsettinger

I utkast til Regional utviklingsplan 2035 (RUP2035) for Helse Sør-Øst er følgende satsningsområder definert.

- Bedre bruk av teknologi og nye arbeidsformer, mer brukerstyring
- Samarbeid for de som trenger det mest / Integrerte helsetjenester
- Samvalg / redusere uønsket variasjon
- Mer tid til pasientrettet arbeid

De konseptvalg som ligger til grunn for nytt sykehus i Drammen bygger i stor grad på gjenbruk av og erfaringer fra nytt sykehus i Østfold Kalnes. Helse Sør-Øst har gjennom RUP 2035, lagt opp til en implementeringsstrategi hvor man ønsker å kapitalisere på det siste byggeprosjektet i regionen. Det vil si å ta utgangspunktet i de løsninger som ble levert til Kalnes og se på hvilke forbedringsmuligheter som finnes gjennom å utnytte ny teknologi og nye løsninger for å etablere et fremtidsrettet og moderne sykehus.

Foretakets målsettinger

Vestre Viken har som målsetting at bygging av nytt sykehus i Drammen skal bidra til å løfte kvaliteten på pasientbehandlingen i Vestre Viken gjennom en ytterligere digitalisering av pasientflyt og tilhørende arbeidsprosesser i hele foretaket. IKT-løsningene i nytt sykehus skal bidra til å løse utfordringer skissert i utviklingsplanene gjennom etablering av mer mobile løsninger, sensortechnologi og digital samhandling. Dette impliserer også utvikling og innføring av mer pasientrettede løsninger og moderne kliniske støttesystemer. Løsningene skal bidra til at pasientene i større grad tar en aktiv del i pasientforløpet.

Nytt sykehus i Drammen vil kunne være en god katalysator for teknologiutvikling og digitalisering i Vestre Viken. Perioden frem til 2024/2025 inntil nytt sykehus åpnes vil både kunne bevisstgjøre ansatte om muligheter ny teknologi gir, bygge fremtidsrettet kompetanse og bidra til at det blir etablert løsninger som kan benyttes på tvers i både regionen og foretaket. Vestre Viken må derfor sikre deltagelse og innflytelse i utviklingsløp som bl.a. er drevet av regionen og nasjonalt. Dette for å sikre at foretakets målsettinger med nytt sykehus blir imøtekommet og reflektert i fremtidige løsninger på en best mulig måte, samt at løsninger som etableres i nytt sykehus kan gjenbrukes.

Vestre Viken er et foretak bestående av flere sykehus som dekker store geografiske områder. Historisk har foretaket hatt mange ulike teknologiske løsninger i forskjellige deler av foretaket. De siste årene har Vestre Viken gjennomført en betydelig standardisering og konsolidering av teknologiske løsninger, og dette arbeidet må fortsette slik at kompleksiteten, og dermed risikoen, i byggeprosjektet blir lavest mulig. Det kan også være aktuelt å innføre og teste ut ny teknologi på ett eller flere av de andre sykehusene i Vestre Viken før løsningen innføres på Brakerøya.

IKT-LØSNINGER I NYTT SYKEHUS

Digitalisering i nye sykehus

Sykehuset tilrettelegges med kablet datanett og med heldekkende trådløse nettverk i form av WiFi/LTE, 4G og etter hvert 5G. Data fra eller om medisinsk diagnose og behandling eller tilsvarende om bygget, tekniske systemer og sensorer, er tilgjengelige for de som skal ha tilgang for å utføre sine arbeidsoppgaver. Dataene vil være tilgjengelige for automatisering eller for analyse. Mobilt utstyr som nettbrett, telefoner og bærbare PCer kan brukes i og utenfor sykehuset på en sikker og stabil måte og med sømløs tilgang til ulike tjenester. Digitale samhandlingsløsningene innad i sykehuset, mellom sykehus og mot andre aktører i helsetjenesten er tilrettelagt for å utføre konsultasjoner med og mellom spesialister, og/eller fjernkonsultasjon med hjemmetjeneste/pasient på en sikker og effektiv måte.

Pasientrettede løsninger

Å tilby bedre løsninger for å samhandle med pasienten er et viktig trekk i teknologiutviklingen. De fleste pasienter har i dag en eller annen form for smarttelefon eller nettbrett. For inneliggende pasienter kan det være aktuelt å implementere en digital assistent som pasienten kan benytte i forbindelse med sykehusoppholdet. Aktuelle tjenester kan være påminnelse om eller forberedelse til time, innsjekking, finne fram i bygget til riktig avdeling, opplæringsinformasjon tilrettelagt for behandling, informasjon om medisiner eller utsjekk og oppgjør. Løsningene skal ta utgangspunkt i og understøtte det nasjonale arbeidet med Digitale innbyggertjenester, blant annet vil løsning for pasientens eget innsyn i egen journal på helsenorge.no være etablert før innflytting. I tillegg vil det være aktuelt med funksjoner for at pasienten selv kan bestille og endre timer, digital dialog med pasienten, oppdatert og kvalitetssikret helseinformasjon etc.

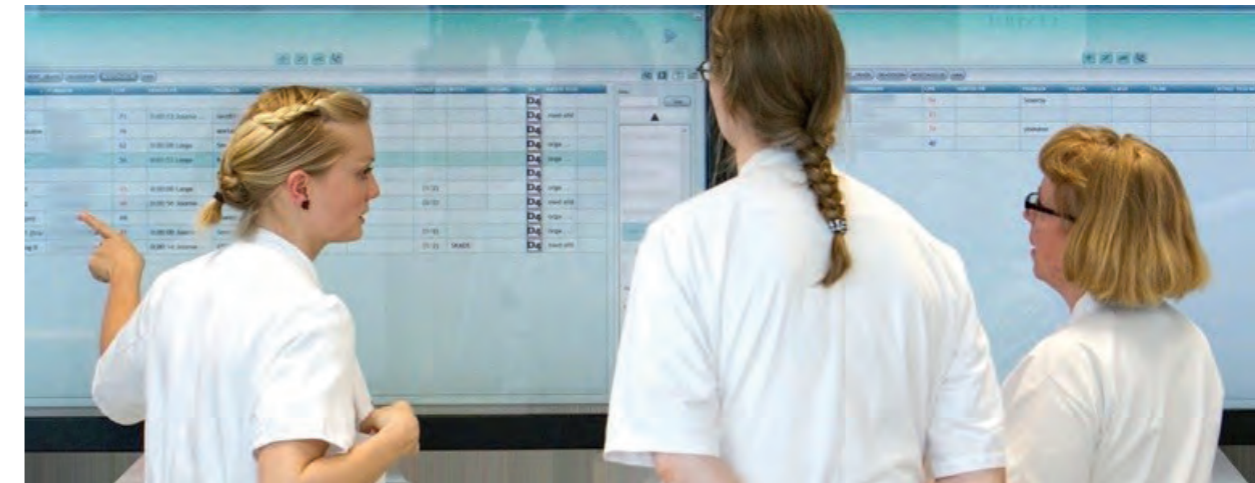


Fig. 02.4 2 Kliniske støttesystemer

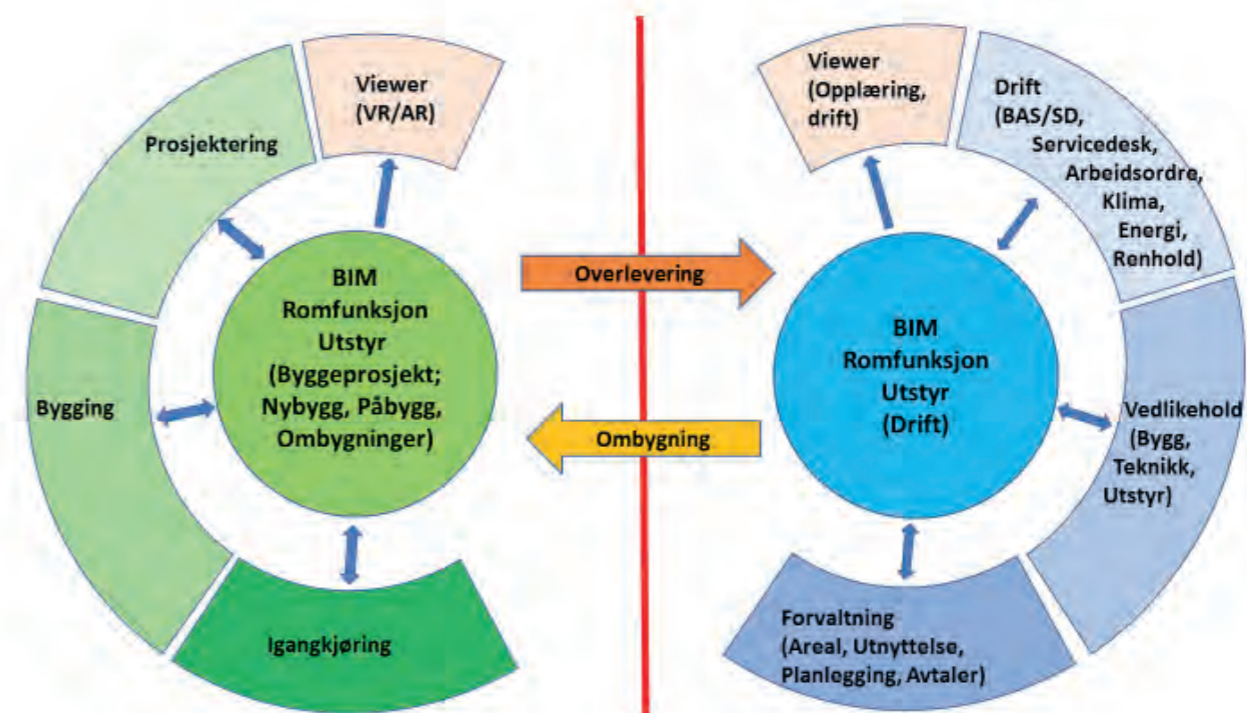


Fig. 02.4 3 Tekniske støttesystemer



Kliniske støttesystemer

Det nye sykehuset er basert på et konsept som skal understøttes av gode løsninger for klinisk logistikk. I dette konseptet inngår løsninger som:

- Inn/utsjekkingsystemer og løsninger som hjelper pasienten å finne fram i bygget
- Kliniske tavleløsninger i sengeområder mm. med funksjoner for bestilling av renhold, sengevask og portør for å understøtte intern samhandling
- Meldingsløsninger for klinisk personale, portører eller servicemedarbeider om ankomst AGV, rørpost, prøvesvar mm.

Andre viktige løsninger som skal etableres i nytt sykehus er løsninger for

- Laboratorievirksomhet - prøvetaking, mottak og analyse
- Operasjonsvirksomhet og sterilsentral
- Legemiddelforsyning og elektronisk kurve- og medikasjon
- Stråleterapi med tilhørende løsninger for doseplanlegging
- Multimedialt arkiv
- Modernisering og tilpasning av PAS/EPJ til nytt sykehus

Dette er viktige områder som skal forberedes for nytt sykehus og planer for disse arbeidene skal avstemmes tett med planer for innføring og ibruktakelse.

Logistikk og vareforsyning

Det nye sykehuset skal baseres på bruk av avanserte løsninger for logistikk og vareflyt. Det er utarbeidet en egen logistikkrapport for å sikre et effektivt sykehus og som beskriver:

- Automatiske logistikksystemer som AGV, rørpost og avfallsug
- Personflyt (inkludert pasienter, publikum og ansatte)
- All vareflyt eksternt og internt (inkludert sterilsentral, laboratoriemedisin, medisiner)

Ny teknologi må understøtte disse logistikk-løsningene og en effektiv logistikk, person- og vareflyt i bygget. Helse Sør-Øst har vedtatt en regional standard for automatisk identifikasjon og datafangst. Byggeprosjektet vil arbeide for at automatisk identifikasjon og datafangst, sporing og lokalisering blir realisert basert på denne standarden. Dette er med å understøtte målsetting om effektive logistikk-løsninger, et mer effektivt sykehus i drift og bedre kvalitet i behandling av pasient.

Byggteknisk – sikkerhet, «smart sykehusbygg» og BIM i drift

Helse Sør-Øst har definert en strategi hvor BIM (Building Information modeling) skal benyttes i hele byggets levetid. Byggeprosjektet ved rådgivere og entreprenører vil dokumentere sine leveranser direkte i BIM, og gjennom dette etablere en «digital tvilling» av bygget. Denne modellen, sammen med teknologi i bygget («smart bygg»), gjør at man kan utnytte bygget og dets funksjonelle egenskaper til drift, vedlikehold og forvaltning på en mer effektiv måte.

For eksisterende bygningsmasse er det aktuelt å etablere en forenklet BIM (slim BIM). BIM og løsningene for SD/BA (Sentral Driftskontroll/ Byggautomatisering) vil være tett integrert med løsninger for FDV (Forvaltning, drift og vedlikehold), renhold, arbeidsordre, servicedesk og med tilhørende integrasjoner mot ERP-systemet mht. vedlikeholdsavtaler, bestillinger og betaling av serviceoppdrag.

For adgangskontroll og sikkerhet vil en helhetlig løsning inkludert en mulig felles vaktentral for VVHF, kunne gi effekter med å samordne vakt og sikkerhet, som overvåking, vekttertjeneste og kortutstedelse, i de ulike enhetene i foretaket og mot nytt sykehus i Drammen.

Byggeprosjektet vil, sammen med Vestre Viken, arbeide videre med å planlegge et løsningskonsept for BIM i drift, automasjonsløsninger og sikkerhet, som tar hensyn til hele Vestre Viken (inkludert BRK) og med en målsetting om en helhetlig løsning for dette når prosjektet er ferdigstilt.

03

03 FUNKSJONELL BESKRIVELSE

03.1 INNLEDNING.....	46
03.2 ADKOMSTBYGG.....	48
03.3 PSYKIATRIBYGG.....	50
03.4 GLASSGATEN.....	54
03.5 BEHANDLINGSBYGG.....	56
03.6 POLIKLINIKKBYGG.....	66
03.7 SENGEBYGG.....	72
03.8 SERVICEBYGG.....	76
03.9 UTEAREALER.....	78



INFORMASJON

Hovedinngang

03.1 INNLEDNING

Styrket kvalitet og pasientsikkerhet har vært styrende for arbeidet med funksjonsplasseringen i sykehuset. Alle funksjoner er plassert i både horisontal og vertikal sammenheng for å minimere avstander og legge til rette for fleksibilitet og sambruk. Funksjonsplasseringen skal understøtte gode pasientforløp og sikre at de ansatte har gode arbeidsforhold på sin arbeidsplass. Pasienter og besøkende skal ha mulighet til å nå alle behandlingsfunksjonene fra glassgaten.

Adkomstbygget inneholder publikumsfunksjoner med resepsjon, selvinnsjekk, kiosk, kafé og apotekutsalg på plan 1. Fellesfunksjoner som plenumssal, forskning- og undervisningsrom, møterom og kontorområder er fordelt på plan 2 til 5, og med en teknisk etasje øverst. Adkomstbygget inneholder ikke arealer for pasientbehandling, men fungerer som et bindeledd mellom somatikk og psykisk helsevern/tverrfaglig spesialisert rusbehandling.

Glassgaten binder de ulike bygningsdelene sammen og bidrar til at funksjonsområdene blir lett tilgjengelig over flere plan.

Psykiatribyggene består av mottaksområde for avklarte pasienter, døgnområder og poliklinikkarealer for både voksne og barn/ ungdom.

Behandlingsbygget inneholder de teknisk mest krevende funksjonene som bildediagnostikk, laboratoriemedisin, operasjon, sterilsentral og produksjonsarealer for legemidler. Akutfunksjonene ligger i hovedsak samlet i behandlingsbygget. Akuttheisene gir god vertikal kommunikasjon mellom akuttmottak, helikopterlandingsplass og øvrige akutfunksjoner.

Pasientstrømmen inn til akuttmottaket er delt i innganger for selvhenvendelse, ambulanser og helikopterinnang. Akuttmottaket er plassert

med direkte tilgang til bildediagnostiske laboratorier for rask diagnostisering. Enheten er integrert med observasjonsområder for barn/ ungdom og voksne.

Poliklinikkbyggene 1 og 2 inneholder både poliklinikkfunksjoner og dagbehandling. Byggene har ekspedisjoner mot glassgaten. Kort avstand fra hovedinngang samt nærhet til bildediagnostikk og prøvetaking er med på å understøtte effektive pasientforløp. Poliklinikkbygg 2 har også andre funksjoner i tillegg til poliklinikk. Her ligger stråleterapi som integrert del av bygget på plan 1. På plan 3 finner vi døgndriftsfunksjoner med nyfødtintensiv og fødeavdeling med tilhørende observasjonsplasser. Plasseringen på plan 3 gir effektiv transport mellom intensiv, fødeavdeling og operasjon.

Sengebygget er inntrukket over behandlingsbygget og poliklinikkbyggene, dette skal gi pasientene de beste forhold med tanke på lys og utsyn. Her ligger funksjoner med døgnplasser innen somatikk for både voksne og barn og ungdom, hovedsakelig i én-sengsrom med eget bad.

Servicebygget og servicegården sikrer en forsyning inn til, og ut fra, sykehuset. På plan 1 ligger mottaksfunksjoner for varer inn til sykehuset og arealer for avfallshåndtering. På plan 2 er sentralkjøkken, verksted og kontorer for drift og renhold plassert. Forsyning fra servicebygget, skjer via heis til plan U1, hvor det fordeles videre utover i sykehuset.

Figur 03.1.2 viser fordeling av funksjoner på bygg og plan.

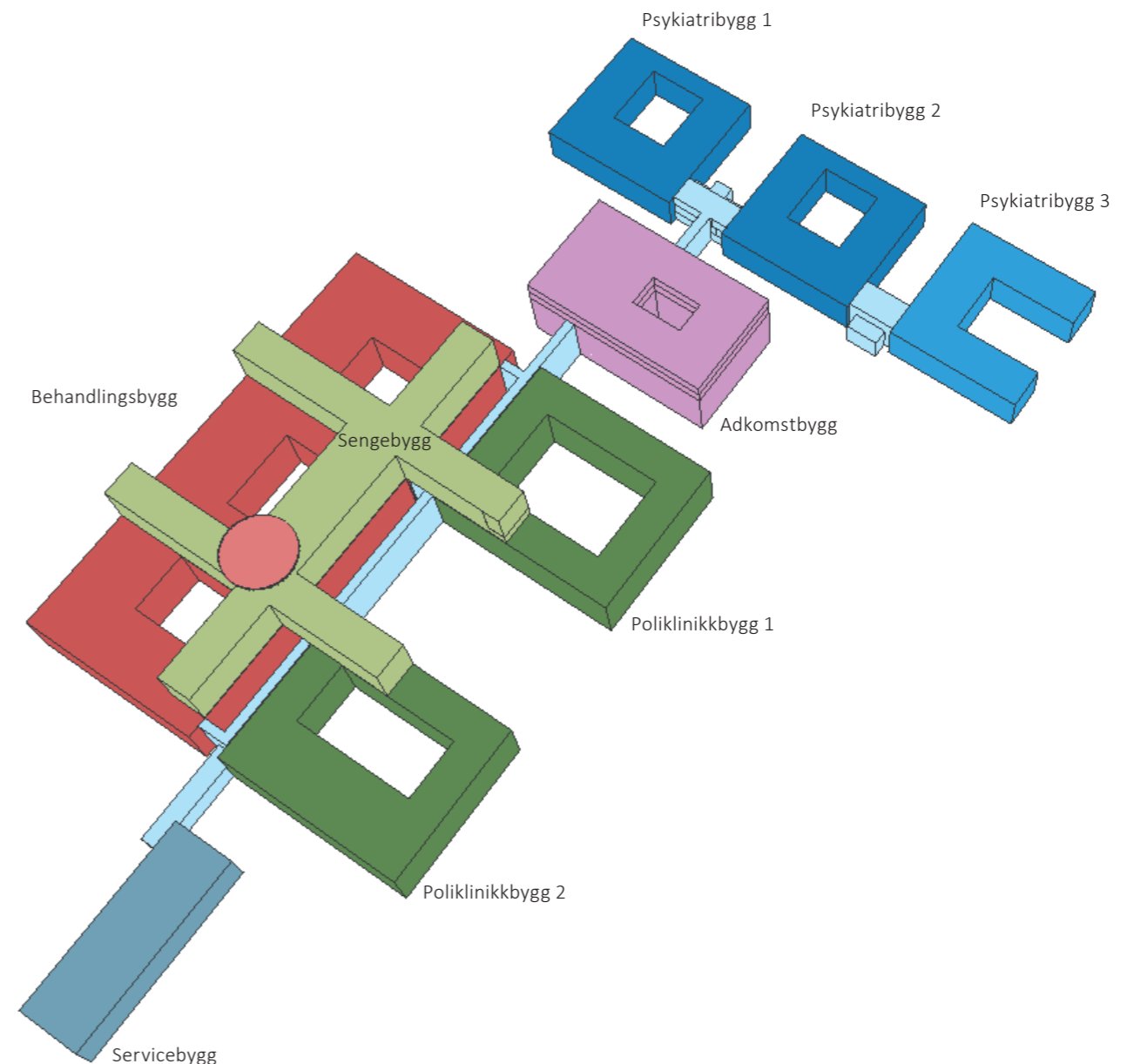


Fig.03.1.1 Oversikt over byggingstvolumene

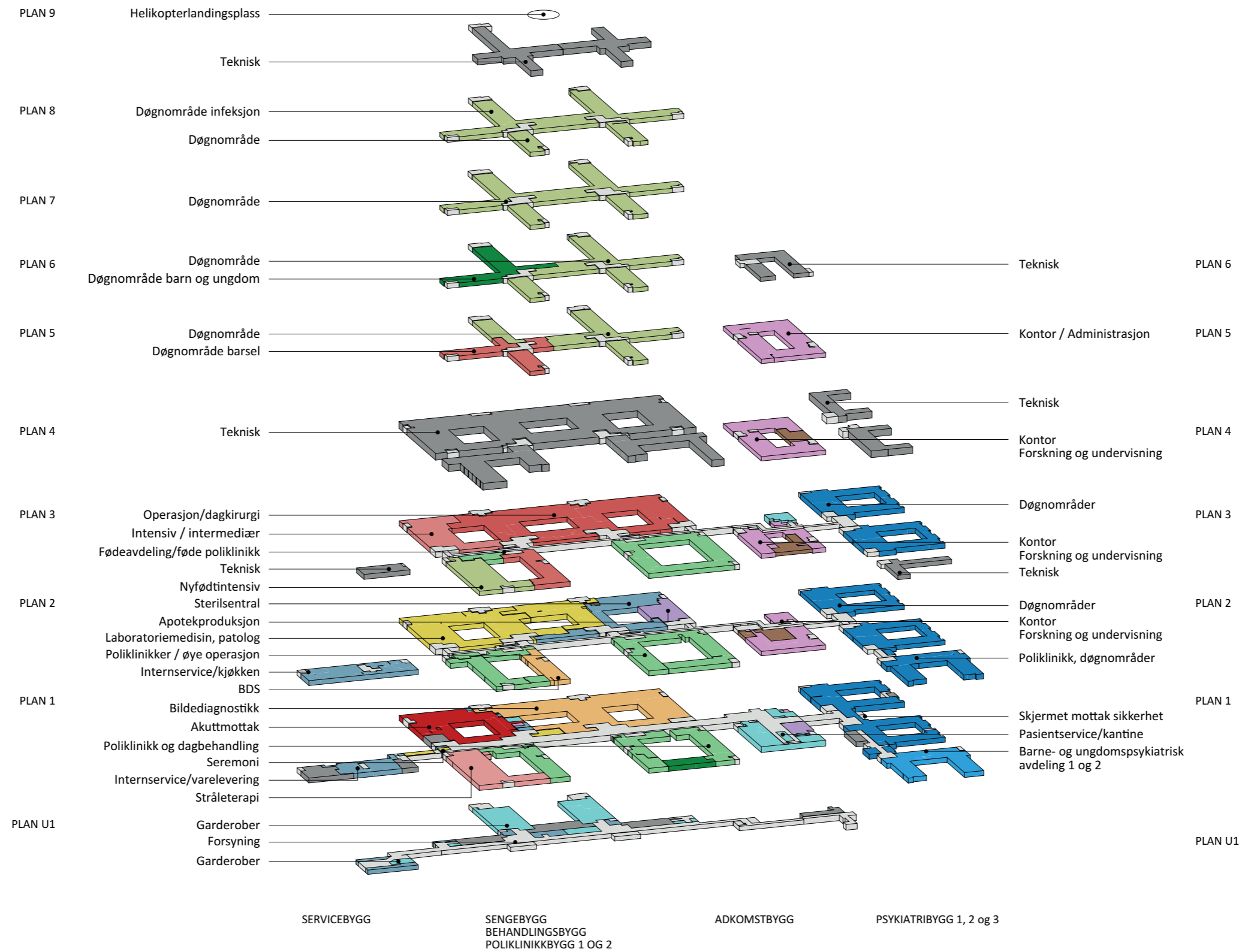


Fig.03.1.2 Funksjonsplassering

03.2 ADKOMSTBYGG

Adkomstbygget med hovedinngang er knyttet sammen med uteområdet med veier og offentlig kommunikasjonslinjer som sikrer god tilgjengelighet til sykehuset. Adkomstbygget inneholder i hovedsak funksjoner for ansatte og publikum uten kliniskefunksjoner.

Bygget inneholder resepsjon, vestibyle, kafe/kantine/kiosk, apotekutsalg, skole, kontorområder, møterom samt forskning- og undervisningsrom.

Resepsjonen er plassert lett synlig innenfor hovedinngangen. Vaktentralen ligger integrert i bakkant for å sikre god koordinering og døgnåpen resepsjon alle dager. Inngangspartiet er utformet som et åpent rom over tre etasjer. Dette gir god visuell kontakt mellom resepsjon, selvinnsjekk, kafe og kantine, og innover glassgaten med sine mesaniner og publikumsfunksjoner. Fra inngangspartiet er det god visuell kontakt mot park og fjord. Trapp og heis ligger sentralt og lett synlig.

Hovedinngangens utforming gjør at persontrafikk lett kan fordeles videre inn i sykehuset, samtidig som det er rom for arrangementer, utstillinger og vrimling. Ved hovedinngangen ligger også kontor for brukerorganisasjoner, oppstillingsplass for forflytningshjelpemidler og en egen skjermet utreiselounge.

Kafé og kantine har sitteplasser for 200 personer fordelt på to soner, et åpent kaféområde og en mer skjermet adgangsregulert kantine for personale. Samlet kapasitet for området er beregnet til ca. 1100 besøkende hver dag.



Kantinen mottar mat for oppvarming fra sentralkjøkkenet, men produserer «smøremat» selv.

Adkomstbygget har en plenumsal på plan 2, med plass til opptil 200 personer.

Det er kontorområder som ivaretar omtrent 500 kontorplasser i adkomstbygget. Støtteareal med toaletter, garderobe, te-kjøkken, kjøpifunksjoner og «stillerom» ligger integrert i kontorområdene. Møterom med 6 og 12 plasser er fordelt i de ulike arbeidsområdene. Større møterom er samlet i grupper lett tilgjengelig på plan 2 og 3. Simuleringsrom, møterom og kontorområder ligger fordelt i resterende areal i adkomstbygget.

Sykehuset er planlagt med felles skolearealer for pasienter både fra psykisk helsevern, tverrfaglig spesialisert rusbehandling og somatikk. Skolen ligger på plan 3 rett over hovedresepsjonen og nås lett fra alle områder i sykehuset.

Adkomstbygget vil sammen med glassgaten være møtested for pasienter, besøkende, ansatte og studenter. Arealene inviterer til variert bruk. Det kan arrangeres felles sammenkomster som konserter, informasjonsmøter, underholdning og lignende. Ambisjonen er å skape et pulserende miljø i området. Det skal i tillegg legges til rette for skjermede soner i deler av områdene.

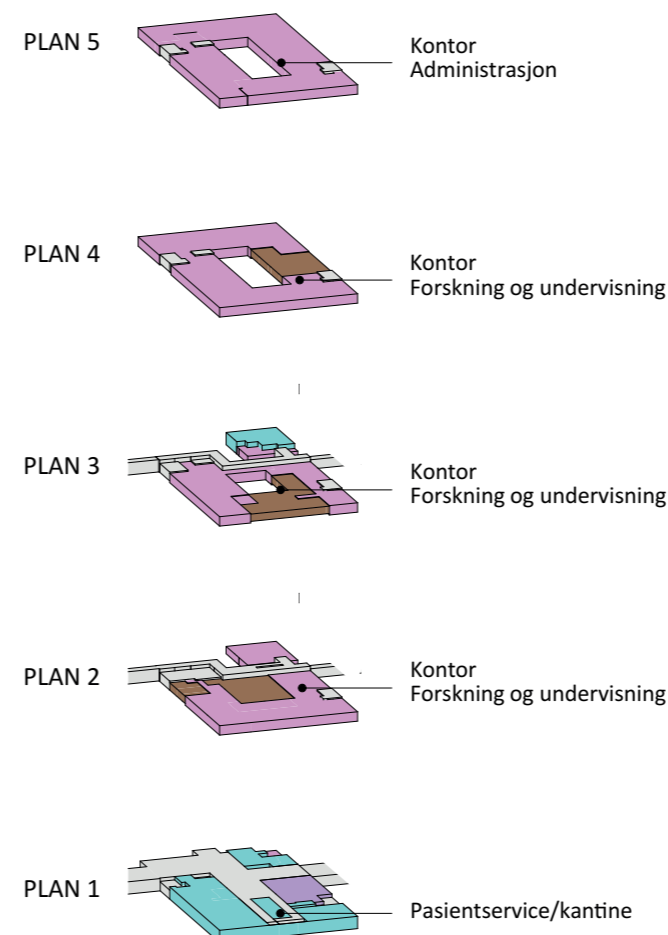


Fig.03.2.1 Resepsjon, adkomstbygg

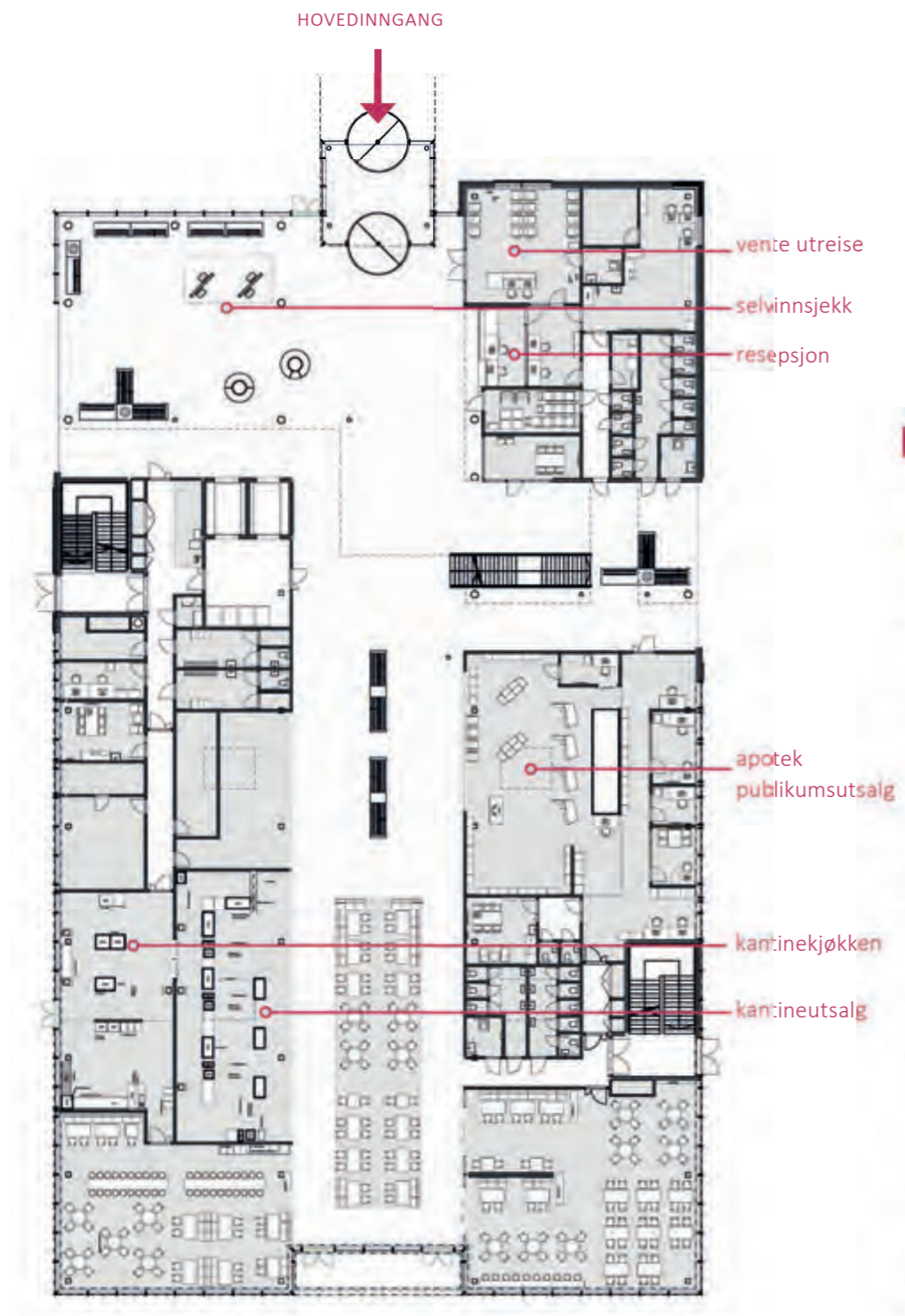


Fig.03.2.2.Adkomstbygg, plan 01

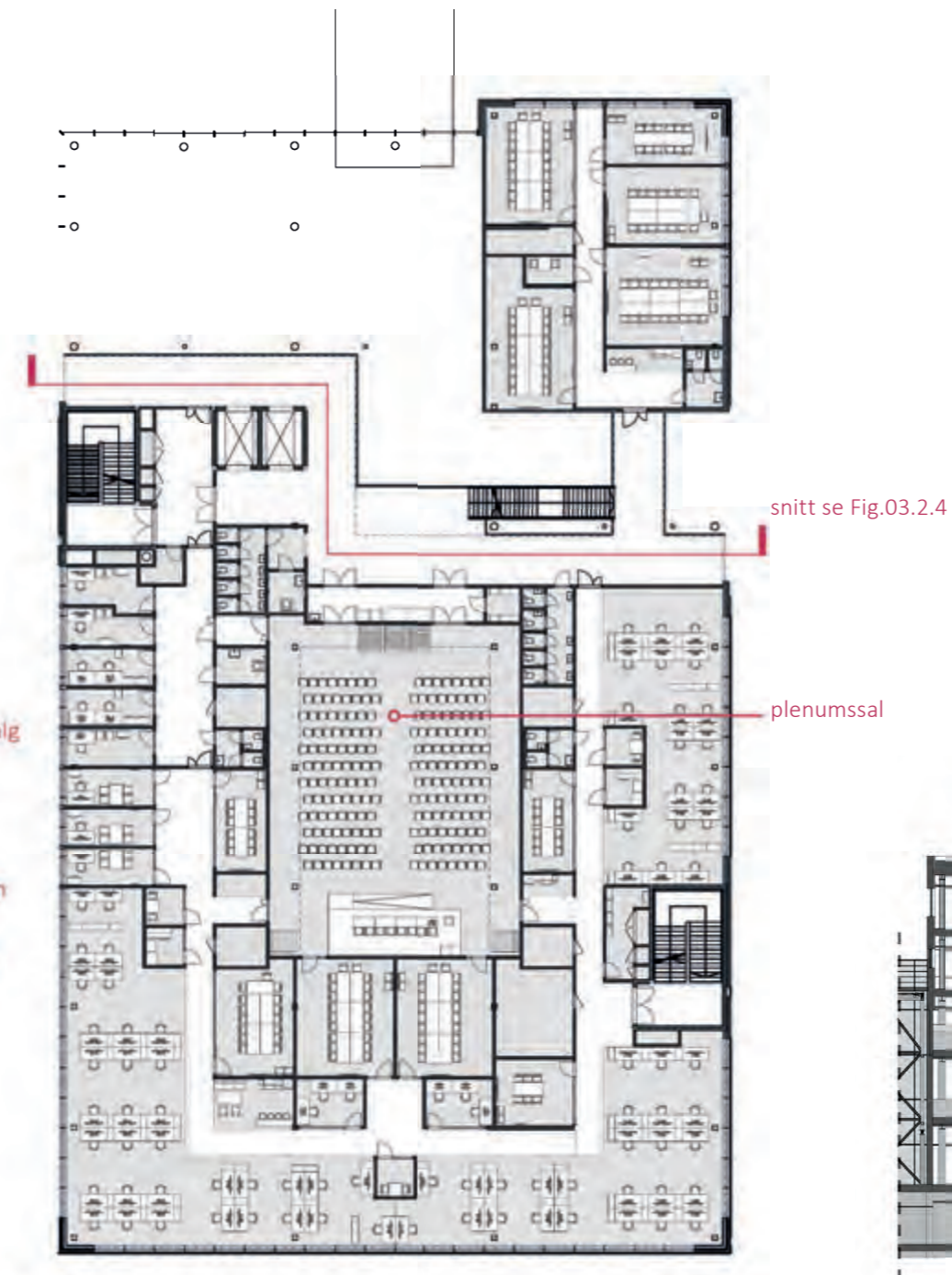


Fig.03.2.3 Adkomstbygg, plan 02

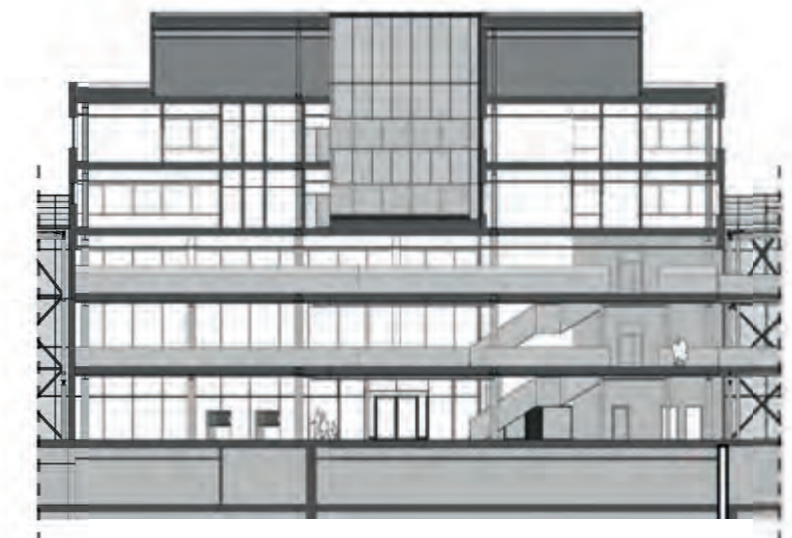


Fig.03.2.4 Adkomstbygg, snitt

03.3 PSYKIATRIBYGG

Fagområdet psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling er samlet med funksjonsområder både for døgnbehandling og poliklinikk (voksne og barn/ungdom). Psykiatribygg 1, 2 og 3 er forbundet av en gjennomgående hovedkorridor som binder byggene sammen i flere plan. Hvert bygg har et eget gårdsrom hvor pasientene får tilgang til skjermede uteområder. I tillegg er det flere balkonger både inn mot gårdsrommene på plan 2 og 3, i tillegg til balkonger ved skjermingsrommene som ligger inntrukket med utsyn mot parken i øst. Mellom de tre byggene er det også takterrasser som er med på å gi skjermede uteområder for pasientene.

Fra hovedinngangen i adkomstbygget er det kort avstand til psykiatribyggene. Avklarte pasienter som skal til døgnbehandling i psykisk helsevern eller TSB har skjermet mottaksområde med egen inngang fra utsiden av bygget. Det er tilrettelagt for transport med bil, ambulanse- eller polititransport til mottaket. Poliklinikk både for voksne og barn/ungdom er lokalisert i psykiatribygg 3 med egen ekspedisjon i forkant av behandlingsområdene.

Psykiatribygg 1 og 2 er bygg med døgnplasser for voksne fordelt over 3 plan. Psykiatribygg 3 har to plan med behandlingsområder hvor døgnplassene for barn og ungdomspsykiatri er samlet. I tillegg ligger poliklinikken i dette bygget fordelt over to plan.

Kontorer, undersøkelses- og behandlingsrom er allment tilgjengelige fra den ytre hovedkorridoren som ligger som en buffer i forkant av de mer skjermede pasientområdene



for innlagte pasienter.

Konseptet er utformet slik at i alle byggene består hvert plan av to kliniske døgnområder med pasientrom gruppert sammen. Det finnes i tillegg til standardiserte pasientrom med eget bad, skjermede rom som ligger samlet lengst inn i funksjonsområdene slik at de ikke har gjennomgangstrafikk eller andre forstyrrelser i pasientbehandlingsområde. Utforming av rom og støttefunksjoner er spesialtilpasset pasientbehandlingen og det er særlig høyt robusthetsnivå i skjermingsområdet.

Alle områdene har arbeidsområder og støtterom som ligger forholdsvis likt plassert i alle bygg og plan. Noen støtterom er planlagt for sambruk mellom de to døgnområdene i hvert plan. Mange støtterom ligger nært pasientrommene for å sikre effektive arbeidsprosesser i områdene. De fleste pasientrommene ligger med vindu mot ytre fasade slik at det er fin utsikt fra rommene. Alle rom skal manuelt kunne skjermes for innsyn utenfra. Noen områder har spesielle funksjoner, disse er da utformet særskilt for å sikre god pasientbehandling tilpasset funksjonskravene som avviker fra hovedkonseptet.

Noen funksjonsrom er felles for flere bygg og plan og er plassert slik for å ivareta spesielle behov for alle pasientområdene. Dette gjelder for eksempel avdelingskjøkken, kontorområder, møterom og treningsfasiliteter. Det er tre avdelingskjøkken plassert i bygg 2 fordelt på de ulike etasjen. Kjøkkenet ivaretar nødvendig tilberedning før maten blir distribuert til de enkelte døgnområdene.

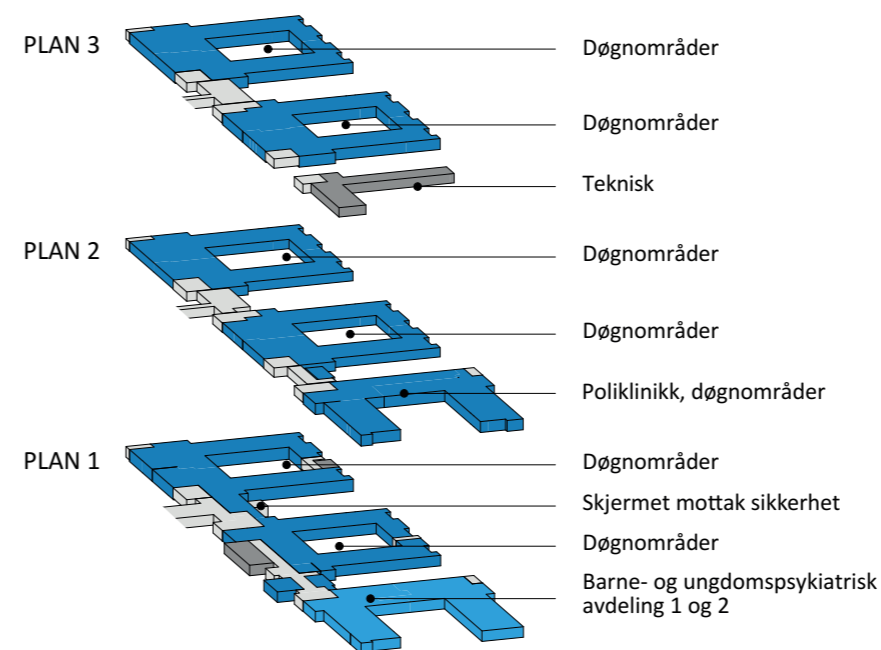


Fig. 03.3.1 Sengerom

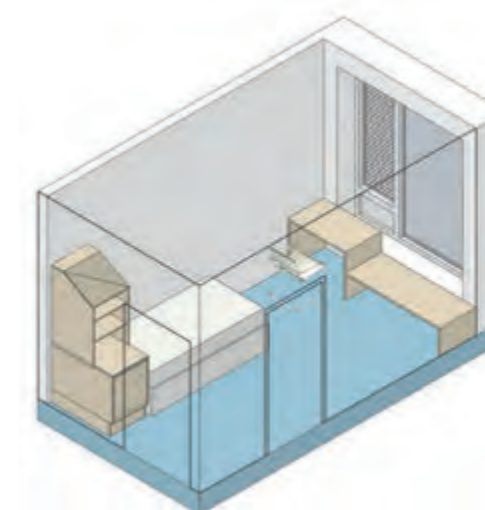


Fig. 03.3.2 Sengerom

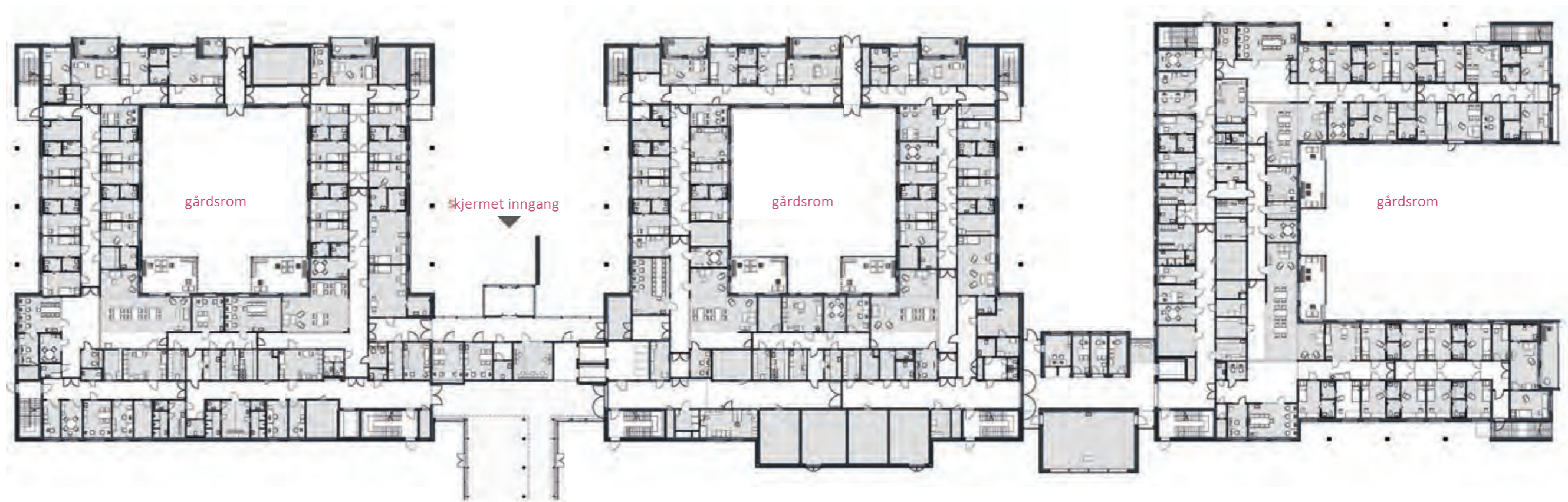


Fig. 03.3.3 Psykiatribygg 1-3, plan 01



Fig. 03.3.4 Psykiatribygg 1-3, snitt

Psykiatribygg 1

Plan 1 ivaretar mottaksenhet og døgnplasser i forbindelse med denne. Området er tilrettelagt for å kunne motta pasienter som kommer fra akuttmottaket i behandlingsbygget og pasienter som kommer via hovedinngangen i adkomstbygget. I tillegg har de egen adkomst skjermet fra utsiden mellom bygg 1 og 2. I den andre delen av bygget på plan 1 ligger funksjonsområdet for tverrfaglig spesialisert rusbehandling (TSB).

Døgnområde for akuttbehandling ligger fordelt på plan 2 og 3 med to standardiserte døgnområder på hvert plan slik konseptet er beskrevet tidligere.

Psykiatribygg 2

Døgnområdene for sikkerhet er plassert på plan 1. De to døgnområdene har færre pasientrom per område enn de andre døgnområdene. Robusthets- og sikkerhetsnivået er spesielt høyt i disse områdene for å være tilpasset pasientbehandlingen.

Pasientbehandlingen for psykose og alderspsykiatri ligger fordelt på plan 2 og 3 med to standardiserte døgnområder på hver plan slik konseptet er beskrevet tidligere.

Psykiatribygg 3

Barne- og ungdomspsykiatri er samlet på plan 1 fordelt på to døgnområder. I tillegg er det en familieeileilighet som er en del av døgnområde og to overnattingsrom for pårørende i nærliggende område. Alle pasientrommene har plass til en ekstra pårørendeseng.

Plan 2 er utformet for å ivareta funksjonsområdene for utviklingshemming og autismediagnoser (SUA) samt utredning av unge (UFU). Døgnområdet for SUA består av tre pasientrom som ligger i tilknytning til leiligheter med overnattingsplass for ledsager. Døgnområdet for UFU er utformet etter samme generelle konsept som andre døgnområder.

Psykiatrisk poliklinikk har sine funksjonsområder med pasientbehandlingsrom, felles støtterom med ekspedisjon, venteområde, kontor og lager i enden av hovedkorridor på plan 1 og 2. Poliklinisk område for barn- og voksenpsykiatri ligger i allment tilgjengelige soner med klart skille mot skjermede døgnområder.



Fig. 03.3.5 Psykisk helsevern og rus, bygg 2. plan 02



Fig. 03.3.6 Psykiatribygg

03.4 GLASSGATEN

Glassgaten er et ca 10 m bredt og 15 m høyt glassoverdekket gaterom. Gaten er klimatisert og er den sentrale kommunikasjonsåren i sykehuset. Glassvegger og glasstak er bygget rundt en synlig stålkonstruksjon. Gateplan er møblert med faste sittegrupper. Det tilrettelegges for automater for drikke og enkel mat ved sentralt plasserte sittegrupper.

I plan 2 og 3 over, går brobaner for sengetransport. Disse har tette brystningsvanger for å skjerme pasient i seng. Det skal ikke være sengetransport i glassgaten på plan 1. Brobanene knyttes til sentrale trapper og heiser i byggene på hver side. Åpne trapper i gaten går opp til behandlingsfunksjoner på plan 2 og 3.

Store glassvegger mellom byggene gir kontakt med uteareal og pasienthage. Blikket ut og åpenhetene til omgivelsene gjør det enkelt å orientere seg. I den vestre enden av glassgaten ligger et seremonirom som en avslutning av gaten på plan 1. Veggen rundt rommet er tenkt utformet og behandlet som et fondmotiv i gaten.

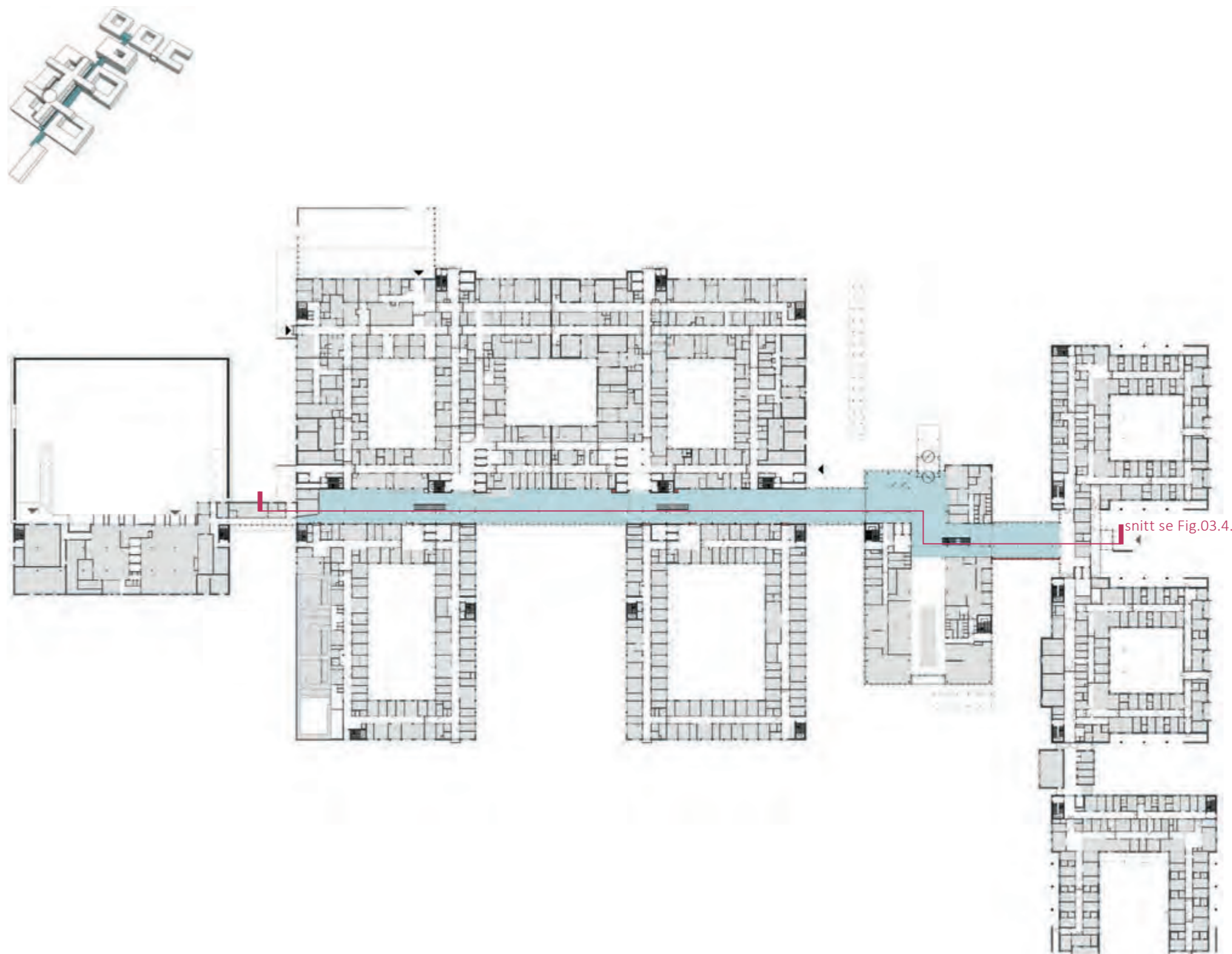


Fig. 03.4.1 Glassgaten, plan 01

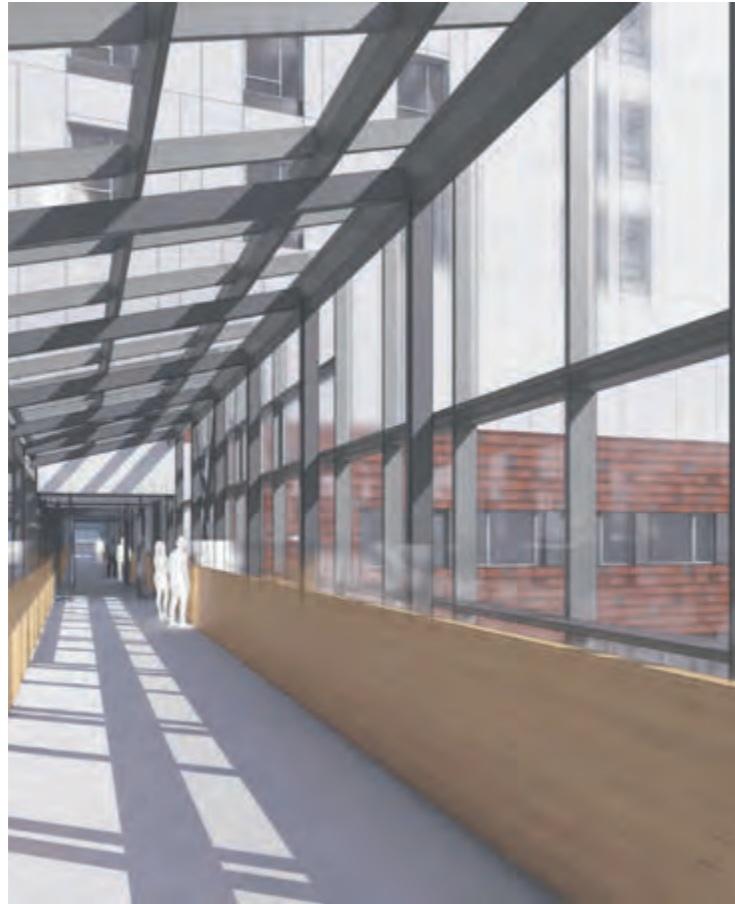


Fig. 03.4.2 Glassgaten plan 03



Fig. 03.4.3 Glassgaten plan 01, sett mot resepsjonen



Fig. 03.4.4 Fasadesenitt, glassgaten



03.5 BEHANDLINGSBYGG

Behandlingsbygget består av tre etasjer med kliniske funksjoner i tillegg til en teknisk etasje over terrenget. Under bakken er hovedforsyningsgaten for AGV-transport og personalgarderober. Bygget er organisert rundt tre lysgårder.

De kliniske etasjene er organisert likt. Lettere funksjoner og innganger til avdelingene er plassert mot glassgaten og tyngre kliniske funksjoner videre innover. Akutte pasienter kommer via akuttmottaket på plan 1 eller via helikopterplass på taket av sengebygget. Akutte pasienter transporteres med egne akuttheiser til avdelingene.

Varer transporteres via AGV fra hovedforsyningsgaten på plan U1 til relevante heiser sentralt plassert i bygget. Fra adkomstplassen er det en personalinngang i plan 1 som leder direkte til garderober på plan U1.

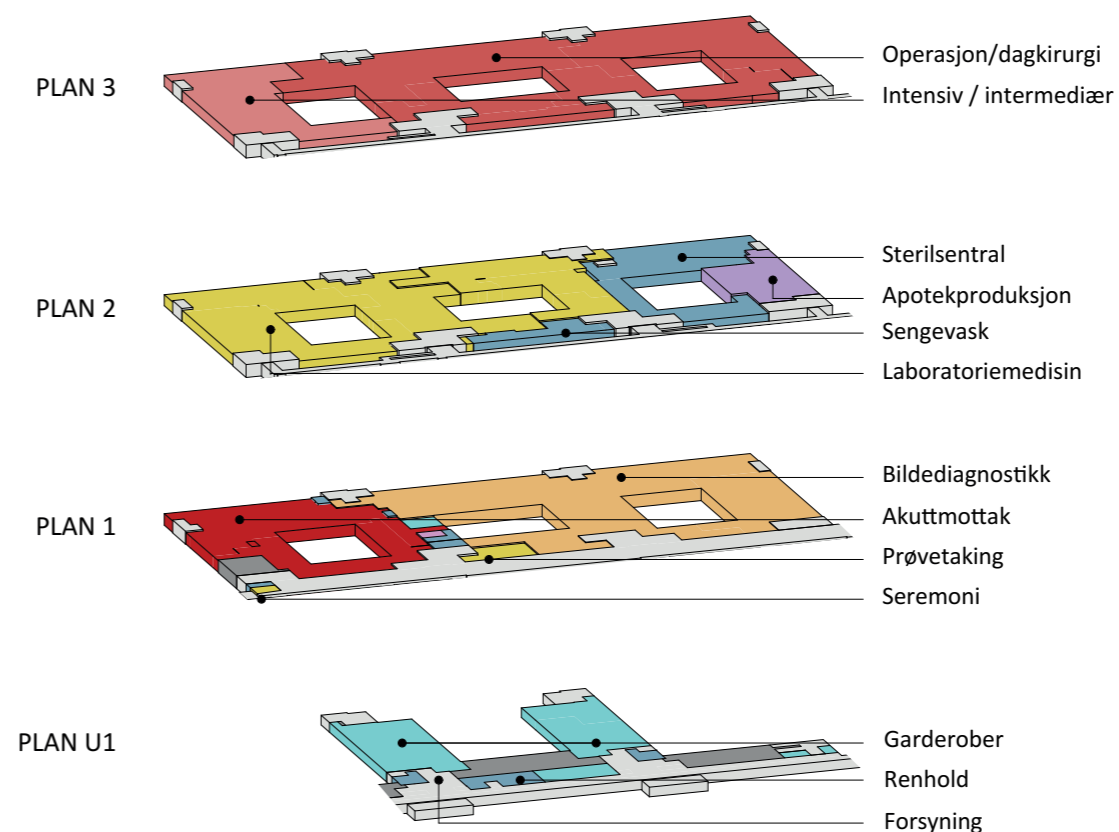


Fig.03.5.1 Venteområde



Fig.03.5.2 Akuttmottaket, fasade nord

Akuttmottak

Sykehuset har felles akuttmottak for alle pasienter på plan 1 i behandlingsbygget. Akuttmottaket har to inngangssoner utenfra. Én inngang for selvhenvendelse, og pasienter som kommer med helsebuss. I tillegg er det en overdekket inngang for ambulansetransport. I dette området er det også tilrettelagt for mottak av smittepasienter og med akuttheis for forbindelse til helikopterlandingsplass på taket, operasjonsavdeling, intensivavdelinger og øvrige døgnområder. Inngangen ligger med nærhet til traumestue og bildediagnostiske funksjoner for å sikre rask diagnostikk og behandling.

Det er en felles ekspedisjon i akuttmottakets inngangsparti for selvhenvendelser, og det er i dette kjerneområdet de fleste pasient- og personalfasilitetene er samlet.

Traume-, undersøkelse- og behandlingsrom, tverrfaglig arbeidsområde, pause og møterom er sentralt plassert i avdelingen. Fordelingen av rommene i området forsøker å ivareta redusert gjennomgangstrafikk ved behandlingsarealene, samtidig som god pasientlogistikk skal ivaretas.

Barn og ungdom kan ivaretas med eget barnespor i akuttmottaket. Undersøkelses- og behandlingsområder som ivaretar barn og ungdom spesielt er skjermet fra annen aktivitet, samtidig som de er planlagt for å ivareta sikker og effektiv behandling. Rommene har nærhet til barn- og ungdomsområdet ved bildediagnostisk avdeling og det er egne observasjonsplasser for barn som en integrert del av barnespor i akuttmottaket. Døgnområder i sengebygget for barn og ungdom ligger i plan 6 med tilkomst fra heisene som ligger i barnesporområdet i behandlingsbygget plan 1.

Observasjonspost

Observasjonsposten ligger mellom akuttmottaket og den innerste delen av glassgaten i plan 1. Observasjonsplasser for voksne er organisert i to fløyer i behandlingsbygget, den ene fløyen er plassert i en skjermet korridor uten gjennomgangstrafikk. Arbeidsstasjonene er sentralt plassert sammen med tilhørende støttefunksjoner. Plasseringen av ensengsrom nærmest akuttmottaket gir mulighet for fleksibel bruk ved stor belastning på undersøkelses- og behandlingsrom. Transport av pasienter i seng mellom akuttmottak, observasjonspost og bildediagnostisk område vil foregå via egen nøytral kommunikasjonskorridor.

Besøkende til observasjonspost henvender seg i ekspedisjonen med inngang fra glassgaten.

Vaktrom for portørtjenesten ligger sentralt plassert på plan 1 nær akuttmottaket.

Bilediagnostikk

Bilediagnostikk er plassert i behandlingsbygget på plan 1 som inneholder radiologi, nukleærmedisin og intervensjon. Området skal ivareta et stort antall pasienter i alle aldersgrupper og det finnes flere pasientforløp, både akutte og planlagte samt at de har aktivitet både dag og natt.

Kvaliteten i pasientbehandlingen og de ulike forløpene har betydning for funksjonenes interne plassering.

Akuttpasienter ankommer direkte fra akuttmottaket eller akuttheisen og videre inn i skjermet korridor. Polikliniske pasienter har kort avstand fra hovedinngangen og ankommer fra glassgaten på plan 1.

Inneliggende pasienter i seng kommer fra døgnområdene via sentrale heisbatterier, skjermet fra den polikliniske virksomheten. Det er planlagt eget område som ivaretar barn og ungdom spesielt, en del av barnespor. Dette har ligget som del av konseptet for nytt sykehus i Drammen, nærhet til barnespor i

akuttmottaket og døgnplasser somatikk har vært førende for plasseringen i bygget.

Det er planlagt funksjonsområde som skal ivareta intervensjonsbehandling, det ligger som et rent og skjermet område med egne støtterom. Deler av området er tilrettelagt for eventuell fremtidig PCI funksjon.

Nukleærmedisin har egen adgangsregulert inngang fra glassgaten. Her er også tilrettelagt for fremtidig bruk av PET. Området inneholder hotlab med tilhørende håndtering av radioaktive isotoper.

Personalfunksjonene er plassert sentralt i avdelingen mellom de ulike funksjonsområdene. Det er samlet funksjoner som sikrer effektiv drift gjennom hele døgnet i området nær akuttmottaket.

Brystdiagnostisk senter og mammografiscreening er plassert i poliklinikkbygg 2 på plan 2 og beskrives der.

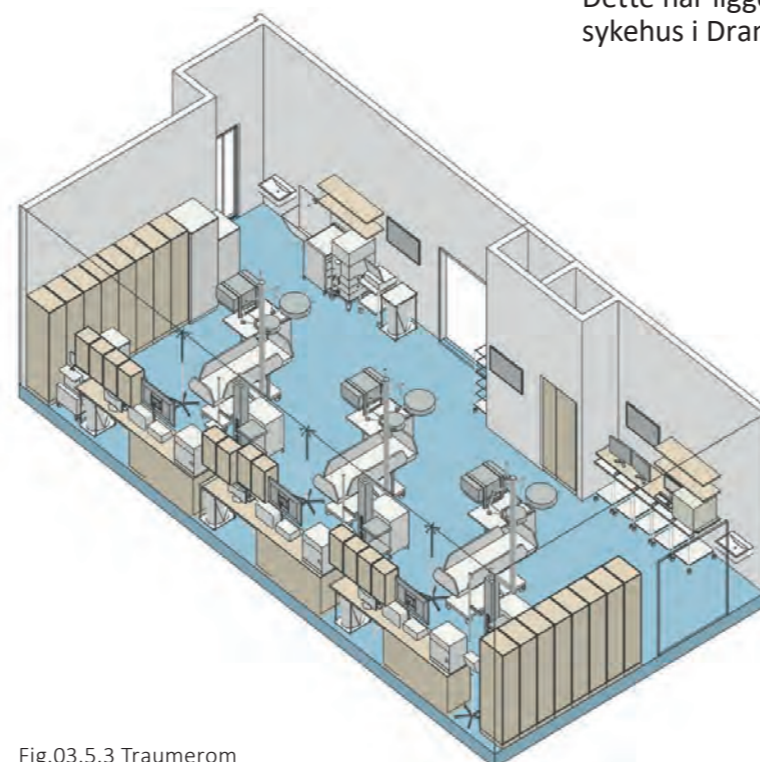


Fig.03.5.3 Traumerom

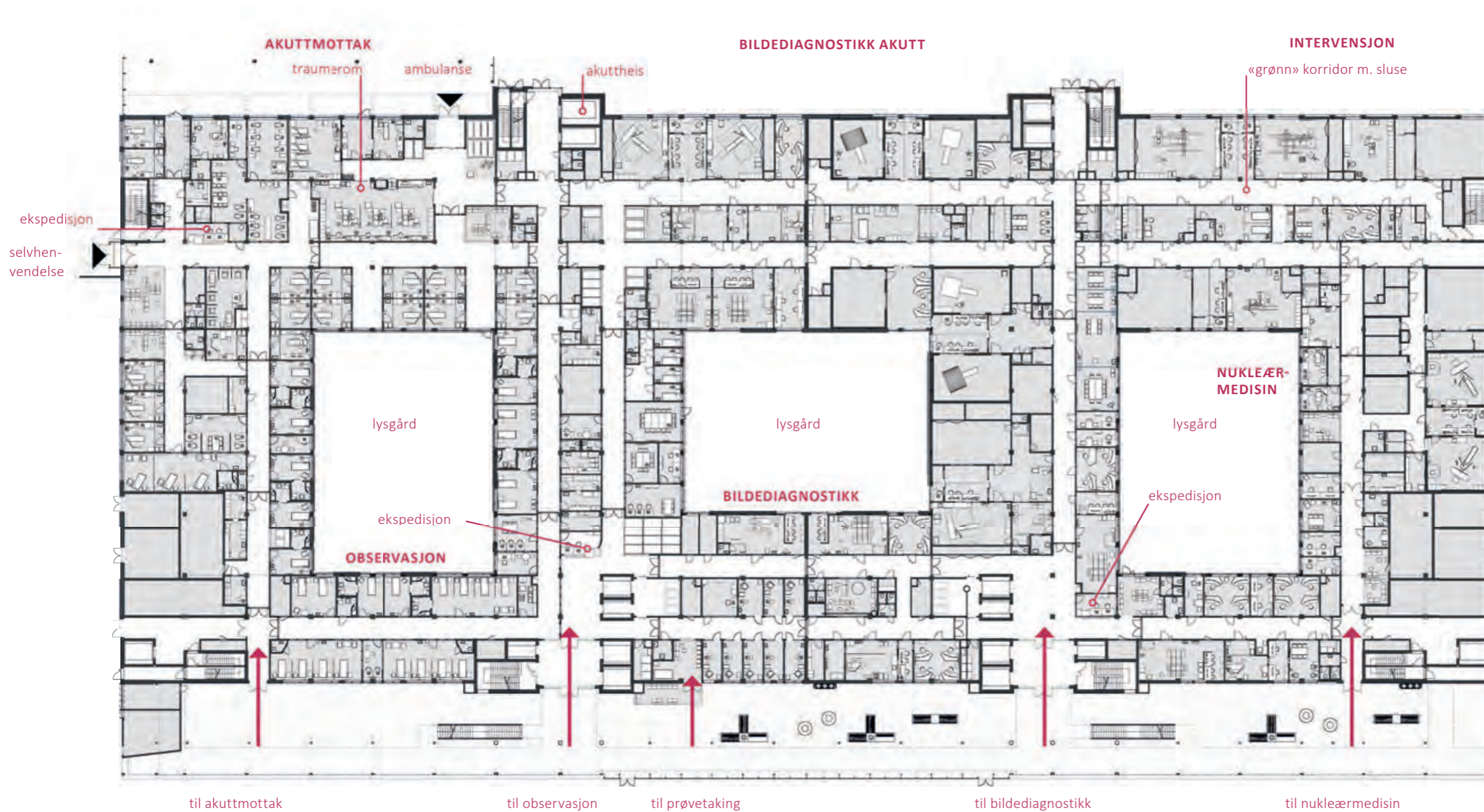


Fig. 03.5.4 Behandlingsbygg plan 01



Prøvetaking

Prøvetaking er plassert med inngang fra glassgaten på plan 1. Prøvemottaket ligger på plan 2 rett over. Pasientstrømmen til avdelingen er stor, og det er derfor lagt vekt på synlighet og lett adkomst. Venteareal til prøvetakingen består av et avgrenset areal i glassgaten samt en mer skjermet ventesone ved inngangen. I det skjermede område er det avsatt plass for pasienter i seng og et lekeområde for barn.

Det er åtte prøvetakingsrom hvorav ett er dedikert til barn. Bruk av glass i vegger mot korridor og glassgaten skaper åpenhet og gir dagslys til prøvetakingsrommene, samtidig som behov for skjerming mot innsyn skal ivaretas. Kontor og pauserom deles med laboratoriemedisin i plan 2.

Laboratoriemedisin

Laboratoriemedisin omfatter fagområdene biokjemi, blodbank, mikrobiologi og patologi og er i hovedsak samlet på plan 2, med felles prøvemottak og analysehall sentralt plassert. Blodprøvetaking er plassert ved glassgaten på plan 1 med rørpostforbindelse til felles prøvemottak.

Laboratoriefagene er i rask utvikling og det er derfor lagt stor vekt på å tilrettelegge for generalitet, fleksibilitet og standardisering.

Ekspedisjonen er plassert ved heis- og trapp mot glassgaten. Felles prøvemottak for alle typer laboratorieprøver er plassert i tilknytning til ekspedisjonen. Det er planlagt en rørpoststasjon med automatisk åpning av patroner i forbindelse med felles prøvemottak. Analysehall med automasjonsløsning ligger i forlengelsen av prøvemottaket. Endelig løsning for automasjonsløsning vil ikke bli avklart før anskaffelse av utstyr er gjennomført. Avgrensningen mellom prøvemottak og analysehall må derfor være fleksibel slik at utformingen av automasjonsløsningen og arbeidsflyten i området blir mest mulig optimal.

Generelt er det lagt opp til å skille støyende utstyr fra arbeids-/valideringsplasser. Arbeidsplasser er lagt ut mot yttervegg for å få dagslys, mens maskinrom og lager er lagt i mørk kjerne.

Blodbanken har en egen ekspedisjon for mottak av blodgivere. Ekspedisjonen er sentralt plassert ved heis og trapp. Tapperommene med tilhørende støttefunksjoner ligger mellom ekspedisjonen og produksjonsområdet. Utleveringsenhet for blodprodukter er lagt sentralt i funksjonen med tilkomst for ansatte fra andre avdelinger.

Det er tilrettelagt for en mulig automasjonsløsning i mikrobiologi. Maskinrom for genteknologi ligger i mørk kjerne, mens arbeids- og valideringsrom ligger ut mot fasade. Laboratorium med inneslutningsnivå 3 er plassert i ytterkant av funksjonen.

Det er en god flyt for patologiske prøver via felles prøvemottak til internt mottak og videre behandling i funksjonen. Obduksjonssalen med to obduksjonsbord er plassert i ytterkant av avdelingen med kort avstand til heis. Det er kjølerom for mors både ved inngang på plan 1 ved servicebygget og i tilknytning til obduksjonssalen på plan 2.

Sterilsentral

Sterilsentralen ivaretar forsyning og behandling av sterilt utstyr i sykehuset. Den er plassert på plan 2 med nærhet til operasjon i plan 3. Sterile forbruksvarer leveres fra eksternt forsyningscenter via varemottaket til sterilsentralen for videre distribusjon internt. Tredjelagsforpakking brytes ikke før varen er på sterilsentralen.

Forsyning av rent og retur av urent til operasjon skjer i egne heiser mellom plan 2 og 3. Det er forutsatt bruk av prosedyrevogner for leveranse av sterilt gods til operasjonsavdelingen. Forsyning til andre avdelinger i behandlingsbygget, poliklinikkbyggene og sengebygget skjer med manuell transport.

Det er lagt vekt på å få en god arbeidsflyt i området med mest mulig dagslys til arbeids- og oppholdsområder for personalet. Rom for autoklaving skjermes for å unngå støy og fukt i tilstøtende rom.

Sykehusapoteket

Sykehusapotekets interne funksjoner med sykehusekspedisjon og produksjon er plassert på plan 2 i behandlingsbygget, og publikumsutsalget er plassert på plan 1 i adkomstbygget. Sykehusapoteket har meget strenge krav til sikkerhet og hygiene i hele medisinsløyfen.

Sykehusekspedisjonen er sentralt plassert med nærhet til glassgaten og god forbindelse til resten av sykehuset. Herfra distribueres legemidler ut til alle avdelinger. Legemidler og forbruksvarer ankommer via AGV fra varemottaket i servicebygget.

Produksjonsenheten ligger skjermet innerst i funksjonen i en sone uten gjennomgangstrafikk. Adgang til produksjonsrommene skjer via sluser. Felles støttefunksjoner som arbeidsrom, lager og desinfeksjonsrom ligger sentralt plassert i forhold til produksjonsrommene.

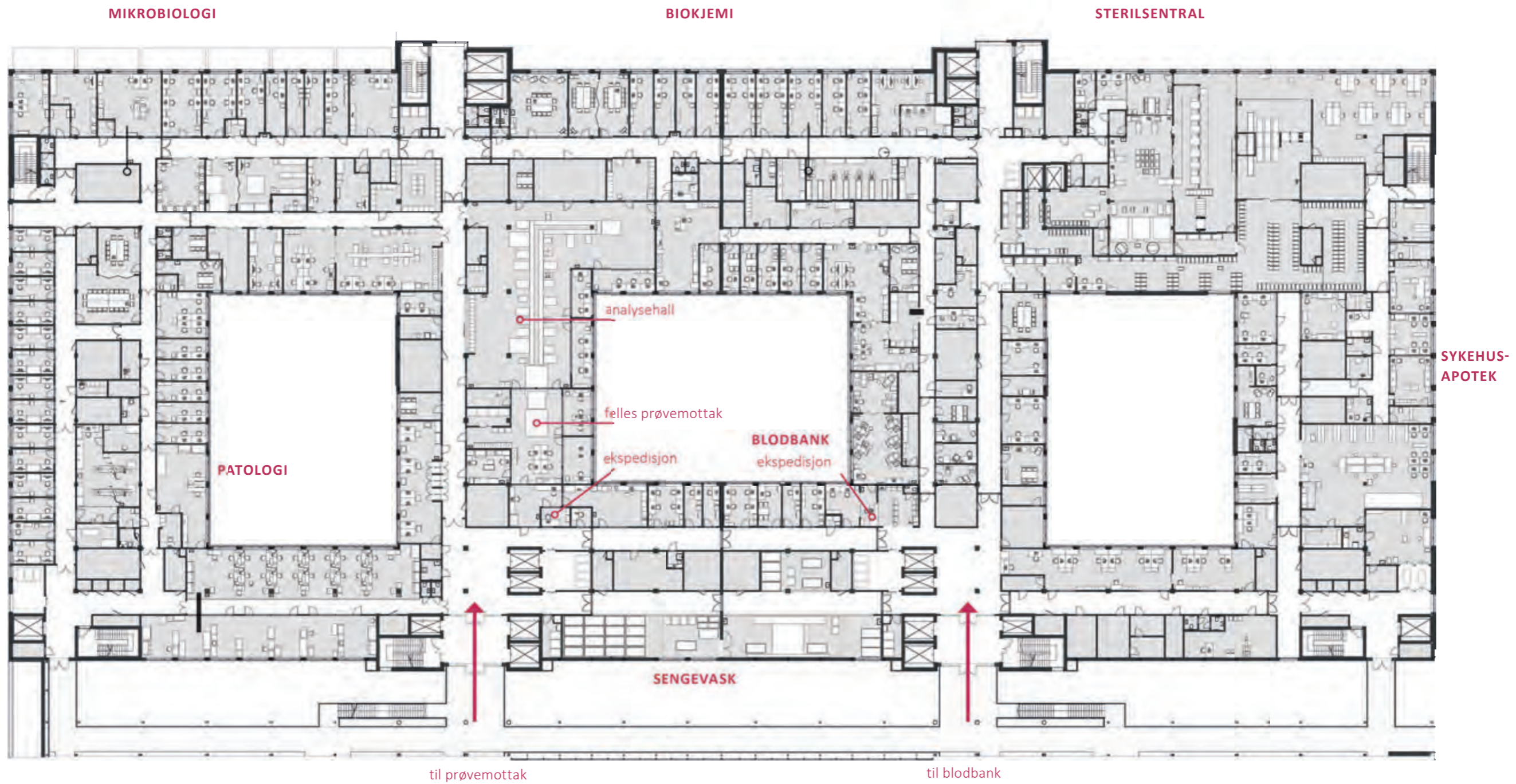


Fig. 03.5.5 Behandlingsbygg plan 02

Anestesi og operasjon

Avdelingen består av sentraloperasjon og dagkirurgi med tilhørende pre- og postoperative enheter. Det er lagt stor vekt på å utarbeide standardiserte og fleksible arealer. Pre- og postoperativ er fordelt på sentraloperasjon (inneliggende pasienter) og dagkirurgi og er plassert nærmest glassgaten. Operasjonsområdet ligger skjermet innerst i avdelingen. Varer til avdelingen transporteres med AGV fra varemottaket til egne AGV-opstillingsplasser ved glassgaten, og transporteres derfra til relevante lager. Akuttheis fra akuttmottak og helikopterplattform har direkte adkomst til operasjonsområdet.

Operasjonsområdet

Operasjonsstuene er standardiserte og de fleste har samme størrelse, utforming og basisutrustning både på dagkirurgi og operasjon. Dette gir fleksibilitet ved variasjoner i pasientgrunnet over tid. Totalt er det 23 operasjonsstuer, hvorav én er en hybridstue med radiologisk utstyr og én stue skal benyttes til robotkirurgi. Operasjonsstuene er plassert mot fasade med tilgang til dagslys og en sone med gjennomstikksskap, tekniske rom og nisjer ut mot korridor. Støttefunksjoner ligger i midtkjernen med god tilkomst fra begge sider. Det er egne heiser for transport av urent og rent/sterilt gods til og fra sterilsentralen på plan 2. Ferdigpakkede prosedyrevogner transporteres til operasjonsgangen med ren heis og plasseres i gjennomstikksskap inn til stuene og på sterile lager. Det er egne garderober for besøkende og ansatte fra andre avdelinger i tilknytning til operasjonsområdet på plan 3.

Pre-/postoperativ sentraloperasjon

Etter endt operasjon kjøres pasienter til oppvåkning og overvåking på postoperativ enhet. Enheten har både énsengs og flersengsrom, med totalt 28 plasser. Postoperativ har egne personalområder med arbeidsrom og støtterom. Enheten er plassert sammen med en del av dagkirurgiens postoperativ, for å sikre mulighet for sambruk og fleksibilitet.

Pre-/post dagkirurgi

Dagkirurgiske pasienter og pasienter til sammedagsinnleggelse (SDI) møter ved ekspedisjonen som ligger ytterst i avdelingen tett på heis og trapp. I tilknytning til denne er det plassert undersøkelsesrom, omkleddingsrom og venteområder. Dagkirurgisk enhet har 14 pre- og postoperative plasser fordelt på rom med hvilestoler og senger. Dagkirurgisk enhet rommer også et behandlingsrom til ECT-behandling på grunn av behov for anestesi. Rommet er plassert skjermet utenfor ren sone og med egen inngang via gangbroer i glassgaten eller heis og trapp.

Intensiv og intermedieær

Intensiv og Intermedieær er samlet i behandlingsbygget plan 3. Førrende for plasseringen har vært nærhet til operasjonsavdelingen, mulighet for rask transport av pasienter mellom akuttmottaket og akutt bildediagnostikk rett under på plan 1, og heisforbindelse til funksjonene i sengebygget. Pasientrommene er gruppert i ulike soner som skal sikre stor fleksibilitet i organisering av drift. Avdelingen har i alt 14 døgnplasser intensiv, åtte døgnplasser intermedieær og to luftsmitteisolat. Arbeidsområder og støtterom er gruppert i de ulike sonene for å sikre effektiv og god drift. Isolatene ligger sentralt plassert mellom intensiv og intermedieær slik at utnyttelsen av isolat er tilgjengelig fra begge områder. Isolatene har sluse og bad, men er ellers utstyrt som intensiv døgnplass. Intermedieære døgnplasser har to sengeplasser per rom. Funksjonsområdet er organisert med dobbelt korridorsystem som gir dagslys til døgnplasser og arbeidsområder. Støtterom ligger i midtkjernen med god tilgjengelighet fra begge korridorer.

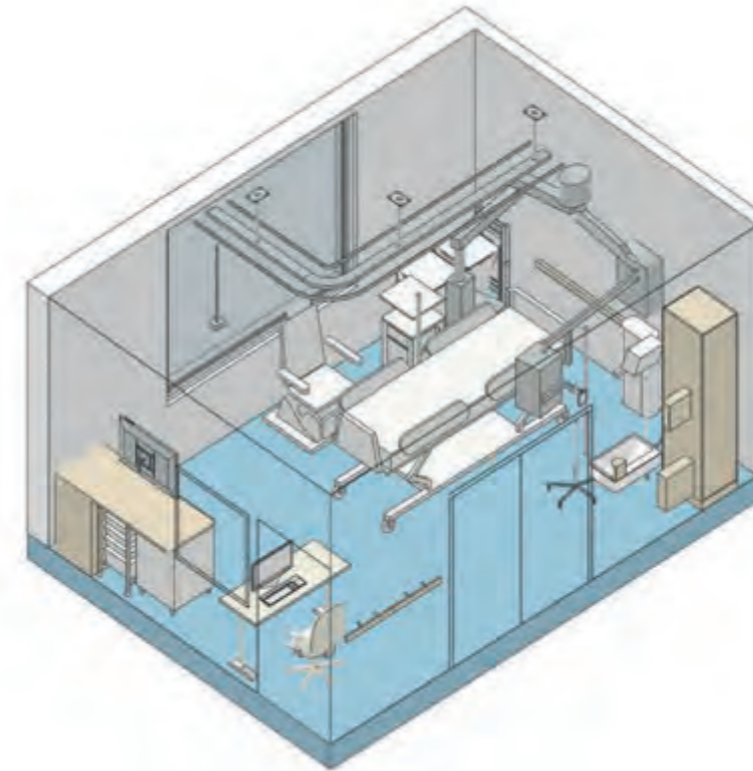


Fig.03.5.6 3D Døgnplass intensiv

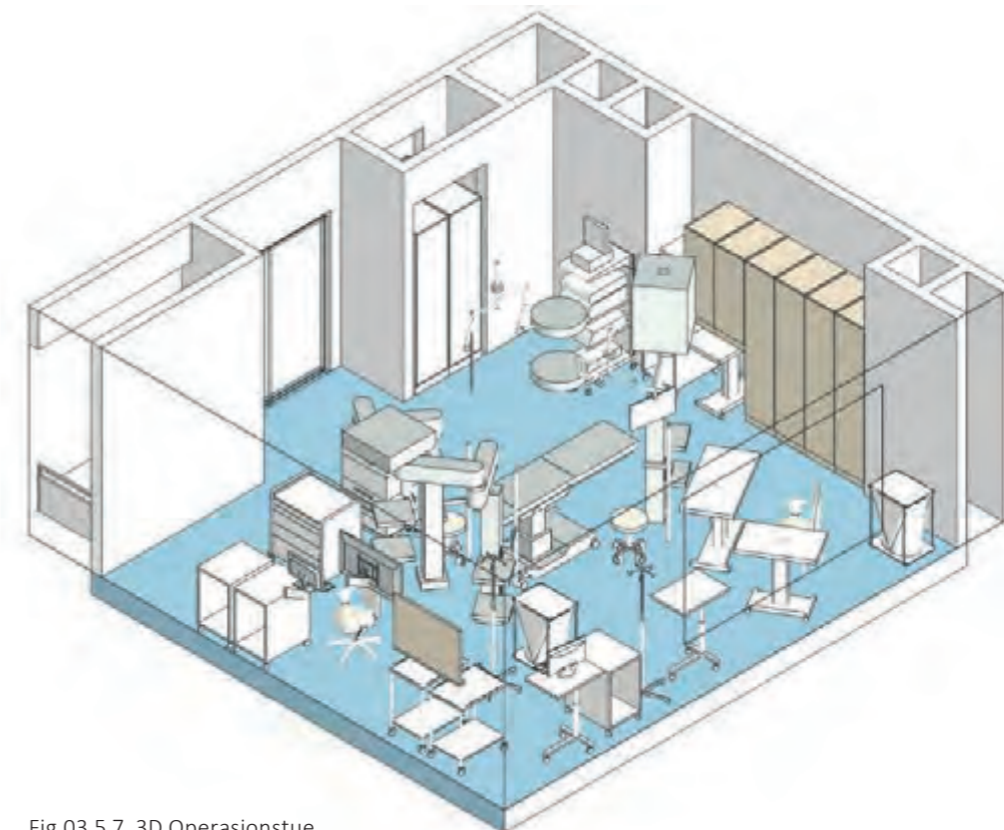


Fig.03.5.7 3D Operasjonstue

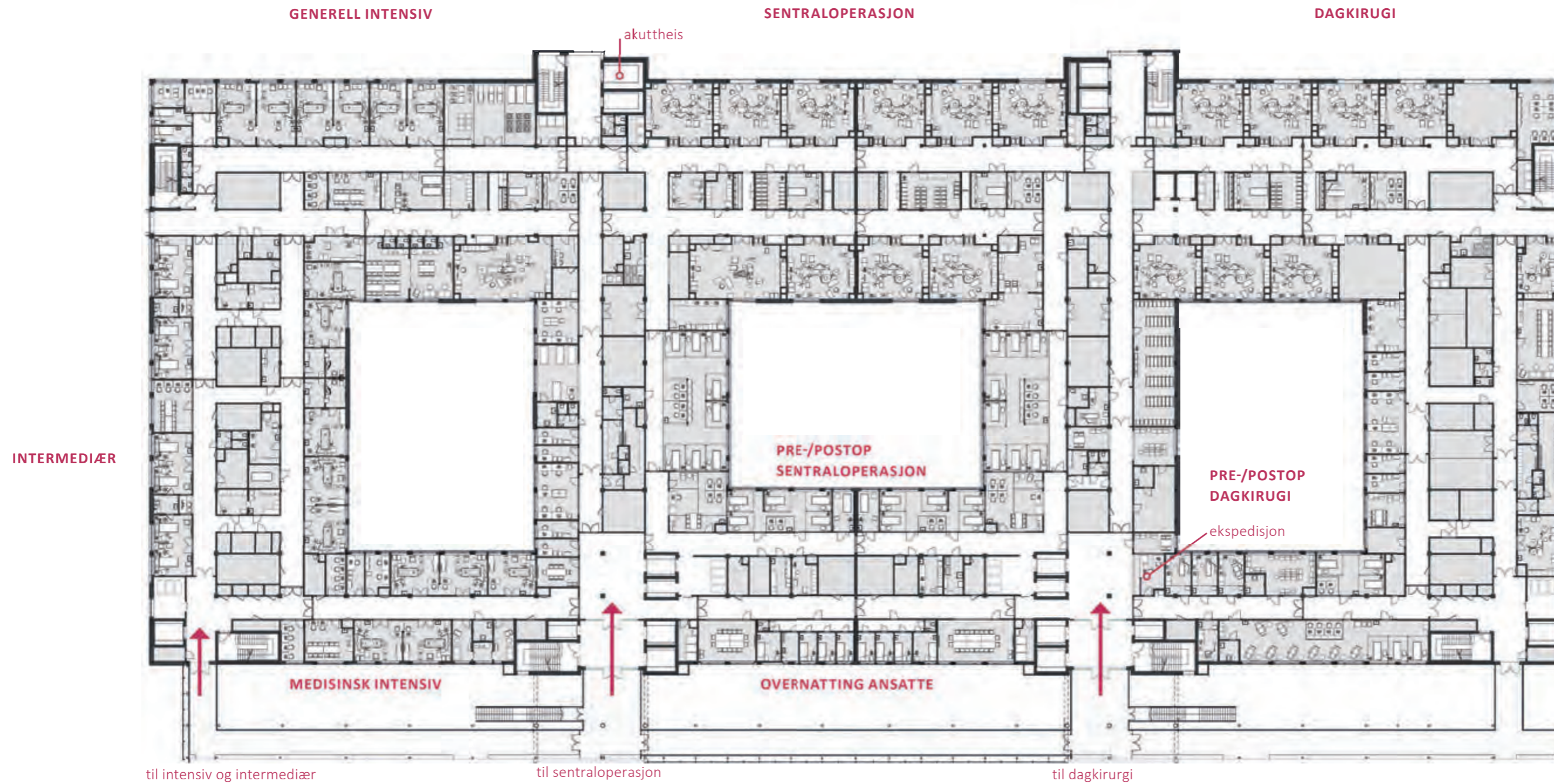


Fig. 03.5.8 Behandlingsbygg plan 03

Medisinsk teknisk avdeling (MTA)

Funksjonen med tilhørende verkstedsområde er sentralt plassert på plan 2 i behandlingsbygget mellom laboratoriemedisin og sykehusapoteket. Det er nærhet til vareheis som sikrer kort transportvei for utstyr til og fra avdelinger på alle plan.

IKT-drift

Areal for IKT-drift er samlokalisert med MTA.

Renhold

Renholdsentral for hele sykehuset er sentralt plassert på plan U1 med kort avstand til heiser. Her er areal for oppstilling og lagring av maskiner og nødvendig utstyr samt vaskerom og lager for mopper og kluter. Kontorfunksjoner er lagt til plan 2 i servicebygget. Pauserom deles med driftspersonell som har kontorer samme sted.

Garderobeanlegg for renholds- og driftspersonell er plassert i servicebygg på plan U1.

Sengehåndtering

Det er forutsatt av 40 % av sengene ved sykehuset skal vaskes i maskin, resterende vaskes manuelt på sengepost. Sentral sengehåndtering er plassert i behandlingsbygget på plan 2 med en sengevaskemaskin, sengeoppstilling og manuell vask.

Utover oppstillingsplass for rene senger på plan 2, er det sengeoppstillingsplass på plan 1 ved akuttmottak og observasjonspost og på plan 3 ved fødeavdelingen.

Verksted for reparasjon av senger er plassert i servicebygget på plan U1.

Garderober

Personalgarderober er samlet på plan U1, tilgjengelig fra personalinngang via kulvert.

Garderobene er organisert i fløyer nær de sentrale heis- og trappekjerne til behandlingsbygget og sengebygget. Ved heisene er det avsatt rom for tøyutlevering. Personale henter og leverer tøy på vei til og fra garderobene.

Garderober for skifte til grønt tøy har tilgang via et forrom til heis og trapp videre direkte opp til intervensjonslaboratorier på plan 1, sterilsentral på plan 2 og operasjon på plan 3.

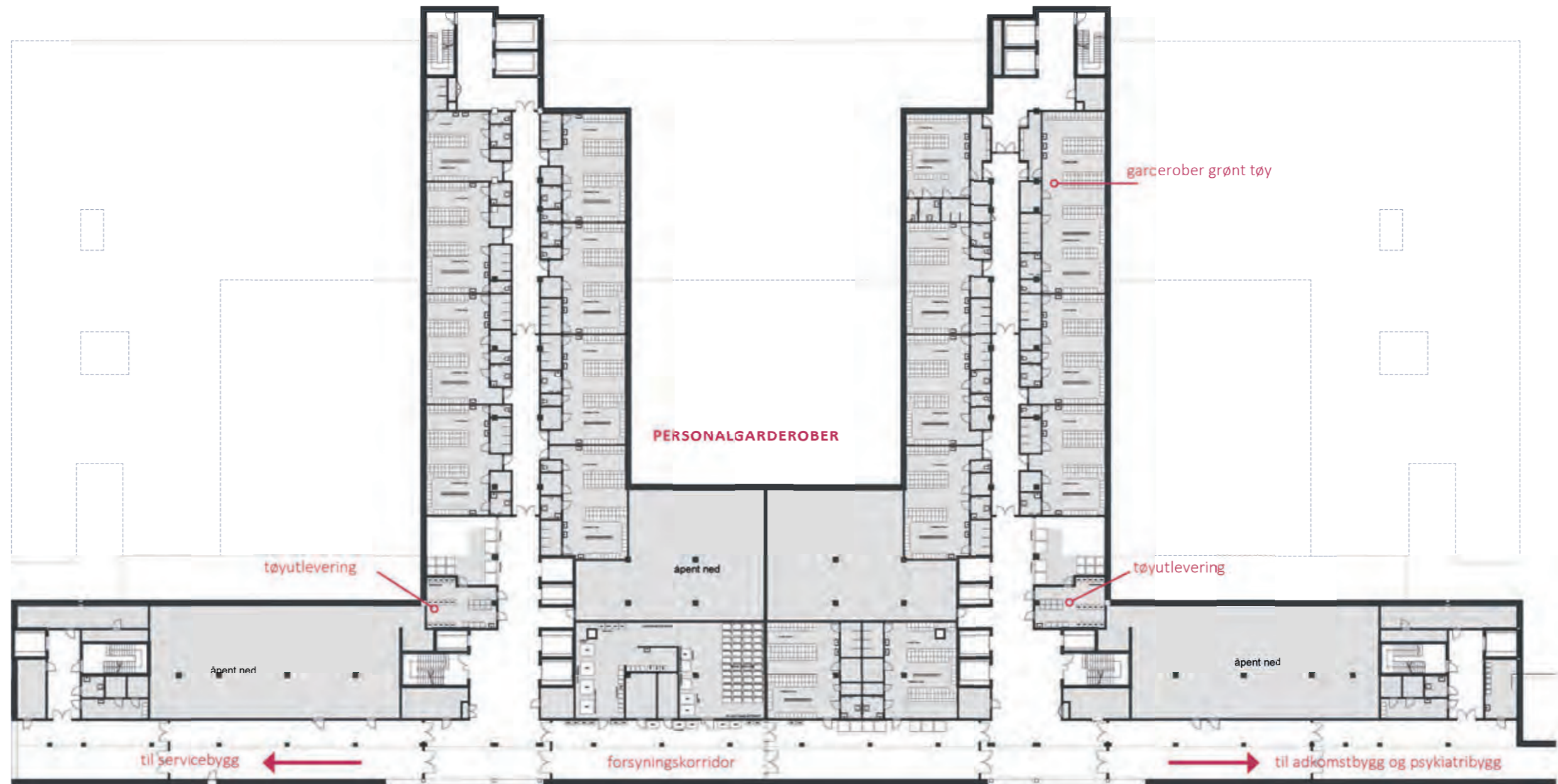


Fig. 03.5.9 Behandlingsbygg plan U1

03.6 POLIKLINIKKBYGG

De to poliklinikkbyggene ligger på sydsiden av glassgaten, vendt mot fjorden. Byggene har funksjonsareal i 3 plan og inneholder poliklinikker og dagbehandling, inkludert funksjoner for barn og ungdom, samt stråleterapi og brystdiagnostisk senter (BDS). I tillegg er døgnfunksjonene nyfødtintensiv og fødeavdeling med observasjonsplasser plassert i poliklinikkbygg 2 på plan 3.

Glassgaten er forbindelsen fra hovedinngangen i adkomstbygget til poliklinikkbygg 1 og 2. På plan 2 og 3 er poliklinikkbyggene forbundet med tverrgående gangbroer over til behandlingsbygget og tilsvarende langsgående gangforbindelse til adkomstbygget og videre til bygg for psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling.

Poliklinikkbygg 1 og 2 omkranser hver sin lysgård.

Erfaringer knyttet til pasientflyt og fagområdenes behov for nærhet til hverandre er lagt til grunn for plasseringen av de enkelte poliklinikkene og dagbehandlingsområdene. Det er lagt vekt på god arealutnyttelse og mulighet for sambruk av rom mellom de ulike funksjoner. Standardisering av områder og rom er tillagt høy viktighet for utforming og valg av løsninger som er gjort i forprosjektfasen.

Ved inngangen til hvert plan i poliklinikkbyggene finnes fellesareal som betjener alle funksjonsområdene. Disse fellesområdene inneholder funksjoner som ekspedisjon, kontor, møterom og ventesone med tilhørende toaletter. Det er tilstrebet en så lik løsning som mulig for fellesfunksjonene i de ulike



etasjene. Slik forenkles gjenkjennelse og orienteringsmulighet for både pasienter, besøkende og ansatte.

Byggene og funksjonsområdene er bygget opp rundt standardiserte undersøkelses- og behandlingsrom, dagplasser, støtterom og arbeidsområder fordelt utover og det er jobbet med å få gode logistikk-løsninger som understøtter pasientbehandlingen i områdene. De enkelte områdene har, foruten standard undersøkelse- og behandlingsrom, også spesialrom for undersøkelse- og behandling tilpasset sine funksjoner.

Byggene er planlagt slik at de ulike funksjonsområdenes areal enkelt skal kunne sambrukes, økes eller reduseres ettersom endringer i arealbehovet oppstår i fremtiden.

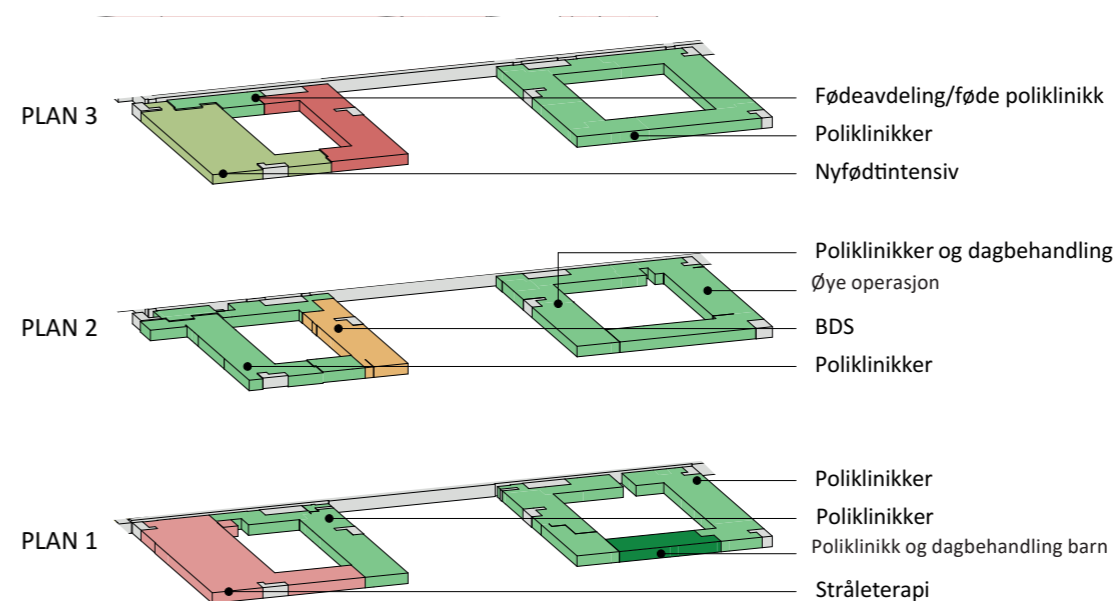


Fig.03.6.1 Ekspedisjon med venteområde

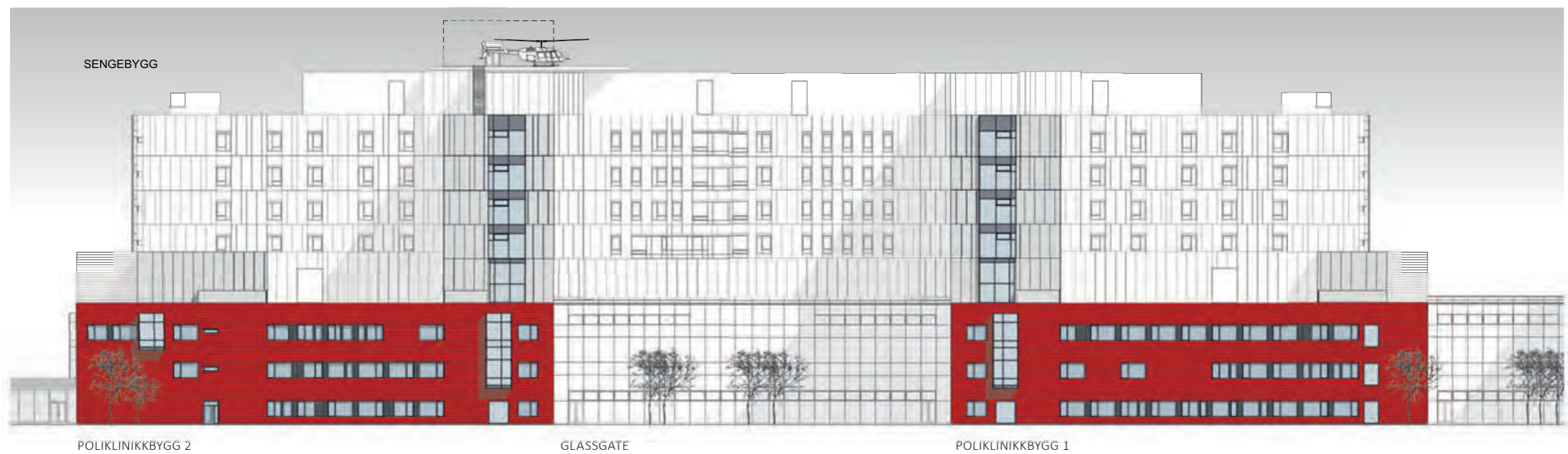


Fig.03.6.2 Poliklinikkbygg 1 og 2, fasade, syd

Poliklinikkbygg 1

Plan 01

Fagområdene ortopedi, nevrologi, revmatologi, fysikalsk medisin og fysio- og ergoterapi er planlagt samlokalisert på plan 1, nærmest hovedinngangen, på grunn av stor tilstrømming av pasienter daglig. Nærheten til bildediagnostikk rett over glassgaten i behandlingsbyggets plan 1 er viktig for effektive pasientforløp hos mange av pasientgruppene som skal til behandling her. Innerst på plan 1 ligger poliklinikk og dagområde som skal ivareta barn og ungdom. De er plassert her for å unngå forstyrrende gjennomgangstrafikk. Det er separate ventesoner for poliklinikk og for dagbehandlingsplasser.

Plan 02

Prinsipielt har plan 2 samme organisering som plan 1 med ekspedisjon og fellesområder i front mot glassgaten og tverrfaglige arbeidsrom fordelt på planet, se fig. 03.6.3.

Øye poliklinikk har stor pasienttilstrømming og ligger sentralt på plan 2, med adkomst fra glassgaten og eget venteareal. Barn ivaretas med et eget tilrettelagt venteområde, med nærhet til flere spesialrom og funksjoner innen fagområdet. Innerst i området på plan 2 ligger operasjonsenheten for øye, skjermet for gjennomgangstrafikk, med operasjonsstuer og injeksjonsbehandlingsrom. Tilhørende støtterom med areal for rengjøring og sterilisering av utstyr er inkludert i operasjonsenheten. I tilknytning til enheten finnes personalgarderober for omklodning til grønt tøy.

Nyremedisin med poliklinisk- og dagbehandlingsfunksjon (dialysebehandling) ligger på plan 2 nær glassgaten. Det er enkel adkomst for dialysepasienter som kommer regelmessig til behandling. Behandlingsrommene ligger skjermet, i en rolig sone uten gjennomgangstrafikk. De fleste rommene har utsikt mot fjorden.

Fagområdet øre, nese og hals (ØNH) har funksjonsrom for søvnenhet plassert i området nærmest glassgaten i dette planet. Nærhet med både trapp og heis til resterende ØNH poliklinikkfunksjoner som ligger på plan 3 er viktig for denne funksjonen.

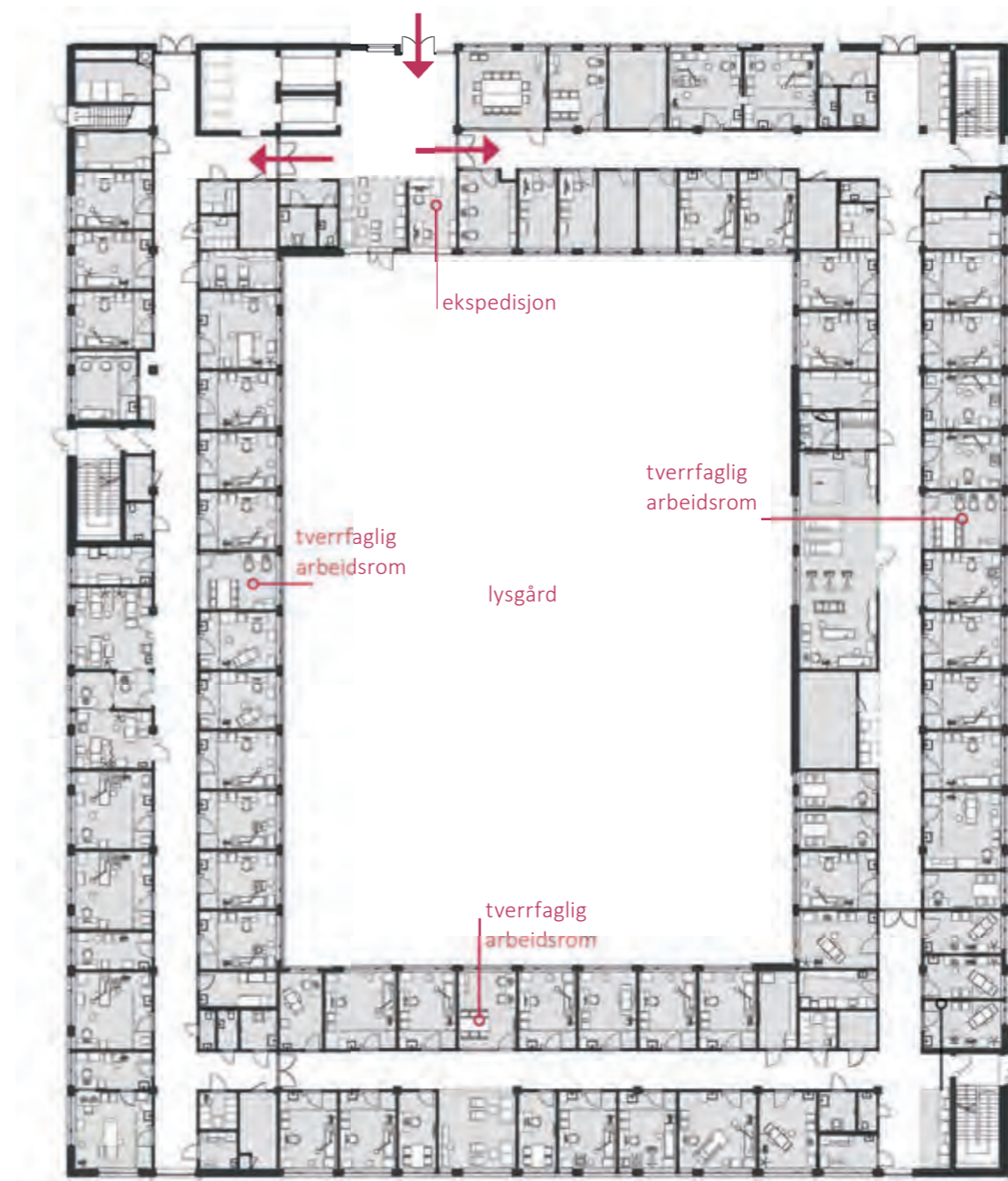


Fig. 03.6.3 Poliklinikkbygg 1, plan 01

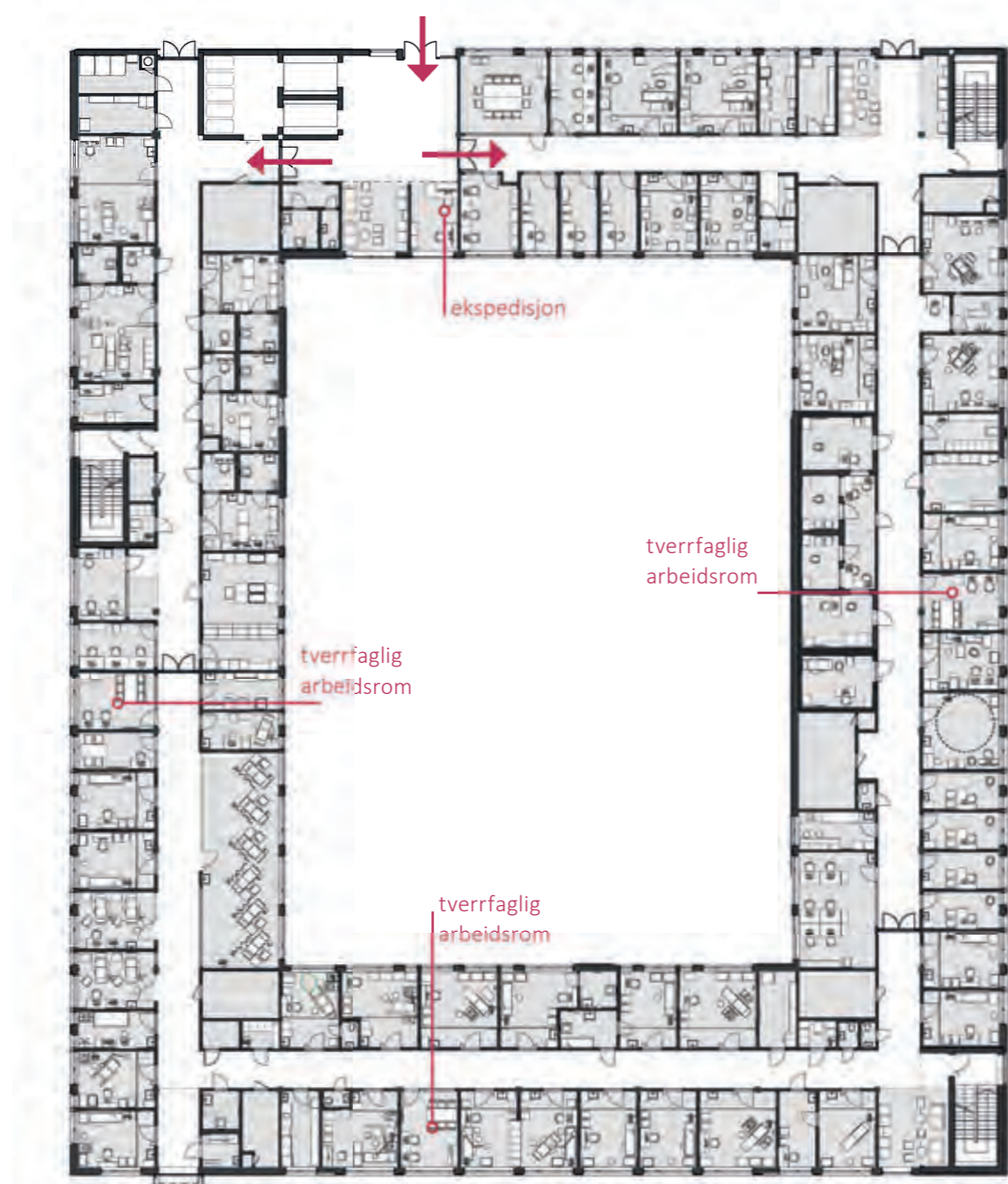


Fig. 03.6.4 Poliklinikkbygg 1 plan 03

Plan 03

ØNH-poliklinikk ligger på plan 3. Poliklinikken inneholder standard undersøkelses- og behandlingsrom i tillegg til flere spesialrom innen fagområdet ØNH, her er det også flere undersøkelser som gjøres ved bruk av skopifunksjon. Høresentralen er en del av området på plan 3, her finnes spesialrom for audiologiske målinger. Det er planlagt egne undersøkelses- og behandlingsrom for barn.

Endoskopifunksjoner for inneliggende og polikliniske pasienter er plassert nær inngang fra glassgaten på plan 3. Området inneholder behandlingsrom med spesialfunksjoner tilpasset endoskopifunksjoner for gastromedisin, gastrokirurgi og gynekologi. Området skal kunne ivareta spesialundersøkelser og behandlinger som også kan gjøres i narkose. Lungemedisinsk fagområdet har spesialrom for bronkoskopi i dette området.

Fagområdene gynekologi og kirurgi har flere undersøkelses- og behandlingsrom innerst på dette planet.

Dagenhet for flere fagområder med hvile, observasjon og dagbehandlingsfunksjoner er samlet i dette området.

Samlingen av ulike fagområder som alle benytter ulike typer fleksible endoskop som del av undersøkelses- og behandlingsprosedyre har vært viktig for utformingen av konseptet i dette området. Rom for rengjøring og desinfeksjon av ulike typer endoskop ligger på dette plan, sammen med andre støtterom som er viktig for slike funksjoner.

Plasseringen av dagområder som integrert del av området er viktig for å kunne gi effektiv og god pasientbehandlingen både i forkant og etterkant av ulike typer endoskopibehandling.

Nærhet til sengebygg og behandlingsbygg med funksjoner som for eksempel anestesi, sterilsentral og post operativt område har vært viktig for plasseringen av funksjonene i plan 3. Det er kort forbindelse til behandlingsbygget og sengebygget slik at inneliggende pasienter kan transporteres mer skjermet til og fra behandling via tverrgående gangbro og heis i behandlingsbygget.

Poliklinikkbygg 2

Plan 01

Stråleterapi ligger på plan 1 i poliklinikkbygg 2, med direkte adkomst fra glassgaten. Pasienter ledes videre til egne ventesoner og undersøkelsesrom for stråleterapienheten. Venteområdene er orientert mot lysgården, og gir også indirekte lys til korridor og manøverrom. Fire store behandlingsrom er plassert mot fasaden. I behandlingsrommene foregår strålebehandling med ekstern ioniserende stråling og rommene er skjermet i henhold til anbefalinger fra Statens strålevern. Støtterom og arbeidsområder er plassert i samme område. Tilgang til rom via fasade har vært førende for plasseringen av stråleterapienheten i bygget.

Poliklinikk og dagenhet for onkologi og hematologi er plassert tett på stråleterapi på plan 1. Undersøkelsesrommene ligger nærmest glassgaten, mens dagbehandlingsrommene og samtalerom er plassert innerst i avdelingen, skjermet for gjennomgangstrafikk.

Plan 02

Brystdiagnostisk senter med mammografiscreening er plassert på plan 2. Screeningfunksjonen ligger nærmest inngangen, effektiv pasientlogistikk har vært viktig for romplassering i området. Poliklinikken har både nærhetsbehov til onkologi på plan 1 i samme bygg, i tillegg til patologifunksjoner som ligger på plan 2 i behandlingsbygget rett over gangbroen i glassgaten.

Brystdiagnostisk senter inneholder både generelle undersøkelsesrom og spesialrom for mammografiundersøkelser.

Medisinske poliklinikker ligger samlet på plan 2. Dette omfatter standard undersøkelses- og behandlingsrom samt spesialrom for gastro, lunge og hjerte, infeksjon, endokrinologi, geriatri og ernæringsfysiologi.

Undersøkelses- og behandlingsrom er hovedsakelig orientert mot lysgården med tilgang til dagslys. Da behandlingsrommene i stråleterapi på plan 1 krever ekstra etasjehøyde, vil ikke arealet over disse rommene på plan 2 kunne utnyttes til funksjonsareal for medisinsk poliklinikk.

Fagområdene innen palliasjon og smertebehandling finnes som integrert del av området mellom medisin og brystdiagnostikk, med kort avstand til funksjonene som ligger i plan 1.

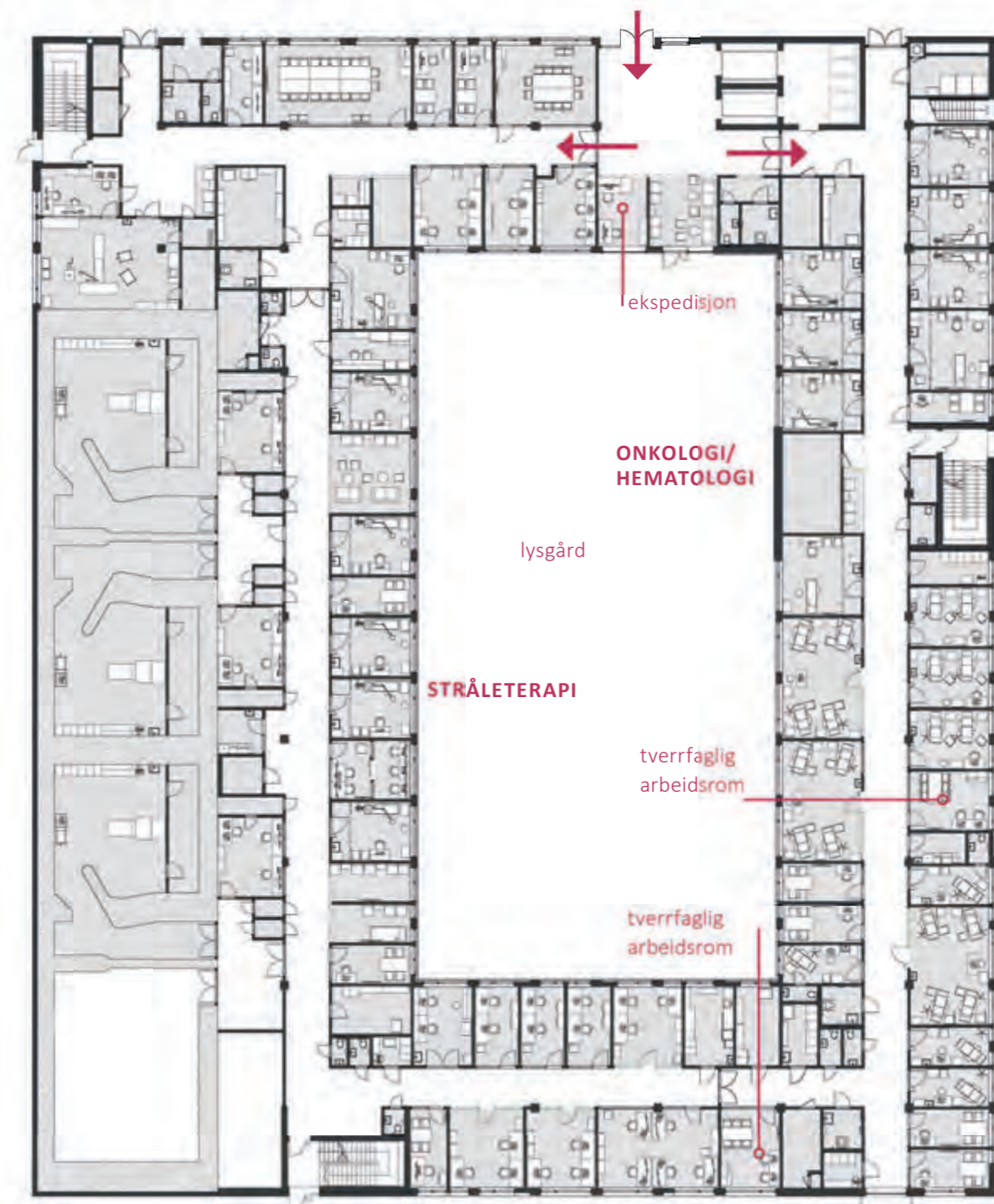


Fig.03.6.5 Poliklinikkbygg 2, plan 01

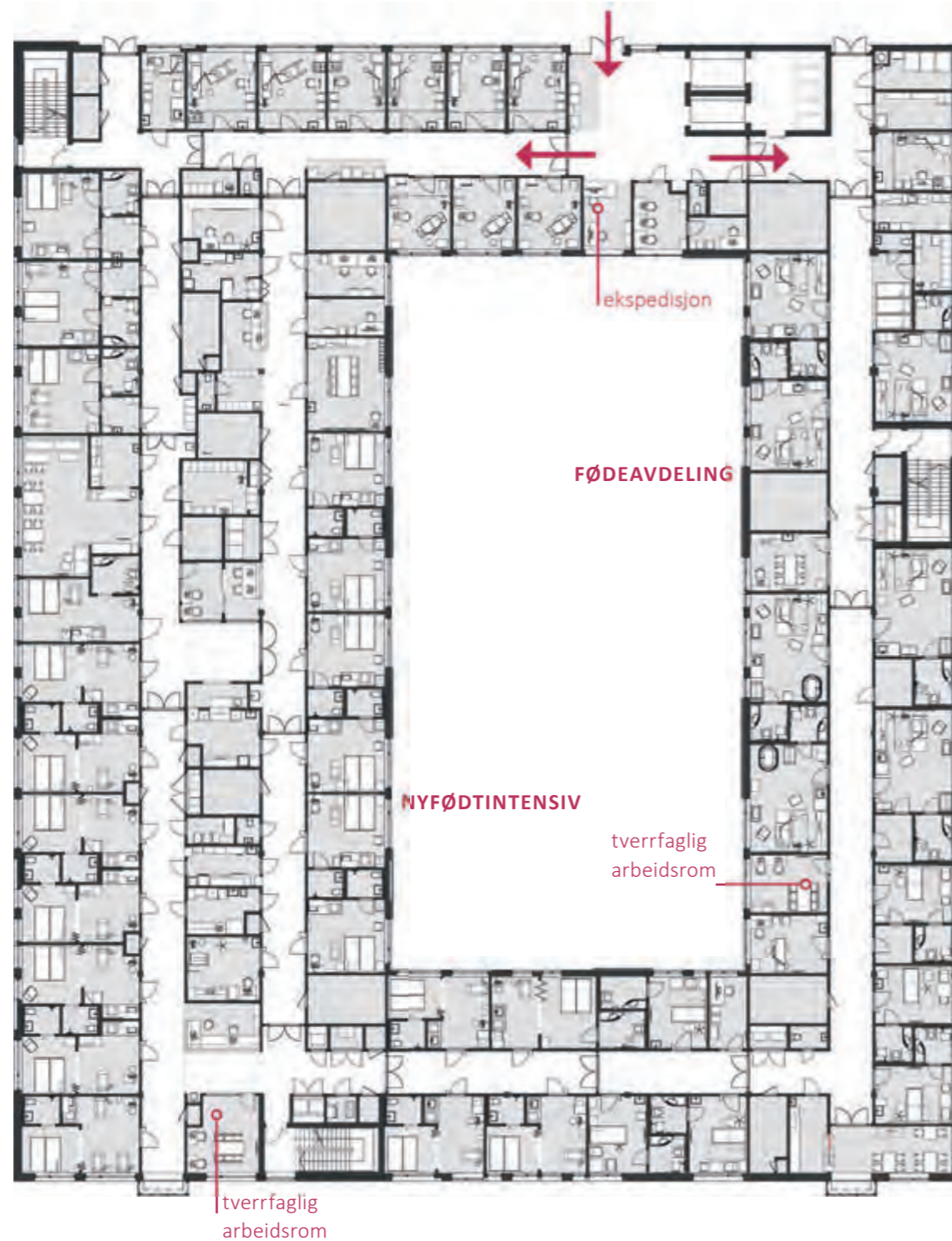


Fig.03.6.6 Poliklinikkbygg 2, plan 03

Plan 03

Nyfødtintensiv har felles inngang med fødeavdelingen fra plan 3 i glassgaten. Avdelingen er skjermet for gjennomgangstrafikk. Ekspedisjon og personalbase er planlagt nær inngangen til avdelingen, sentralt plassert for visuell kontakt og god oversikt over adkomst og avdelingsareal.

Nyfødtintensiv inneholder totalt 24 døgnplasser for nyfødte fordelt på intensivrom, familierom og isolater. Alle døgnplasser har plass til begge foreldre i tillegg til barnet og foreldre skal involveres i behandlingen på en tett og nær måte. Rommene er utformet med en pleiesone i front og en oppholdssone med senger til foreldrene ut mot fasade.

Ett av isolatene er planlagt med plass til tvillinger, og ett av intensivrommene er planlagt med plass til trillinger. Det er planlagt med to nivåer for pleie/overvåking med tilhørende personalbaser.

Planløsningen er organisert i et dobbeltkorridorsystem med arbeidsstasjoner og fellesfunksjoner i midtkjernen. Døgnplassene ligger langs fasadene, med dagslys og utsikt. Isolater er plassert nær adkomsten fra glassgaten, mens rommene for de med størst pleie- og overvåkingsbehov ligger skjermet lengst fra inngangen.

Samlokaliseringen med fødeavdelingen gjør at forflytning kan skje direkte og skjermet.

Fødeavdelingen er plassert på plan 3 i poliklinikkbygg 2, vegg i vegg med nyfødtintensiv og med kort vei til operasjonsavdelingen på samme plan i behandlingsbygget via en tværgående gangbro. Ekspedisjonen er felles for føde/observasjon og fødepoliklinikk.

Polikliniske undersøkelse- og behandlingsrom ligger samlet nær ekspedisjonen. Her ligger også felles støtterom som desinfeksjonsrom og lager, i tillegg til sengeoppstilling/lager for rene senger til fødeavdelingen.

Fødeavdelingen har totalt syv fødestuer, to av disse har fødebadekar inne på rommet. Én av stueene er større enn de andre og det er én fødestue som skal ivareta fødende med kontaktsmitte. Støtterom og personalrom er plassert mellom fødestuene.

Seks observasjonsplasser med tilhørende oppholdsrom er plassert lengst inn i avdelingen, i et roligere og mer skjermet område.

Døgnplasser for barsel er lokalisert over fødeavdelingen, på plan 5 i sengebygget.

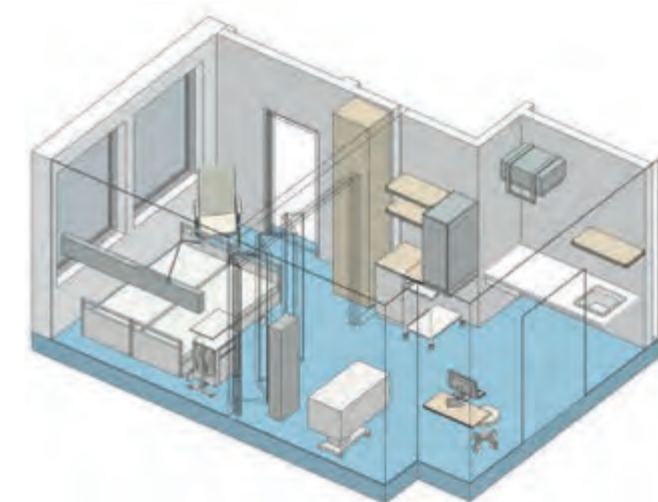


Fig.03.6.7 Intensivrom

03.7 SENGEBYGG

Sengebygget er plassert over behandlingsbygg og poliklinikkbygg. Sengebygget inneholder somatiske døgnområder på plan 5 til og med 8. Plan 9 er en teknisk etasje og på plan 10 er helikopterlandingsplass med adkomst til heisgruppe.

Konseptet for somatiske døgnområder tar utgangspunkt i én-sengs pasientrom med eget bad, organisert med 80 døgnplasser på hvert plan. Hvert plan er delt i to døgnområder som hver har 40 døgnplasser. Disse to døgnområdene bindes sammen av en midtfløy med felles støtterom. Døgnområdene er gruppert i fire organisatoriske arbeidsenheter som skal ivareta 10 pasientrom hver, se fig 03.7.2. Hver enhet har en arbeidstasjon sentralt plassert for å ha god oversikt til hvert av de 10 pasientrommene.

Det er høy grad av standardisering av både områder og rom i sengebygget. Det skal bidra til god fleksibilitet, og understøtte effektive arbeidsprosesser. De ulike planene i sengebygget er basert på dette konseptet og finnes rendyrket i plan 7. De andre etasjene i sengebygget ivaretar også spesielle funksjoner som barsel, barn og ungdom og infeksjon. Det er i tillegg planlagt en fløy i plan 6 med overnattingsrom for personal og pårørende.

Det er planlagt to hovedadkomster med hver sin ekspedisjon i hvert plan i sengebygget. Ekspedisjonen ligger i et åpent område i midtkjernen med oversikt over fløyene i døgnområde. I bakkant av ekspedisjonen er det personalfasiliteter.



Pasientrom og tilhørende støtterom ligger fordelt i de ulike fløyene, konseptet ivaretar at pasientaktiviteten ligger skjermet for gjennomgangstrafikk. Dette har vært viktig for å sikre god kvalitet i pasientbehandlingen. Flexibilitet i plan gir mulighet for å organisere døgnområdene forskjellig. Ulike varianter av løsning kan tilpasses funksjonsområders spesielle behov.

Døgnplasser for lett overvåking er plassert i midtfløy i hver etasje, med plass til to senger og arbeidsplass inne på rommene. For hvert døgnområde med 40 pasientplasser er det fire kontaktsmitteisolat med eget forrom og fire store pasientrom med stort bad.

Felles kjøkken og opphold/spiserom er plassert i midtfløyen. Mat kommer ferdigprodusert fra sentralkjøkkenet og varmes opp på avdelingskjøkkenet som ligger i alle plan i sengebygget.

Det er mulighet for oppholdssoner for pasienter og pårørende i enden av fløyene. Dette er viktige områder for pasienter som trenger å bevege seg, eller pårørende som trenger et pusterom.

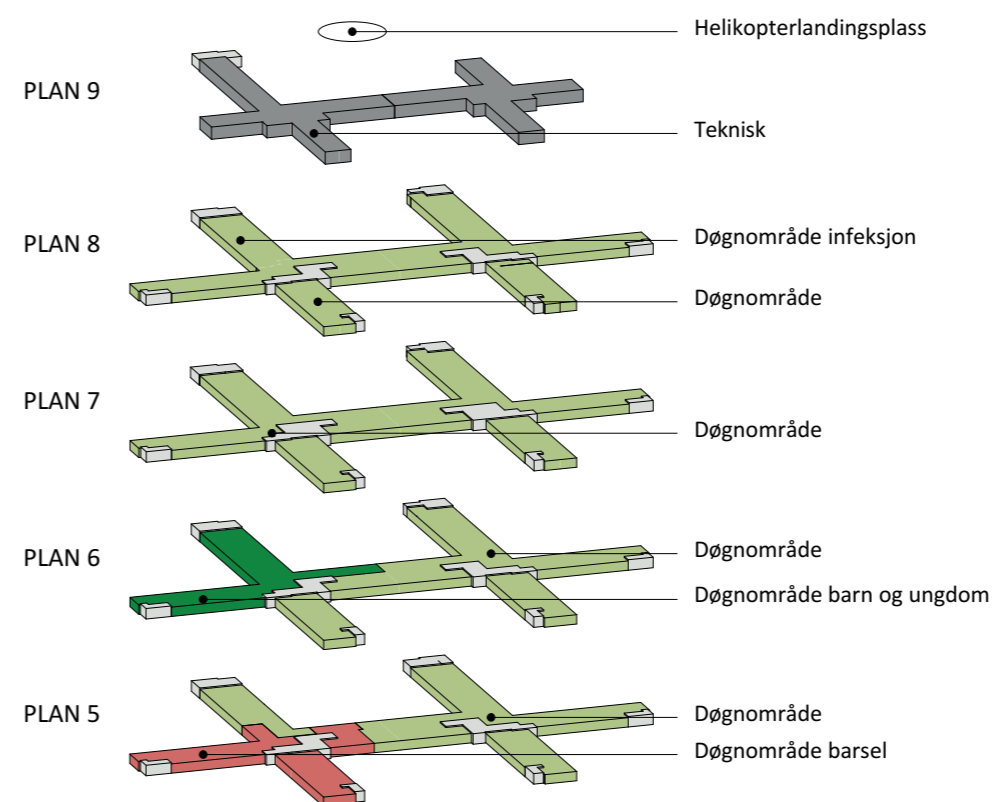


Fig. 03.7.1 Sengerom somatikk

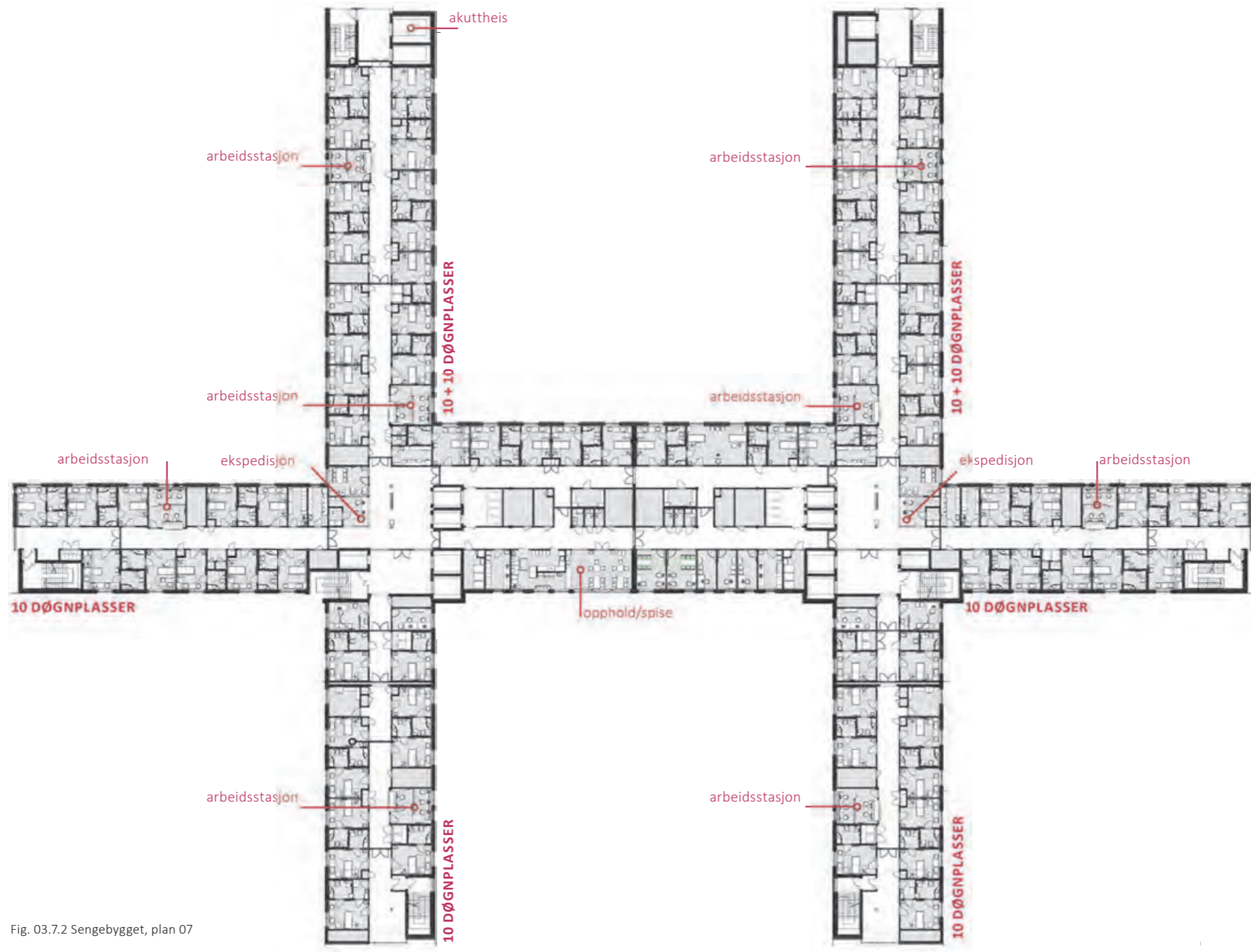


Fig. 03.7.2 Sengebygget, plan 07

Døgnområde barsel

Døgnområde barsel er plassert i plan 5, med direkte vertikal forbindelse til fødeavdelingen i poliklinikkbygg 2. Området er i stor grad organisert som de andre døgnområdene i sengebygget. De har eget desinfeksjonsrom, undersøkelsesrom, lager, oppholds-/spiserom og melkekjøkken. Barsel har i tillegg asfyksirom (akuttbehandlingsrom). Flere funksjoner deles også med andre døgnområder i etasjen, dette gjelder ekspedisjon, tverrfaglige arbeidsrom, medisinerom, personaltoaletter osv.

Døgnområde barn og ungdom

Døgnområde barn og ungdom er plassert på plan 6. Plasseringen henger sammen med barneområdet i akuttmottak og bildediagnostikk på plan 1 i behandlingsbygget. Felles heisgruppe sikrer effektiv kommunikasjon med disse områdene.

Døgnområdet har egne støttefunksjoner unntatt avdelingskjøkken som er felles for etasjen. Organiseringen av området er ellers relativt lik de andre døgnområdene. Området inneholder fire intermediærrom som er organisert samlet to og to med arbeidsstasjoner imellom.

Eget oppholdsrom for ungdom, ligger ytterst i en av fløyene. Her ligger også et familierom. I midtfløyen er det kombinert spise/opphold/lekerom.

Døgnområde infeksjon

Døgnområde infeksjon er plassert i plan 8. Området kan nås direkte utenfra via ambulanseinngang og akuttheis, slik at infeksjonspasienter ikke behøver å transporteres gjennom sykehuset. Infeksjonsområdet inneholder både luftsmitteisolater og kontaktsmitteisolater i tillegg til normale pasientrom. Området har en egen arbeidsstasjon, men deler øvrige støttefunksjoner med andre døgnområder på plan 8.

Overnatting

Overnatting for pårørende er plassert i plan 6, med nærhet til døgnområde barn og ungdom. Overnatting personal er plassert i samme område, men adskilt fra overnatting for pårørende.

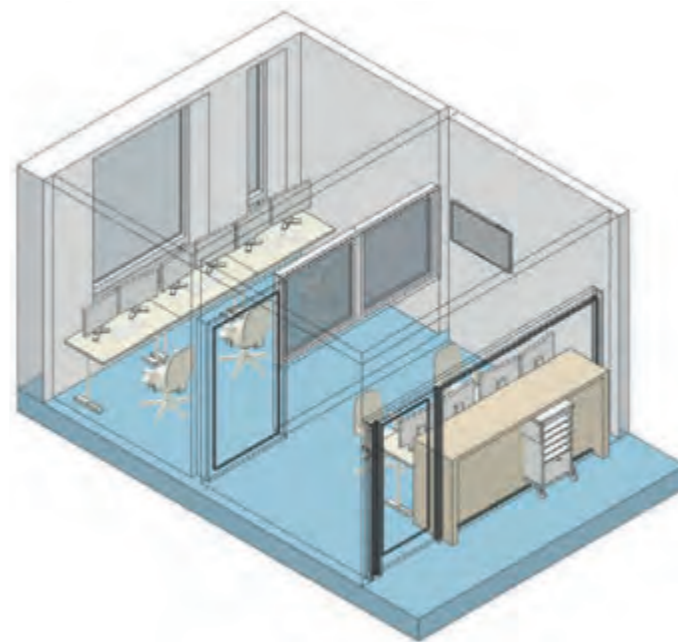


Fig. 03.7.3 Arbeidsstasjon

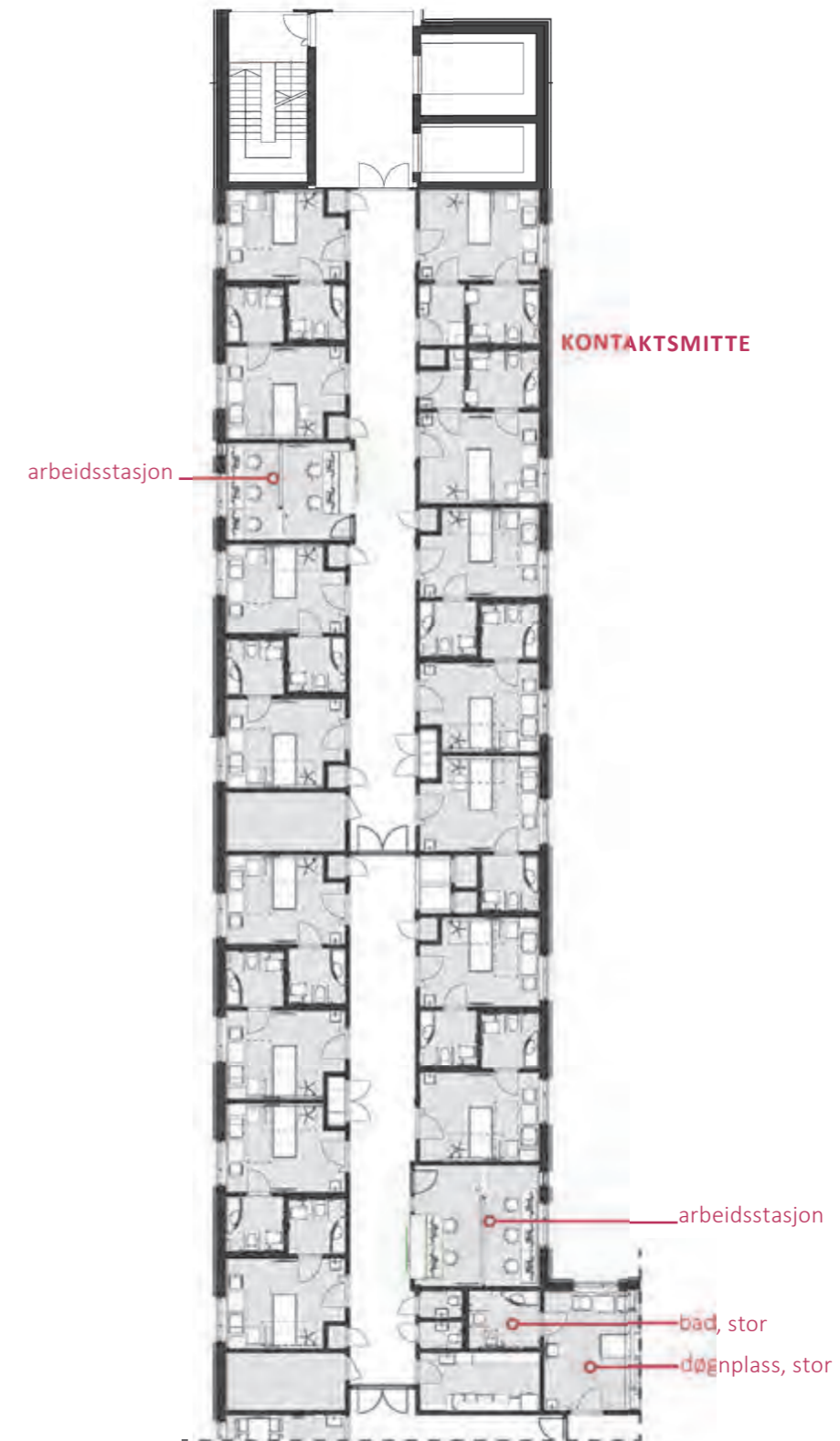


Fig. 03.7.4 Utsnitt av sengefløy

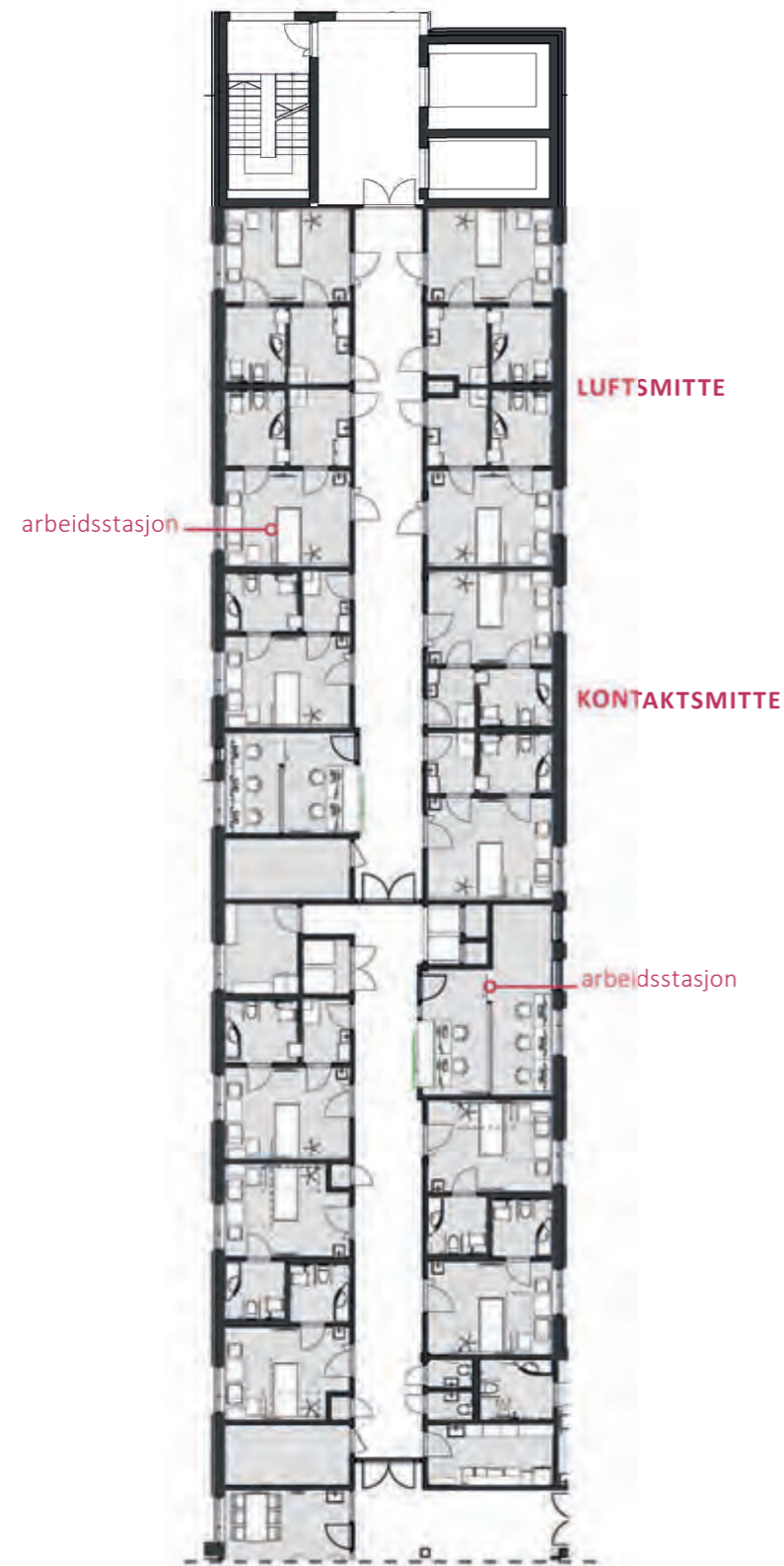


Fig. 03.7.5 Utsnitt infeksjon

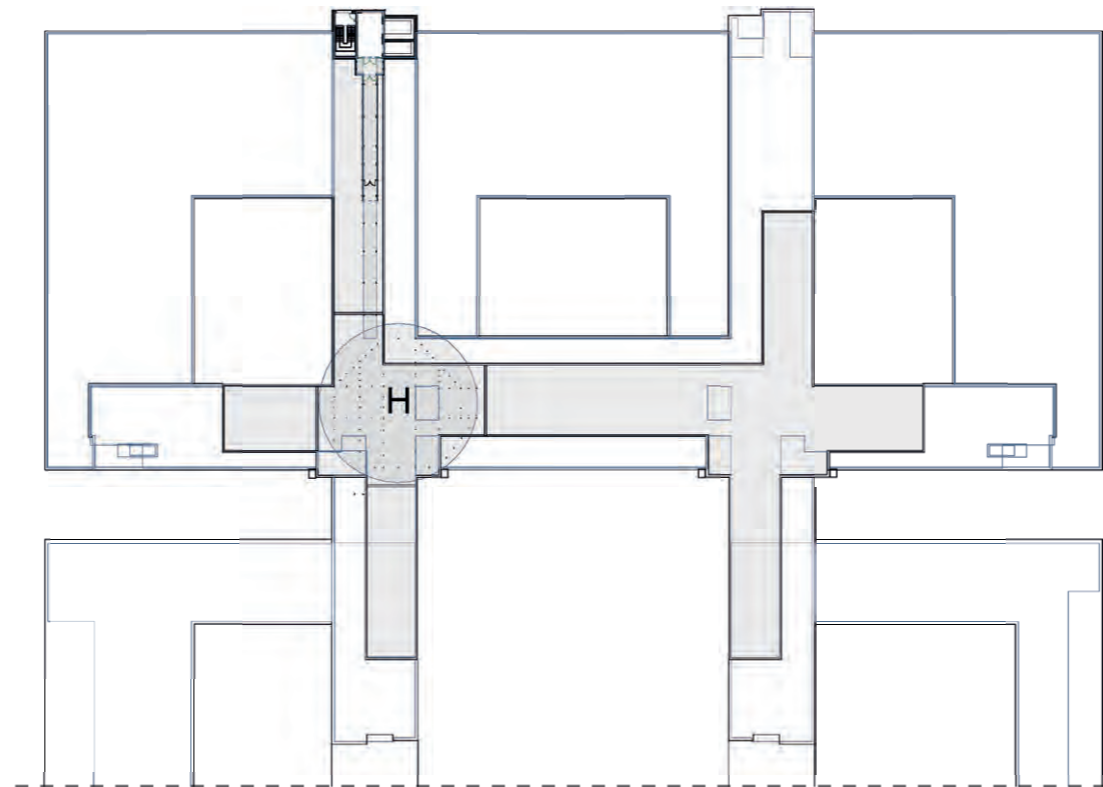


Fig. 03.7.6 Helikopterplattform plan 10

Helikopterplattform

Helikopterplattformen har planfri forbindelse til akuttheiser som fører direkte til akuttmottak og operasjon via en delvis overbygget gangbane på plan 10.

Plattformen er dimensjonert for luftambulansens helikoptertype AW139. Rundt denne og tilleggende gangbaner er det sikkerhetsnett for personsikring. Ved akuttheisen er det areal for et ventende akutt-team. Området er utstyrt med mobile slukkemidler og brannvernutrustning for plattformen.



Fig. 03.7.7 Helikopterplattform

03.8 SERVICEBYGG

Servicebygget er på to etasjer. Bygget inneholder varemottak, avfallssentral, distribusjonsanlegg for gass og tekniske rom i plan 1, sentralkjøkken og kontorer i plan 2. Foran bygget er en servicegård med adgangskontrollert innkjøring fra offentlig vei. Alle leveranser til og fra sykehuset skal passere denne.

Servicebygget er forbundet med sykehuset via en transportkulvert på plan U1, og et mellombygg i plan 1. Mellombygget inneholder funksjoner for obduksjon.

Sentralt for forsyning inn og ut er fire vareheiser plassert i rekke midt i bygget med varemottak og avfallssentral på hver side. Varemottak for mat er skilt fra det øvrige varemottaket, og har egen dedikert heis av hensyn til hygiene og logistikk. De tre øvrige heisene er felles for all vare- og avfallstransport som hovedsakelig skal foregå med AGV.



Varemottak

Varemottaket har tre porter for lastebil. I tillegg er det en vareinngang for budleveranser. Varemottaket har oppstillingsplasser for vogner inn og ut, utpakkingsområde, lager og kontor.

Avfallssentral

Avfallssentralen har fire porter hvor to benyttes til containere for avfallssuget. Ved en overdekket rampe ute er det containere for andre avfallsfraksjoner med innkast fra rampe. I avfallssentralen er det også kjølelager for fraksjonene matavfall og spesialavfall, samt en avlåst sone for makulert papir. El-avfall samles og mellomlagres i avfallssentral før dette trilles til containere ute. Mellom avfallssentral og varemottak er det også en vaskeluse for vogner.

Sentralkjøkken

Sentralkjøkken med egne garderober er plassert i Servicebyggets plan 2. Kjøkkenet er organisert som produksjonskjøkken for kok/kjøl.

I plan 2 er det også kontorer for bl.a. sentralkjøkken, renhold og drift samt sykehusets driftssentral og verksted for elektro.

I plan U1 er det lager, verksteder og garderober.

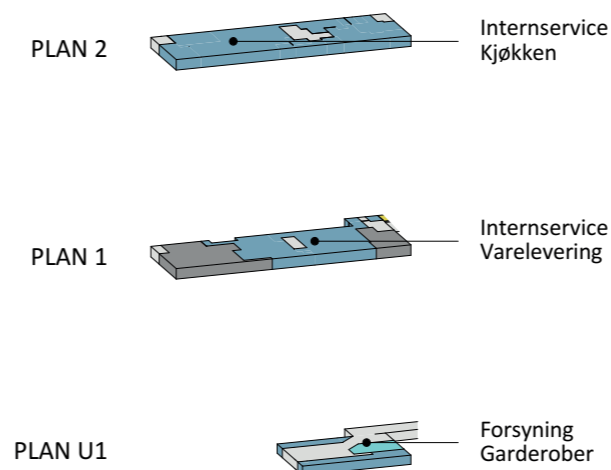


Fig. 03.8.1 Servicebygg med servicegård

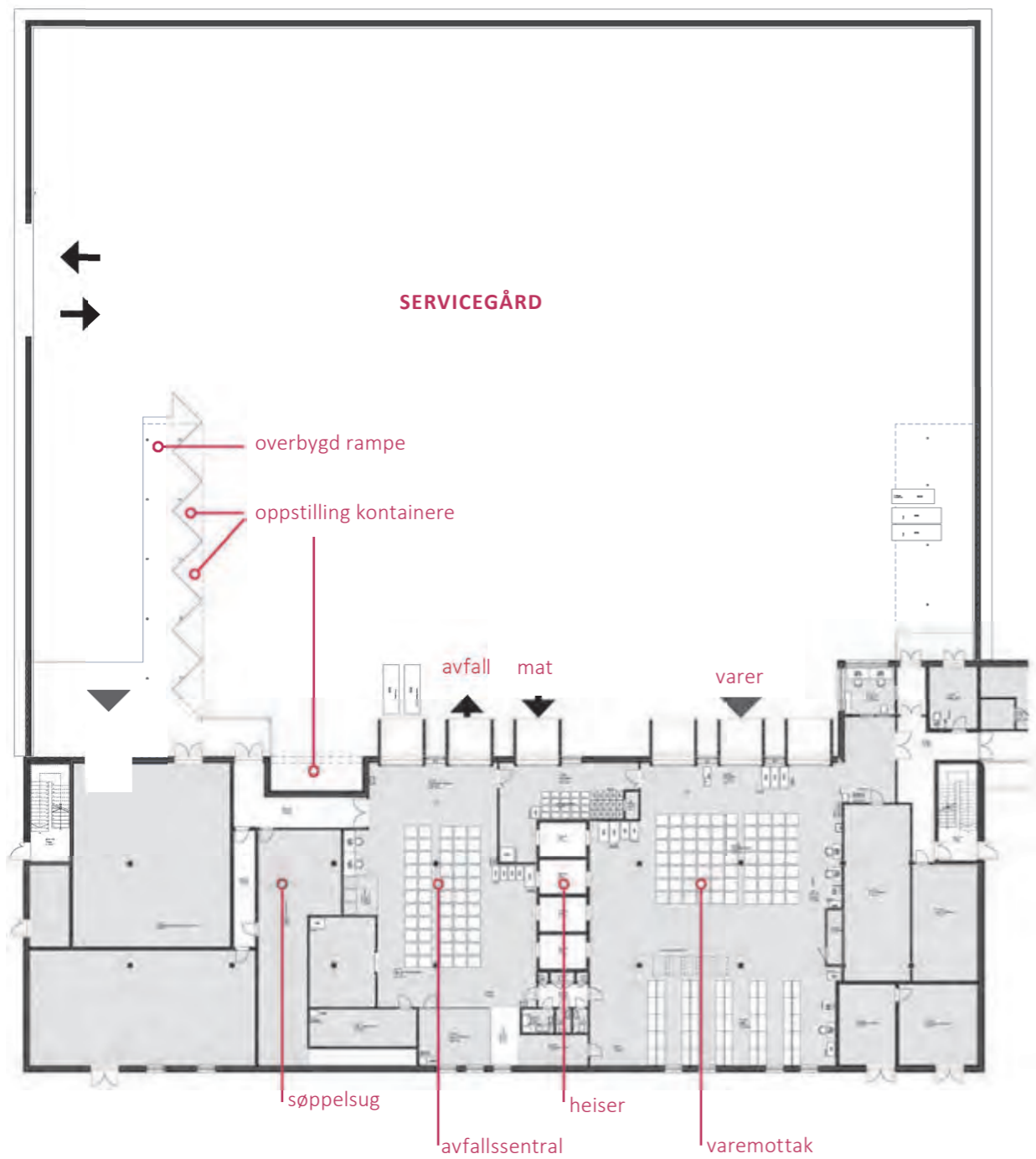


Fig. 03.8.2 Servicebygget, plan 01



Fig. 03.8.3 Servicebygget, langsnitt

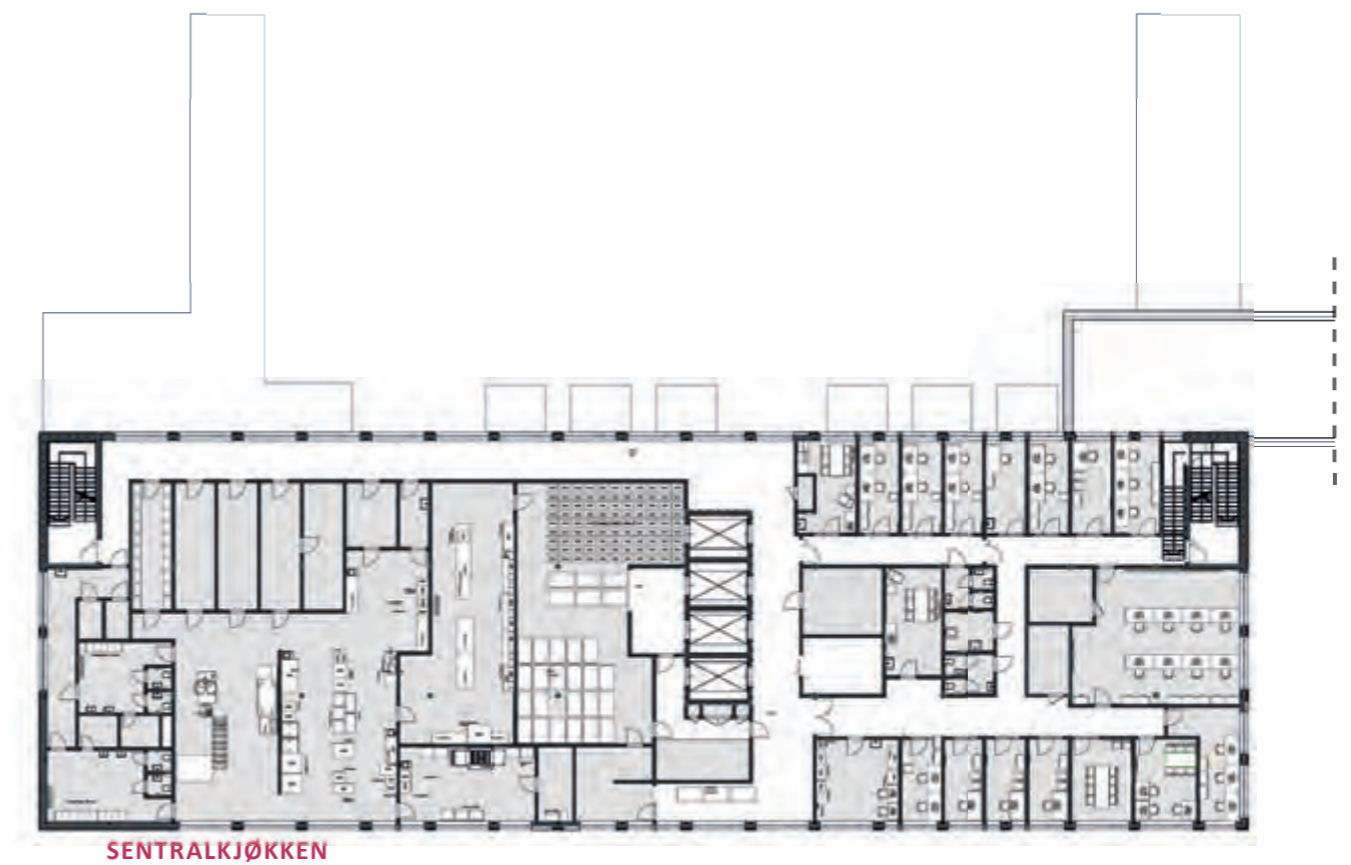


Fig. 03.8.4 Servicebygget, plan 02

03.9 UTEAREALER

Terreng

Sykehusets plassering krever forholdsvis store terrenginngrep i det eksisterende landskapet. I tillegg til sanering av forurensete masser må terrenget heves med 1.5-2.0 meter. Brakerøya ligger i dag ca. +2.0 meter over havet. I den nye reguleringsplanen for området er flomnivå ved stormflo satt til +3.4 meter. For å etablere tilstrekkelig fall ut fra byggene er overkant gulv i plan 1 definert til +3.7 meter.

Mobilitet

Som utgangspunkt for veiutforming og adkomst har følgende punkter ligget til grunn:

- Sykehuset skal ha minst to adkomstveier for bil fra hovedgatenettet, hvor minst én av disse skal være flomsikker
- Sykehuset skal ha gode løsninger når det gjelder kollektivtilbud. Det skal være kort gangavstand til jernbanestasjon og lokal kollektivbetjening
- Det skal etableres sammenhengende løsninger for fotgjengere og syklister med høy standard og trafiksikkerhet, både ved adkomst til sykehuset og gjennom området
- Transportløsninger skal være effektive og miljøvennlige.

Tomten ligger parallelt med jernbanen mot nordvest, avgrenset av jernbanens kryssing av Drammenselva mot vest og av areal avsatt til overvannshåndtering med utslipp til Nøstebekken i nord og øst. De to parallelle tofelts gateløpene, Helsegata og Fjordbygata danner utgangspunkt for to bymessig utformede gater med korte krysningsavstander og gangvennlige forbindelser mellom jernbane og sykehusets hovedadkomst og personalinngang. Mellom Helsegata og Fjordbygata etableres Fjordbyparken.

Det skal etableres ny gangkulvert fra Brakerøya stasjon inn mot området for nytt sykehus. Gangforbindelsen gjennom Helseparken mot sykehusets adkomstplass gjøres lett lesbar og offentlig tilgjengelig.

Sykehusets hovedgate, Helsegata, tar hånd om enkel og trygg daglig trafikk til og fra, av ansatte, pasienter og besøkende. De trafikale løsningene skal gi god oversikt og lesbarhet, med tydelig funksjonsdeling og visuelt forsterkede systemskift og krysningspunkter. Adkomst til akuttmottak og ambulansmottak avvikles så snart som mulig etter lyskrysset

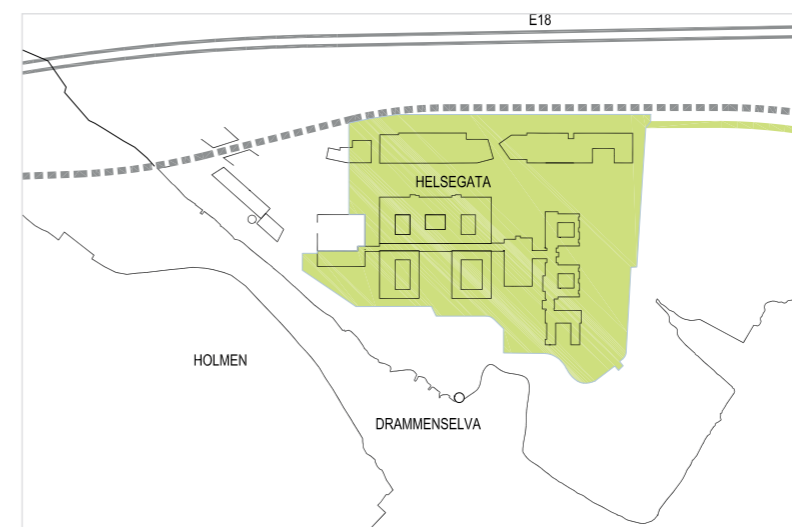


Fig. 03.9.1 Flomsikkert nivå

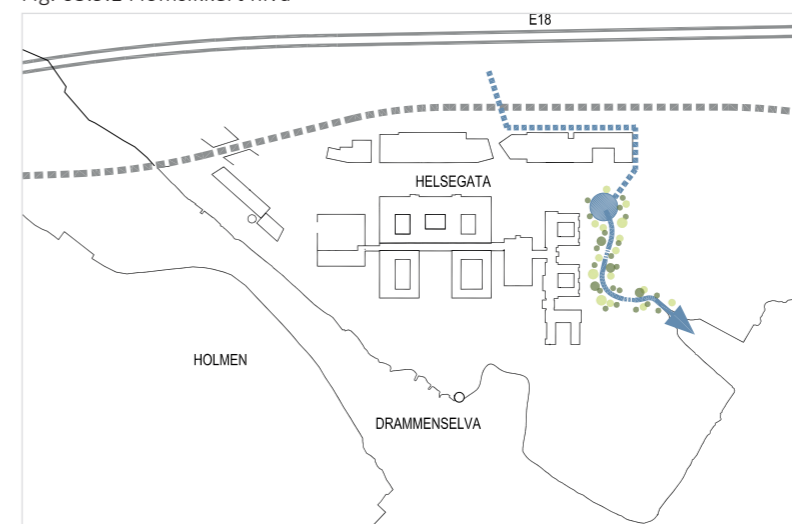


Fig. 03.9.2 Nøstebekken



Fig. 03.9.3 Fjordparken

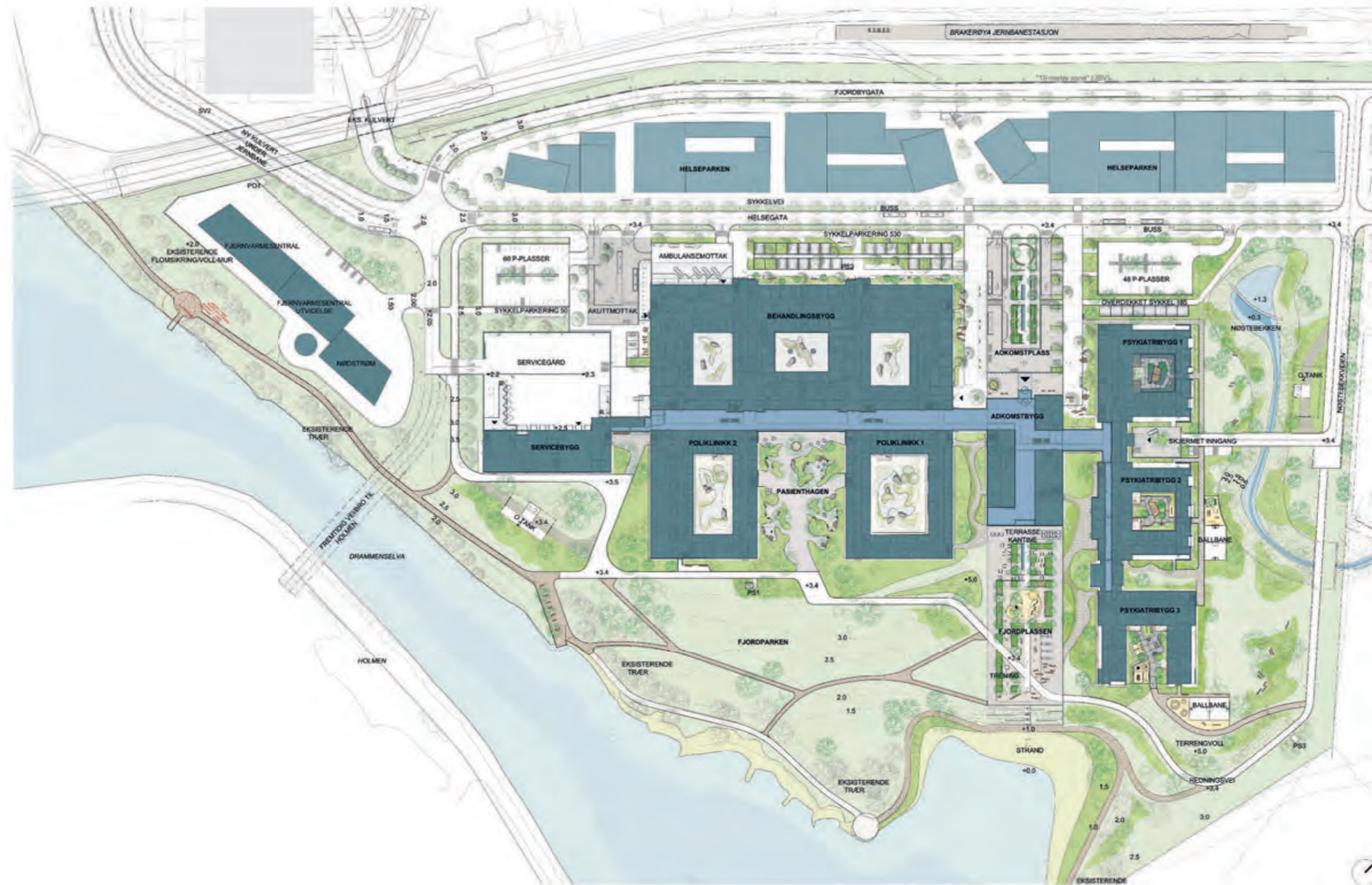


Fig. 03.9.4 Utomhusplan

og i god avstand fra adkomstplassen og øvrige publikumsfunksjoner.

Helsegata utformes med tosidig grøntrabatt med oppstammede allétrær som strammer opp gatebildet, øker lesbarheten og bidrar til å senke hastigheten uten å begrense siktforhold. Denne rabatten benyttes som vedlikeholdsareal for avrenning og snøopplag, samtidig som den skaper avstand og øker sikkerheten for myke trafikanter.

Det etableres bussholdeplasser tett opp til adkomstplassen for kortest mulig avstand til hovedinngang. Busslommene er forskjøvet for å være tilpasset gangforbindelser på tvers av Helsegata over til Helseparkens sentrale plass. Fra holdeplass til innganger legges det vekt på trygge og komfortable gangforbindelser og kryssninger.

Plass til korttidsparkering er avsatt i forbindelse med adkomstplassen, akuttmottak og skjermet inngang til psykiatri. En andel av disse er reservert vakthavende personell og tjenestebiler. Parkeringsplasser forbeholdt forflytningshemmede er plassert i umiddelbar nærhet av alle innganger. Det legges opp til langtidsparkering for ansatte og besøkende i nytt parkeringshus på «Montértomten» eller/og i underetasje til Helseparken.

Hovedforbindelsen for gående og syklende fra Drammen sentrum er lagt under jernbanen gjennom eksisterende kulvert i Nils Borchs gate. Sykkeltrafikken ledes i Helsegata i et toveis løp på nordsiden av Helsegata. Sykkelstativene er fastmontert og delvis overdekket. Det er satt av egen overdekket sykkelparkering til sykehusets ansatte i forbindelse med Adkomstplassen. Det etableres også vaskestasjon og enkelt verksted i tilknytning Adkomstplassen. Det anlegges gangvei på begge sider av Helsegata. Gangvennlige forbindelser og universell utforming ivaretas med brede fortau, adskilt fra øvrige trafikanter. Det tilrettelegges med frie

gangbaner i jevnt underlag, naturlige ledelinjer og flere sittemuligheter mellom utgangspunkt og ankomstpunkt. Ledelinjer felles ned i dekkene i tilknytning til bussholdeplasser og sentrale målpunkter. Turvei langs Fjordparken knyttes sammen med stisystem og sykkelvei rundt hele bygningen.

Skjerming

Det er lagt vekt på å ivareta en skjermingssone langs alle fasader som hindrer innsyn fra forbipasserende, uten å sperre for utsyn. Spesielt viktig er dette langs sykehusets fasade mot Helsegata og adkomstplassen. Selv med innvendig blending av vinduer kan kort avstand til forbipasserende virke forstyrrende og invaderende. Dette løses med en vegetasjonssone langs fasader i varierende høyde og dybde. Langs Helsegata vil delvis overdekket sykkelparkering og gatetrær, bidra til ytterligere skjerming mot behandlingsbyggets fasade. Mellom Nøstebekkveien og psykiatribyggene vil Nøstebekken, med sin utforming, danne en naturlig skjerming og avstand fra veien i tillegg til vegetasjonsskjerm langs fasaden.



Fig. 03.9.5 Kjøreadkomst



Fig. 03.9.6 Gang- og sykkeladkomst



Fig. 03.9.7 Kollektivadkomst



Fig. 03.9.8 Adkomstplassen



Adkomstplassen

Adkomstbygget danner, sammen adkomstplassen og fjordplassen, en tydelig form som er plassert i rett vinkel mot Helsegata og markerer sykehusets hovedatkomst. Plasseringen av hovedinngang og den visuelle forbindelsen gjennom adkomstbygget til de to uterommene, det ene mot gaten og det andre mot elva, fremhever sykehusets beliggenhet i landskapet.

Adkomstplassen er dimensjonert for å romme et variert program og ulike brukere. Soneinndelingen for ulike type trafikk er tydelig og enkelt å forstå. Universell utforming tilrettelegges fysiske og kognitive forhold. Romslige gangsoner og vente- og oppholdsarealer med sittemuligheter ivaretas. Vegetasjon og materialbruk er tilrettelagt en menneskelig skala og myker opp sykehusets uttrykk. Adkomstplassen skal avvike gangtrafikk fra kollektivtransport og parkeringsplass for forflytningshemmede, drop-off av pasienter ved hovedinngang samt oppstilling av helsebuss/-ekspress. Egen inngang for ansatte er plassert innerst på plassen til høyre for hovedinngangen.



Fig. 03.9.9 Prinsippsnitt skjerming



Fig. 03.9.10 Prinsippsnitt skjerming

Det etableres en stram og formell akse sentralt på plassen med oppholdsplasser, vannarrangement og vegetasjon som understreker sykehusets hovedinngang. Adkomstplassen er utformet med tanke på færrest mulig krysninger mellom kjøretøy og myke trafikanter. På hver side av hovedinngangen forsterker vegetasjonsfelt siktaksen gjennom glassgaten og ut mot Fjordparken og vannet. Et grusfelt danner overgang mellom vegetasjonsfelt og ganglinjenes faste dekker og fungerer som synlige og taktile ledelinjer. Bruk av vintergrønne arter som rododendron langs fasadene gir skjermingseffekt hele året. Valg av trær med ulike høyder, grenstruktur og årstidsvariasjon bidrar til å skape skjerming og spennende utsyn fra innvendige rom høyere oppover i etasjene.

Akuttmottak

Ambulansetrafikken avvikles i en enveiskjørt sløyfe dedikert ambulansetrafikk, med avkjøring fra Helsegata til skjermet og delvis overdekket akuttmottak og med separat utkjøring tilbake til Helsegata. Det er dessuten sikret ytterligere innkjøring for ambulanse i nødsituasjon via innkjørsel for akutt selvhenvendelse. Området for akutt selvhenvendelse er dimensjonert for å ivareta oppstillingsplass til Helseekspressen, for inn og utkjøring av sengeliggende pasienter. Drop-off sone for selvhenvendelse via taxi eller personbil legges direkte ved akuttinngang med trinnløs adkomst. Denne sonen krysses av kjørende til parkeringsplass for forflytningshemmede ved inngangen. All annen parkering ved akuttmottak er lagt ut mot adkomst fra Helsegata, for snarest mulig avvikling og god synlighet fra gata. For ventende pårørende er det et mindre oppholdsareal med benker ved inngang til akuttmottaket.

Skjermet inngang psykiatribygg

Skjermet inngang til psykiatri er mellom psykiatribygg 1 og psykiatribygg 2. Denne nås via avkjøring og bro over Nøstebekken fra Nøstebekkeveien. Ved å benytte utformingen av den re-etablerte Nøstebekken som overvannsløsning blir parkarealet øst for psykiatribyggene naturlig avgrenset for tilgang utenfra. Det er satt av plass for nødvendig biloppstilling til ambulanse, politi og pårørende. I tillegg er det lagt til rette for en alternativ og diskret kjøreatkomst til psykiatribygg 3, barne- og ungdomspsykiatri, via en utvidet gangvei fra adkomstplassen.

Fjordplassen

Fjordplassen er sykehusets primære felles utendørs oppholdsareal. Fjordplassen er utenfor kantinen, i forlengelsen av Adkomstplassens akse gjennom adkomstbygget. Plassen ligger solvendt og med utsyn over fjord, park og havnevirksomhet.

Fjordplassen forener kantineplass, lekeplass, trening, opphold og offentlig badestrand. Overgangen mellom de ulike funksjonsarealene deles opp i soner med forskjellig materialbruk, vegetasjon og møblering. Kantinens uteplasser har mindre bord og løse stoler. Belegget er fast og jevnt og danner trinnløs overgang mellom inne og ute. Utforming av beplantning og vannelement på fjordplassen gjenspeiles fra utformingen av adkomstplassen. Sentralt på plassen omrammes leke- og oppholdsarealet av stram hekkbeplantning med avgrensede rom for benker og bord. Videre etableres det en sone med treningsapparater tilgjengelig for pasienter og parkbrukere, samt enkle sitteplasser for korte hvilepauser og utsikt over fjorden. Fjordplassen avsluttes i et trappeamfi som leder ned til offentlig strand.

Fjordparken

Fjordparken har flotte solforhold, med en åpenhet ut mot Drammensfjorden og nærhet til vannet som tilbyr rekreasjon både for besøkende i parken, og for dem som kan observere utsikten fra sykehusets pasientrom og oppholdsarealer. Som kontrast til kontemplasjonen som fjordlandskapet tilbyr, vil periodevis aktivitet fra havnevirksomheten på Holmen både kunne virke adspredende og engasjerende. Landskapsplanen bygger videre på og forsterker dagens parkdrag ved å tilføre utvidede arealer, program og terrengmodulering i samspill med det innvendige programmet og det endrede terrenget fra sykehusbygningen. Fjordparken skal være en attraktiv og tilgjengelig ressurs for lokalområdets innbyggere og vil være en viktig del av det helhetlige helsearbeidet ved Drammen sykehus, som arbeidsplass og behandlingssted. Det er lagt vekt på å integrere tekniske og rekreative program. Eksempelvis danner nødvendig brannatkomst rundt bygget en ekstra gangforbindelse, med videre tilkoplinger til eksisterende turvei langs fjorden. Veien danner en helårlig rekreasjons- og treningsløype på 1,5 km omkring sykehuset.



Fig. 03.9.11 Akuttmottak



Fig. 03.9.12 Fjordplassen



Fig. 03.9.13 Pasienthagen



Fig. 03.9.14 Lysgård

Pasienthagen

Mellom poliklinikk 1 og 2 inntil glassgaten etableres det et skjermet oppholdsareal med møteplasser tilrettelagt pasienter og pårørende. Vegetasjon og terrengforming skjærer og danner halvprivate uterom. Ved bruk av vegetasjon etableres det avstand til fasaden for å hindre innsyn i første etasje. Varierte sittemuligheter og romdannelser gir ulike opplevelser og interesse for brukerne. Hagepreget vegetasjon med vekt på blomstring og årstidsvariasjon skaper berikende uterom. Robuste og stedstilpassede flerårige arter og tett beplantning prioriteres for å begrense skjøtsel. Løvfall, frøstander og vintergrønne planter bidrar til årstidsvariasjonen. Løkbomstring og vårblostmrende busker og trær gir fokus tidlig på året mens staudene gror til. Pasienthagen vil skape utsyn og distraksjon fra alle etasjer og i tillegg gi kvaliteter til glassgaten.

Lysgårder behandlingsbygg og poliklinikk

De interne lysgårdene gir utsyn til lys, luft og grønn vegetasjon, og danner viktige gløtt for orientering og positive distraksjoner for både pasienter, ansatte og besøkende i alle etasjer. Terrengforming og balansert bruk av vegetasjon i form av vintergrønt bunndekke/mose og vintergrønne mindre trær er viktig for å gi dybdeeffekt og årstidsvariasjon i små og til dels dype atrier. I lysgårdene er det strategisk bruk av lite skjøtelskrevende vegetasjon som tåler skygge. Lysgårdene er ikke tilrettelagt for opphold.

Gårdsrom og utearealer psykiatri

Psykiatriens utearealer mot Nøstebekken er utformet med tanke på tilpasset aktivitet, utsyn og skjerming. Dette gjelder både skjerming for innsyn til bygg og skjerming av utearealene i seg selv. Mellom Nøstebekken og psykiatribyggene etableres landskapsrom med åpne grøntarealer og utsyn. I gårdsrommene tilknyttet de tre psykiatribyggene er det fokusert på robust materialbruk og sikkerhet. Uterommene er inndelt i flere soner. Sonene er skjermet og gir brukeren mulighet til opphold uten å føle seg iaktatt. Samtidig er det nødvendig med utsyn og oversikt fra oppholdsrom.

Brukerne av gårdsrom i psykiatribygg 1 er akutt- og ruspasienter som oppholder seg på avdelingen over relativt korte perioder. Brukerne får tilgang til dagslys og til å trekke frisk luft, samt bevege seg og oppleve sanseintrykk. Brukerne av gårdsrom psykiatribygg 2 er sikringspasienter som oppholder seg på avdelingen over lengre perioder. Det skal tilrettelegges for fysisk og terapeutisk aktivitet. I tillegg får brukerne dagslys og frisk luft. I tilknytning psykiatribygg 2 er det mot Nøstebekken tilrettelagt for et aktivitetsareal med treningsapparater og avgrenset ballplass.

Brukerne av gårdsrom psykiatribygg 3 er hovedsakelig i aldersgruppen 10-18 år og kan oppholde seg på avdelingen over kortere eller lengre perioder. Psykiatribygg 3 er plassert med utsikt mot fjordparken. Det etableres skjerming ut mot sykehusets felles uteoppholdsareal. Mot fjordparken og gang- og sykkelvei skjærer en terrengvoll et uteareal der det tilrettelegges med leke- og oppholdsplasser. En avgrenset ballplass med tilhørende lekeplass med apparater programmeres for både egenlek og samspill for opptil ti barn eller unge.

04

04 TEKNISK BESKRIVELSE

04.1 BYGNINGSMESSIG	86
04.1.1 Utvendige bygningsdeler og materialer	86
04.1.2 Innvendige bygningsdeler og materialer	88
04.1.3 Dagslys	90
04.2 GEOTEKNIKK	91
04.3 BYGGETEKNIKK	95
04.4 BRANNSIKKERHET	101
04.5 BYGNINGSFYSIKK	104
04.6 MILJØ	106
04.6.1 Miljøoppfølgingsplan (MOP).....	106
04.6.2 Miljørisikoanalyse for ytre miljø.....	106
04.6.3 Miljørisikoanalyse for bygg i drift	107
04.6.4 Forurenset grunn	107
04.6.5 Materialer og klimagassutslipp	108
04.6.6 Avfallshåndtering	111
04.7 SIKKERHET, HELSE OG ARBEIDSMILJØ	112
04.7.1 Innledning	112
04.7.2 Identifiserte farer og risiko	112
04.8 VVS-TEKNIKK	113
04.9 ELKRAFTINSTALLASJONER	120
04.10 TELE- OG AUTOMATISERING	122
04.11 VA-TEKNISKE INSTALLASJONER	127
04.12 AKUSTIKK	128
04.13 LANDSKAPSTEKNIKK	132
04.14 VEI-ANLEGG	134



Nøstebekken

04.1 BYGNINGSMESSIG

04.1.1 UTVENDIGE BYGNINGSDELER OG MATERIALER

Prinsippdetaljer og veggoppbygging er vurdert i samarbeid med bygningsfysikere for å sikre minstekrav til U-verdier. I forprosjektet har det pågått en tverrfaglig prosess for å finne retningslinjer for fasadedesign basert på forutsetninger innenfor miljø, LCA og drift. Gjennom prosessen har bygget endret seg og i detaljfasen skal det arbeides videre med å verifisere valgte løsninger i forhold til spesifikke leverandører

Yttervegger, dører, vinduer og glassfasader

Yttervegger utføres med isolert bindingsverk utføres i tre. Yttervegger bygges i to deler; ett ytre sjikt bindingsverk for mulig prefabrikasjon og ett indre sjikt bindingsverk plassbygget rundt bærende konstruksjoner. Delingen av bindingsverk i to sjikt bidrar til å oppnå god isolasjonsevne og er en forutsetning for å overholde lydkrav. Oppbygging av isolert yttervegg er prinsipiell lik for alle bygg selv om dimensjoner på bærende konstruksjonen varierer. Dette medfører også at detaljeringen av åpninger og overganger i yttervegg er mulig å utforme mest mulig likt.

Det ytterste sjiktet av bindingsverk skal kunne oppføres både prefabrikkert og plassbygd avhengig av leverandør, pris, fremdrift etc. Lekting for fasadekledning utføres med aluminiumslekter.

Glassfasader utføres med konvensjonelt aluminiums-profilssystem over en innvendig avstivende stålkonstruksjon. Komponenter med glass er dimensjonert i forhold til personsikkerhet. Bruk av hærverkssikkert glass i psykiatribyggene er vurdert i forhold til pasientgruppen. For solavskjerming er det medtatt integrert avskjerming i glasset ved sydvestvendte glassfasader ved glassgaten.

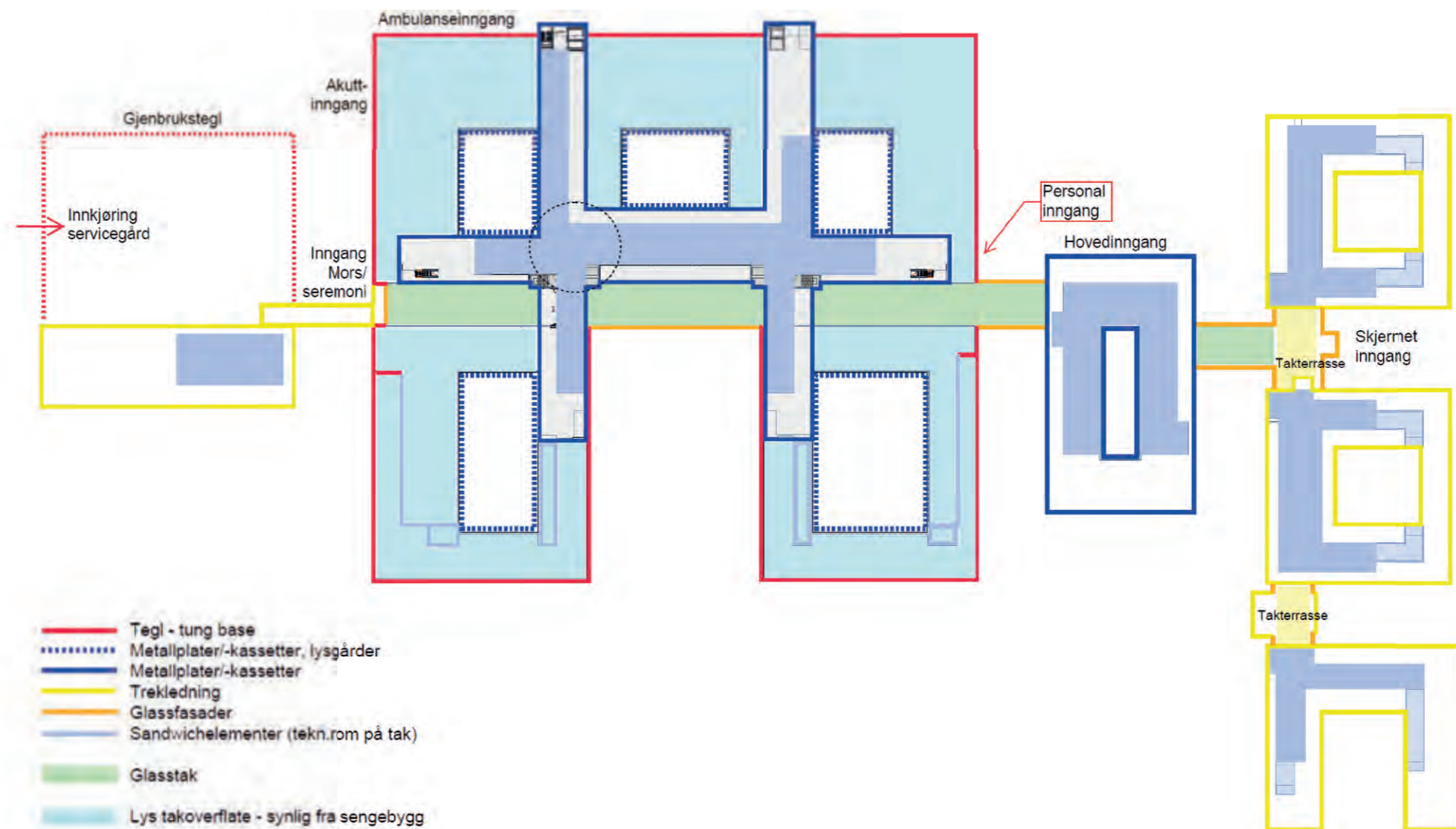


Fig. 04.1.1 Materialdiagram

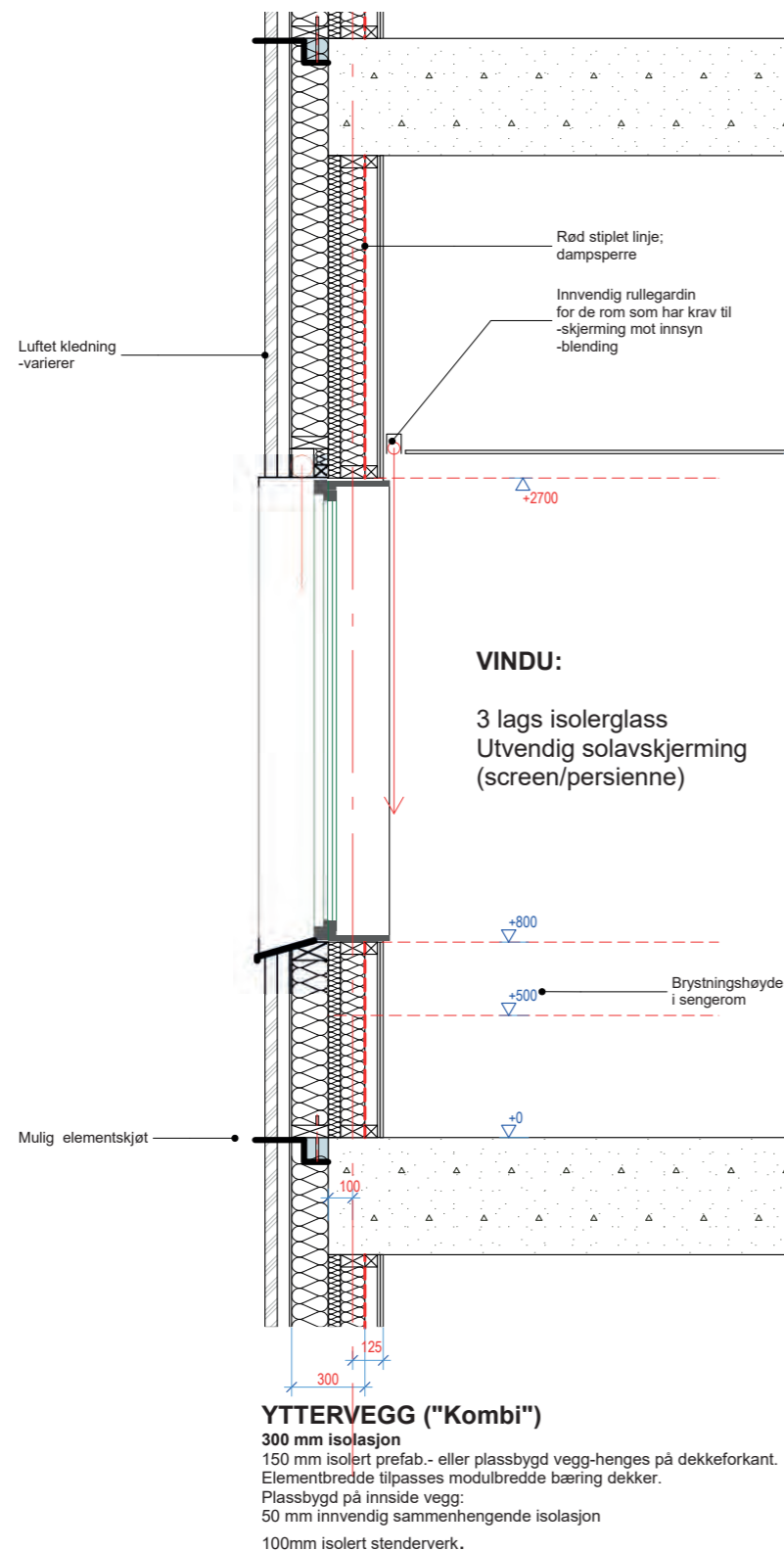


Fig. 04.1.2 Prinsipp yttervegg

Vinduer generelt leveres som trevinduer med utvendig lakkert aluminiummantling. Unntaket er i plan 1 alle bygg hvor vinduer leveres med aluminiumprofiler pga. innbruddsikring. Det er prosjektert minimum et åpningsbart vindu per rom, unntatt i rom med høye krav til hygiene og styring av luftkvalitet. Vinduer i sengerom i psykiatribygget har luftfelt på siden med 2 lag perforert stålplate forskjøvet fra hverandre så inn- og utstikk via luftfeltet ikke er mulig.

Ytterdører skal tilfredsstillere krav til FG-godkjenning. Sikkerhetsglass og karm/ramme ved disse vil være i lakkert stål/aluminium og med HC-terskel av RF stål. Ved porter i servicebygget monteres det både isolert leddport med glass og hurtigport innenfor i alle åpninger. Ved hovedinngangen i adkomstbygget er det 2 tovingede automatiske karusellporter som er knyttet sammen med sluse for å sikre at dørbladenes rotasjon er synkron. Alternativ dør monteres i glassfasaden rett ved siden av karusellene.

Utvendig kledning

På fasadene i behandlingsbyggene og poliklinikkbyggene er det medtatt skjermtegl. Skjermtegl har en synlig høyde horisontalt (skifthyde) på ca. 200 mm og lengde på hvert element på ca. 530 mm. Produktet er brent ved høye temperaturer. Kledningsteglelementene skrues til utlekting av aluminium pga. brannkrav, med overlapp som dekker festepunkt for elementet under. Teglene kan derfor ikke blåse av eller fjernes manuelt. Skjermteglens overflate er ru, har stor variasjon og vil i samspill med været (sol og regn) gi et levende og nyansert uttrykk.

For sengebygg og adkomstbygg foreslås lakkerte metallkassetter eller plane komposittplater med ytre sjikt av lakkert aluminium. Produktet skal være lett, ubrennbart og produsert av metall som i stor grad består av resirkulert materiale.

Samtidig forutsettes det at valgt produkt senere kan gjenvinnes. De produkter som er vurdert finnes med mange farger og overflater (matt, blankt, korrugert). Perforering og pregning er også mulig. Metallfasadene forutsettes levert ferdig i tilpassede formater hvilket gir minimalt svinn og byggeplassavfall.

Det er stående trekledning på psykiatribyggene og servicebygget. Trekledningen skal være formstabil, ha lite fuktighet og lang levetid samt kreve minimalt vedlikehold. Overflatekrav til vindspærre, utlekting og kledning utføres iht. krav fra brannrådgiver.

Ved utvendige murer rundt servicegård og ambulansemottak er det medtatt en vanlig teglforblending. Forblendingen vil være en ikke-bærende del av vegg murt utenpå betong. Teglenes farge og overflate må stå i forhold til kledningsteglene på behandlings- og poliklinikkbyggene. Det undersøkes i detaljfasen om det er mulig å benyttes gjenbrukstegl fra eksisterende bygg på tomten.

Sokkelen opp mot underkant kledning kles med ubehandlet aluminium eller annen fuktbestandig plate.

Solavskjerming

Alle solbelastede fasader har utvendig solavskjerming. Det er planlagt bruk av screenduk med feste til styreskinnen i hele screen'ens høyde. Dette gjør at duken tåler vindstyrker opptil 16 m/s, stiv kuling. Kasse for screen og motor integreres i fasadene bak kledningen. Solavskjermingssystemet skal ha motordrift som kobles til SD-anlegg. Det skal være mulighet for overstyring per rom/soner for individuell kontroll.

Tak

Taktekking utføres som kompakt rettventd takkonstruksjon på betong, takelementer og trapez-plater for tekniske rom på tak. Isolasjonen tekkes av lys grå PVC takbelegg. Takfall er min. 1:40. Gjennomsnittlig isolasjonstykkelse forutsatt er 350 mm.

Glasstaket i glassgaten utføres i samme profilsystem og farge som tilstøtende glassfasader. Ytterste lag i isolerrutene skal ha personsikkerhetsglass. Glasstaket har luker for røykventilasjon og regulering av termisk inn klima. Innvendig i glassgate monteres horisontal solskjerming i form av duk/screen med motordrift.

Gesimser etableres over ytterste ytterveggkonstruksjon med fasadekledning helt opp til gesimsbeslag. Gesimsbeslag utføres av aluminium, sink eller galvanisert/brannlakkert stål. Det er medtatt kollektiv fallsikring på tak. Fallsikringssystemet består av en wire festet til takkonstruksjonen.

Trapper, balkonger

Rømningstrapper fra tak utføres av galvaniserte stålkonstruksjoner og med trinn av galvaniserte rister. Rømningstrappene får enkelt rekkverk med stående balustre, også i galvanisert stål. Trappene forekommer ved sengebygg fra helikopterplattform og ved psykiatribygg fra takterrasser. Gangbroer på tak fra helikopterplattform til akuttheis utføres også i galvanisert stålkonstruksjon med stålrist som dekke. Glassvegger på gangbro utføres som øvrige glassfasader, uten krav til isolerruter.

Balkongdekker ved psykiatribygg har betong eller stein som overflate. Vegger rundt balkonger består av sikkerhetsglass. Felter med vertikale spiler påmonteres perforert stålplate på baksiden.

Skjermtak og overdekninger bygges med bærende stålkonstruksjoner. Undersiden kles med spile- eller platekledning. Forkanter

og eventuelle endevegger utføres med platekledning.

Fasadevask

Ved sengebygget og rundt lysgårdene ved behandlingsbygg og poliklinikkbygg er det medtatt fasadevaskesystem med monorail-skinne for fasadevaskevogn. Vognen er motorisert for vertikal og horisontal bevegelse. Øvrige fasader vaskes fra lift.

04.1.2 INNVENDIGE BYGNINGSDELER OG MATERIALER

Innervegger, dører, vinduer og glassfelt

Ikke-bærende innervegger bygges med bindingsverk av tynnplateprofiler i stål. Dette er preaksepterte løsninger som oppfyller myndighetskrav, brukerkrav og prosjektspesifikke krav i forhold til brann, lyd, hygiene, mekaniske påkjenninger, mulighet for oppheng og fukt. Det legges generelt inn underkledning av OSB-plate som spikerslag opp til 2,4 m fra gulv for alle innervegger. Ytterste gipslag spesifiseres med robust gips etter behov. I våtrom benyttes det plater som tilfredsstillere kravene til fuktsikring. I psykiatribyggene er det i forprosjektet vurdert at det generelt er tilstrekkelig med underkledning av OSB og kledning av robust gipsplate.

Innvendig glassfelt leveres med karmen av lakkert stål, aluminium eller tre uten listverk. Prosjekteres iht. brann- og lydkrav samt krav til personsikkerhet. Glassfelte og glassdører markeres med glassmarkører i henhold til TEK 17.

Innerdører utformes iht. brann- og lydkrav. Dører utføres med lakkerte stålkarmer. Dørblad leveres med overflate av laminat eller finér med hardtre kantlister. Dører med høye brannkrav leveres med plan ferdigmalt ståloverflate. Til våtrom benyttes våtromsdører med høytrykkslaminat og aluminium- eller hardtre kantlist. Rundt dører/utsparinger forsterkes det for dørautomatikk og lignende. Det spesifiseres



Fig. 04.1.3 Materialovergang poliklinikk sengebygg



Fig. 04.1.4 Trekledning psykiatribygg



Fig. 04.1.5 Glassgate sett fra sengebygg

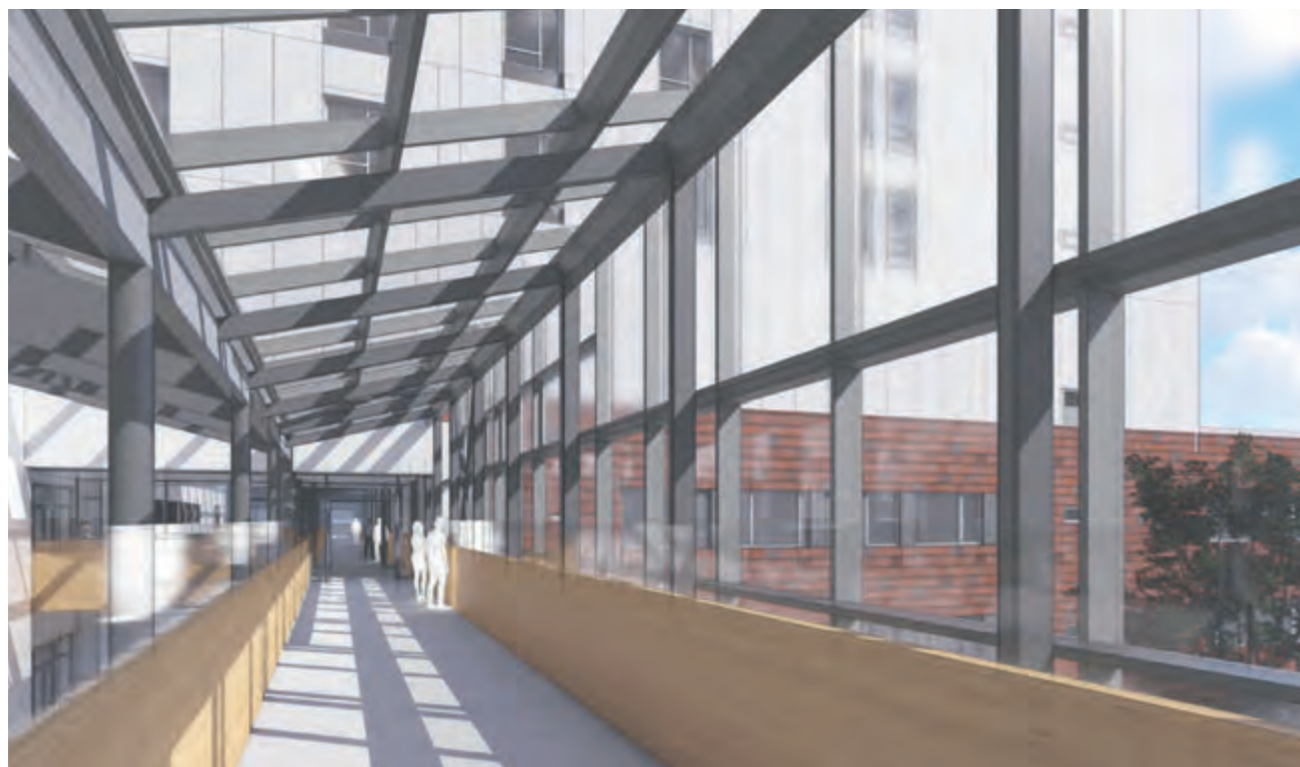


Fig. 04.1.6 Glassgate sett fra gangbro

minimum fire hengsler per dørblad. Alle dører er forberedt for lås og beslag. Av hensyn til sengetransport forutsettes det generelt terskelfrie løsninger.

For lås og beslag er det medtatt standard låsesystem. Dørbeslag (dørvidere, dørstoppere, langskilt etc.) leveres i RF-stål.

Dører i hovedadkomst og hovedrømningsvei med åpningskraft over 30 N (≈ 3 kg) utstyres med automatiske døråpnere. I tillegg er det automatikk ved dører der det er mye transport, særlige hygienekrav osv.

Foldevegger, blant annet i pasientrom nyfødt intensiv, får overflate av laminat eller trefinér som øvrige innvendige dører. Det velges foldevegger som krever minst mulig manuell kraft å åpne og lukke disse.

Vegger malerbehandles generelt i estetisk klasse K3 i henhold til NS 3420-T:2015. Det skal benyttes vannbasert akrylmaling med lavt løsemiddelinnhold og lav emisjon. Fargevalg og kontraster velges iht. krav om universell utforming og i samråd med byggherren. Ikke synlig overflater støvbindes med ett strøk maling før montering av tekniske føringer. I områder der lyd-, brann-, hygiene-, bruker-, bygningsfysiske eller estetiske krav krever det, vil det bli brukt overflater med særlige egenskaper. Slike overflater kan være perforert gips, perforerte finerte plater, finerte tette plater, keramisk flis med sement- eller epoksybasert fugemasse, akustiske felter, veggvinyl eller våtromsplater og spileledning. Det er fliser på vegg i bad.

Det er medtatt branngardiner ved nisjer i korridor for AGV. Disse skal tilfredsstille brannkrav iht. premisser fra brannteknisk rådgiver. Det er medtatt skjerming i vegger ved nukleærmedisinsk, akuttmottak, bilde, operasjon og intervensjon. Skjerming er løst med blyplater

innbygd i vegger og dører. Alt. benyttes spesielle gipsplater med dokumentert skjerming.

Gulvoverflater

Gulvoverflater i våtrom ivaretas generelt med vanntett vinyl med oppbrett. Sklisikring spesifiseres i forhold til rommets funksjon. I områder der AGV-vognene skal kjøre velges gulvbelegg iht. leverandørens anvisning og miljømessige analyser. Antistatisk/ledende gulvvinyl medtas i rom med krav til jording, typisk gruppe-2 rom, operasjon o.l. I fellesarealer i glassgaten og tiliggende offentlige arealer, utformes gulv med natursteinflis og keramisk flis. Ved broer i broer over glassgate utformes gulv med høykantparkett av oljet eik. Betongtrapper kles med keramisk flis med kontrastmerking på inntrinnets forkant. Øvrige gulv får banebelegg med 70 mm oppbrett på vegg. Banebelegg er en fellesbetegnelse for vinyl, linoleum eller gummi. Valg av type banebelegg avklares i detaljfase.

Det benyttes generelt lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfri gulvlim samt banebelegg av lavemitterende materialer. Inngangspartier har sklisikkert fotskraperist i galvanisert stål i lengde minst 2,0 meter i gangretning. På innvendig side er det nedfelt avskrapnings- og absorpsjonsmatte tilpasset rommet.

Himlinger

Mesteparten av himlingene i prosjektet er systemhimling. Systemhimlinger bygges med bæresystem i tynnplateprofiler i stål eller aluminium med forsterkninger for tekniske installasjoner. Himlingsplatene leveres ferdig overflatebehandlet inkludert forsegling på alle kanter. I rom med hygienekrav benyttes hygieneplater. Korridorer i behandlingsbygget og psykiatribygg har systemhimling av lakkerte metallkassetter evt. med perforert overflate.

Himlinger differensieres iht. lyd- og brannkrav. Faste gipshimlinger malerbehandles iht. rommets funksjon og hygienekrav (våtromsmaling system) med malingsprodukter av lavemitterende akrylmaling. I store fellesrom, ved undersiden av gangbroene samt div. spesialrom er det medtatt massiv spilehimling av tre.

Innvendige trapper og balkonger

Rømningstrapper og hovedtrapper leveres som prefabrikkerte betongelementer. Rekkverk utformes med lakkert stål og håndlister av rustfritt stål. Trapper i glassgaten utføres med rekkverk i massivtre. Rekkverk ved gangbroer i glassgaten er utformet som brystninger i massivtre av furu eller gran. Treverket overflatebehandles iht. estetiske krav og renholdsrutiner. På gangbroene i plan 3 er det medtatt laminert glass over rekkverket for å ivareta fallsikring. Deler av glasset føres helt opp til takkonstruksjonen for å danne røykskille. Det er medtatt hjørnebeskyttelse av rustfritt stål på alle utsatte hjørner ved innervegger.

04.1.3 DAGSLYS

Dagslys spiller en viktig rolle for menneskers helse og velvære. Biologisk rytme, produktivitet, læreevne, presisjon og restitusjon er noen av faktorene som påvirkes positivt ved dagslyseksposering. Ved å designe bygg for gode dagslysforhold, og helst bedre enn minstekravnivå i TEK 17, legger man til rette for gode «rom for bedre liv». Samtidig vil god utnyttelse av dagslys kunne bidra til energiøkonomisering ved bruk av dagslysstyringssystemer for kunstig belysning.

Det er utført dagslysberegninger basert på 3D-modell som simulering grunnlag. Dagslysfaktoren er beregnet for et plan 0,8 m over gulvet, 0,5 m fra veggene. Dagslysfaktor er beregnet med «CIE Overcast Sky». «CIE Overcast Sky» er en generert himmelmodell av en 100 % lett overskyet himmel.

Dagslysforholdene har blitt kontinuerlig analysert gjennom forprosjektet, for å vurdere følgende:

- Hva er den minste vindustørrelsen vi kan tillate som oppfyller dagslyskravene
- Hva er virkningen av ulike vindusformer på dagslys, inneklime og energibruk
- Hvordan påvirker forskjellig type glass og solavskjerming visuell komfort og utsyn

Resultatene fra disse analysene har ledet til fasadeutformingen slik det presenteres i forprosjektet. I de nederste etasjene i behandlingsbygget ut mot lysgård har noen rom for varig opphold fortsatt utfordringer i forhold til å tilfredsstille dagslyskravene. Utover disse tilfredsstiller de fleste rommene for varig opphold dagslyskravet. Der hvor det fremdeles er utfordringer må dette løses i videre prosjektering i sammenheng med driftskonsept og funksjonalitet.



Fig. 04.1.7 Interiør glassgate mot resepsjonen



Fig. 04.2.1 Flyfoto av sykehusomtten fra 1939 (til venstre) og 2017.

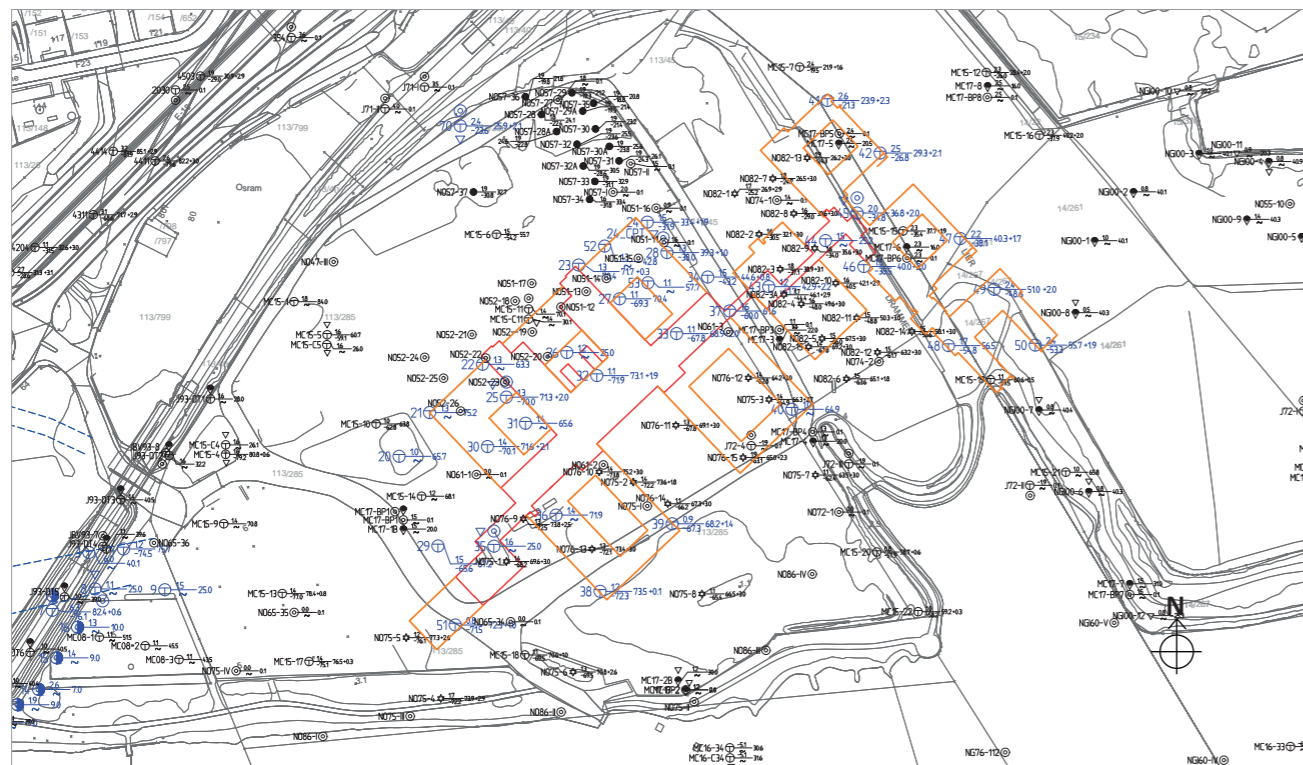


Fig. 04.2.2 Utførte grunnundersøkelser. (Blått: forprosjektfase. Sort: tidligere undersøkelser)

04.2 GEOTEKNIKK

Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er utført omfattende grunnundersøkelser for tidligere utbygginger av industriområdet, for veier og jernbane og for skisseprosjektet til Nytt Vestre Viken Sykehus (og Optimalisering Nytt Sykehus i Drammen). Sistnevnte data er rapportert etter dagens standard, mens det meste av gamle undersøkelser er rapportert på varierende vis og i svært mange ulike rapporter. De gamle borpunktene plassering er som oftest ikke angitt med koordinater, men kun på skisser og gamle kart. Det ble utført et omfattende arbeid i skisseprosjektet for å samle disse eldre undersøkelsene, og borpunktene plassering ble fastsatt etter beste skjønn. Noen gamle peleplaner (hall 12, 13 og 29) gir opplysninger om stoppdypde for pel og til dels om det er antatt stopp i berg eller faste masser.

Undersøkelsene for skisseprosjektet ble begrenset av at det ikke var mulig å komme til inne i de gamle industrihallene. Dessuten var plasseringen av sykehusbyggene under utvikling og man utførte ikke undersøkelser for kulverter for veier og underganger.

Supplerende grunnundersøkelser for forprosjektet

Basert på byggenes plassering, behov i forbindelse med planlagte kulverter og at man nå kunne komme til i mange av de gamle industrihallene er det blitt utført supplerende grunnundersøkelser i to faser. De supplerende grunnundersøkelsene ble utført for å få mer opplysninger om dybde til berg og bedre data for vurderinger og beregninger i forbindelse med setninger, jordskjelvkrefter, pelar, stabilitet, utgravning og spunting.

Grunnforhold

Tomten ligger på Brakerøya ved utløpet av Drammenselven. Området er flatt og terrengoverflaten ligger stort sett på kote +1 – +2,5. Hoveddelen av byggene for sykehuset skal ligge der det er bygget store industrihaller etter 1948. Byggene er plassert delvis langs og delvis utenfor den gamle strandlinjen. NGUs løsmassekart viser kun fyllmasser i de øvre løsmasselagene. I nærliggende områder er det både elveavsetninger og tykk havavsetning, sistnevnte kan inneholde kvikkleire. Det forventes at de naturlige løsmassene under fyllmassene består av elveavsetninger og havavsetninger.

Ved sykehusbyggene er det generelt fyllmasser over leire, noen steder med sandige og siltige masser mellom fyllmassene og leirelaget. Over berg på kote -21 til 75 er det mange steder et antatt morenelag i varierende tykkelse. Leirmassene er for det meste middels faste, noen steder bløte. Det er påvist kvikkleire lengst nord, og noe sprøbruddmateriale lengre syd.

Under psykiatribyggene lengst øst varierer bergkoten mellom omtrent -21 og -60, med fall fra nord til syd. Den nordvestlige delen er plassert over eksisterende bygningsmasse. Over de østlige deler av dette området er det fylt sprengstein opp til ca. kote +1,9 - +2,6. Tykkelsen på denne fyllingen ser ut til å være 2-4 m. Derunder er det leire og noen steder er det registrert et fast, tynt lag som trolig er morene like over berg.

Ved adkomstbygget varierer bergkoten mellom ca. -30 og -68, generelt med relativt jevnt fall fra nord til syd men også noen bratte partier. Det meste av adkomstbygget er plassert over eksisterende bygningsmasse, som har ok gulv på ca. kote +1,5. Det ser ut til å være 2-3 m fyllmasser over leire, og morenelaget over berg er tynt også her.

For behandlingsbyggene og poliklinikkbyggene (Sentralbyggene) varierer bergkoten fra omtrent -32 til -74. Helt i nord er det grunnest, men allerede ca. 40 m mot syd er det mer enn 60 m til berg. Over det meste av dette området varierer bergkoten mellom -65 og -70. Sentralbyggene ligger grovt sett over eksisterende bygningsmasse. Laget med fyllmasser er for det meste 1-3 m tykt, noen steder noe tykkere. Under fyllmassene er det leire i deler av området, men mot syd er det sand og grus ned til 7 m dybde. Morenelaget over berg er tynt noen steder og omtrent 15 m tykt på det meste.

Bergkoten under servicebygget varierer mellom omtrent -68 og -75. Dette bygget ligger stort sett utenfor de gamle industrihallene. Fyllmassenes tykkelse er 2-3 m og løsmassene videre ned til 11-12 m dybde består av varierende lag med leire, silt og sand. Derunder er det leire, og morenelaget over berg synes å være tynt.

Mellom de planlagte sykehusbyggene og elven/fjorden er det generelt samme type løsmasser som under byggene. Det er ikke påvist kvikkleire, men mot sydøst er det til dels store mektigheter med sand iblandet sagflis og mer eller mindre ren sagflis.

I området for den planlagte kulverten under jernbanen vest for sykehusbyggene er bergkoten omtrent -75.

Jernbanefyllingen som går opp til ca. kote +6 består av ca. 1,5 m stein/grus, en betongplate og lette fyllmasser (EPS og Leca). Derunder er det noe fyllmasser over leire, silt og sand til omtrent kote -5 til 8. Videre ned er det stort sett middels fast leire og trolig noe morene over berg.

Eksisterende konstruksjoner i grunnen

For tidligere industrivirksomhet og de eksisterende byggene er det utført store fundamenteringsarbeider. Et omfattende arbeid er lagt ned for å kartlegge dette best mulig ved å finne gamle tegninger og forespørre representanter for eiere og tidligere rådgivere. De gamle tegningene er ofte vanskelige å tyde og det kan være meget usikkert hvor fundamenter og peler er plassert. Konstruksjoner som vi har fått tegninger for og som kan plasseres med rimelig grad av sikkerhet legges inn i prosjektets modell.

Det er dokumentert til dels meget grove betongkonstruksjoner ned til 5-6 m under overkant gulv samt omfattende dragersystemer under dekkene. De nyere byggene er pelefundamentert. Hall 12 og 13 står på omtrent 350 betongpeler til berg på 60 – 70 m dybde. Hall 28, 29 og 30 er fundamentert på omtrent 500 betongpeler til berg på 25 – 65 m dybde. Trepeler er benyttet for hall 10 og 11, det er omtrent 3000 stk. som for det meste går ned til 23 m dybde. Friksjonsbærende trepeler er også benyttet for hall 8 og 9, der de anslagsvis 500 pelene er antatt å ha omtrentlig lengde 20 m. Videre mot nord skal hallene være direkte fundamentert på løsmassene. Inne i industrihallene er det etter hvert bygget en rekke maskinfundamenter som i mange tilfeller er fundamentert på trepeler, betongpeler eller stålpeleler.

Stabilitet

Områdestabiliteten og stabiliteten av skråningene ut mot fjorden ble undersøkt i skisseprosjektfasen, og dette ble vurdert som akseptabelt. RIG har arbeidet videre med denne problemstillingen i forprosjektet ved å gå gjennom beregningene og vurderingene samt å utføre kontrollberegninger. Videre er det utført stabilitetsberegninger for mellomlagring av masser, og maksimal oppfyllingshøyde for dette er angitt.

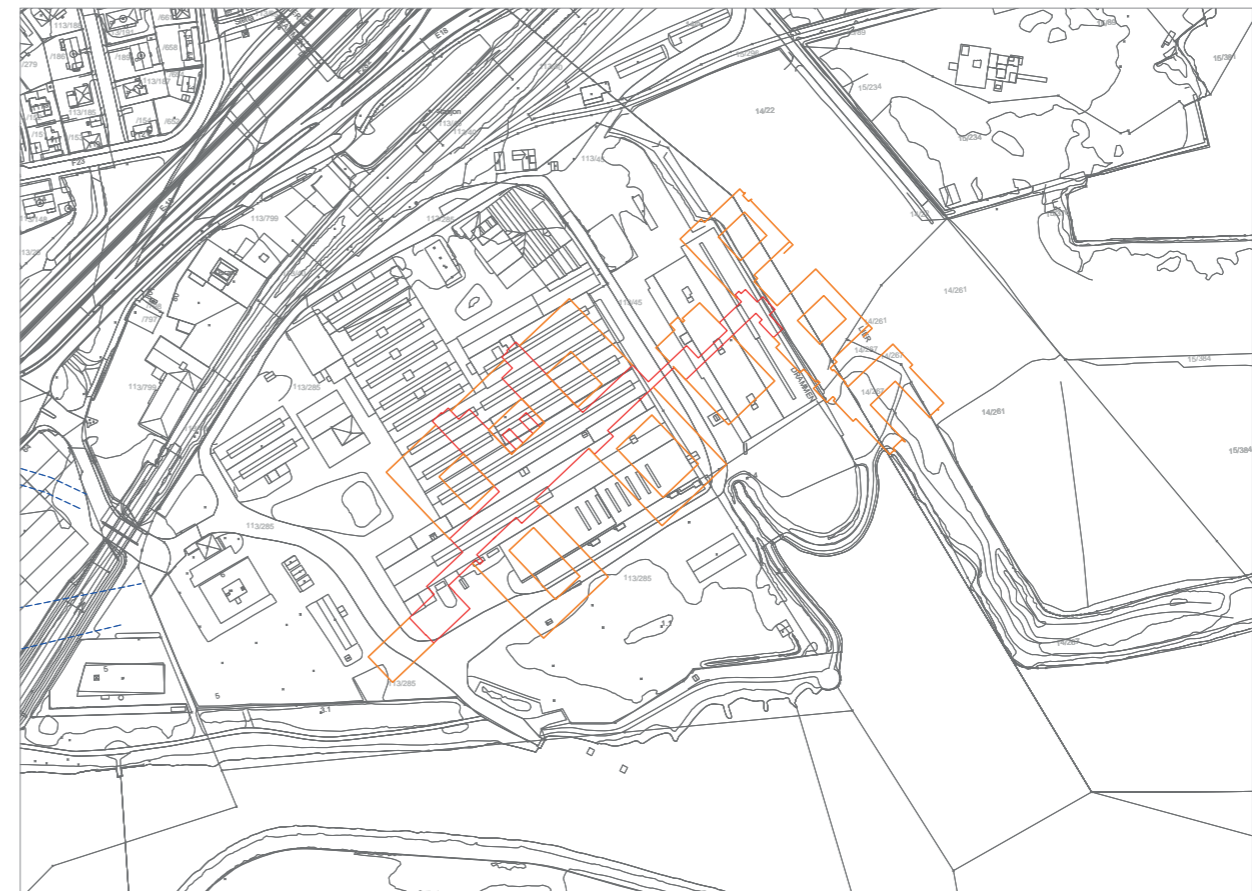


Fig 04.2.3 Fotavtrykk nytt sykehus over eksisterende bygningsmasse

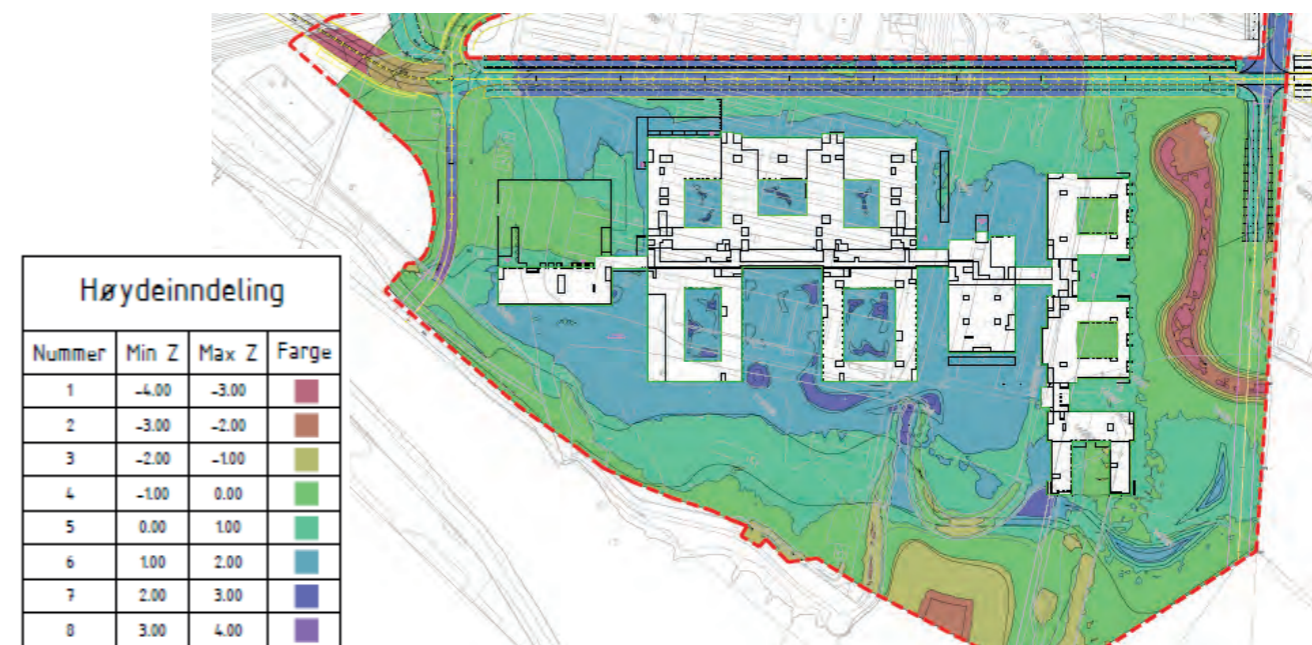


Fig 04.2.4 Oppfylling og utgravning på tomten før øvre løsmasselag legges ut (for grøntanlegg, veier, plasser etc.)

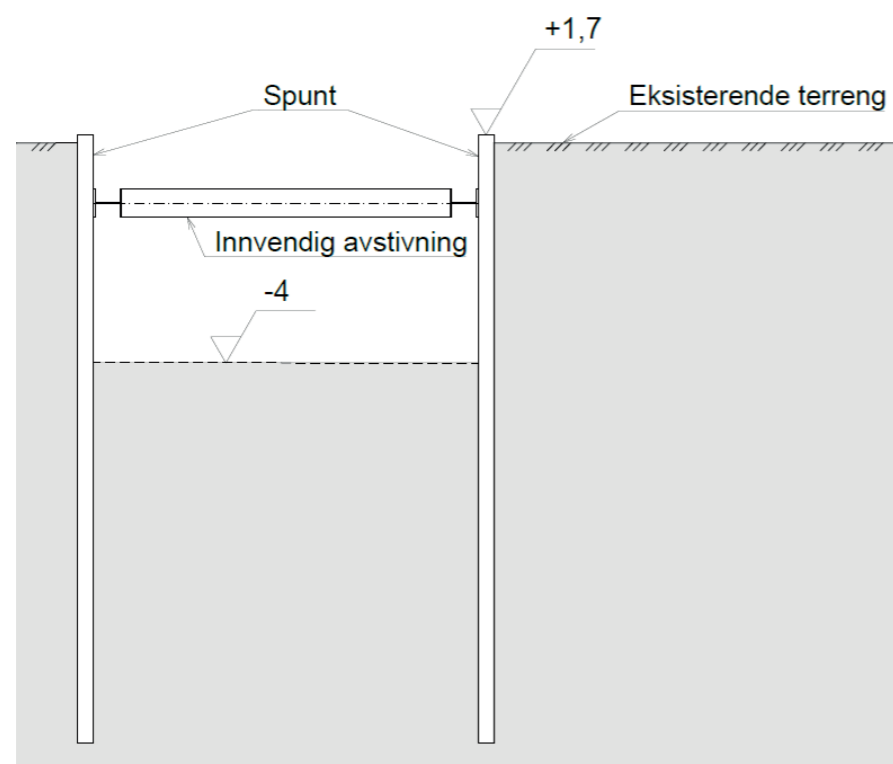


Fig. 04.2.5 Spunt med innvendig avstivning

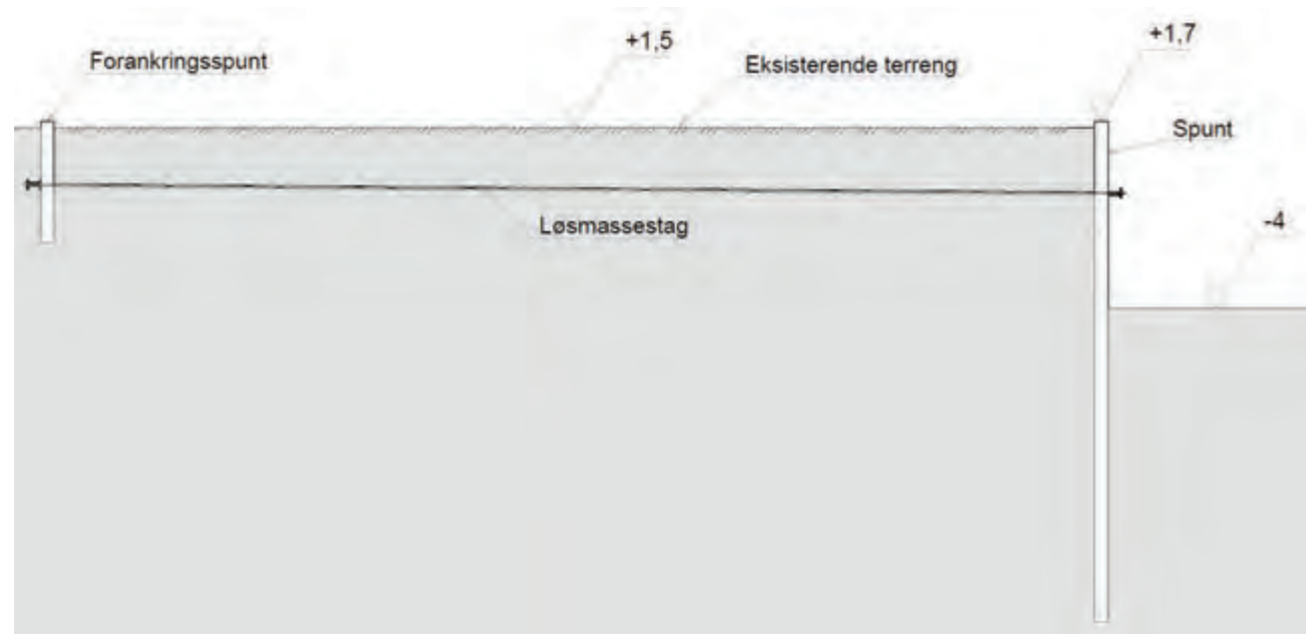


Fig. 04.2.6 Forankringsspunt med nedgravde løsmassestag

RIGs konklusjon er at stabiliteten for planlagte arbeider og permanent tilstand er tilfredsstillende. De mest kritiske glideflatene ut mot elva/fjorden berører ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale og har beregnet sikkerhetsfaktor større enn 1,4. Områdene lengre inn der det er kvikkleire er flate og har betydelig mindre høydeforskjeller enn det som vurderes som potensielt kritisk i forbindelse med områdestabilitet (mer enn 5 m, ihht. NVEs veileder). Dette gjelder også området for planlagt omlegging av Nøstebekken. Dermed er kravene til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» tilfredsstillt.

Oppfylling for sykehusområdet og setninger

Det meste av terrenget på tomten ligger på ca. kote +1,5. Områder rundt byggene som skal heves til flomsikkert nivå skal fylles opp til ca. kote +3,5. Det skal også fylles opp noe under byggene. Dette vil medføre setninger i form av konsolideringssetninger i de underliggende løsmassene samt noe egensetninger i fyllmassene. Beregningsmessig vil 2 m oppfylling gi totalt 30-50 cm setninger, og 50% forventes å komme i løpet av de første 3-12 årene. Det presiseres at det er store usikkerheter ved denne typen beregninger grunnet usikre parametere. For denne tomten vil også tidligere utbygginger trolig ha betydelig påvirkning på hvor store setningene blir. Noen steder kan fyllingen bli liggende oppå pelefundamenterte betongdekker, som er meget stive. Like ved kan man få store setninger slik at forskjellene kan bli betydelige over relativt korte avstander.

Ved å fylle opp så tidlig som praktisk mulig kan mye av setningene forløpe før byggene tas i bruk. Ved losse- og lasteplasser, inngangspartier og innføringer for kabler og rør kan det blir nødvendig med spesielle tilpasninger grunnet forventede setninger og det kan også bli aktuelt å fylle med noe overhøyde. Uansett forholdsregler må man forvente noe vedlikehold grunnet setninger, særlig de første årene.

Det er utført setningsanalyser med InSAR (satellittmålinger) for å få et bilde av eventuelle pågående setninger i området fra 2015 til 2017. De fleste steder er det ikke observert vesentlige vertikale endringer. Men i det området der man planlegger å bygge psykiatribyggene pågår det setninger som de tre siste årene ser ut til å være på inntil omtrent 80 mm. Årsaken antas å være oppfylling etter miljøsanering i området.

Spunt i byggetiden og utgravning for kjeller

Det er kun kjelleretasjen det skal graves ut for i forbindelse med bygging av sykehusbyggene. Ved utgravning for kjeller vil man måtte fjerne eksisterende fundamenter, betongdekker og peler. Der det ikke skal graves ut for kjeller behøver man ikke fjerne dette, med mindre det er til hinder for pelearbeidene og det ikke er hensiktsmessig å justere plassering/antall peler.

Overkant gulv laveste kjellernivå er ca. kote -3 og overkant gulv plan 1 er ca. kote +3,7. Utgravning for laveste kjellernivå (U2) er satt til kote -4, for høyeste kjellernivå (U1) til kote -1,5 og oppfylling under plan 1 er satt til kote +1,9.

For å sikre en tørr byggegrop for kjelleren skal det etableres en spuntvegg som går ned i underliggende, tett leire. Spuntveggen er dimensjonert med ett avstivningsnivå. Der det er relativt kort avstand mellom spuntveggene, er det tenkt å benytte innvendig avstivning. Ellers forankres avstivningen utvendig.

Spuntveggen skal være tett opp til kote +1,7. Dette tilsvarer et flomnivå som har 25 års gjentaksintervall. Om det skulle bli høyere flom enn dette, vil byggegropen fylles med vann. En slik flom forventes kun å vare noen få timer og vil medføre begrensede ulemper og kostnader.

Pelefundering for sykehusbyggene

De tre mest aktuelle typer peler for nytt sykehus i Drammen er stålkjernepeler, stålpeler (HP) og betongpeler. Pelene skal bores (stålkjernepeler) eller rammes (HP-peler og betongpeler) til berg eller faste masser.

I kalkylen for forprosjektet er det lagt inn stålkjernepeler for hele sykehuset. Denne typen peler er normalt den mest kostbare. Rimeligere HP-peler og kanskje betongpeler kan trolig benyttes der det ikke er spesielle grunner for å benytte stålkjernepeler.

Prosjektet har følgende utfordringer:

- Mange gamle fundamenter og peler (trepeler, betongpeler, stålpeler) i bakken.
- Områder med skrått berg (gjennomsnittlig helning inntil ca. 1:1 mellom totalsonderinger)
- Strekklaste for en del av pelene i kjelleren
- Store dybder til berg (mellom 25 m og 75 m).
- Påhengslaster grunnet setninger pga. oppfylling
- Ved mange totalsonderinger har det vært vanskelig å få til innboring i berg. Dette antyder at det kan bli utfordringer med å bore peler til ønsket dybde.
- Begrenset adkomst for pelerigg mellom spuntvegger og innvendig avstivning i kjeller

Utfordringene er tenkt håndtert på følgende vis:

- Gamle fundamenter og peler kartlegges grundig slik at man kan utføre nødvendig fjerning av fundamenter og plassere nye peler ved siden av gamle peler.
- Utfordringer med skrått berg løses ved å bore peler inn i berg (stålkjernepeler) for å unngå skrens.
- Strekklaste tas ved innboring og fastgysing i berg (stålkjernepeler)

- Store dybder løses ved tilstrekkelig tungt rammeutstyr og krankapasitet til å løfte store stålkjernepeler
- For rammede peler kan påhengskreftene reduseres vesentlig ved påsmøring av bitumen som «glidemiddel». For borede peler er det ikke så gode erfaringer med bitumen. Men pelens overflate er mindre i forhold til vertikallastkapasiteten og påhengskreftene kan derfor lettere håndteres som en ekstra last.
- Eventuelle problemer med innboring kan avhjelpes ved å først bore med et større foringsrør, slik at om dette ikke kommer til ønsket dybde, kan man fortsette med et mindre rør inni det store. Dermed vil pelen fremdeles komme i riktig posisjon og man slipper utveksling av laster og flere peler.
- Rigg for boring av stålkjernepeler er vesentlig mindre enn rigg for ramming av HP-peler og betongpeler, og derved bedre egnet ved begrenset adkomst slik det vil bli i kjelleren.

Stålkjernepeler er forstøtt benyttet i hele kjelleren grunnet strekklaste og begrenset adkomst, samt der man antar at det er skrått berg.

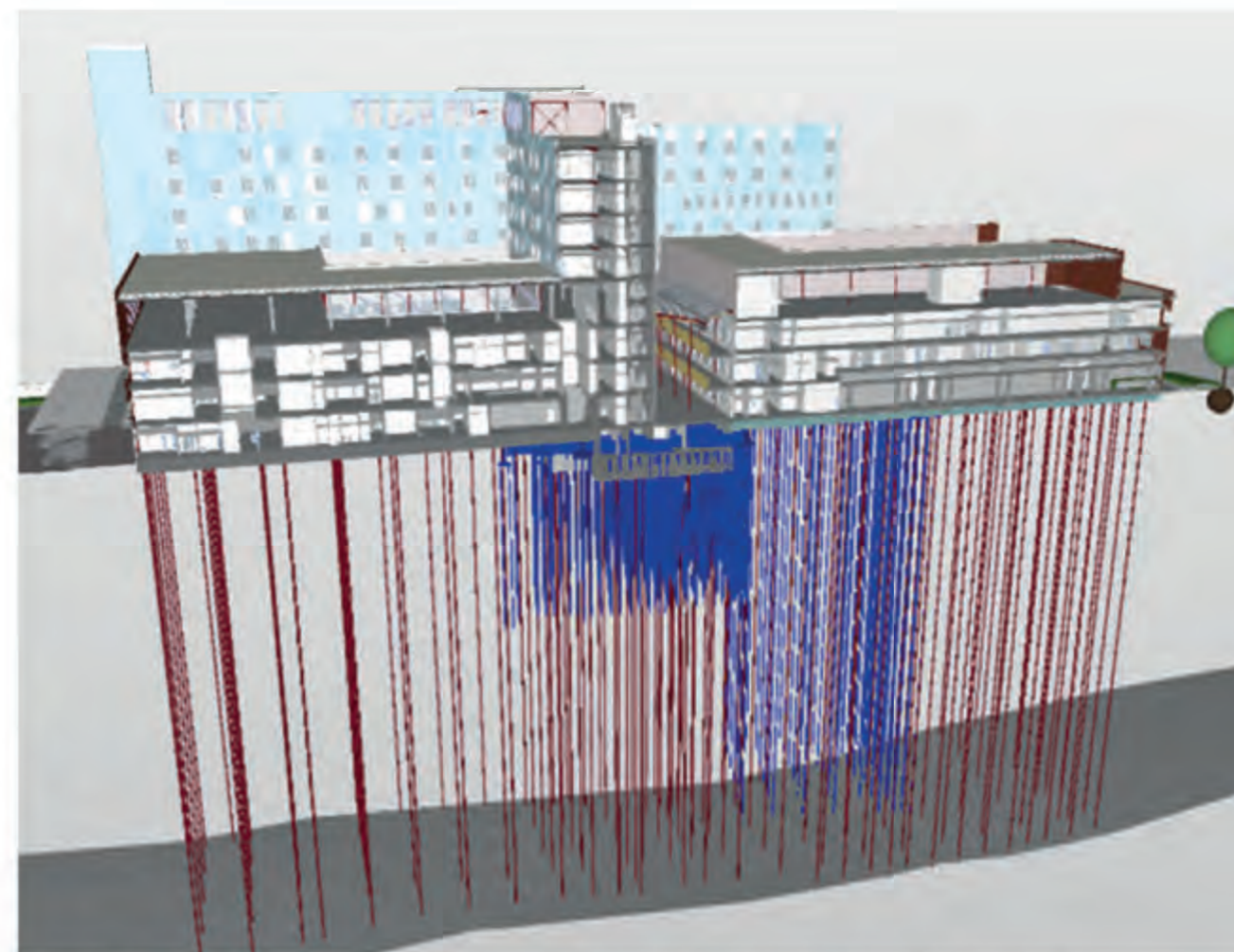
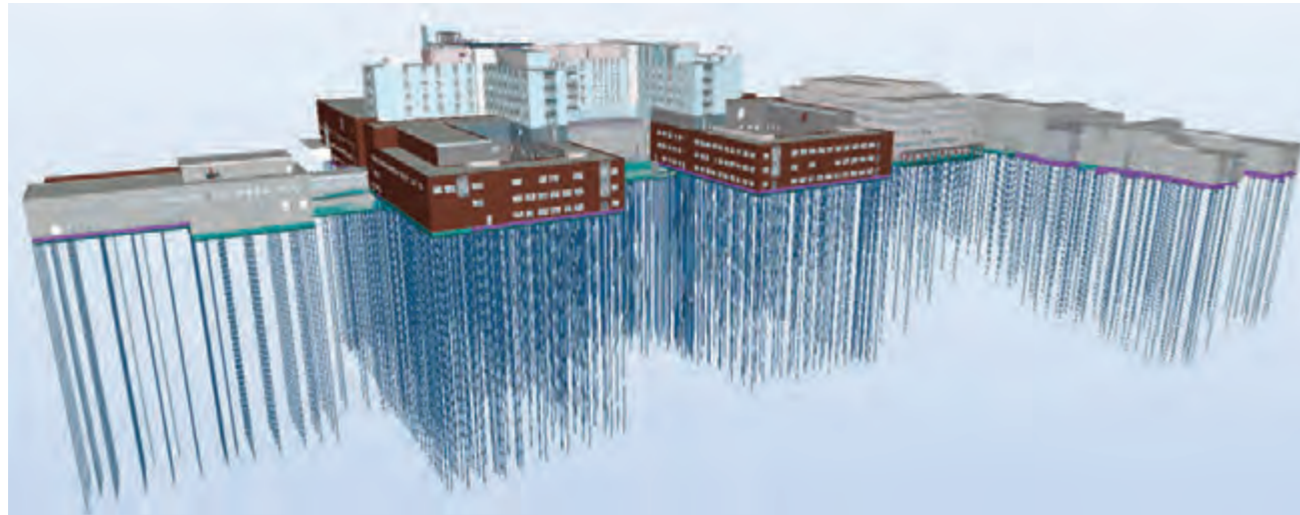


Fig. 04.2.7 Snitt gjennom behandlingsbygg kjeller og poliklinikk med modellerte gamle peler (blå) og nye (røde)



Figur 04.3.1 Bygningsmasse med peler

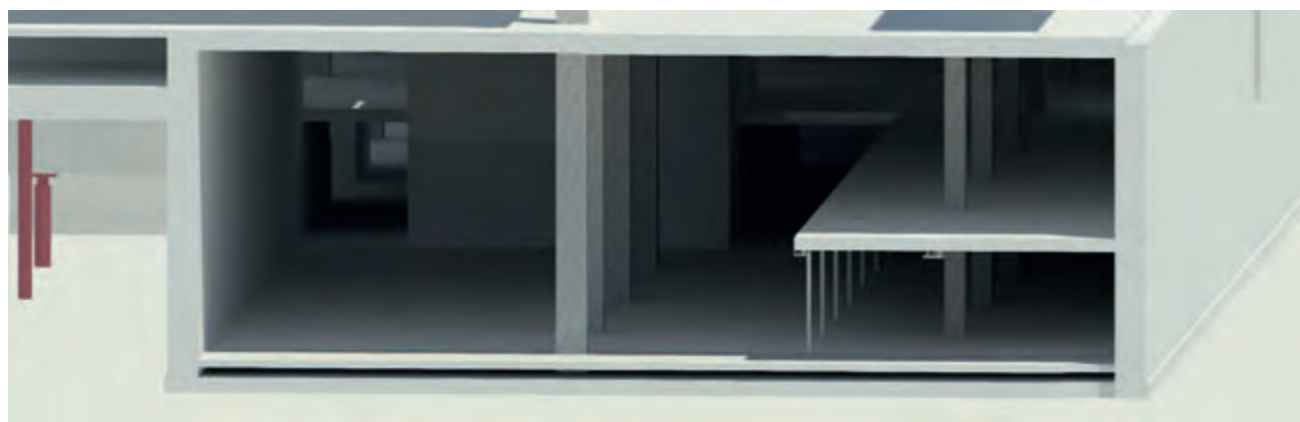


Fig. 04.3.2 Snitt gjennom kjeller under glassgate



Fig. 04.3.3 Utsnitt av pukklag for tekniske føringer

04.3 BYGGETEKNIKK

Fundamentering og avstivning

Byggene fundamenteres på ca. 1100 stålkjernepeler til fjell. De lengste pelene blir ca. 80 m lange, gjennomsnittslengde er ca. 60 m. Byggene blir utsatt for horisontale belastninger ved et jordskjelv. Det fører til at byggene vil forskyve seg horisontalt. Forskyvningene fører til at øverste delen av pelene bøyer seg og påfører pelene et moment på de øverste meterne. Momentet kommer i tillegg til de vertikale belastningene fra bygningene over. For å unngå at kombinasjonen av vertikalbelastning og moment i en jordskjelvsituasjon gir større dimensjoner på pelen enn det som er nødvendig i en normal lastsituasjon forsterkes pelene med hensyn på moment med stålrør rundt hver pel ned til 8 meters dybde. Hulrommet mellom stålkjernepel og stålrør utstøpes for å gi samvirke mellom rør og betong. Stålrøret gir økt diameter på pelene som vil være med på å redusere de horisontale forskyvningene.

Det avstivende systemet dimensjoneres med hensyn på de seismiske belastningene som er avhengig av flere faktorer:

- **Grunnforhold**, dybde til fjell og massenes egenskaper, er avgjørende for de seismiske belastningene på byggene. Grunnforholdene er avklart etter geotekniske undersøkelser i løpet av forprosjektet. S-faktor, som er avgjørende for hvor stor belastningen på byggene kan bli, varierer for de forskjellige byggene mellom 1,55 og 2,0. Belastningene øker med høyere s-faktor.
- **Seismisk klasse**. Sykehus er definert i seismisk klasse 4 som krever at bygget skal være uskadet etter et jordskjelv. Det fører til at byggene dimensjoneres for større belastninger enn bygg i lavere seismiske klasser. I forprosjekt er behandlingsbygg, poliklinikkbyggene og engebygg plassert i seismisk klasse 4, psykiatribygg og servicebygg i seismisk klasse 3 og adkomstbygg i klasse 2.

- **Beregningsmetode**. Dimensjonering av bygg med hensyn på seismiske belastninger skal utføres i henhold til Eurocode 8. For Norge er det definert to duktilitetsklasser, duktilitetsklasse lav, DCL, og duktilitetsklasse middels, DCM.

Det er i forprosjektet besluttet at alle byggene beregnes og utføres i DCM. Ved å bruke DCM blir belastningen redusert ca. 50% i forhold til belastningen ved bruk av DCL, men det forutsetter at en duktil deformasjonsmekanisme for bærekonstruksjonen er identifisert. Det medfører at avstivende konstruksjoner blir dimensjonert for lavere belastninger, men alle avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong med spesielle armeringsdetaljer etter Eurocode 8's anvisninger.

Kjeller og dekke plan 1

Det skal etableres kjeller under deler av bygningsmassen. Underkant av bunnplate i kjeller er lagt på kote -3,8. Det medfører at nedre del av kjeller vil stå under konstant vanntrykk og i en ekstrem flomsituasjon vil bunnplaten kunne utsettes for 7 m vanntrykk. Hele kjellerkonstruksjonen utføres som en vanntett betongkonstruksjon i plasstøpt betong. Det er lagt inn innskutt drenasje på gulvet, 200 mm pukklag og 150 mm påstøp, over hele kjelleren. Eventuell lekkasje ledes i pukklaget fram til pumpekummer.

Kjelleretasjen er 6,5 m høy. I de deler av kjelleren hvor det ikke er tekniske rom skal det etableres et mellomdekke utført som et samvirkedekke med stål og plasstøpt betong. Frihøyde i nederste rom, plan U2, er 1,9 m. Dette rommet er avsatt til tekniske føringsveier.

Over mellomdekket, plan U1, finnes øvrige fasiliteter som er lagt til kjelleren; garderober, transportveier fra servicebygg til øvrige bygg.

Noen områder av kjeller utføres uten plan U2. Gulv i plan U1 utføres med innskutt drenasje som dreneres ned til plan U2.

For alle bygg vil dekke plan 1 utenfor kjeller utføres som et konstruktivt dekke som spenner mellom pelehodene. Dekkekonstruksjonen utføres med et konstruktivt dekke nederst, 1000 mm pukk og 150 mm påstøp. Konstruktivt dekke med ringmur utføres som en vanntett konstruksjon med tanke på ekstrem flomvannssituasjon. Pukklaget benyttes til å legge bunnledninger, avløpsrør, sluk og andre tekniske føringer over det konstruktive dekket.

I adkomstbygget og i psykiatribyggene utføres den konstruktive platen med hulldekkeelementer for å unngå ekstra peler kun for dekket i plan 1. Det er nødvendig å benytte lette fyllmasser over hulldekkeelementene.

Ringmuren dimensjoneres som en utvekslingsbjelke som fordeler belastning fra fasadesøyler med c/c 3,6 m til peler med c/c 7,2 m.

Glassgaten

Glassgaten er i seismisk klasse 4. Glassgaten går mellom alle byggene fra servicebygget til psykiatribygget. Glassgaten har forskjellige utforminger, delvis som glasstak mellom to bygg, delvis som glasstak med glassvegg på en side og delvis som glasstak med glassvegger på begge sider. På grunn av utformingen vil de forskjellige delene av glassgaten få forskjellig bevegelsesmønster ved jordskjelv og må derfor deles opp i flere seksjoner.

Glassgaten utføres med bærende og avstivende konstruksjoner i stål.

Glassgaten krysser gjennom flere seismiske fuger. Det medfører dobbelt bæresystem ved fugene. Alle fuger må utføres med fugematerialer som gir rom for store bevegelser, men samtidig forblir tette.

Behandlingsbygg, poliklinikkbygg og sengebygg

Byggene er i seismisk klasse 4. Dekke plan 1 for behandlingsbygg, poliklinikkbyggene og glassgate utføres som en stor sammenhengende konstruksjon for å unngå å føre seismiske fuger ned i kjelleren.

Behandlingsbygg og poliklinikkbyggene utføres i plasstøpt betong med generell akseavstand på 7,2 meter mellom søylene med noen få unntak. Plasstøpt betong er valgt for å oppnå best mulig fleksibilitet med hensyn på store belastninger, behov for gruber, utsparinger og oppheng av utstyr i dekket over.

Dekkene er 400 mm tykke for å få robuste konstruksjoner, mens dekket under plan 4 kan være stedvis tykkere på grunn av store belastninger fra tekniske rom.

Avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong på grunn av DCM.

Søyler er utført som betong innersøyler og stål fasadesøyler. Innersøylene er plassert i aksekryss i et rutemønster på 7,2 m x 7,2 m med noen unntak. Fasadesøyler har c/c 3,6 m for å oppnå så slanke dimensjoner at de kan integreres i klimaveggen.

I dekke plan 5 er det lagt inn utvekslingsbjelker på undersiden av dekket, for å veksle ut belastning fra sengebygget, som har c/c 2,4 m for fasadesøyler.

Sengebygg ligger over behandlingsbygg og poliklinikkbyggene.

Dekkene utføres i prefabrikkerte betongelementer med konstruktiv påstøp. Påstøpen må være kontinuerlig over hele dekket for å oppta skivekrefter forårsaket av seismiske belastninger.

Sengeromsfløyene har 3 søylorader, en i hver fasade og en i korridorvegg. Søylene er utført i stål. Fasadesøylene er plassert med c/c 2,4 m for å oppnå så slanke dimensjoner at de

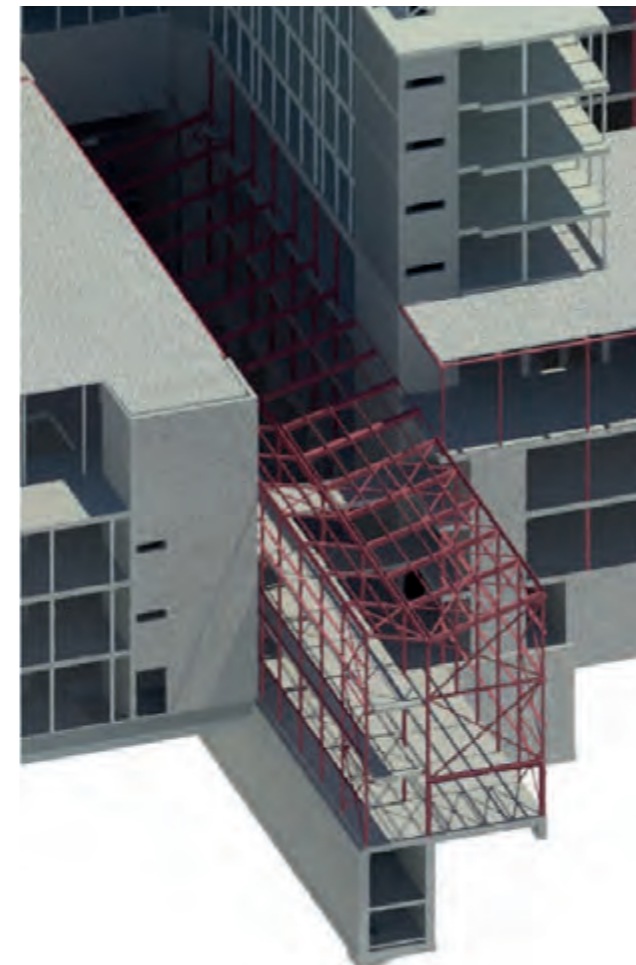


Fig. 04.3.4 Utsnitt av glassgate

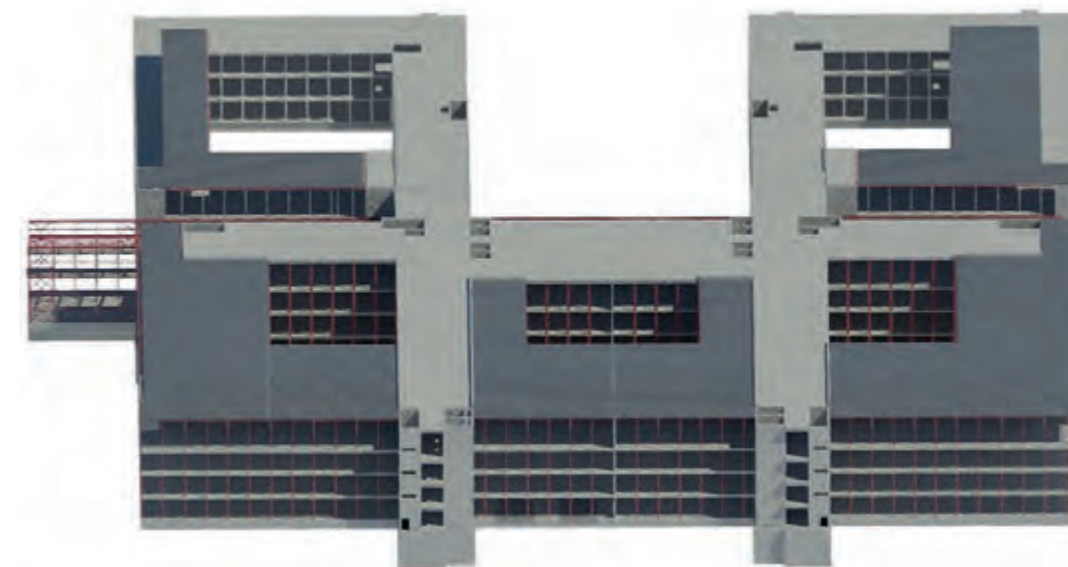


Fig. 04.3.5 Behandlingsbygg nærmest og poliklinikkbygg øverst

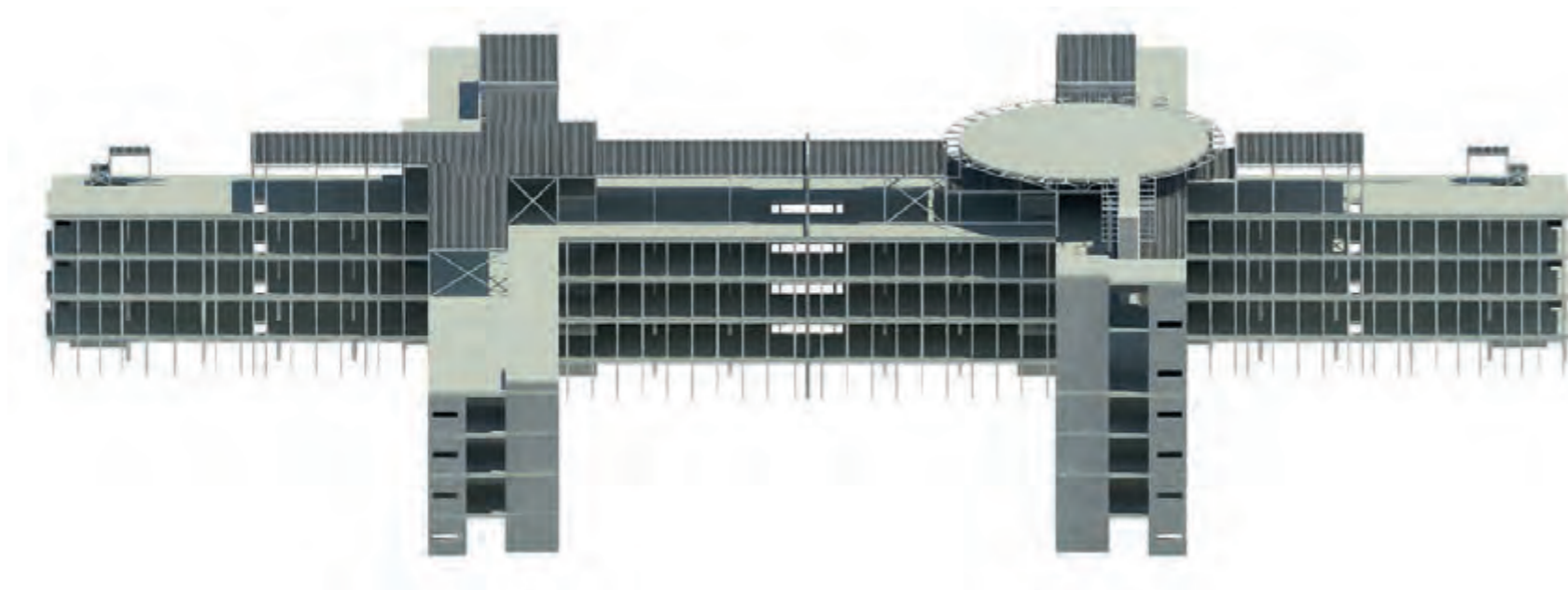


Fig. 04.3.6 Sengebygg

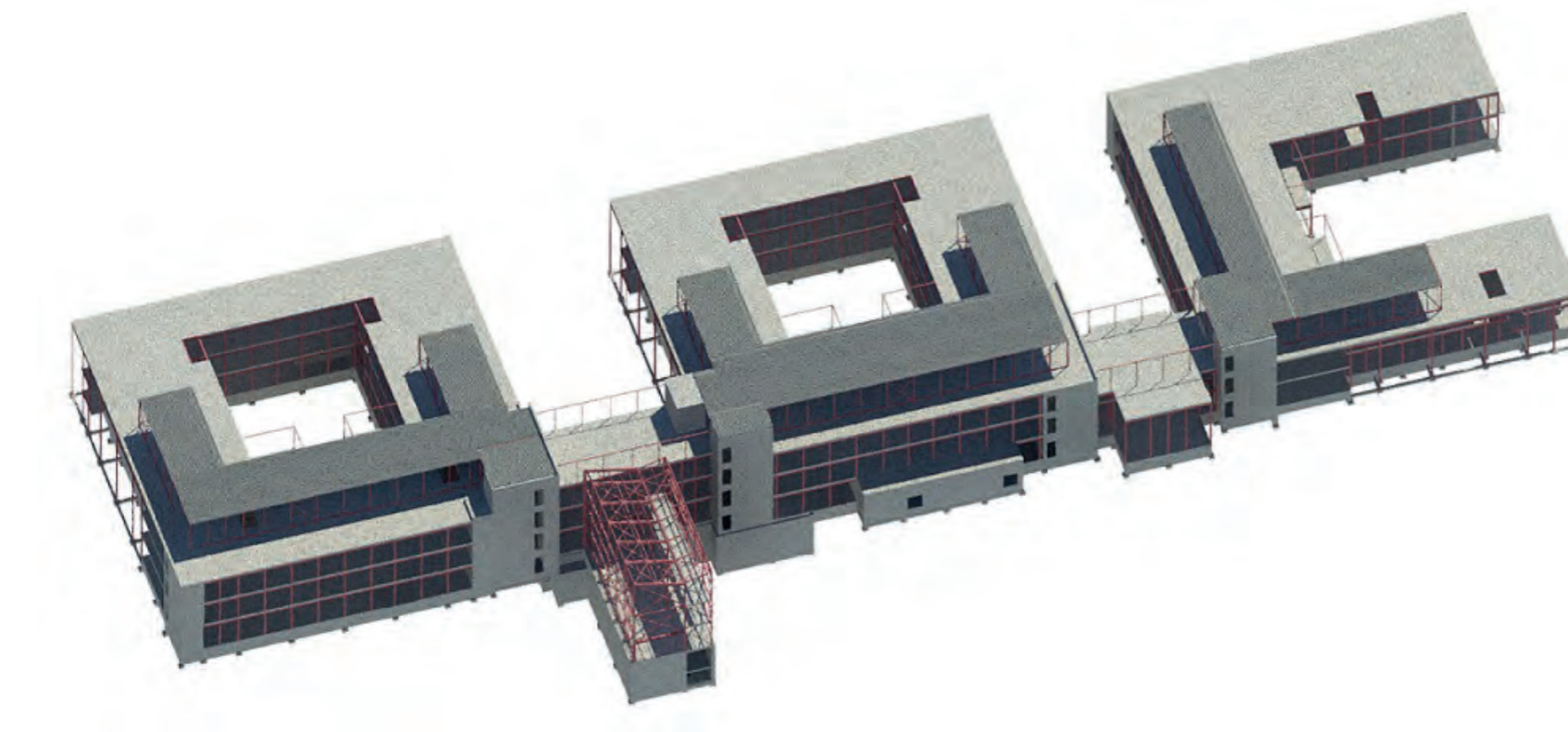


Fig. 04.3.7 Psykiatribygg

kan integreres i klimaveggen. Søylerraden i korridorvegg har c/c 7,2 m. Søylene blir så stor at de ikke kan skjules i veggen. I midtfløy som er bredere er det 4 søylerrader.

Teknisk rom på taket er utført med bæresystem av stål og tak av profilerte plater. Avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong på grunn av DCM.

Psykiatribygg

Bygget er plassert i seismisk klasse 3. Bygget har en kjeller under glassgate mot adkomstbygg og mellombygg mellom psykiatribygg 1 og 2.

Bygget utføres med dekker av prefabriserte betongelementer uten konstruktiv påstøp og søyler og bjelker av stål. Rundt transformatorrom benyttes plasstøpt betong. Bygget har mange balkonger og utkragende tak. Bæresystem for balkongene er utformet for å unngå kuldebroer og ekstra peler.

Teknisk rom på taket er utført med bæresystem av stål og tak av profilerte plater.

Avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong på grunn av DCM.

Adkomstbygg

Bygget er plassert i seismisk klasse 2. Bygget har kjeller under resepsjonsområdet. Bygget utføres i prefabriserte betongelementer uten konstruktiv påstøp.

Søyer og bjelker utføres i stål. Fasadesyler er trukket 600 mm inn fra fasaden for å redusere spennvidden og vil framstå som frittstående søyler innvendig.

Teknisk rom på taket er utført med bæresystem av stål og tak av profilerte plater. Avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong på grunn av DCM.

Servicebygg

Bygget er plassert i seismisk klasse 3. Bygget utføres i plasstøpt betong med akseavstand 7,2 meter som det generelle med noen få unntak. Plasstøpt betong er valgt på grunn av de funksjoner som skal inn i bygget og de behov for utsparinger, gruber/renner og tekniske føringer som funksjonene har behov for. Dekkene er 400 mm tykke.

Avstivende konstruksjoner må utføres i plasstøpt betong på grunn av DCM.

Innersøyler er utført som betongsøyler. Søylene er plassert i aksekryss i et rutemønster på 7,2 m x 7,2 m. Fasadessøyler av stål har c/c 3,6 m for å oppnå så slanke søyler at de kan integreres i klimaveggen.

Teknisk rom på taket er utført med bæresystem av stål og tak av profilerte plater.

Helikopterplattform

Helikopterplattformen er plassert på taket av teknisk rom over sengebygg. Plattformen skal ha en adkomstvei til heis over taket på teknisk rom og en trapp opp fra tak av sengebygg. Det er to alternativer for oppbygging av helikopterplattformen. Den kan enten bygges opp med et bæresystem av fagverkbjelker i stål og et 250 mm samvirkedekke av stål og betong eller med et bæresystem av fagverkbjelker i stål med et dekke av aluminium. Fagverkene må tilpasses bæresystemet i sengebygget under. Adkomstveien til heis kan enten bygges opp av et samvirkedekke i stål og betong eller et dekke av aluminium.

Helikopterplattform og adkomstvei må utføres med snøsmelleanlegg.

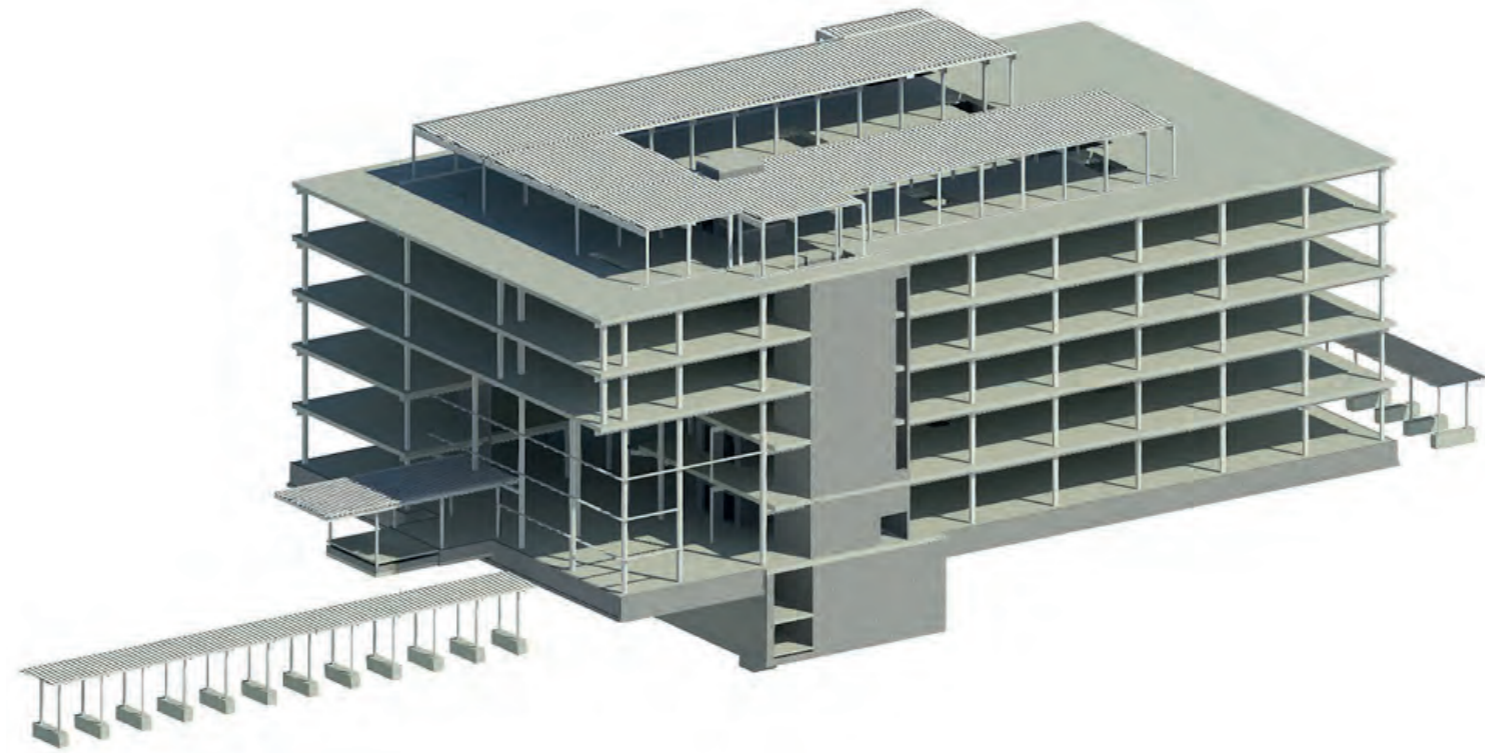


Fig. 04.3.8 Adkomstbygg

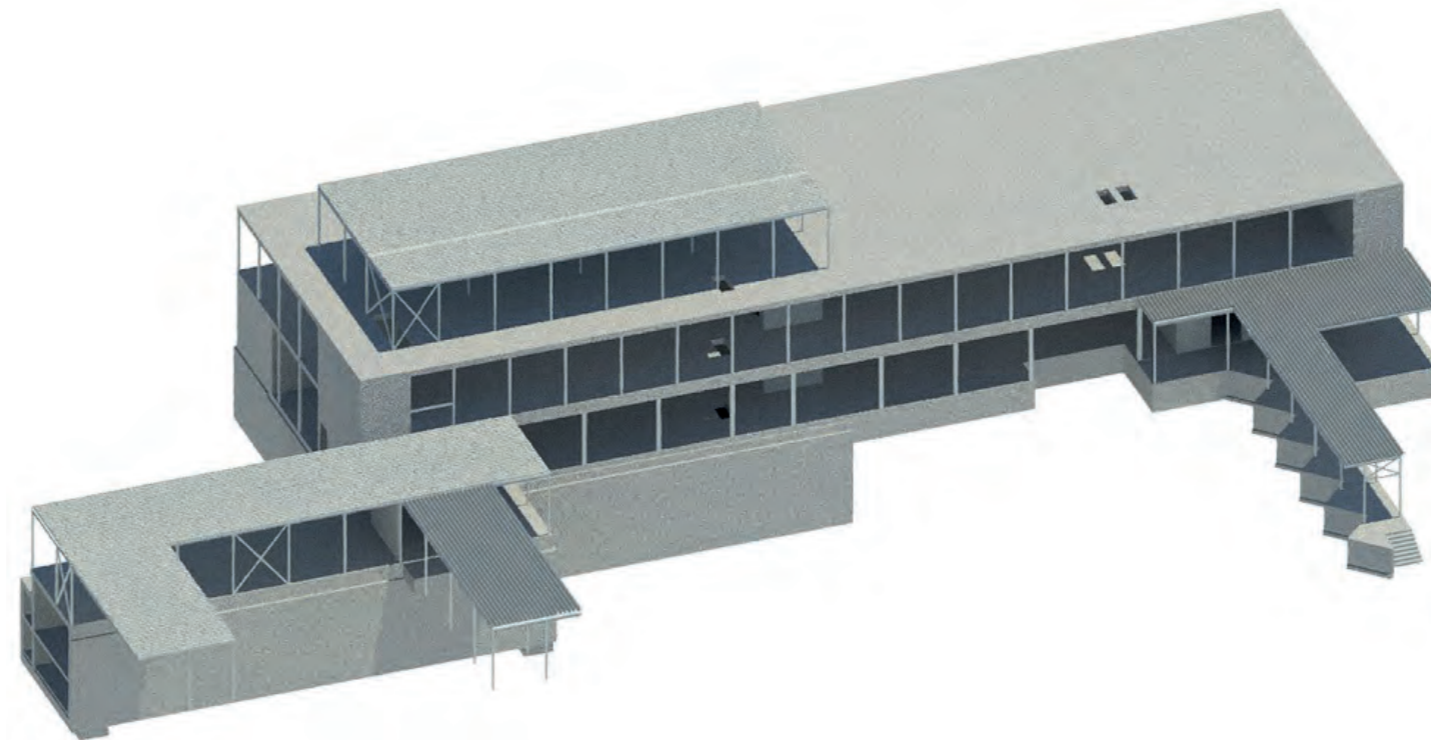


Fig. 04.3.9 Servicebygg

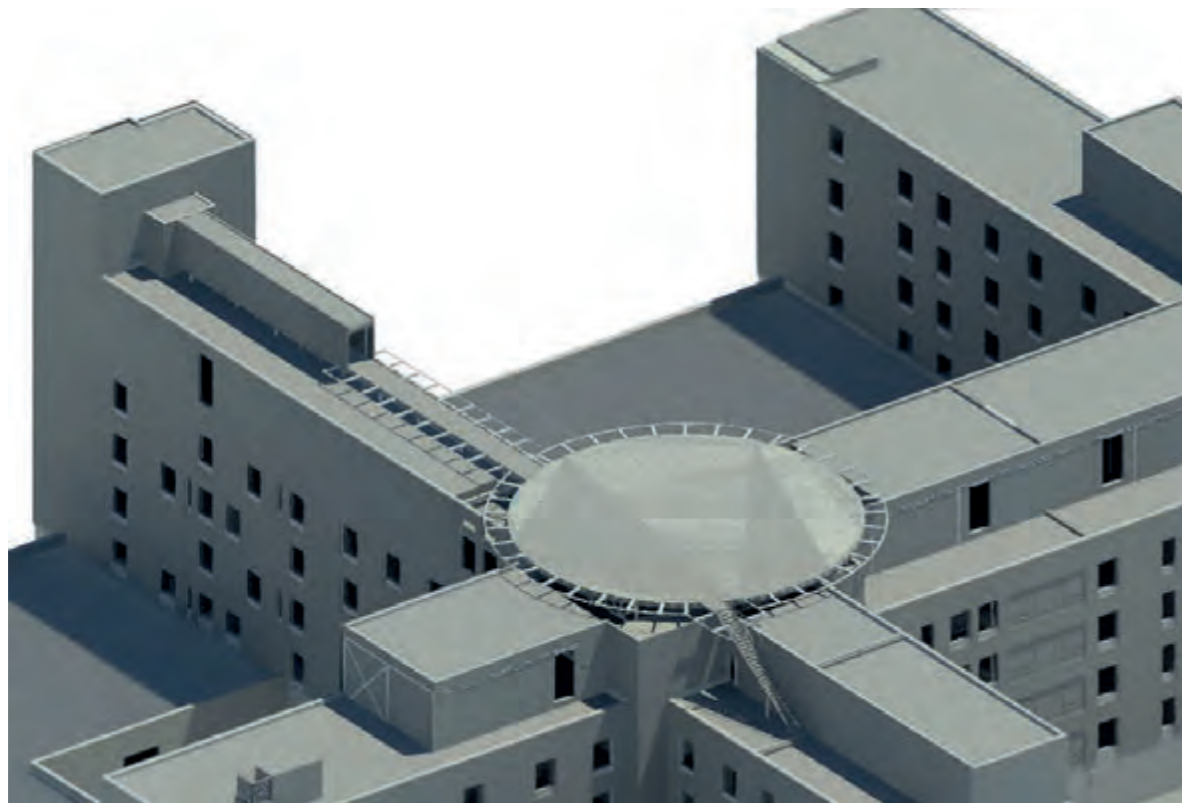


Fig. 04.3.10 Sengebygget med helikopterplattform

Strålingsbunkerser

Strålingsbunkersene er plassert i plan 1, poliklinikkbygg 2. Det er forutsatt at betongkonstruksjonene skal skjerme omgivelsene rundt for stråling. Veggtykkelsene varierer mellom 1,0 og 1,7 m mens dekket over bunkersene blir 2,0 m tykt. For å unngå at dimensjonene skal bli enda større utføres bunkersene med spesiell tung betong som veier mer enn 3,5 tonn/m³ mens vanlig betong veier 2,4 tonn/m³.

Seismiske fuger

På grunn av horisontale bevegelser forårsaket av seismiske belastninger må bygningskroppene skilles fra hverandre med seismiske fuger. Fugene er plassert som vist på figur 04.3.11.

Fuge A, C og D føres helt ned gjennom kjelleren og bunnplaten under plan U2. Fuge B føres ned til overkant dekke plan 1. Fuge E og F føres gjennom dekke i plan 1 til underkant fundamenter.

Fugebredden øker oppover i byggene, fra 50 mm i kjelleren, 150 mm fra plan 1 til plan 5, til 200 mm i sengebygget og 250 mm i teknisk bygg over sengebygget.

Det stilles forskjellige krav til fugene og beslagene som skal dekke dem.

Fugene i kjeller skal være vanntette og fugene i

dekke plan U2 skal tåle opptil 7 m vanntrykk

Fuger skal holde brannklasse EI60 eller EI90

Fuger i gulv skal ha beslag som er egnet for trafikk av AGV, senger, traller etc.

Fuger i yttervegg og tak skal klare klimakrav, tetthetskrav og lydkrav

Nyttelaster

De bærende konstruksjonene er dimensjonert for følgende nyttelaster:

- Sengebygg, adkomstbygg og psykiatribygg: Jevnt fordelt last 3,0 kN/m²
- Behandlingsbygg, poliklinikkbygg, servicebygg: Jevnt fordelt last 5,0 kN/m²
- Offentlige arealer: Jevnt fordelt last 5,0 kN/m²
- Tekniske rom: Jevnt fordelt last 2,0 kN/m²
- i tillegg til egenvekten av teknisk utstyr
- Personalrom, kjeller: Jevnt fordelt last 3,0 kN/m²
- I behandlingsbygg og poliklinikkbygg vil enkelte arealer og transportsoner dimensjoneres for større belastninger fra teknisk utstyr.

Miljø

Bygningstekniske konstruksjoner skal tilfredsstillende krav til blant annet bæreevne, stabilitet, fleksibilitet, brannkrav, lydkrav, vibrasjonskrav. For å kunne tilfredsstillende alle krav utføres bærende konstruksjoner i betong og stål. CO₂-reducerende tiltak vil være:

- Bruk av resirkulert stål så langt som mulig, 100% i armeringsstål, 70% i valseprofiler, og 5 % i hulprofiler, sveisede profiler og plater.
- Bruk av lavkarbonbetong klasse A i plasstøpte konstruksjoner
- Bruk av prefabrikkerte hulldekker som har lavere utslipp enn plasstøpte dekker, der det er mulig

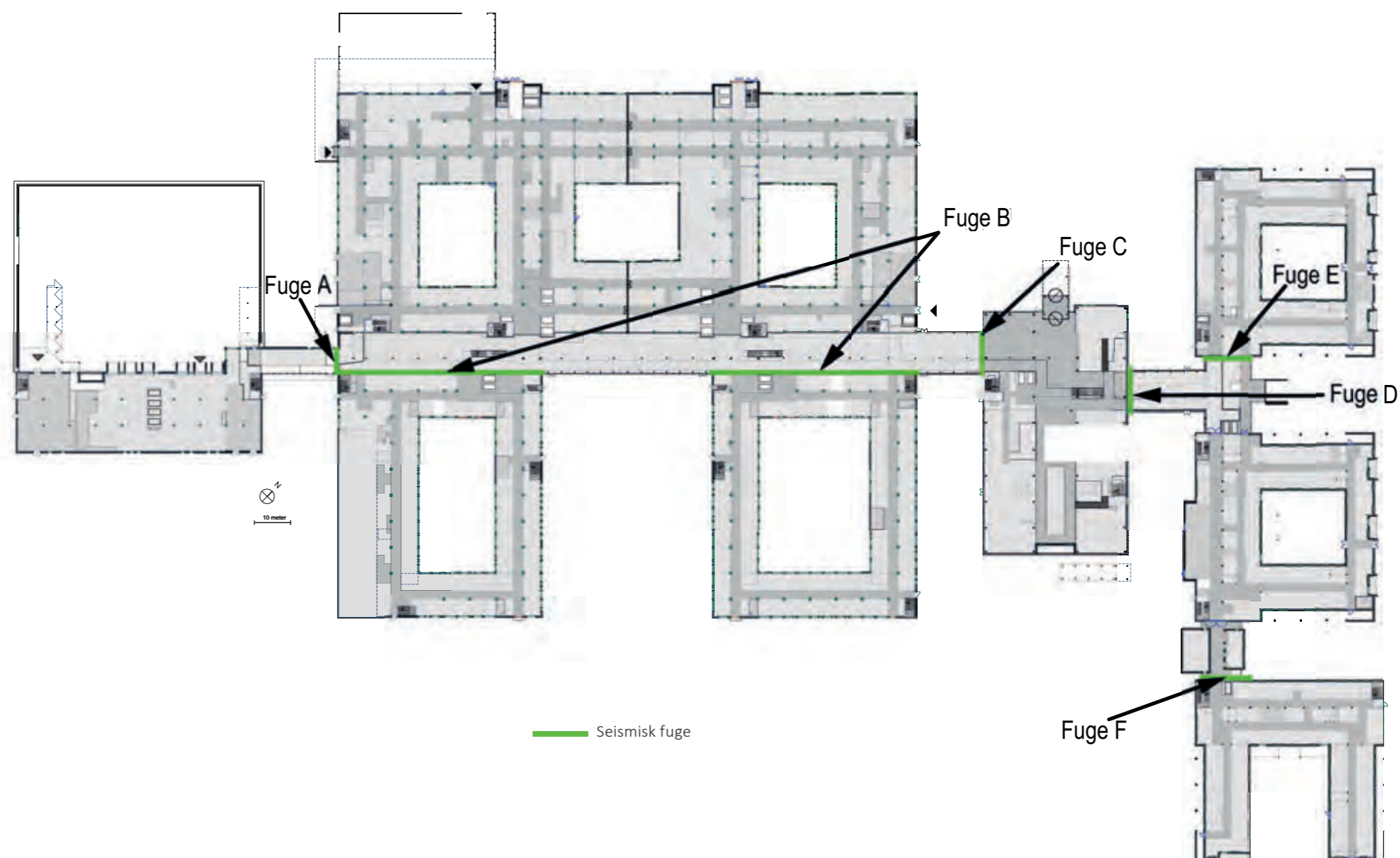


Fig. 04.3.11 Oversikt over seismiske fuger



04.4 BRANNSIKKERHET

Det overordnede kravet er at nytt sykehus i Drammen skal tilfredsstillende TEK17 sine grunnleggende funksjonskrav til brannsikkerhet. Disse er definert i TEK17 § 11-1, og er:

- Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.
- Det skal være tilfredsstillende mulighet for å redde personer og for effektiv slokkeinnsats.
- Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for brannspredning til andre byggverk blir liten.
- Byggverk der brann kan utgjøre stor fare for miljøet eller berøre andre vesentlige samfunnsinteresser, skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for skade på miljøet eller andre vesentlige samfunnsinteresser blir liten.

Sykehusets funksjonelle behov definerer i stor grad den fysiske utformingen. Brannsikkerheten må derfor søkes ivaretatt på en optimal måte innenfor de rammene utformingen gir. Det er en rekke praktiske, tekniske, funksjonelle og kostnadmessige hensyn å ta. Branntekniske løsninger må tilpasses virksomhetene og prosessen i bygget innenfor de aktuelle rammene som er gitt blant annet i TEK17 knyttet til regelverk, og økonomiske rammer. Dette medfører at det vil være behov for spesielle løsninger og analyser for å dokumentere at brannsikkerheten er tilfredsstillende ivaretatt.

Sykehus av denne størrelsen plasseres i brannklasse 4 fordi konsekvensen ved brann kan bli «særlig stor» for liv og helse og samfunnsmessige interesser. For bygg i brannklasse 4 er det i henhold til VTEK ikke automatisk gitt at de preaksepterte ytelsene i VTEK kan anvendes direkte.

I og med at bygningsutformingen og

installasjonene for et sykehus er kjent og behovsstyrt, er det vurdert at preaksepterte ytelsene for bygg i brannklasse 3 kan legges til grunn, men det kan bli behov for dokumentasjon knyttet til valg av krav og ytelser. I praksis er det sjeldent forskjell på løsninger mellom brannklasse 3 og 4. Ved brannklasse 4 er det imidlertid krav om særskilt dokumentasjon for å verifisere at ytelsesnivået i de aktuelle branntekniske løsningene ivaretar funksjonskravet i TEK 17 for byggverk med potensielt svært stor konsekvens ved brann (Brannklasse 4).

Brannsikkerheten i sykehuset består av en lang rekke elementer som kan gi stor grad av redundans, og hovedelementene er:

- Organisatoriske forhold. Det er mange ansatte som har og vil kunne ha avgjørende risikoreducerende funksjoner både for å forebygge at det oppstår brann, samt å iverksette tiltak når det oppstår brann (spesielt i forbindelse med evakuering).
- Brannseksjonerende skiller som stopper en stor brann og som fungerer som sikkert sted for sengeliggende pasienter som må evakueres horisontalt.
- Tett oppdeling med brannceller og røykskiller slik at et branntilløp begrenses på et lite område, med det begrense spredning av røyk og lette manuell slokking.
- Materialbruk som motvirker rask brannutvikling.
- Godt tilrettelagte og sikre rømningsveier.
- Automatisk brannalarmanlegg som gir tidlig varsel, med styring av branntekniske installasjoner. Brannalarmanlegget vil også være en viktig med tanke på organisatoriske forhold.
- Automatisk sprinkleranlegg som begrenser brannutviklingen.
- Tilgjengelig slokkeutstyr.
- Tilrettelegging for slokkemannskap rundt og i bygningen.

Risikoklasse

Risikoklasse for nytt sykehus i Drammen er valgt basert på sykehus, og er derfor primært plassert i risikoklasse 6. Deler av bygninger som ikke har typisk sykehusfunksjoner er plassert i lavere risikoklasse. Adkomstbygg og servicebygg er derfor plassert i risikoklasse 2 da dette er bygninger for ansatte, med unntak av plan 1 i adkomstbygg som er plassert i risikoklasse 5 (publikumsområde). Glassgaten er også plassert i risikoklasse 5 da denne er offentlig tilgjengelig. Deler av poliklinikkbygg 1 og 2 er typisk kontor og undersøkelsesrom, og disse områdene er plassert i risikoklasse 2.

Brannteknisk oppdeling

NSD består av flere ulike bygninger, men som samlet utgjør én bygningsmasse da alle bygningene er forbundet med hverandre, primært av felles glassgate i plan 1 – 3, og felles transportkorridorer i plan U1. Samlet utgjør bygningsmassen et areal på ca. 122000 m² BTA. Basert på arealet til bygget og behov for horisontal evakuering av pasienter, er bygningsmassen oppdelt i totalt ni ulike brannseksjoner. Dette vil også sikre at viktige sykehusfunksjoner ligger i ulike brannseksjoner med tanke på operativ drift.

Ulike brannseksjoner skilles med brannseksjonerende konstruksjoner i mur/betong, samt at glassgaten også vil fungere som brannseksjonering. Glassgaten skal røykventileres med et termisk røykventilasjonsanlegg som består av luker i tak og fasader. Hensikten med røykventilasjonen er å begrense temperaturen ved en brann i glassgaten, samt sikre tilfredsstillende rømningsforhold. Konstruksjoner som vender inn mot glassgaten utføres også som røykskillende konstruksjon (plan 1 – 3 i behandlingsbygg og poliklinikkbygg 1 og 2). Innglasset gate mellom adkomstbygg og psykiatribygg 1 og 2 røykventileres også for å fungere som brannseksjonering. På grunn av

glassgatenes funksjon som barriere ved brann vil det stilles enkelte begrensninger på bruken og innredningen av den, inklusive i og under gangbaner.

Øvrige bygninger brannseksjoneres med faste konstruksjoner i mur/betong. Trafoer/høyspentrom etableres som egne brannseksjoner.

I tillegg til inndeling i flere brannseksjoner, etableres brannceller/branncellebegrensende konstruksjoner. Omfang av dette varierer mellom bygningene, men i områder med sykehusfunksjoner og pasientrom vil det vært tett inndeling i brannceller, slik som Behandlings- og sengebygg, psykiatribygg 1, 2 og 3, fødeavdeling og nyfødttintensiv i poliklinikkbygg 2. I adkomstbygg, servicebygg og poliklinikkbygg 1 og 2 vil omfang brannceller være mindre, og prinsipp for branncelleinndeling vil være at hvert plan er én felles branncelle, med unntak av rømningsveier, tekniske rom etc. Alle trapperom og rømningskorridorer vil være egne brannceller, og lange rømningskorridorer oppdeles med røykskiller.

Materialer

Materialbruken er basert på at det i hovedsak skal benyttes ubrennbare materialer, men med enkelte akseptable unntak.

Fasadene skal i sin helhet bestå av ubrennbare materialer. Det er imidlertid åpnet opp for trematerialer i fasade for psykiatri og servicebygg da disse bygningene er lave, og det er gode muligheter for innsats fra brannvesenet ifra utsiden og rundt bygningene.

Evakuering og rømning av personer

Rømning av personer vil enten skje ved selvberging eller assistert rømning ifra ansatte på sykehuset. Behov for assistert evakuering vil avhenge av tilstanden til pasientene, og eventuelle funksjonsnedsettelse. I alle områder hvor det legges opp til assistert evakuering vil det være mulighet for horisontal evakuering til annen brannseksjon.

I adkomstbygg og servicebygg er det primært ansatte, og her må evakuering skje ved egen hjelp ved bruk av tilgjengelige trapperom, og videre til det fri. Ansatte med funksjonsnedsettelse må få assistanse i forbindelse med evakuering ved hjelp av organisatoriske tiltak.

I fra poliklinikkbygg 1 og 2 vil det være en blanding av selvberging og assistert rømning da tilstanden til pasienter og type undersøkelser som gjennomføres vil være varierende. Her kan evakuering skje enten ved bruk av trapperom, eventuelt horisontal til neste brannseksjon ut i glassgaten og videre over til behandlingsbygg.

I behandlings- og sengebygg vil det være stor andel assistert evakuering, da det her er stor andel av pasientrom, samt områder der det skjer operasjoner og annen tung behandling. Det legges her opp til at pasienter evakueres horisontalt til annen brannseksjon.

Aktive brannverntiltak

Hele bygningsmassen skal utstyres med heldekkende automatisk slukke- og brannalarmanlegg, samt heldekkende automatisk ledsystem (skilting og belysning). Ved brannalarm skal brannvesenet varsles automatisk. I tillegg aktiveres røykventilasjon av glassgaten og innglasset gate mellom adkomstbygg og psykiatribygg 1 og 2 når det detekteres røyk der.

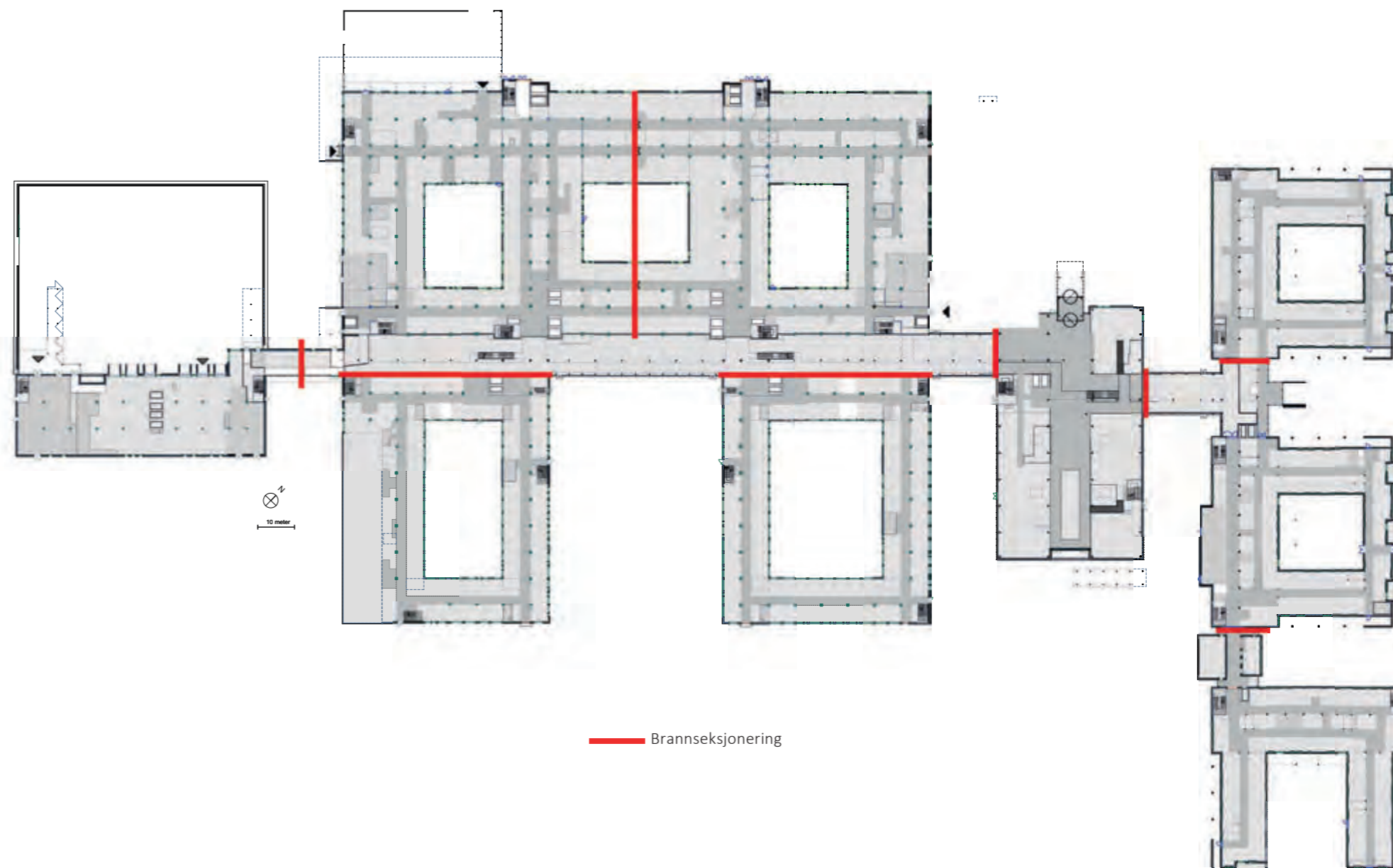


Fig. 04.4.1 Brannseksjonering

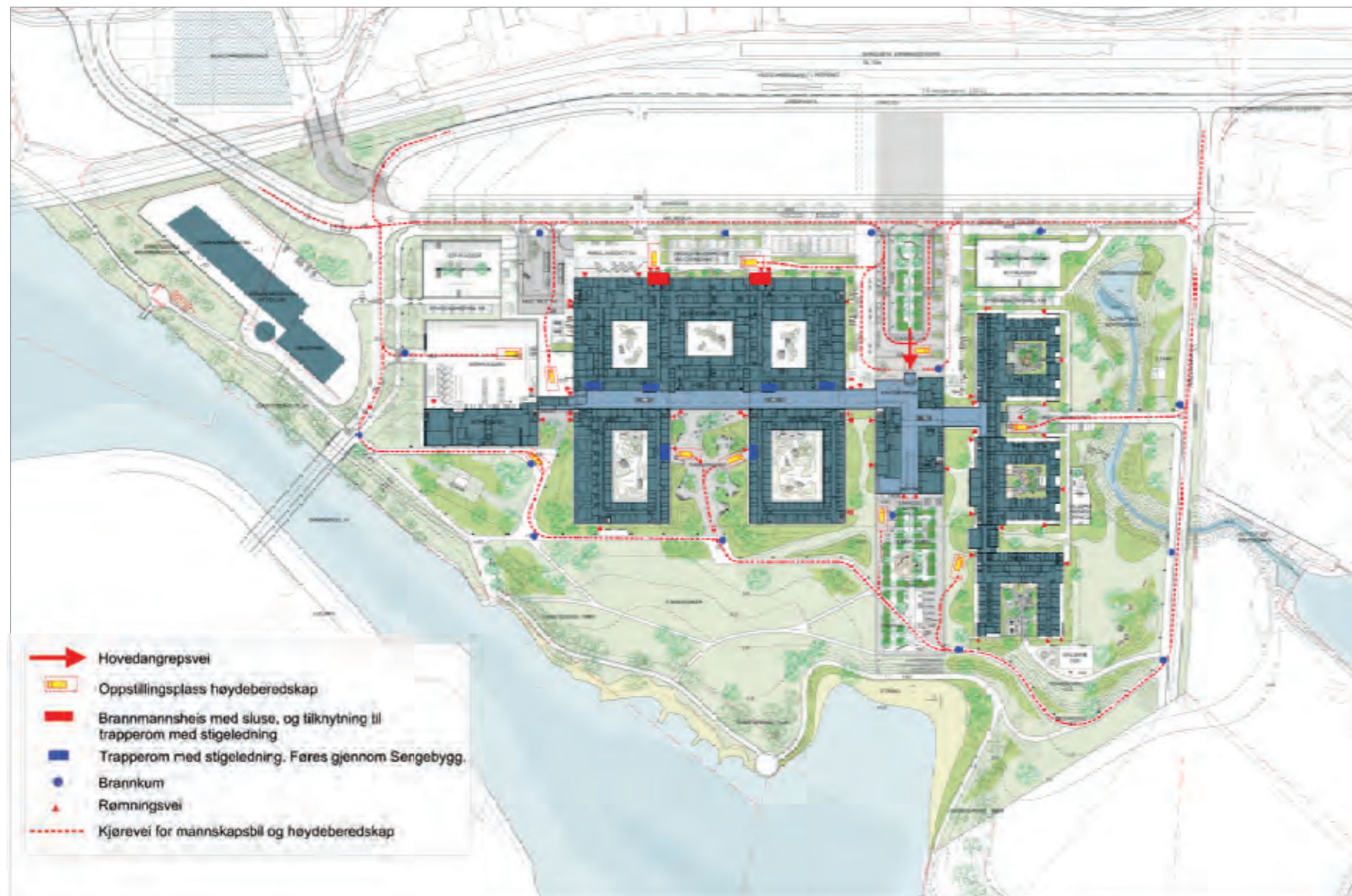


Fig. 04.4.2 Brannteknisk situasjonsplan

Det skal etableres en bestemt brannalarmorganisering for de ulike bygningene, slik at alarmeringen er tilpasset byggets bruk og funksjoner og intern brannberedskap. Det vil si en trinnvis alarmering og trinnvis evakuering. Hensikten med dette er å unngå unødvendige alarmer og igangsetting av evakueringer på feil grunnlag, som i flere områder kan medføre fare for liv og helse.

Manuell slokking

Det etableres manuelt slokkeutstyr i hele bygningsmassen, der det primære slokkemiddelet vil være brannslanger. I enkelte områder vil det også etableres andre type slokkemiddel som er mer egnet for den aktuelle bruken, for eksempel i EL-rom.

For helikopterlandingsplass på tak er det medtatt manuell slokking.

Tilrettelegging for slokkemannskap

Det er lagt opp til kjørbart adkomst rundt hele bygningsmassen. Alle bygninger vil ha oppstillingsplass for høydeberedskap. Det etableres to brannmannsheiser. Disse er plassert i hver sin brannseksjon i behandlings- og sengebygg, og er tilgjengelig fra Fjordbygata. Det er planlagt tilgang på utvendig slokkevann rundt hele bygningsmassen, og er plassert i kjørevei.

Hovedadkomst for brannvesenet vil være gjennom resepsjonen i adkomstbygget. Det vil i tillegg være egne angrepsveier pr. bygg, og hvert bygg har flere angrepstpunkter. Alle trapperom som betjener sengebygget har innvendig stigeledning for innvendig slokkevann.

04.5 BYGNINGSFYSIKK

Det er i forprosjektfasen utviklet gode, robuste løsninger for termisk skille med hensyn til varmeisolering, fuktsikring og materialbestandighet. I samarbeid med de øvrige rådgiverne er det designet en del detaljer som kan benyttes for hele prosjektet og forenkle utførelsen. Ovennevnte løsninger danner grunnlaget for videre prosjektering i detaljfasen.

Fasader

Det er forutsatt bruk av lette bindingsvegger i alle vegger over terreng. Det er valgt samme løsning og detalj for hele bygget der dette lar seg gjennomføre. Ytterveggen er designet til å kunne bli bygd på plassen eller som prefabkonstruksjon. Det er valgt en løsning der så mange søyler som mulig kan bygges inn i vegg og reduserer pilasterløsninger innvendig.

Yttervegger i bindingsverk bygges opp som isolerte bindingsverksvegger i tre, der 150 mm stender er plassert utenfor dekkekant og 150 mm på dekkekant. Ytterveggskonstruksjon er utført som to adskilte deler slik at samlet U-verdi forbedres. Ytterkledning utføres med ulike type kledning som teglforblending, trepanel, eller stålkassetter. De innvendige overflater kan være varierende avhengig av funksjon.

Yttervegger i betong bygges opp med en løsning med kontinuerlig isolering på 200 mm utenfor betongvegg. Ytterkledning utføres med ulike type kledning som teglforblending, trepanel, eller stålkassetter. De innvendige overflater kan være varierende avhengig av funksjon. Isolasjonsplatene som skal benyttes på betongvegger kan monteres direkte og trenger ikke noe form for vindspærre.

Glassgate, glassfasader og tak

Gjennomsnittlig U-verdi for vinduer, dører, porter og glassfelt skal være 0,8 W/m²K iht. passivhuskravene, mens det er lagt til grunn en U-verdi = 0,84 W/m²K på grunn av dårligere verdier for glasstak og sikkerhetsglass. U-verdien gjelder hele vindus/glass/dørkonstruksjonen inkludert karm/ramme.

Følgende verdier legges til grunn for komponenter:

Se Fig. 04.5.1 U-verdi vinduer, dører, porter og glassfelt

Glassgate utføres med en form for mer permanent solavskjermingstiltak i fasade dette for å forhindre overoppheting. Taket i glassgate skjermes ved bruk av en innvendig solavskjermingsduk. Glassfasade og tak utføres med sikkerhetsglass mot fall / slag / nedfall og innbrudd iht. angitte krav.

Tak bygges opp som flate kompakte tak. Takterrasser utføres som duo eller omvendt-tak for å sikre god tetting og sikring / beskyttelse av membranen.

Tak over betongdekker er forutsatt utført som kompakt rettvendt takkonstruksjon med gjennomsnittlig minst 300 mm isolering. Takene utføres med tilstrekkelig med fall 1:40 og 1:60 i kasserenner.

Tak over TRP-plate er forutsatt utført som kompakt rettvendt takkonstruksjon med gjennomsnittlig minst 300 mm isolering. Takene utføres med tilstrekkelig med fall 1:40 og 1:60 i kasserenner.

Tak for moderat trafikk som takterrasse utføres som duotak, med gjennomsnittlig minst 300 mm isolering. Takene skal ha et toppsjikt i form av plaststøpt påstøp.

Alle isolasjonstykkelse er gjennomsnittlige verdier, og det må tas høyde for fall på isolasjon på (1:40) og eventuelle forringelser på grunn av økt vanninnhold i isolasjonssjikt.

Komponent	U-verdi	Material karm
Vinduer og dører plan 2 – 11 (ikke psykiatri)	0,7 W/m ² K	Tre / stål
Porter (servicebygg)	1,2 W/m ² K	Stål
Karuselldører	2,5 W/m ² K	Aluminium
Vinduer og dører plan 1 (sikkerhetskrav)	0,9 W/m ² K	Aluminium
Vinduer glassfasader (stick system)	0,7 W/m ² K	Aluminium
Vinduer glasstak	1,3 W/m ² K	Aluminium
Vinduer og dører psykiatri	1,1 W/m ² K	Aluminium / stål
Gjennomsnittlig verdi	0,84 W/m ² K	

Fig. 04.5.1 U-verdi vinduer, dører og porter



Konstruksjon	Tykkelse tungbetong
Yttervegg	1000 mm
Dekke over plan 1	2000 m
Gulv over ikke utgravd	500 mm
Innvendige vegger	Fra 1100 - 1700 mm

Fig 04.5.2 Dimensjoner strålesikring LINAC

Punkt	Beskrivelse	Tiltak
2.1	Passivhusnivå	Oppfølging og ivareta kravene i til PH i de valgte produkter og løsninger. Ivareta løsninger som kan tilfredsstille U-verdi og luftlekkasjekravene.
3.4	Materialbruk	Valg av materialer som har lavt CO ₂ utslipp, god bestandighet og levetid. Bruk av teglforblending og stålkassetter.
3.8	Robuste materialer	Valg av materialer som har høy bestandighet, gode detaljer som skal sikre fuktsikring, bruk av pre-aksepterte løsninger. Bruk av sikkerhetsglass iht angitte krav og definerte områder.
9.8	Radon	Bruk av vanntettbetong vil sikre som radonsikring.

Fig. 04.5.3 Miljøkrav i MOP

Stråleskjerming

LINAC bunkers er plassert i plan 1. av poliklinikkbygg 2 og ligger rett under behandlingsrom og arbeidsrom som har kontinuerlig drift. Tilstøtende arealer må sikres mot proton- og nøytron stråling fra LINAC utstyr. Det er dimensjonert for utstyr på 18 MeV og en netto etasjehøyde på ca. 3,5m.

Det er vurdert bruk av komposittmaterialer som alternativ oppbygging med ulike materialer som sikrer mot stråling fra disse rommene. Slike komposittmaterialer er i stor grad avhengige av leverandør og reduserer antall potensielle tilbyderne av utstyr. I forprosjektet er denne løsningen diskutert i samarbeid med en strålingseksperter og det er konkludert med at andre alternativer enn tungbetong skaper store usikkerheter.

Tungbetong er betong som har densitet over 2600 kg/m³. Tungbetong blir laget ved å bruke tunge tilslagsmaterialer som magnetitt eller barytt og kan få en densitet på opp mot 5600 kg/m³, som er over det dobbelte av normalbetong.

En innvendig høyde på ca. 3,5 meter gir også større fleksibilitet mht innkjøp av utstyr. Dimensjonering av tykkelser for strålesikring er utført av en egen strålingseksperter, se Fig. 04.5.2 for dimensjoneringsdata.

Fuktsikring og varmeisolering

Fuktsikringen i prosjektet ivaretas ved at det velges preaksepterte og godt utprøvde og dokumenterte løsninger for termisk skille. Alle konstruksjoner (foruten tak) utføres med 2-trinns tetting og muligheter for lufting bak kledning. Beslagsløsninger og detaljutformingene skal sikre robuste løsninger.

Termisk skille er utført med et kontinuerlig isolert sjikt på minst 150mm tykkelse. Dette sikrer gode detaljer og lavt varmetap ved kuldebroer. Det er forutsatt bruk av isolasjonsmaterialer med svært gode varmeisolerende egenskaper. Isolasjonsmaterialene må også vurderes i forhold til de overordnede branntekniske kravene i prosjektet.

Miljø

Prosjektets miljømål er definert og oppsummert i MOP (Miljøoppfølgingsplan). For fagområdet Bygningsfysikk er de mest relevante miljømålene med hoved- eller delansvar i MOP oppsummert i Fig.04.5.3 med tilhørende tiltak.

04.6 MILJØ

04.6.1 MILJØOPPFØLGINGSPLAN (MOP)

Miljøoppfølgingsplanen ble utviklet tidlig for prosjektet. Den har vært gjennomgått for de prosjekterende, prosjektorganisasjonen for Helse Sør-Øst RHF og Vestre Viken HF. Det er gjennomført to ROS analyser for henholdsvis ytre miljø under bygging og for bygget under drift. ROS analysene er kort presentert nedenfor, og resultatene implementeres i MOP.

Det er utarbeidet en MOP for utstyr som vil bli implementert i samme verktøy som MOP for bygg.

Det finnes underlag for miljøvennlige anskaffelser under EU sine anvisninger for miljøvennlige anskaffelser. Eksempel på type krav er vist i fig. 04.6.1. Det finnes både generelle retningslinjer for livsløpsvurderinger, samt retningslinjer for en rekke produktgrupper (IT utstyr og sykehus teknisk utstyr). Erfaringer kan høstes fra Sverige og tilpasses til norske forhold og nytt sykehus i Drammen (NSD).

04.6.2 MILJØRISIKOANALYSE FOR YTRE MILJØ

Det ble i mai 2018 gjennomført en miljørisikovurdering av anleggsfasen, hvor forhold som berører ytre miljø i anleggsfasen ble vurdert. Lokaliseringen av tomten er på Brakerøya i Drammen, den såkalte ABB-tomten, hvor det i dag er gamle industrianlegg. Grunnforholdene på tomten er relativt utfordrende da det er langt ned til fjell, dårlige masser og forurensninger i grunnen. Analysen vurderte energiforsyning og energibruk, grunnforhold/forurensende masser, utslipp til vann og grunn, massehåndtering, avfallshåndtering, støy og vibrasjoner, luftforurensning, kulturminner/kulturmiljø og naturmangfold.

De viktigste miljørisikoene (inkludert risikoreducerende tiltak) som fremkom i analysen var:

Generelt alle gravearbeider.

Kan føre til forurensning av omliggende grunn og forurensning av Drammensfjorden.

Risikoreducerende tiltak:

- tiltaksplan for graving i forurenset grunn
- overvåkningsprogram, pumping og vannrensing der praktisk mulig
- forsiktig graving
- beredskap oljelenser
- vurdere om entreprenør eller byggherre kan overta ABB sitt beredskapsutstyr

Grunnarbeider, tomteopparbeidelse.

Kan føre til spredning av svartlistearter.

Risikoreducerende tiltak:

- kartlegging av svartlistede arter på tomten må utføres
- bør inn som krav i detaljreguleringsplan
- tiltransportert jord/vekstmedium skal ikke inneholde fremmede organismer som er svartelistet

Miljøkrav til utstyr

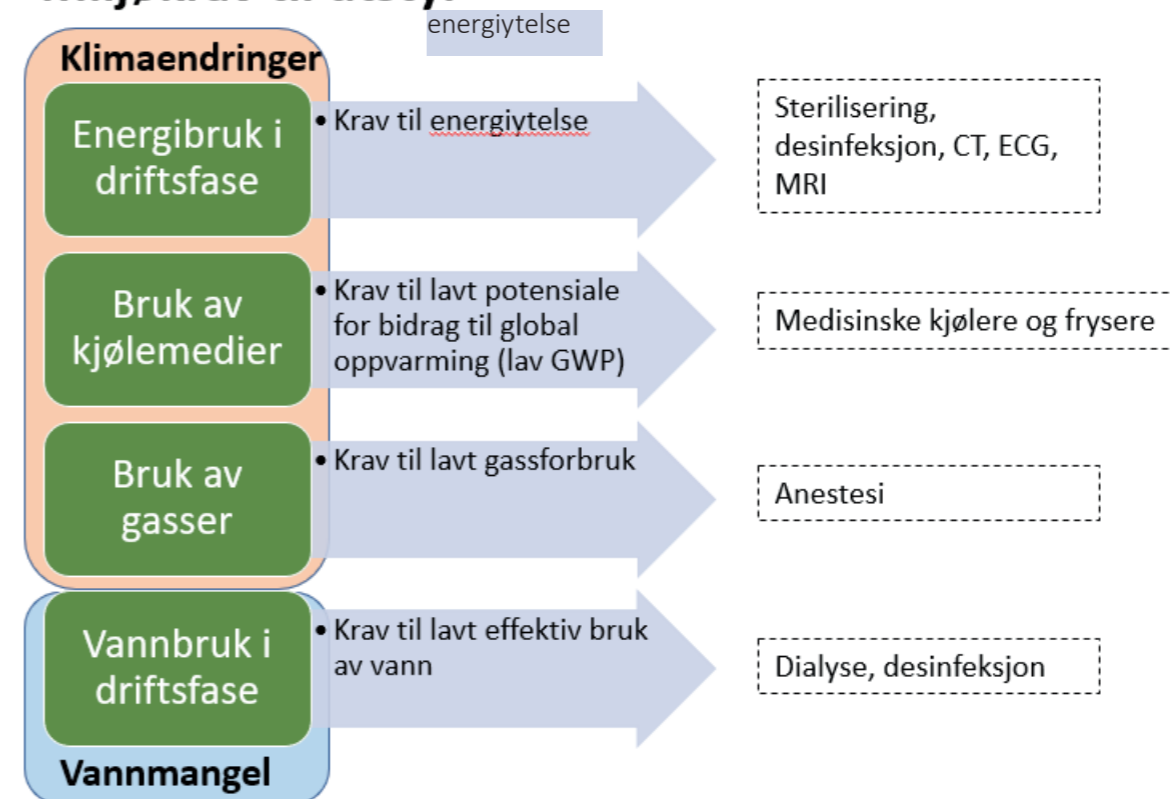
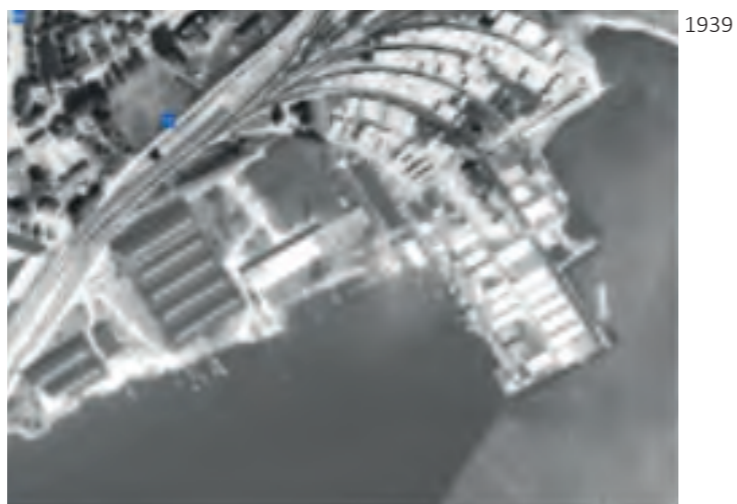


Fig 04.6.1 Miljøaspekter for et utvalg sykehus teknisk utstyr.



1939



1963



2003

Fig. 04.6.2 Flyfoto fra ulike tidsperioder som viser utviklingen av området. Hvert flyfoto viser omtrent samme arealutsnitt (kilde www.finn.no)

04.6.3 MILJØRISIKOANALYSE FOR BYGG I DRIFT

Det ble i august 2018 gjennomført en miljørisikovurdering av driftsfasen, hvor forhold som berører ytre miljø i driftsfasen ble vurdert. Hensikten var å identifisere forhold som kan ha negativ innvirkning på ytre miljø gjennom sykehusets drift, samt å finne risikoreducerende tiltak. Analysen vurderte avfall, energibruk, bruk av kjemikalier og legemidler, medisinsk gass, vann, avløp, ventilasjon og transport.

Resultatene av miljørisikoanalysene er implementert i prosjektets miljøoppfølgingsprogram (MOP), og må følges opp i den videre prosjekteringen av sykehuset.

04.6.4 FORURENSET GRUNN

Sykehuset bygges på en tomt med en lang industriell historie. På vestre del av tomten produserte National Industri over en lang tidsperiode fra ca. 1913 bl.a. kondensatorer, transformatorer, elektriske motorer, metalltråd, komfyrer, varmtvannsbeholdere og kjøleskap. På nordøstre del av tomten driftet NSB et kreosotimpregneringsverk fra 1911 – 1972. Utviklingen av tomten over tid inkludert utfylling ut over tidligere elve-/sjøbunn kan sees i Fig.04.6.2

Denne industrielle virksomheten forårsaket grunnforurensning, både som følge av søl og utslipp av forurensede stoffer til grunnen og utfylling over tidligere sjøbunn med rene løsmasser og avfall. På den vestre delen av tomten (tidligere National Industri) har det særlig vært fokus på forurensning av PCB som følge av påfylling av kjemikaliet som isolasjonsvæske i kondensatorer og/eller transformatorer i perioden 1957 – 1978. På den østre delen av tomten medførte impregneringsvirksomheten til dels omfattende kreosotforurensning. Grunnen består derfor delvis av forurensede masser (hovedsakelig fyllmasser over naturlig ren grunn) selv om det, iht. pålegg fra SFT, i 2011-2012 ble fjernet masser forurensset over gitte krav på

ubebyggede deler tomten (se fig. 04.6.3). Odden (utfyllt halvøy i østre del av fig. 04.6.3) er fylt ut med rene masser etter 1991.

På grunn av tomtens beskaffenhet og beliggenhet samt tidligere utførte tiltak, er Miljødirektoratet forurensningsmyndighet i forhold til grunnarbeidene. Det har vært avholdt flere møter med Miljødirektoratet for å avklare forhold av betydning.

Dette for å kunne utarbeide en tiltaksplan som skal ivareta:

- vurdering av risiko i forhold til gjenværende forurenset grunn
- prosjektere håndtering av forurenset grunn
- gjenbruk av rivemasser i prosjektet

Det har også vært avholdt møter med rådgiveren som har kartlagt og prosjektert riving av eksisterende bygningsmasse. Temaer for møtene har vært grensesnittavklaringer og gjenbruk av rene og lettere forurensete rivemasser ved heving av terrenget på sykehusomtomten.

Viktige arbeider som er igangsatt er:

- supplerende miljøgeologiske undersøkelser
- kartlegging av svarte- og rødlistede arter
- utarbeidelse av tiltaksplaner både for og omlegging av Nøstebekken
- håndtering av forurenset grunn i byggeprosjektet for øvrig

Tiltaksplanene vil bl.a. beskrive hvordan graving i forurenset grunn kan gjennomføres og hvordan forurensete gravemasser skal håndteres. Det vil videre bli planlagt tiltak mot forurenset grunn der risikovurderingen iht. fremtidig arealbruk viser at det er nødvendig. Rapport fra de miljøgeologiske undersøkelsene, notat fra kartlegging av svartelistede arter og endelige tiltaksplaner vil foreligge etter at forprosjektet

er avsluttet. Tiltaksplanene skal godkjennes av Miljødirektoratet før terrenginngrep kan igangsettes.

Det vil bli stilt overordnede krav til håndtering av forurenset grunn i byggeprosjektet. Ved utgraving vil fyllmassenes forurensningsgrad variere fra rene til meget sterkt forurenset. Underliggende naturlig avsatt sand/silt/leire vil hovedsakelig være ren.

Rene gravemasser kan disponeres fritt. Gravemasser forurenset under krav gitt i tiltaksplanen kan gjenbrukes som oppfyllingsmasser på tomte om de er geoteknikk egnet. Øvrige forurensete gravemasser må behandles og/eller leveres til godkjente eksterne mottak. Gravmassene må derfor sorteres iht. forurensningsgrad

Det må forventes at det kan bli behov for å fjerne sterkt forurensete masser også i områder hvor det ikke er planlagt graving. Omfanget av slik tiltaksgraving vil avhenge av resultatet av pågående undersøkelser, risikovurderingen i tiltaksplanen og krav fra Miljødirektoratet.

Alt byggeproppvann (vann som må lense for å holde gravegroper tørre) må renses på stedet før utslipp til elv/sjø. Krav beskrives i tiltaksplanen som Miljødirektoratet skal godkjenne. Det vil bli behov for å fjerne fundamenter, krypkjellere og andre konstruksjoner i grunnen som en del av grunnarbeidene. Det må tas prøver av konstruksjonene før/under fjerningen for å avklare forurensningsnivå. Både rene og lettere forurensete masser fra riving av eksisterende bebyggelse og fjerning av konstruksjoner i grunnen vil bli mellomlagret på tomte inntil de kan gjenbrukes som oppfyllingsmasse. For gjenbruk av lettere forurensete masser vil tillatelse bli innhentet fra Miljødirektoratet basert på en vurdering og beskrivelse som utarbeides av rådgiveren for riveprosjektet og som vedlegges tiltaksplanen.

Det skal foretas en utfylling ut i bukta syd for adkomstbygget. Sedimentene i bukta er forurenset og utfyllingen kan derfor ikke utføres uten en tillatelse fra miljømyndigheten. Det pågår en dialog med Miljødirektoratet om direktoratet kan være miljømyndighet for disse arbeidene. Det vil bli utarbeidet et overvåkningsprogram for overvann, grunnvann og ev. elv/sjø før og under anleggsarbeidene. Overvåkingen må starte i god tid før grunnarbeidene og løpe gjennom hele byggeprosessen.

04.6.5 MATERIALER OG KLIMAGASSUTSLIPP

Prosjektet har et mål om å redusere klimagassutslipp fra materialer.

Innledende klimagassvurderinger viste at det er konstruksjoner av betong og stål som vil stå for det høyeste utslippet av CO₂. Dette bekrefter også den detaljerte klimagassberegningen gjort for hele bygningsmassen i forprosjektet.

I forprosjektet er det gjort utredninger for utvalgte deler av bygningsmassen for å påvirke prosjektet til å velge materialer med et lavt klimagassutslipp:

Dekker i betong

Undersøkelsen viser besparelser i klimagassutslipp ved bruk av lavkarbonbetong og gir anbefalinger angående å stille krav til betong med lavt klimagassutslipp. I forprosjektet er forutsatt lavkarbonbetong mellom klasse A og B.

Dekker i massiv tre

Undersøkelsen for psykiatribyggene konkluderer med at man kan forvente at klimagassutslippet til dekkene kan reduseres med om lag 25 - 33% ved å benytte dekker av massivtre istedenfor tradisjonelle betong og stålkonstruksjoner. Massivtre er ikke valgt i forprosjektet av tekniske og økonomiske årsaker.

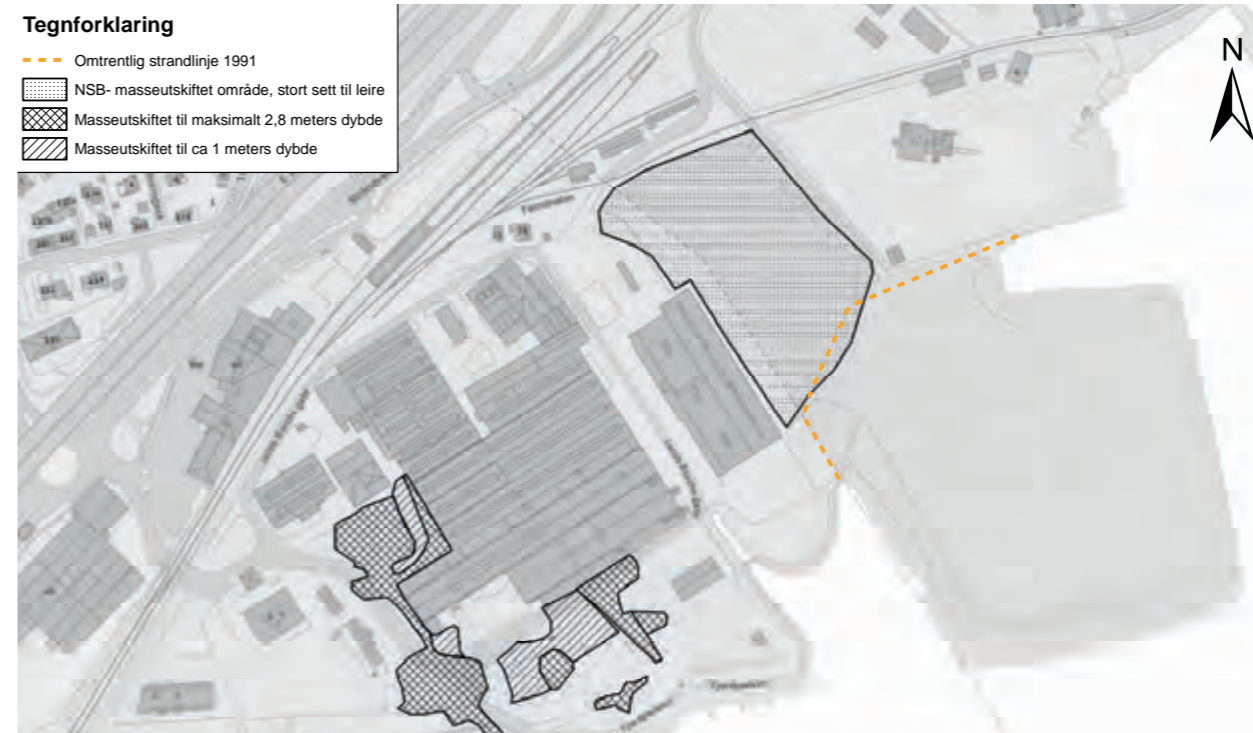


Fig. 04.6.3 Dagens bebyggelse og utført tiltaksgraving i 2011-2012 (masseutskiftning)

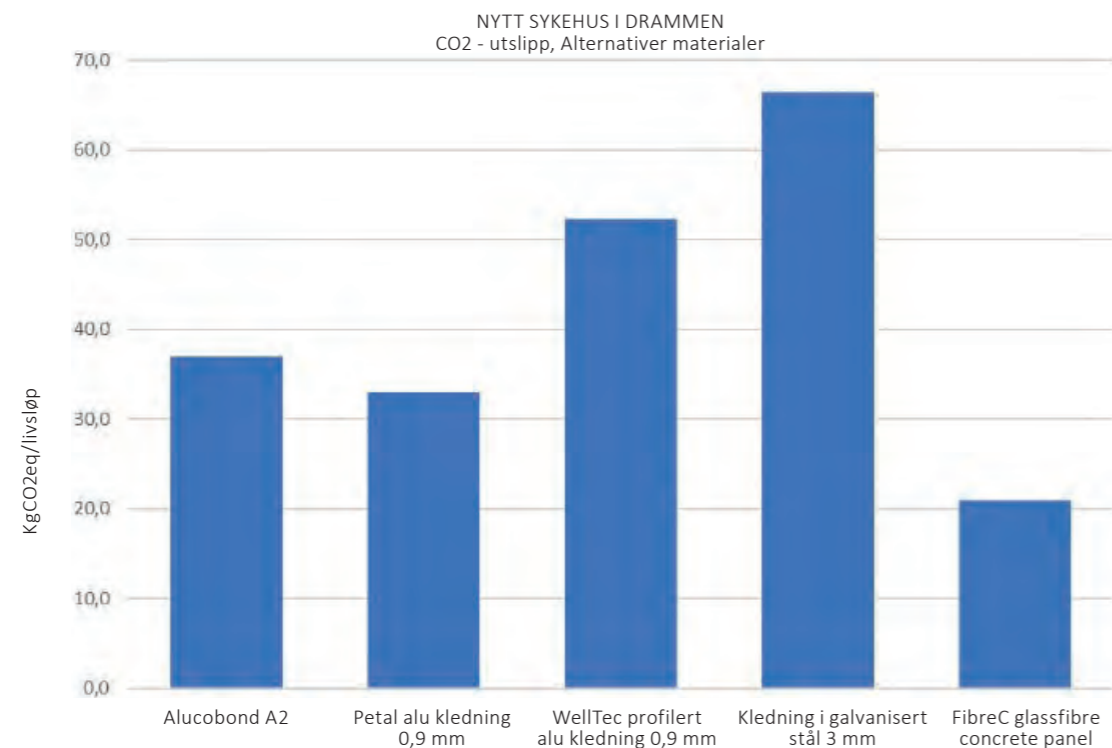
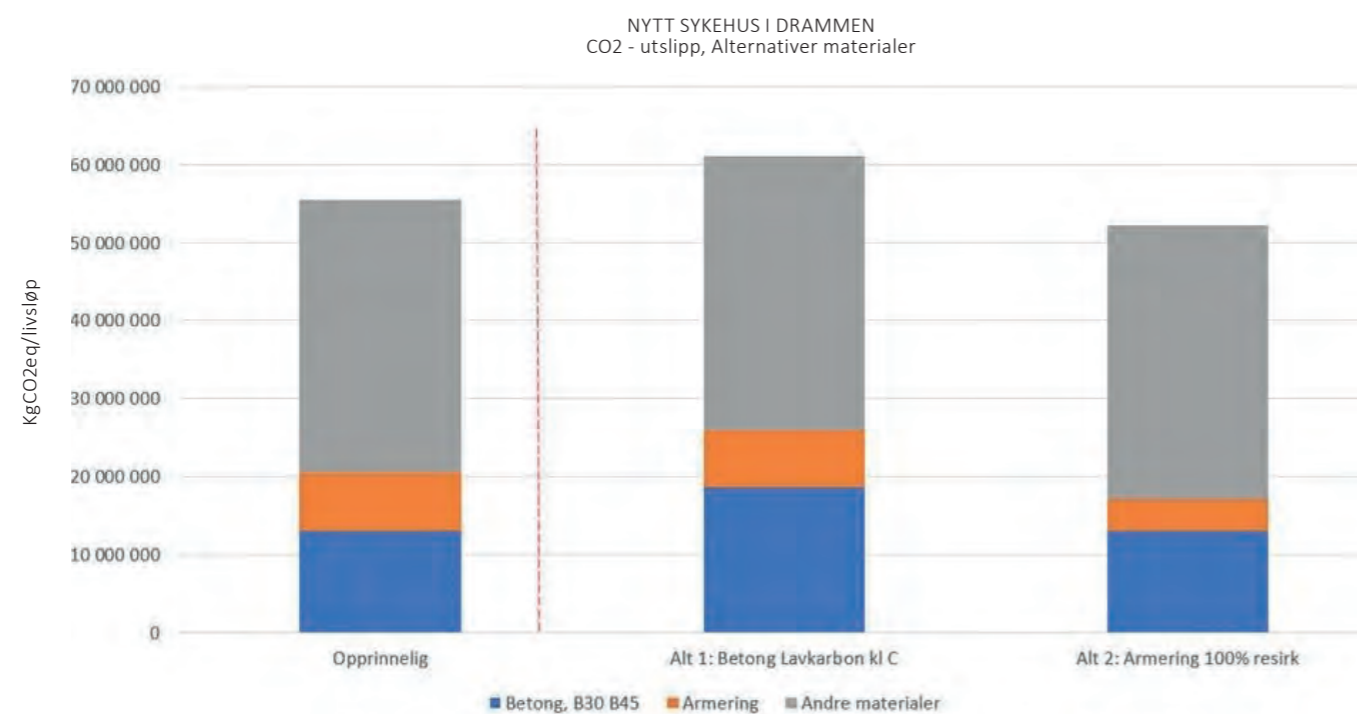
Fig. 04.6.4 Klimagassutslipp pr m² fasade for ulike fasadealternativer

Fig. 04.6.5 Totalt klimagassutslipp fra materialer i sykehuset. Ulike betongkvaliteter og gjenvinning på armering

Fasadekledninger

Det er gjort en sammenlikning av produkter basert på stål, aluminium og fibersement. I vurderingen kom fibersementproduktet FibreC ut med lavest klimagassutslipp og plane aluminiumsplater fra Petal kom nest lavest ut. Stålpplater kom ut som alternativet med høyest klimagassutslipp. Aluminiumsplater er alternativet som er valgt ved forprosjekt.

I figur 04.6.5 viser CO₂ utslipp pr konstruksjon at det er konstruksjonene dekker og grunn/fundamenter som har de høyeste utslippene. Yttervegger, innervegger og bæresystemer har deretter forholdsvis likt utslipp.

Fundamenter og plastøppte dekker består stort sett av betong og stål. Grunnforholdene forutsetter pæling, som innebærer store mengder stål og betong. Disse materialene har om lag tre ganger så høyt utslipp som neste materiale på listen, som er hulldekker og stålkonstruksjoner. Deretter kommer isolerglassruter, gipsplater og linoleum gulvbelegg.

Tiltak på betong og stål vil i høy grad påvirke klimagassutslippet, og bør derfor prioriteres. Det er gjort vurderinger av to alternativer:

Alternativ 1, Lavkarbonbetong kl.C

Betongen som er benyttet i opprinnelig beregning ligger i hovedsak et sted mellom Lavkarbonklasse A og B. Dersom man *ikke* får beskrevet dette nivået, evt velger å gå ned på lavkarbonklasse, kan totalutslippet øke om lag 10%.

Alternativ 2, Armering 100 % resirkulert

I opprinnelig beregning er det lagt inn en armering med resirkuleringsgrad ca 80%. Norsk armering har stort sett en resirkuleringsgrad på 100 %, og dersom dette spesifiseres er det sannsynlig at utslippene kan *reduseres* med om lag 6 %.

Det har også blitt gjort klimagassberegninger for energibruk i drift. Beregningen er gjort for 60 år og basert på levert energi i iht energimerkeberegningen pr forprosjekt. Den inkluderer 2 scenarioer, en med norsk el-miks (hovedsakelig norsk ren vannkraft) og en med europeisk el-miks (blanding av mye kull og atomkraft, men også fornybart) Drammen Fjernvarme har ikke fremskaffet data for energisentralen som skal bygges, og beregningen er derfor basert på Drammen Fjernvarmes gjennomsnittsproduksjon i 2017.

Resultatet viser at klimagassutslipp knyttet til energibruk representerer rundt 5-6 ganger mer enn klimagassutslipp knyttet til materialer totalt over beregningsperioden på 60 år. Beregningene er basert på beregnet energibruk iht energimerket.

Energimerket inneholder bl.a en normert beregning som skal representere forventet virkelig energibruk. Basert på erfaringstall fra sykehus i drift vet vi imidlertid at virkelig energibruk for sykehuset sannsynligvis blir i størrelsesorden dobbelt så høyt som det som beregnes i henhold til energimerket. Dette påvirker ikke energimerket, men det påvirker driftskostnader og klimagass knyttet til drift av bygg. Fokus på energieffektivt utstyr, gjenvinning og omfattende behovsstyring er derfor viktige tiltak for å redusere klimagassutslipp. Tiltak på materialene i bygget er allikevel like viktige da globale klimagassutslipp må reduseres med 30-40% innen 2030 for å begrense global oppvarming til 1,5 graders-målet. Dette ifølge FN sitt klimapanel.

Videre arbeid med materialer i detaljprosjektet:

I detaljprosjektet vil det bli viktig å fortsette arbeidet for å kunne oppnå et lavere klimagassutslipp for materialene i bygget. Det anbefales at det lages flere alternativs-vurderinger på grunn av mye utstyr. I den forbindelse blir det viktig å sammenligne EPD'er (miljøvaredeklarasjoner) for forskjellige produsenter, for å kunne finne krav til CO2-utslipp som flere i bransjen kan tilfredsstillere.

Klimagassutslipp for VVS og tekniske installasjoner bør innarbeides i det totale regnskapet for klimagasser.

Det må gjøres en vurdering av materialers mulige innhold av helse og miljøfarlige stoffer, slik at slike materialer ikke prosjekteres inn i bygget. Det må settes krav til miljødokumentasjon i beskrivelsene.

Det bør også gjøres en vurdering av de planlagte materialenes muligheter for resirkulering og gjenvinning. Dette for å legge til rette for en mer sirkulær byggebransje.

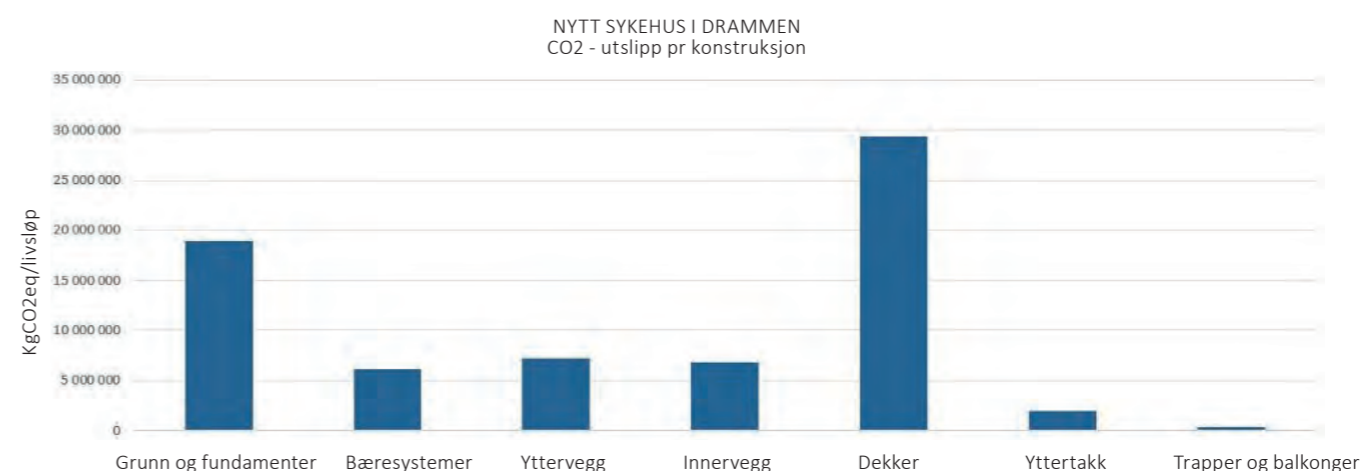


Fig. 04.6.6 Klimagassutslipp pr bygningskonstruksjon for nytt sykehus

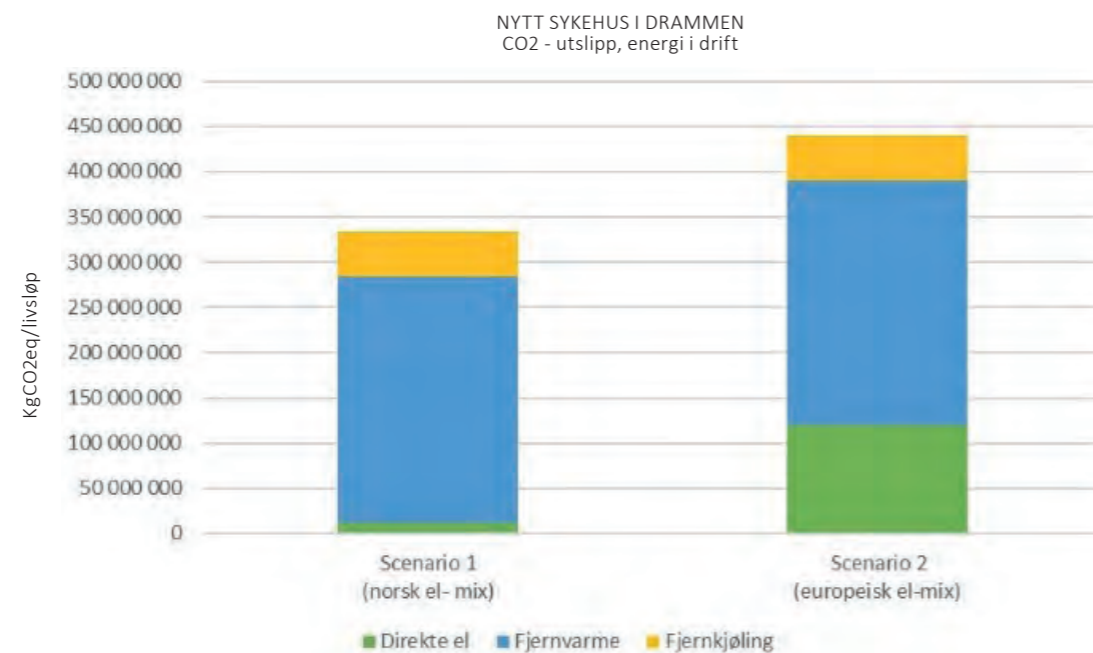


Fig. 04.6.7 Klimagassberegninger for energibruk i drift. Beregningen er gjort for 60 år og basert på levert energi iht energimerkeberegningen pr forprosjekt

04.6.6 AVFALLSHÅNDTERING

Drift av sykehuset

Hovedkonseptet for avfallshåndteringen i driftsfasen innebærer at alt avfallet fra sykehusets drift fraktes fra sentralt plasserte avfallsrom i sykehuset til avfallssentralen i plan 01 i servicebygget.

Restavfall håndteres som den største fraksjonen. Håndteringen skjer via avfallssug, og med tilhørende innkast i sjakter plassert i avfallsrommene. Øvrige fraksjoner fraktes i hovedsak til avfallssentralen med AGVer. Disse fraksjonene er papp/papir, plast, matavfall, glass/metall, papir til sikkerhetsmakulering, risikoavfall, farlig avfall, EE-avfall, og batterier.

Det er derfor viktig at det jobbes kildesorteringen på romnivå og sentrale avfallsinstallasjoner i neste fase.

Det er lagt opp til en fremtidsrettet og ambisiøs avfallshåndtering. For at avfallskonseptet skal fungere etter intensjonene, må det etableres gode nedskrevne rutiner, holdningskampanjer og nødvendig opplæring av ansatte. Det må derfor utarbeides en god og forståelig avfallshåndteringsplan, som blant annet vil forhindre eller redusere feilsortering.

Avfall fra rivning

Klargjøring av tomten innebærer blant annet rivning av eksisterende bygningsmasse som består av industribygg oppført i perioden 1912-1975. Totalt antall bygninger/haller utgjør ca. 60 stk, og har en samlet grunnflate på ca. 44.000 m² BTA. Det er anslått at samlet riveavfallsmengde ligger i størrelsesorden 75.000 tonn, hvor betong utgjør 50-60.000 tonn. Mesteparten av betongen er gulv på grunn, hvor det er påvist forurensninger av blant annet PCB. Påviste konsentrasjoner og omfang vil sannsynligvis gi begrensninger i muligheten for materialgjenvinning av disse betongmassene.

Prosjektet har mål om materialgjenvinning fra riveprosjektet. I NSD-prosjektet ønskes det å maksimere stedlig gjenbruk av tunge gjenbrukbare betong- og teglmasser i forbindelse med oppfylling av tomte. Aktuelle gjenbruksformål vil være oppfylling under bygg, til bruk under asfalterte arealer samt generell oppfylling utomhus.

På grunn av PCB-innhold i store deler av betonggulvene, må det søkes Miljødirektoratet om tillatelse til gjenbruk av det som kan karakteriseres som lavforurenset. Øvrig betongavfall som karakteriseres som forurenset eller farlig avfall må kjøres bort fra området til godkjent mottak og godkjent sluttbehandling. Det er vanskelig å anslå hvor store mengder av betong som kan gjenbrukes og hvor mye som må kjøres bort til godkjent sluttbehandling, men i størrelsesorden halvparten av betongen i gulvene har såpass høye PCB-konsentrasjoner at det vil være problematisk å gjenbruke disse massene.

Det er foreløpig anslått at av en total rivemengde på ca. 75.000 tonn, vil 65-70 % kunne gå til materialgjenvinning og stedlig gjenbruk (dvs. 49.000 – 52.000 tonn). Resten må gå til godkjent sluttdeponering.

04.7 SIKKERHET, HELSE OG ARBEIDSMILJØ

04.7.1 INNLEDNING

Krav i Byggherreforskriften

I Byggherreforskriften stilles det krav til byggherre og de prosjekterende om å ivareta hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø bl.a. ved:

- de arkitektoniske og tekniske løsningene som blir valgt
- å beskrive og ta hensyn til de risikoforholdene som har betydning for de arbeidene som skal utføres

I forbindelse med forprosjektet er det lagt vekt på å identifisere de mest farefylte aktivitetene i tilknytning til arbeidene som skal utføres, og hvordan disse kan følges opp i den videre prosjekteringen for å redusere risiko.

Risiko som ikke kan elimineres gjennom valg og prosjektering av løsninger må videreformidles til utførende parter og håndteres i utførelsesfasen.

Gjennomføring av arbeidet

Identifikasjon av farefylte aktiviteter er gjennomført av de prosjekterende innenfor hver hovedkontrakt. Det er også gjennomført en tverrfaglig risikogjennomgang med deltakelse fra alle fagdisipliner og byggherre. I tillegg er det benyttet informasjon fra prosjekteringsmøter og fagrapporter. Identifiserte farer er registrert og fulgt opp fortløpende i et SHA fareregister.

04.7.2 IDENTIFISERTE FARER OG RISIKO

Nedenfor er det gitt en oppsummering av de aktivitetene og forholdene som er vurdert som mest risikofylte i forbindelse med gjennomføringen av bygge- og anleggsarbeidet.

Grunnarbeider, utvendig VA/VVS, veier og anleggsgartnerarbeider

Sykehuset skal etableres på et tidligere industriområde. Tomten har til dels dårlige masser, kvikkleire er registrert i et mindre område, og grunnvannsnivå ligger høyere enn planlagt gravedybde. Deler av fundamentene etter de tidligere industribyggene ligger igjen i grunnen.

Det skal graves, spuntes og peles for bygget. VA- og VVS-ledninger og bekkeløp skal legges om og bygges nytt, og det skal etableres nye veier, plasser og parkanlegg. Videre skal eksisterende veier legges om til nye traseer. Forhold som må ha særlig fokus er:

- utrasing av graveskrånninger ved graving i vannfylte groper og grøfter
- grunnbrudd ved bruk av tunge anleggsmaskiner (pelerigger, gravemaskiner, dumpere), spesielt nede i utgravde groper
- stabilt underlag for pelerigger, kraner og annet løfteutstyr for å unngå velt
- adkomst til og rømning fra dype groper og grøfter
- kantsikring av spuntgroper, gravegroper og grøfter for å hindre fall og utforkjøring
- sikring mot tippkant ved utfyllingsarbeider mot sjøen (tippstopp e.l.)
- drukningsfare ved omlegging av Nøstebekken
- arbeid nær trafikkerte veier og områder
- arbeid nær jernbane i drift
- klemfare ved arbeid i nærhet til større og mindre maskiner.
- fallende gjenstander fra arbeider i høyden
- løft og montering av tunge elementer

Oppføring av bygg

Oppføring av byggene vil bl.a. omfatte plasstøping av underetasjer og lavere plan i behandlingsbygg og sengebygg, samt arbeid med klimavegger, fasader, glassgate og tak. Forhold som må ha særlig fokus er:

- plassforhold under støping av underetasjer, tilstrekkelig plass mellom forskaling og spunt
- kranbruk og løfting av tunge elementer, bl.a. fundamentering av kraner, kryssende kranradier
- løfting og montasje av store glasselementer
- arbeid i høyden
- arbeid på tak

Tekniske fag

Arbeid med tekniske installasjoner omfatter bl.a. montasje av ventilasjon, sprinkler, brannvarsling, elektro- og IKT-utstyr. Forhold som må ha særlig fokus er

- plassforhold i tekniske rom, kulverter og sjakter, både i forhold til montasje og drift
- sikring av utsparinger og sjakter
- arbeid i høyden

Koordinering og planlegging

Det vil til enhver tid befinne seg flere entreprenører samtidig på byggeplassen, og mange ulike aktiviteter vil pågå samtidig. Mangelfull planlegging og koordinering av gjennomføring og framdrift kan gi økt risiko for ulykker, feilhandlinger og forsinkelser. Ved planlegging og koordinering må det legges vekt på å:

- unngå samtidig arbeid på flere nivåer innenfor samme areal
- sikre tilstrekkelig avsperrert areal rundt områder hvor det pågår løft, montasje og annet arbeid i høyden
- unngå løfting over områder hvor det pågår aktivitet
- sikre at kollektive sikringer (stillaser, rekkverk, sikring av utsparinger) blir opprettholdt og vedlikeholdt i hele byggeperioden
- sikre at kritiske avhengigheter blir håndtert, bl.a. med hensyn til montasjerekkefølge og inntransport av utstyr og materialer
- tilrettelegge for sikre transport- og gangveier på anleggsområdet

I de neste fasene av prosjektet må arbeidet med SHA ha mer fokus på detaljer og konkrete vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring og byggbarhet. Detaljeringen av risiko og risikoreduserende tiltak må utvikles parallelt med prosjekteringen. Restrisiko ved avsluttet detaljprosjektering overføres til byggherrens SHA-plan for videre håndtering i utførelsesfasen.



Levert/kjøpt energi	Lavt nivå		Høyt nivå	
	[MWh]	[kWh/m ²]	[MWh]	[kWh/m ²]
Direkte el.	9 360	93	12 600	125
Fjernvarme	3 780	37	8 830	88
Fjernkjøling	360	4	570	6
Forventet virkelig levert energi ekskl. snøsmelting og teknisk kjøling	13 500	134	22 000	218
Fjernvarme til snøsmelting	1 180	12	1 650	17
Fjernkjøling til prosess	4 700	47	9 410	94
Direkte el. til teknisk utstyr prosess	4 000	40	8 000	80
Forventet virkelig netto levert energi inkl. snøsmelting og teknisk kjøling	23 380	233	41 060	409

Fig. 04.8.1 Forventet virkelig levert/kjøpt energi

04.8 VVS-TEKNIKK

Det har i forprosjektet vært fokus på å komme fram til en struktur på tekniske anlegg som ivaretar behovet for generalitet og fleksibilitet. Tekniske rom, undersentraler og føringsveier er plassert med tanke på tilrettelegging for endringer, ombygginger og sikkerhet.

Grunnlaget for valg av tekniske løsninger er:

- Overordnet teknisk program (OTP)
- Romfunksjonsdatabasen dRofus
- Erfaringer fra ulike referanseprosjekter

Energi

Bygget skal tilfredsstillere energikrav i henhold til Prosjektrapport II, Grønt sykehus. Det vil si passivhusstandard, energimerke A og grønn oppvarmingskarakter i tillegg til TEK 17.

Som en del av energidokumentasjonen er det utarbeidet et estimat for virkelig energibehov for det fremtidige sykehuset. Det valgt å legge frem et øvre og et nedre nivå for hva som kan forventes ut fra den informasjonen som foreligger på dette tidspunktet i prosjektet. Estimater viser at energibehovet vil ligge mellom ca. 230 – 410 kWh/m² Krav til energieffektive løsninger for utstyr og kjøleløsninger vil være avgjørende for å redusere energibruken. Videre vil god automatikk på behovsstyring av varme, kjøling, luft og lys være viktige for å begrense energibruken. Se fig. 04.8.1 Forventet virkelig levert/kjøpt energi.

Sykehuset oppfyller krav til netto energibehov og krav til energiforsyning i henhold til TEK17. Energiforsyningen oppfyller også kravene til energifleksible varmesystemer og bruk av lavtemperatur varmeløsninger.

Bygget oppfyller videre krav til lysegrønt energimerke A (175 kWh/m²), forutsatt systemvirkningsgrad for Drammen Fjernvarme sin energisentral med varmepumper.

Bygget oppfyller alle passivhuskriteriene i NS 3701 med unntak av minstekrav til varmegjennomgangstall (U-verdi) for glass, vinduer og dører. Minstekrav her er 0,80 W/m²K, mens beregnet gjennomsnittsverdi ligger på 0,84 W/m²K. Avviket skyldes i hovedsak vinduer på plan 1 og psykiatribygg med sikkerhetskrav, samt glasstaket i hovedgaten.

Klimakrav

Krav til termisk komfort i NSD fremkommer i TEK17, Arbeidstilsynets veiledning 444 («Veiledning om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen»), samt dRofus. Prosjektet skal i tillegg oppfylle kategori II i NS-EN 15251:2007+NA:2014 «Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygninger energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk». Sistnevnte setter krav til luftkvalitet, temperaturgradient, strålingsasymmetri, trekk og grad av individuell regulering av temperatur.

Dimensjonerende innetemperatur for henholdsvis vinter- og sommerforhold anbefales slik:

- vinter +21°C
- sommer +26°C

Hovedprinsippet for klimatiseringen er ventilasjon kombinert med oppvarming via radiatorer eller annen vannbasert lokal varmekilde. Kjøling ivaretas som basis fra ventilasjonsanleggene. Lokal kjøling unngås hvis mulig. I kritiske områder med medisinsk teknisk utstyr og datarom leveres lokal kjøling fra eget kjølerørssystem (teknisk kjøling).

Klimasimuleringer

Det er gjennomført en rekke klimasimuleringer med ulike solskjermingsløsninger, vindusalternativer, ventilasjonsløsninger og internvarme for å undersøke hvordan disse faktorene påvirker inn klimaet.

Det er videre foretatt simuleringer for å undersøke ulike typer av solavskjerming som oppfyller dagslyskravet kombinert med forskjellige nivåer for luftmengder. Resultater viser at utvendig solskjerming har en høyere investeringskostnad, men vil være mer lønnsomt i et livsløpsspektiv fordi det vil være rom for å redusere luftmengder, som igjen gir lavere driftskostnader i levetiden.

Som forutsetning for simuleringer av andre typiske rom er det lagt til grunn robuste solskjermingsløsninger med solbeskyttelsesglass og hovedsakelig utvendig solskjerming.

Beregningsresultatene viser at kravene til maksimal operativ temperatur i henhold til TEK17, veiledning 444 og øvrige prosjektkrav tilfredsstilles, for de fleste soner, uten bruk av lokal kjøling.

Tekniske rom og hovedføringer

Det er planlagt tre sentraler i plan U2 for levering av varme og kjøling til sykehuset. Rommene har stor takhøyde og de innredes med en messanin på nivå med plan U1.

I tillegg til utstyr for termisk energiforsyning vil blant annet sprinkelventiler og oppsamling og fordrøyning av spillvann plasseres her.

Det er planlagt en gangbar kulvert i plan U2, som strekker seg fra servicebygget i vest til psykiatribyggene i øst. Denne kulverten binder sammen alle undersentralene og her etableres hoveddistribusjonen for alle rørsystemer, med uttak av medisinsk gass og trykkluft. Medisinsk gass og trykkluft får sin hovedføringsvei i tilknytning til

kommunikasjonskorridoren i plan U1. Fra kulvert planlegges det hovedrørføringer frem vertikale sjakter i de ulike bygg.

Ventilasjonstekniske rom er hovedsakelig plassert på øverste plan i de byggene de betjener. For garderobes og tekniske arealer i plan U1/U2 plasseres ventilasjonstekniske rom i plan U2 med luftinntak og avkast via lysgård B2 i behandlingsbygget. Fra ventilasjonsaggregater i tekniske rom føres kanalleggene til vertikale sjakter. I poliklinikk, servicebygg, adkomstbygg og psykiatribygg legges det kanalføringer på tak fram til sjakter. Kanaler på tak bygges inn.

I teknisk rom plan 4 for behandlingsbygget plasseres i tillegg:

- lokal kjølesentral som reserve for tekniske kjøling
- kompressorsentral for medisinsk luft
- sentralt utstyr for vannbehandling
- sentralt forsyningsanlegg for laboratoriegasser
- rørpostsentral
- områder for oppdeling i varme- og kjølekurser og plassering av mindre pumper og vekslere

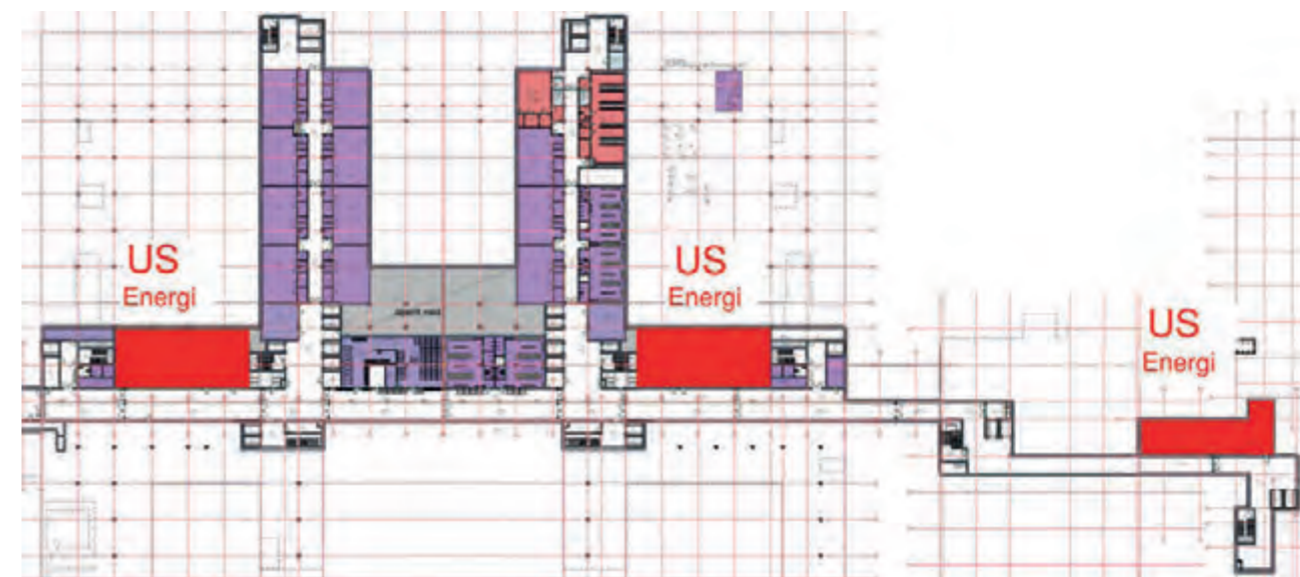


Fig.04.8.2 Plassering av undersentraler for energi

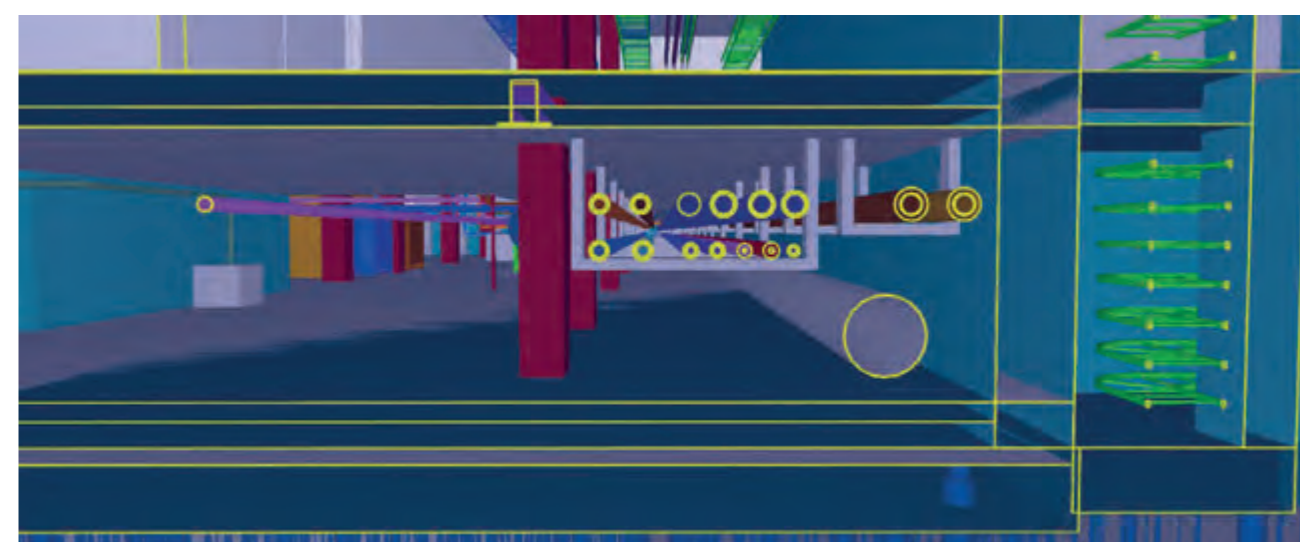


Fig. 04.8.3 Utsnitt kulvert plan U2.

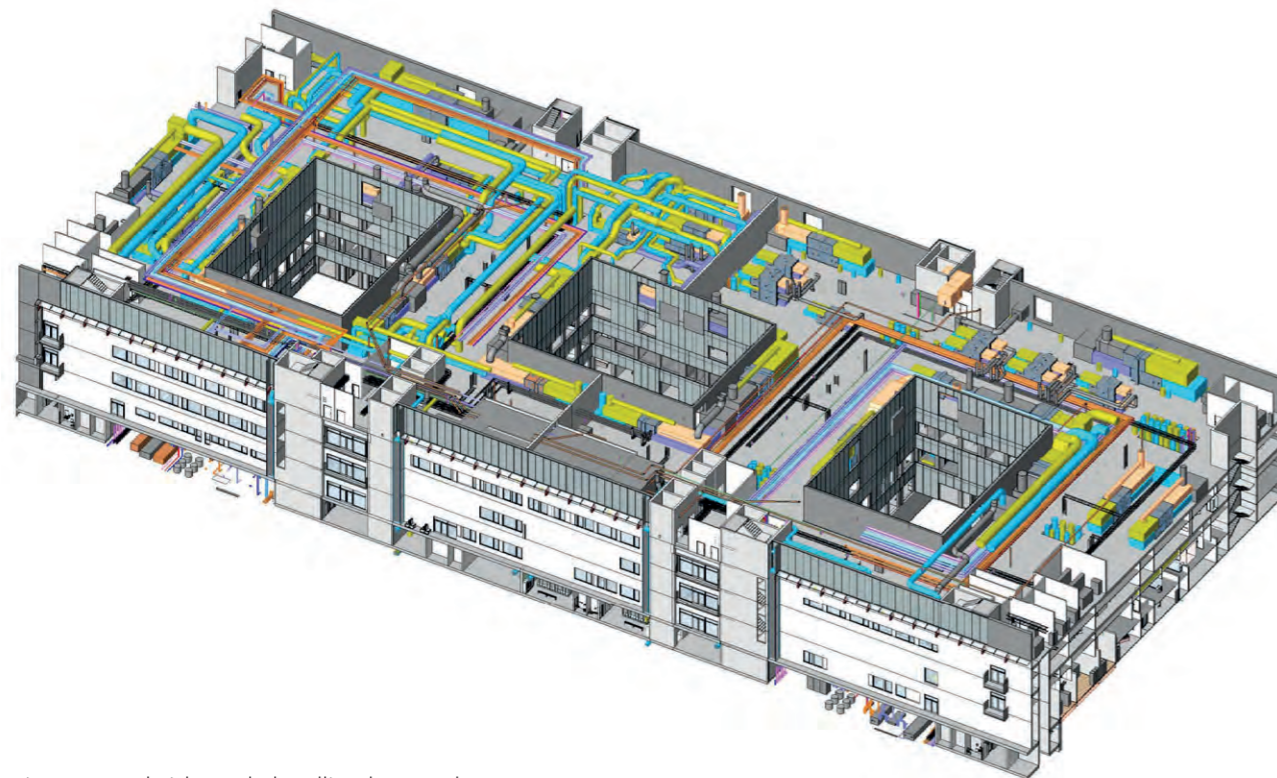


Fig. 04.8.4 Teknisk rom behandlingsbygget plan 4

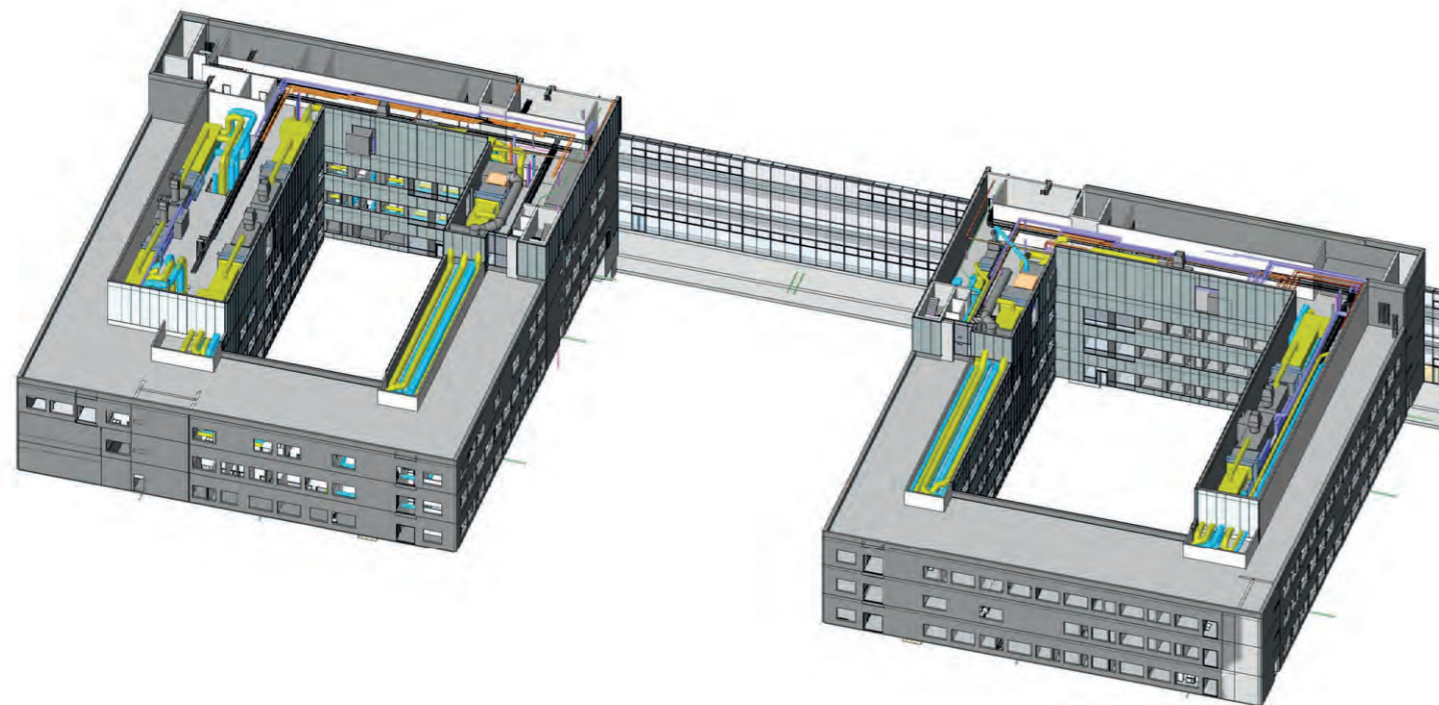


Fig. 04.8.5 Teknisk rom poliklinikkbygg 1 og 2 plan 4

Termisk energiforsyning

Drammen Fjernvarme AS leverer termisk energi til sykehuset. Dette omfatter leveranse av varme, kjøling og varmt tappevann.

Fra undersentralene går rørsystemer for termisk energi opp til tekniske rom i øverste plan i hvert bygg. Her plasseres fordelingsstokker for de enkelte varme- og kjølekurser som forsyner byggene.

De termiske systemene er planlagt som mengderegulerte systemer. Dette for å redusere sirkulert vannmengde og oppnå størst mulig differanse mellom tur- og returtemperatur i anleggene. Slik kan energibruken optimaliseres i form av redusert pumpekraft og mindre varmetap. Det vil også bli gjort vurderinger rundt driftsforhold og samtidigheter for å unngå overdimensjonering.

For romoppvarming legges det hovedsakelig opp til bruk av radiatoranlegg i alle bygg, med unntak av psykiatribyggene. Radiatorene blir i hygieneutførelse uten innvendige ribber. I psykiatribyggene planlegges oppvarming via ventilasjon. Dette for å redusere risiko for vandalisering. I garderobeområder og i glassgata i behandlingsbygget etableres vannbåren gulvvarme.

Teknisk kjøling (kjøling til medisinteknisk utstyr og datarom) distribueres via egen kurs fra undersentraler og ut i byggene. For teknisk kjøling er kravene til stabil leveranse strengere enn til klimakjøling. Det etableres derfor lokale kjølesentraler som vil fungere som reserve for energileverandørens produksjon og leveranse. Reserveanlegget består av kjølemaskiner med kapasitet til å dekke 100 % av kjølebehovet for teknisk kjøling.

Det er forutsatt at Drammen Fjernvarme AS har tilstrekkelig grad av oppetid i sin leveranse slik at det ikke er behov for å installere et reservesystem for varmforsyning.

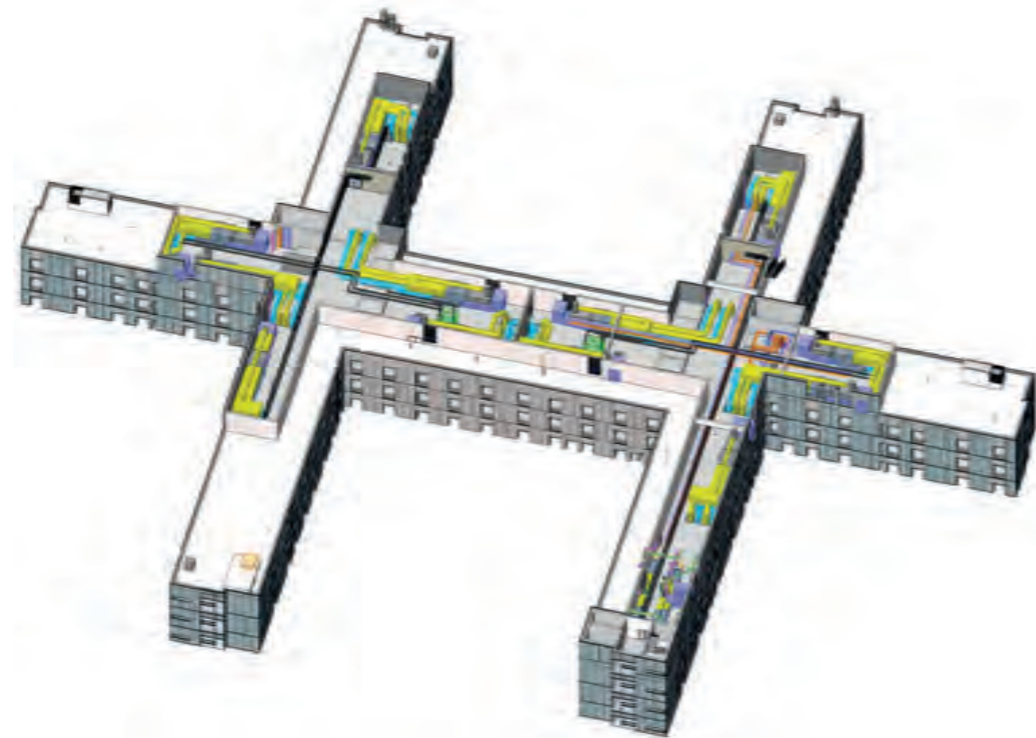


Fig. 04.8.6 Teknisk rom sengebygg plan 9

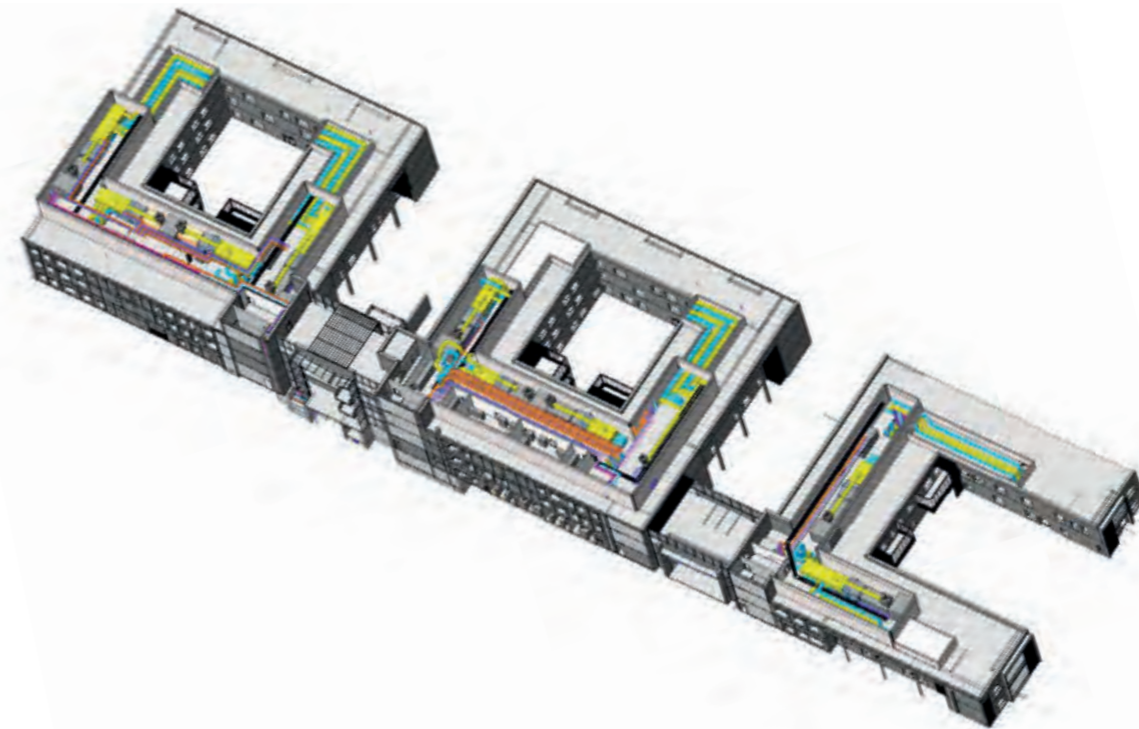


Fig. 04.8.8 Teknisk rom psykiatribygg plan 4 og 3

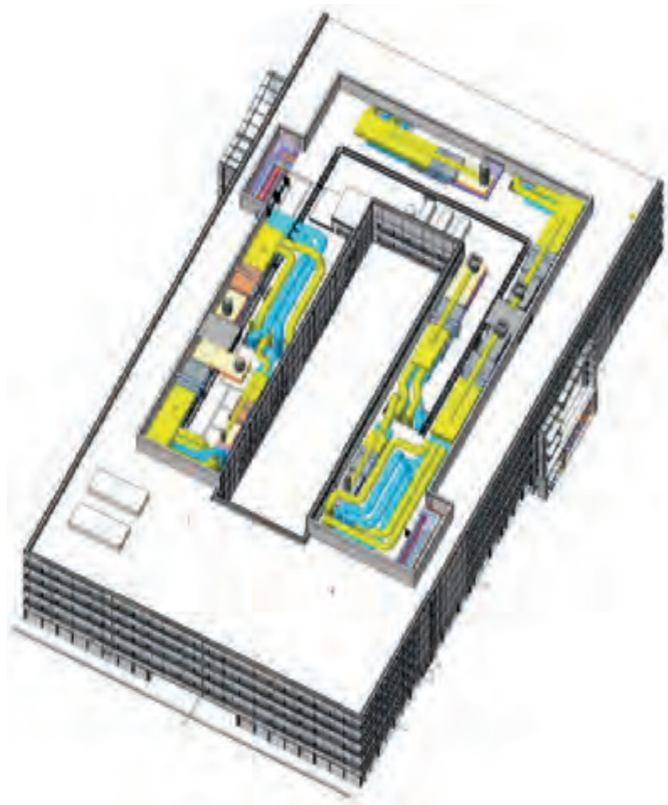


Fig. 04.8.7 Teknisk rom adkomstbygg plan 6

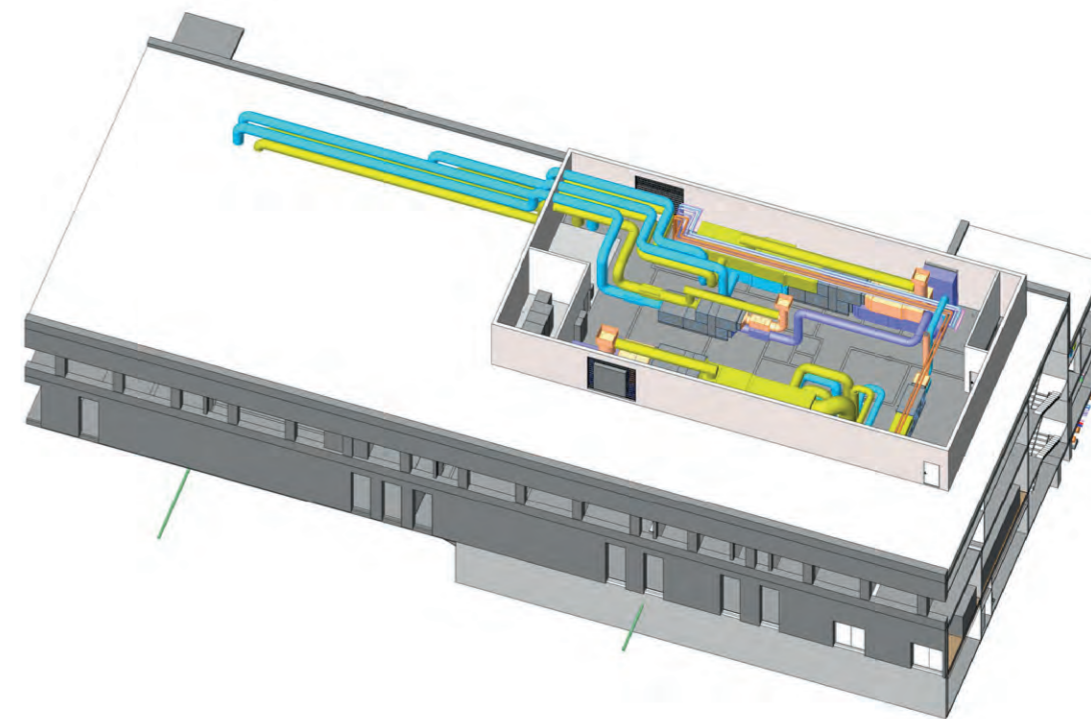


Fig. 04.8.9 Teknisk rom servicebygg plan 3

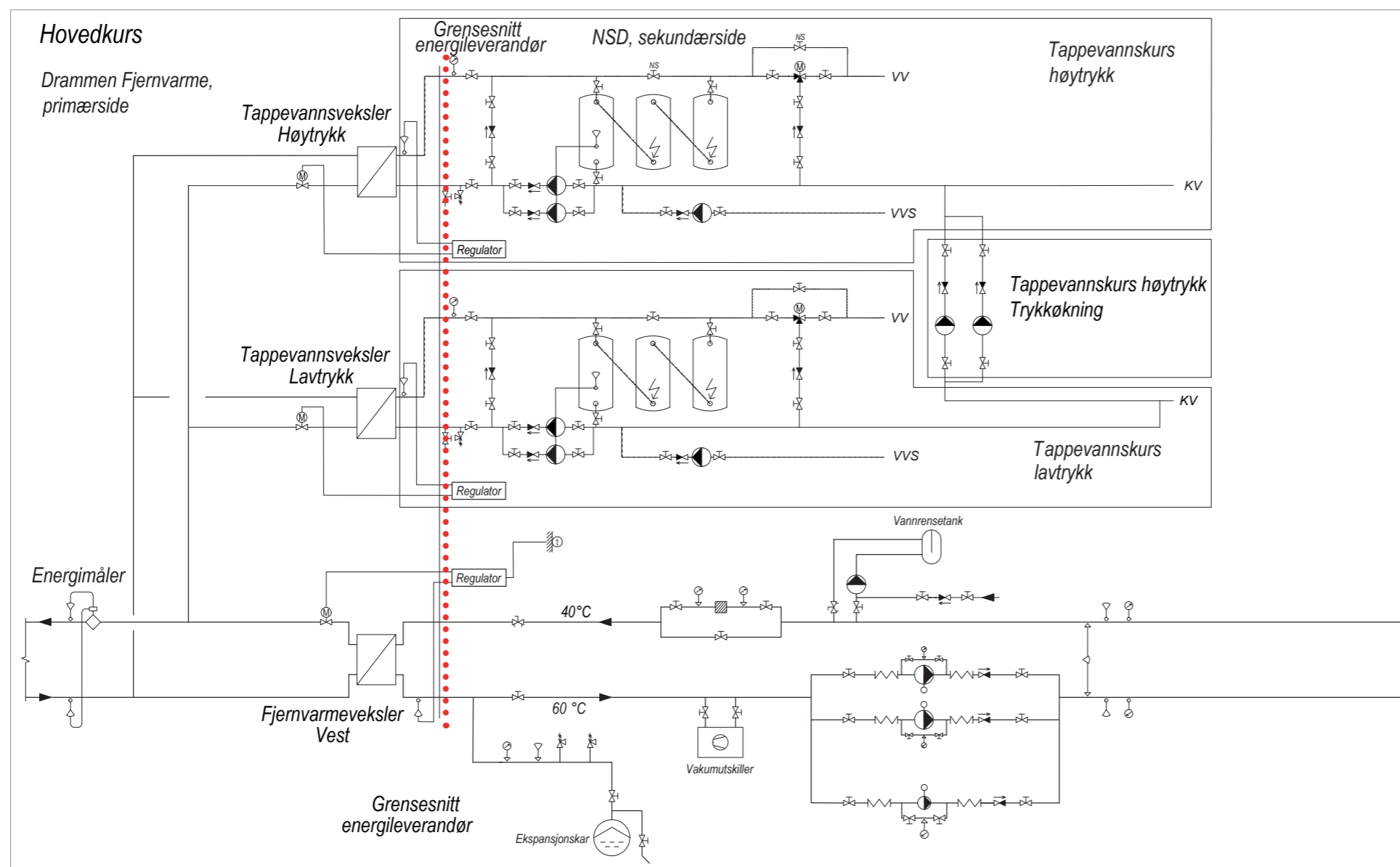


Fig. 04.8.10 Utsnitt fra flytskjema varmeanlegg

Sanitæranlegg

Vanninnleggene knyttes sammen innvendig via teknisk kulvert. Dette gjøres for å redusere risiko for driftsavbrudd ved evt. brudd i vannledning. Spillvann tilknyttes kommunalt ledningsnett via pumpestasjoner plassert utenfor bygget.

Hovedvanninntak med måling av vannforbruk, samt tilbakeslagssikring og avstengning, plasseres i hver av de tre tekniske undersentralene i plan U2. På grunn av sengebyggets høyde etableres et trykkøkingsanlegg på tappevannsforsyning til sengebygget. I hver av de tre undersentralene installeres varmtvannssystem basert på fjernvarme og med akkumulering. Det installeres akkumuleringstanker for utjevning og sikring av forsyning ved toppbelastning.

For å forebygge oppblomstring av legionella legges det opp til sentral vannbehandling på vanninntakene i undersentralene.

Sykehuset har flere funksjonsområder som har behov for særskilt rensert vann. Dette gjelder for dialyseavdeling, sterilsentral og for laboratorieområder. Dette løses både lokalt og ved at det etableres sentralt anlegg for RO-vann i plan 4 i behandlingsbygget.

Spillvann føres i størst mulig grad med selvfall til utvendige hovedpumpekummer. Plan U1 og U2 ligger lavere enn uttrekksledninger for spillvann og det må etableres lokale pumpekummer for spillvann fra plan U1 og U2 og ut til kommunalt ledningsnett.

Erfaringsmessig kan tilnærmet alt avløp fra sykehus slippes ut på det kommunale avløpsnett, uten forbehandling. Arealer med eventuelle inneslutningsnivå 3 eller 4 må vurderes spesielt. Avløp fra disse føres eventuelt via et teknisk areal som gir mulighet for installasjon av desinfeksjonsanlegg. Avløp som

inneholder kjemikalier føres i separate avløpsrør til lukket tank utenfor bygget.

For å ivareta overvann etableres sluk på tak med vertikale føringer ned til bunnledninger.

For sanitærutstyr forutsettes generelt normal nøktern standard, hvor funksjonen vektlegges. Det skal tilstrebes å benytte utstyr som finnes i leverandørens standardsortiment. For soner i psykiatri er det forutsatt utstyr med høy robusthet og antiligatur. DRofus beskriver prosjektets krav til utstyr som servanter, armaturer, toaletter, blandebatterier etc.

Ved planlegging av vanninstallasjoner skal det benyttes løsninger som begrenser omfanget ved eventuelle vannskader. Våtromsnormen forutsettes lagt til grunn i alle relevante sammenhenger. Det legges opp til utstrakt bruk av rør-i-rør-system med fordelerskap i vegg. Der tilkoblingspunktet eller tappestedet er uten overløp, skal det installeres automatisk lekkasjestopper. I andre rom enn våtrom må lekkasjer føre til automatisk avstengning av vannet

Brannsløkkingsanlegg

Sykehuset fullsprinkles i henhold til NS-EN12845. Som hovedprinsipp installeres det et standard våtsprinkleranlegg i alle arealer. Det skal benyttes hoder med høy følsomhet (quick response). For psykiatri skal det installeres hoder med høy robusthet. Det kan være rom/funksjoner hvor det må installeres andre alternative slokkeanlegg til sprinkler eller annet type sprinkleranlegg som gir høyere grad av sikring mot utilsiktet aktivering f.eks. pre-action.

Det er krav om innvendig stigerør til brannvesenets innsats der byggene er høyere enn 23 m over bakkenivå, eller over åtte tellende etasjer. I brannteknisk redegjørelse er det angitt åtte trapperom hvor det skal tilrettelegges med vannopplegg til brannvesenet. Vannforsyning til

disse oppleggene ivaretas ved at brannvesenets egne mannskapsbiler tilkobler vann fra brannkummer, inn på bilen, og benytter pumpe videre til stigerøret (tørropplegg) innvendig i bygget.

Medisinsk gass og trykkluftsanlegg

Anleggene skal følge SIS HB 370 -3 med tillegg fra NS EN ISO 7396-1. Medisinsk oksygen, medisinsk luft samt lystgass klassifiseres som legemiddel og produksjon, og skal følge direktiver for produksjon og lagring av legemiddel. Alle medisinske gasser skal forsørages med tre uavhengige forsyningskilder. Disse forsyningslinjene vil bestå av både flaskepakker, kompressoranlegg og utvendige tankanlegg. Kompressorer og flaskepakker plasseres i gassentraler, mens tanker for flytende oksygen (LOX-tanker) plasseres utomhus.

Det legges opp sentrale anlegg for medisinsk gass i behandlingsbygg, sengebygg samt poliklinikk 1 og 2. Det legges ikke opp sentrale anlegg for medisinsk gass i servicebygg, psykiatribygg eller adkomstbygg.

Det installeres separat nødgassanlegg for oksygen og medisinsk luft. For oksygen etableres egen nødgassentral i psykiatribygg 1, mens for medisinsk luft plasseres en egen kompressor på plan 4 i behandlingsbygget. Det etableres egne røropplegg fra nødsentralene til trykkvakter og trykkovervåkere. Nødgassanlegget erstatter behovet for å ha løse flasker stående ute ved trykkvaktene.

Hovedføringer for medisinsk gass legges i plan U1 i behandlingsbygget. Herfra går det avgreninger opp i vertikale sjakter til de ulike byggene. De medisinske gassene etableres som ringledninger på hvert plan. Ringledning benyttes ikke for lystgass(N_2O), da denne ikke er livskritisk. Det legges ikke opp til sentralt anlegg for vakuum ved sykehuset. Alt vakuum produseres lokalt ved hjelp av ejektorer tilkoblet gassuttak for medisinsk luft (T_4).

Kuldeanlegg

Kuldeanlegget omfatter kjølemaskiner for reservekjøling til teknisk kjøling, samt kjøleaggregater for kjøle- og fryserom.

Luftbehandlingsanlegg

Ventilasjonsanleggene vil dekke grunnventilasjonsbehov, prosessventilasjon og romklimatisering. De skal også bidra til å sikre luftretninger i rom eller områder som har behov for over- eller undertrykk.

Passivhusstandard setter krav til energieffektive luftbehandlingsanlegg. Dette medfører behov for lave lufthastigheter i kanalnettet. Passivhusstandard krever at temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinnere skal være minimum 80 %. I områder der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning eller smitte kan kravet reduseres til 70 %.

Ventilasjonsrom er i all hovedsak plassert i tekniske rom på tak over områdene som betjenes. Dette prinsippet gjelder generelt for alle bygg. Unntaket er ventilasjonsaggregater for plan U1 og U2. Disse er plassert i egne ventilasjonstekniske rom på plan U2 i behandlingsbygget.

De generelle sykehusområdene forsynes av luftbehandlingsaggregater som dekker et gitt område i sykehuset, ofte over flere plan. Disse aggregatene benytter roterende gjenvinner. Plan 02 i behandlingsbygget ventileres av egne aggregater som kun dekker laboratoriefunksjoner. Slike aggregater utstyres med batterigjenvinner. Dette for å sikre at det ikke overføres lukt eller smitte. Spesialrom skal i hovedsak utføres med separate aggregater for hvert rom. Dette gjelder alle operasjonsstuer, luftsmitteisolater og andre spesialrom som skal håndtere biologiske faktorer i smitterisikogruppe 3.

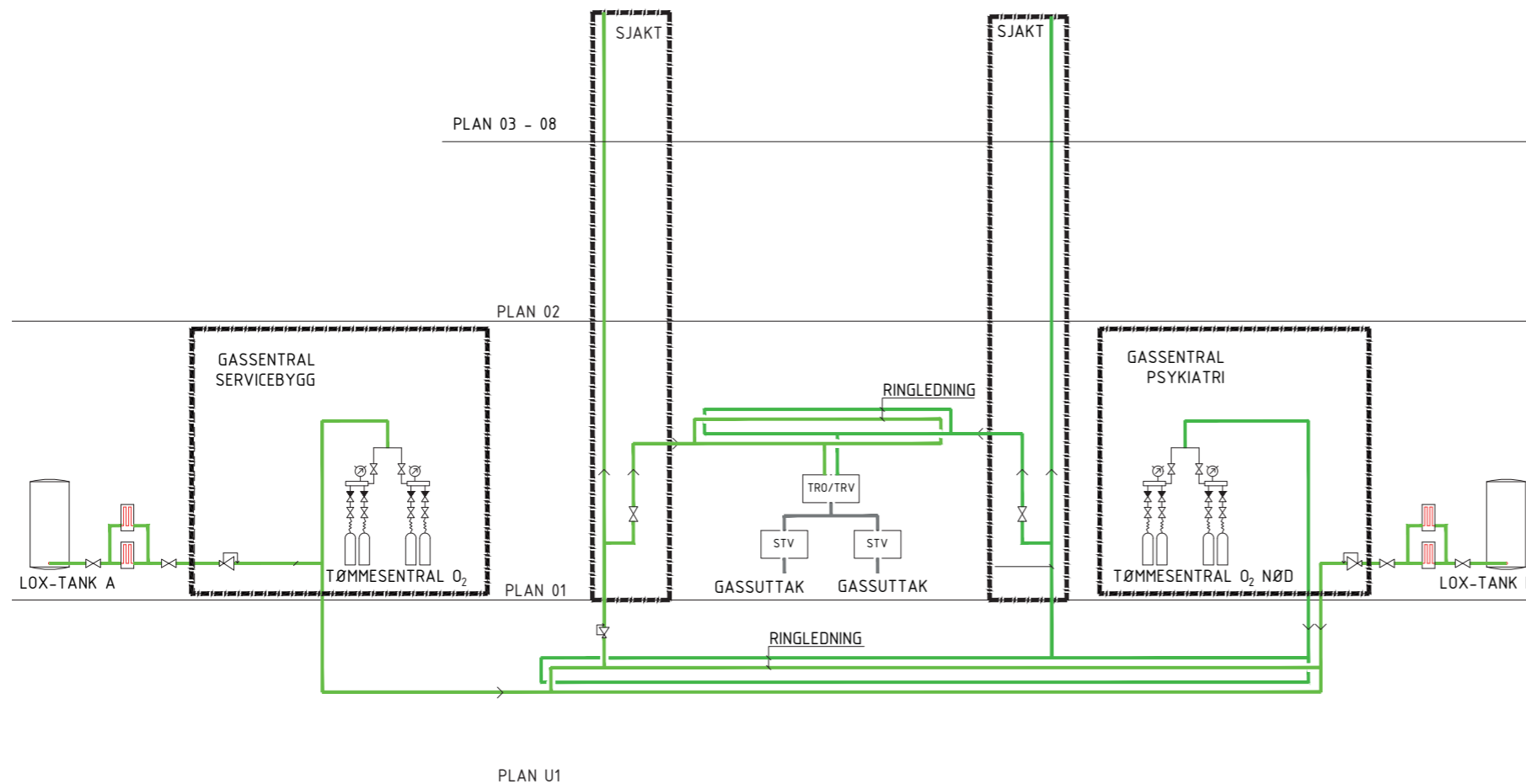


Fig. 04.8.11 Eksempel på flytskjema for medisinsk gassanlegg

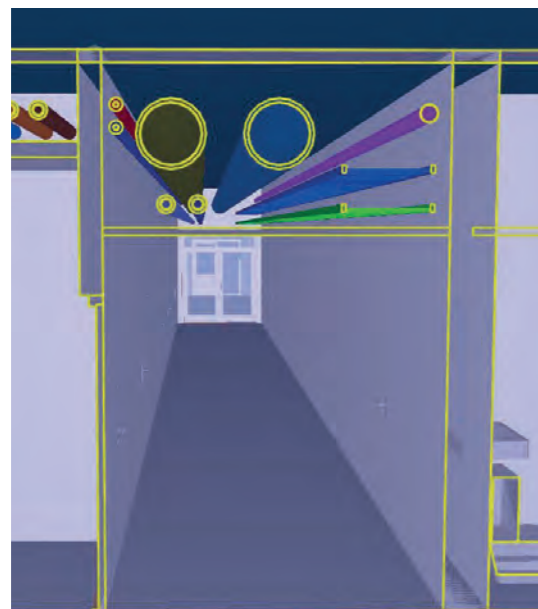


Fig. 04.8.12 Eksempel på korridorsnitt

Det planlegges store luftinntak med rister i fasade i tekniske rom. Luftinntak som vil bli påvirket av eksos fra helikopter vil bli utstyrt med egne kullfilter i aggregatene. Avkast fra ventilasjonsaggregatene føres over tak. Avkast fra laboratorieavdelingen og spesialområder, der det er sannsynlig at avkastluften inneholder helsefarlige stoffer eller smitte, plasseres normalt tre meter over høyeste tak.

Ved brann skal «trekk-ut prinsipp» gjelde. Det betyr at ved en eventuell brann i bygget skal ventilasjonsanleggene fortsette å gå for å opprettholde romtrykket. Det setter krav til bypass over filter på avtrekksiden av luftbehandlingsanleggene slik at komponentene ikke skades eller går tett av sot.

Klimagassutslipp fra VVS-anlegg

Det er gjennomført en kartlegging av ulike mengder av materialer som er benyttet ved bygging av sykehuset i Østfold (SØ). Materialenes klimagassutslipp har blitt vurdert ut fra miljødeklarasjoner (EPD'er), som er samlet inn fra ulike databaser.

Ved sammenligning av ulike systemer og rørtyper viser det seg at ventilasjonskanaler, vannledninger og kjøle- og varmbærerledninger utgjør de største andelene av klimagassutslipp. Dette skyldes hovedsakelig de store mengdene metallrør som inngår i disse systemene. Når det gjelder miljøpåvirkningen per løpemeter, av de mest brukte rørmaterialene, kommer plastrør best ut sammenlignet med metallrør.

04.9 ELKRAFTINSTALLASJONER

Basisinstallasjoner

Det etableres generelle føringsveier basert på kabelbroer montert over himling i korridorsoner, med separate broer for elkraft og tele. I funksjonsrom benyttes installasjonskanaler på vegg for uttak til arbeidsplasser, og der arbeidsplasser ikke er lokalisert ved vegg (eksempel i kontorlandskap) vil grenstaver fra himling bli benyttet. I sengerom og undersøkelse/behandlingsrom benyttes prefabrickerte sykeromskanaler der også gass skal integreres.

Det etableres kombinert jord-/lynaveleder-elektrode under bunnplate, samt jordingsanlegg i bygget for å ivareta personbeskyttelse gjennom ekvipotensialutjevning, og systemjording. Utvendig lynvern-anlegg benyttes for beskyttelse mot direkte nedslag, og i tillegg benyttes overspenningsvern i fordelinger som beskyttelse mot indirekte nedslag (induserte overspenninger).

Høyspent forsyning

Det etableres to uavhengige innmatinger fra overordnet nett for høyspent normalkraft fra nettselskapet Glitre, og frem til sykehuset. Bygningsmassens areal og utforming tilsier behov for 4 uavhengige nettstasjonsområder, lokalisert på bakkeplan i hhv servicebygg, psykiatribygg og 2 stk. i behandlingsbygg. Mellom nettstasjonene etableres en 22kV ringforbindelse for å oppnå tosidig mating inn til hver nettstasjon.

For nødkraft etableres egen høyspent ringforbindelse 22kV til egne nettstasjoner som lokaliseres ved siden av nettstasjon for normalkraft i hvert nettstasjonsområde.

Lavspent forsyning

Lavspent fordelingsystem for normalkraft og nødkraft vil være 400/230V TN-C-S. For avbruddsfri kraft (UPS) vil fordelingsystemet være 400/230V TN-S. For deler av bygningsmassen med spesielle funksjoner, som medisinske områder Gruppe 2, vil det i tillegg bli installert lokale 230V IT-nett, for å ivareta myndighetskrav til sikker strømforsyning.

Innenfor hvert nettstasjonsområde etableres egne hovedfordelinger i separate rom/brannceller for hver krafttype: normalkraft, nødkraft og avbruddsfri kraft (UPS). Av hensyn til flomfare etableres ingen virksomhetskritiske elrom under bakkeplan.

Hovedfordeling normalkraft og nødkraft etableres derfor vegg i vegg med tilhørende nettstasjon på plan 1, mens hovedfordeling UPS etableres i teknisk etasje, plan 4 sammen med UPS og batterirom.

Fordelingssystemene vil ha en hierarkisk oppbygging, hvor hovedfordeling mater underfordelingene plassert på etasjenivå. Underfordelinger plasseres i egne el-rom felles for normalkraft, nødkraft og avbruddsfri kraft. I el-rom etableres separate stålplateskap for hver av disse forsyningskategoriene, i tillegg er det avsatt plass for tradisjonelt fordelingsstativ for å gi muligheter for kobling og utstyrs plassering på flere steder i bygningen

Det monteres hovedbryter i alle underfordelinger, slik at fordelingen kan gjøres spenningsløs ved service/veldikehold. Generelt benyttes jordfeilautomater på utgående kurser til og med 20A, unntatt i medisinske områder gruppe 2.

Fra underfordelinger i el-rom vil det videre avgrenses til lokale gruppefordelinger for medisinske områder gruppe 2. Gruppefordelingene plasseres i egne nisjer i

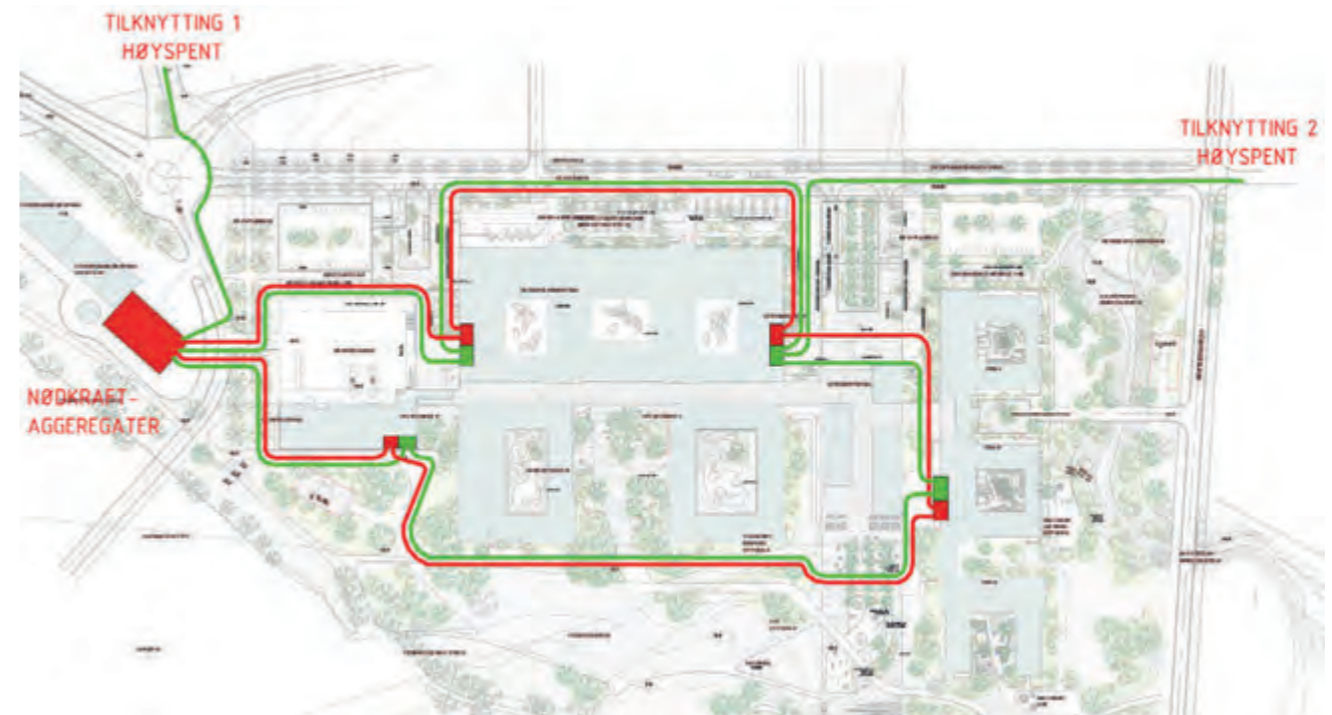


Fig. 04.9.1 Oversikt ettstasjoner og høyspente forbindelse



Fig. 04.9.2 Plan 1, oversikt trafo, hovedfordelinger og underfordelinger

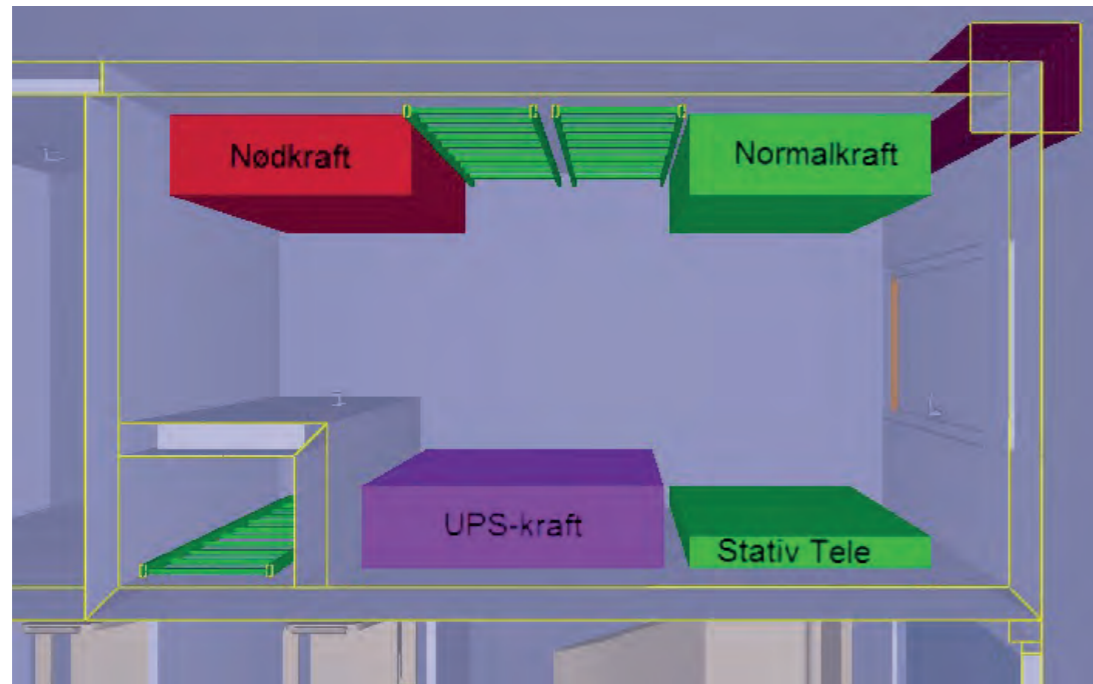


Fig.04.9.3 Typisk elrom på etasjenivå

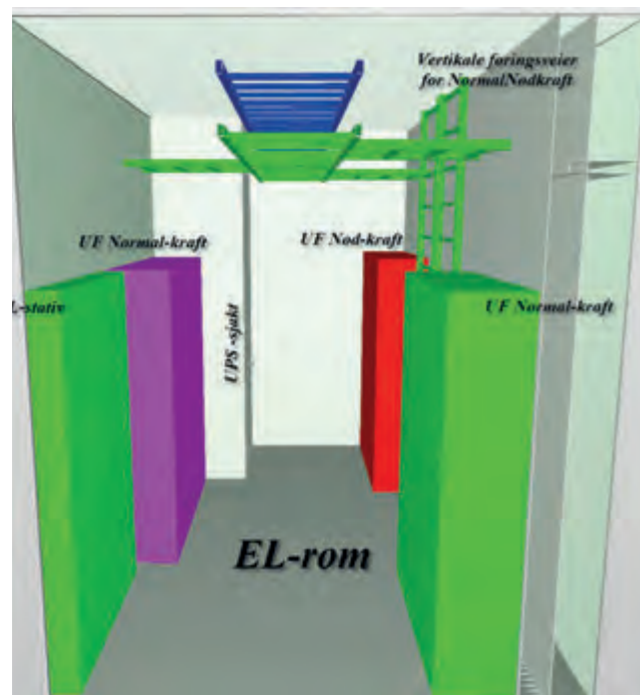


Fig.04.9.4 Typisk elrom 3D

umiddelbar nærhet til gruppe 2-rom, med plass for omkoblingsautomatikk og tilhørende trafo for medisinsk IT-system.

I VVS-tekniske rom etableres separate underfordelinger for automatikk, tilhørende hvert hovedsystem for ventilasjon og andre VVS-anlegg.

Lys

Belysningen skal være dekkende for funksjon, tilpasset innredning og miljø. Belysningen skal være tilpasset pasientens behov, og gi gode arbeidsforhold for de ansatte ved sykehuset.

Generelt benyttes internasjonal standard «Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser» som retningsgivende ved dimensjonering av lysanlegget.

Generelt legges det opp til å bruke energieffektive LED-armaturer med heldekkende avskjerming uten innsyn på lyskilden. Heldekkende avskjerming vil være gunstig i forhold til vedlikehold (rengjøring etc.). I tillegg er det tatt hensyn til at synsretningen ofte kan være rettet direkte mot taket og armaturen (liggende pasienter), noe som gjør dem spesielt utsatt for sjenerende blending fra disse. Brukerne / pasientene vil også ofte tilhøre grupper som av mange årsaker er vare for sterkt lys, blending osv.

Dagslysstyring og tilstedeværelsesstyring skal benyttes i så stor grad som mulig der dette er formålstjenlig og hensiktsmessig. Bruken må vurderes i hvert enkelt tilfelle og styringen må ikke benyttes der dette kan få utilsiktede konsekvenser. Utilsiktet slukking av lyset eller endring av lysnivå kan i enkelte arealer gå ut over sikkerheten. Eksempel på dette kan være i forbindelse med arbeid i laboratorium, undersøkelse og behandling, tekniske rom og på pasientrom. Krav til dagslysstyring

og tilstedeværelsesstyring i henhold til passivhus-standarder må derfor vurderes opp mot sikkerhet og funksjon.

Nørdlysanlegg benyttes for å bidra i byggets behov for ledesystem. Nørdlysanlegget vil bestå av markeringsskilt for rømningsvei og fluktvei, samt ledelys i flukt- og rømningsveier tilkoblet dedikerte nørdlyssentraler. I spesielle områder som kulverter og store tekniske rom, kan etterlysende ledelinjer i gulv bli aktuelt som supplement til ledesystemet.

Elvarme

Bygningenes generelle varmesystem vil bli vannbårent. Elvarme installeres kun der spesielle krav tilsier dette eller at kostnadene med vannbårent varmesystem blir uforholdsmessig høy. Elektrisk gulvvarme kan være aktuelt i bad.

Nødkraftforsyning

Nødkraftanlegg forutsettes ivaretatt av Glitre Produksjon AS, som etablerer anlegg for dette i utvidelse av Drammen Fjernvarme sin energisentral. Nødkraft distribueres med høyspent overføring i ringmating til de 4 nettstasjonsområdene ved sykehuset.

Avbruddsfri kraft etableres med statiske UPS'er og tilhørende batterirom i forbindelse med hvert nettstasjonsområde. I tillegg benyttes dedikerte UPS'er for SHKR-rommene, og for røntgenutstyr.

04.10 TELE- OG AUTOMATISERING

Basisinstallasjoner

Teleteknisk fordeling og utstyrsmontering forutsettes primært å skje i kommunikasjonsrommene (KR). For datanettet monteres frittstående 19" rack med plass for terminering av sprednett, stigenett samt plassering av kantsvitsjer. Annet sentralutstyr som adgangskontroll, pasientsignal etc. forutsettes å kunne monteres på vegg og høyttalervernsling i eget rack.

I el-rom er det avsatt plass for tradisjonelt fordelingsstativ for å gi muligheter for kobling og utstyrs plassering på flere steder i bygningen.

Det etableres 2 stk. sentrale hovedkommunikasjonsrom (SHKR) i henholdsvis poliklinikkbygg 1 og 2, plan 4. Videre benyttes serverrack for lokale servere, samt kjølerack for inrow kjøling

Integrert kommunikasjon

Det skal etableres en IKT-romstruktur med tilhørende kabling som understøtter behov for dataløsninger. Danett etableres som ett fysisk nett med tilhørende logiske datanett.

Videre er det forutsatt 35 stk. kommunikasjonsrom (KR) for plassering av etasjefordelere og kantsvitsjer. Antall kommunikasjonsrom (KR) bestemmes ut fra maksimal kabellengde (90 m) for horisontal kabling. I tillegg etableres 2 stk. grensesnittrom (GR) i tilknytning til respektive SHKR, for terminering av kabler fra eksterne operatører, samt for plassering av utstyr fra mobiloperatører og Nødnett. Figur «Prinsipp IKT-rom og kabling» viser anbefalt løsning.

Kommunikasjonsrom strømforsynes fra kurssikringer i nærmeste el-rom, med 2 stikkontakter over hvert rack tilkoblet hver sin kurs for henholdsvis normal/reservekraft og kurs for avbruddsfri kraft (UPS). Kjøling er basert på redundant isvannproduksjon (prosesskjøling)

med enkel distribusjon til respektive kommunikasjonsrom, samt redundant fancoils.

Grensesnittrom (GR) bestykes med redundant avbruddsfri strømforsyning (samme UPSer som for SHKR), samt kjøling basert på redundant isvannproduksjon (prosesskjøling), enkel distribusjon og redundant fancoils. SHKR strømforsynes fra 2 uavhengige og dedikerte UPS-er. For kjøling benyttes redundant isvannproduksjon, redundant distribusjon av isvann, samt redundante kjølerack i kuber (varm/kald-rackoppstilling).

Sprednett for IKT etableres som et tradisjonelt kobberbasert horisontalt sprednett og med fiberbaserte bygnings-/områdestamkabler. Horisontal kabel skal minimum ha 10 Gb/s overføringskapasitet. Videre ha høy segregasjonsklasse som medfører gode EMC-egenskaper, samt kunne strømforsyne terminalutstyr (PoE) med effekter større enn 30 W (eks. 60 W, 100 W). Som bygnings-/områdestamkabel benyttes singelmodus (SM) fiberkabel og med overføringskapasitet på minimum 10 Gb/s. Fiberkabler termineres i etasjefordelere i kommunikasjonsrom for tilkøpling til kantsvitsjer og i bygnings-/områdefordeler i SHKR for tilkøpling til kjernesvitsjer. Hvert kommunikasjonsrom har redundant tilkøpling, dvs. tilkøpling til henholdsvis SHKR 1 og SHKR 2. I tillegg etableres utjevningkabel (fiber) mellom nærliggende kommunikasjonsrom.

Et felles datanett med høy kvalitet vil være hovedbærer for data-, lyd- (tale), og bilde- (video, TV, overvåkningskamera etc.), meldings- og alarmoverføring. Det vil også bli etablert et trådløst datanett som kan benyttes av alle kommunikasjonstyper.

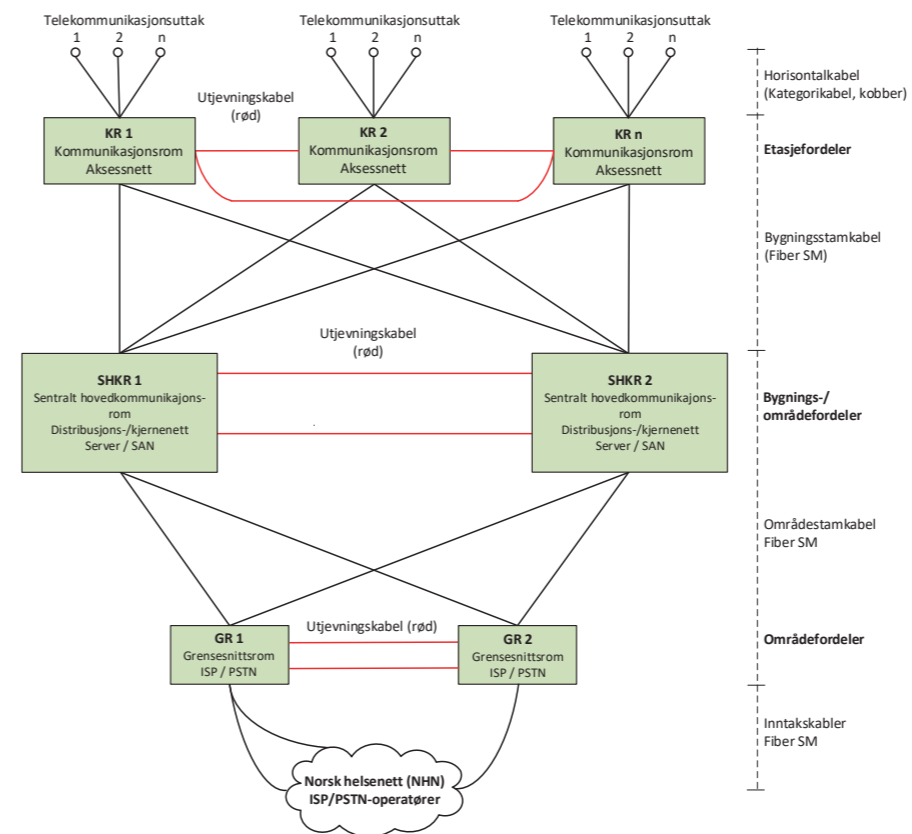


Fig. 04.10.1 Topologisk IKT-rom og kabling

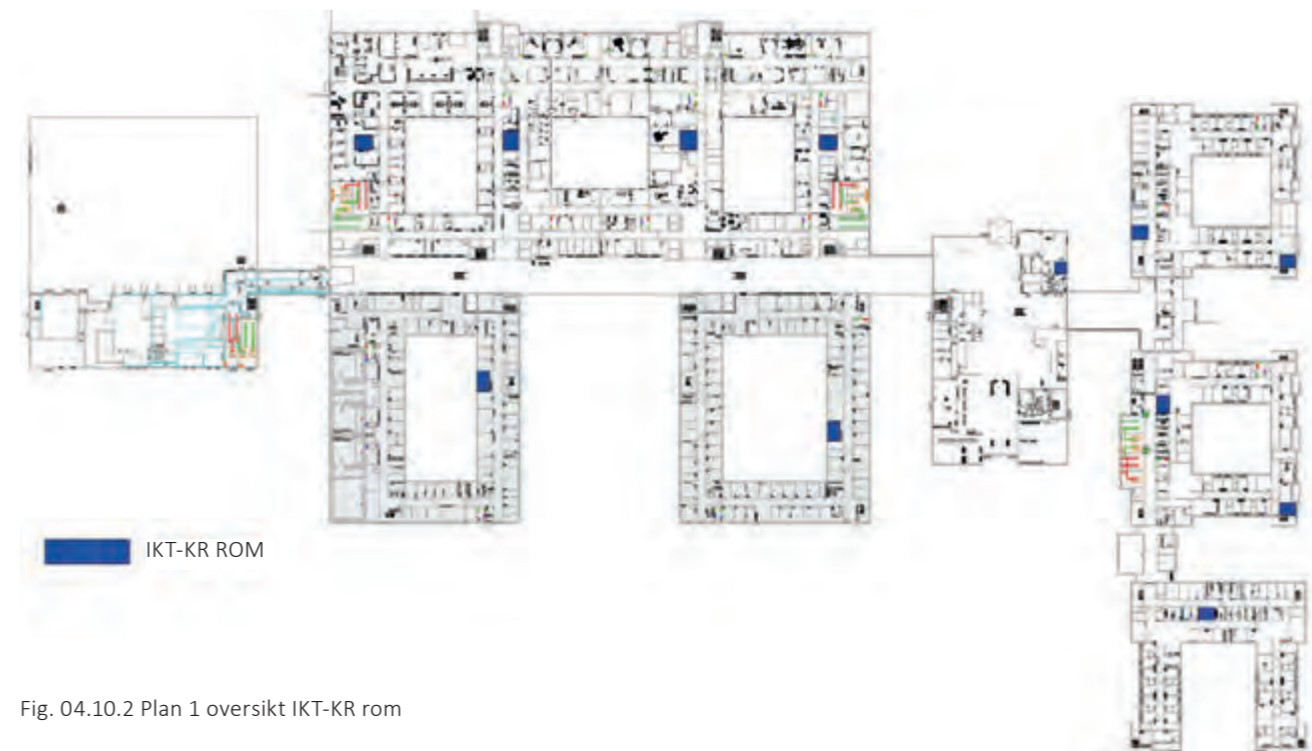


Fig. 04.10.2 Plan 1 oversikt IKT-KR rom

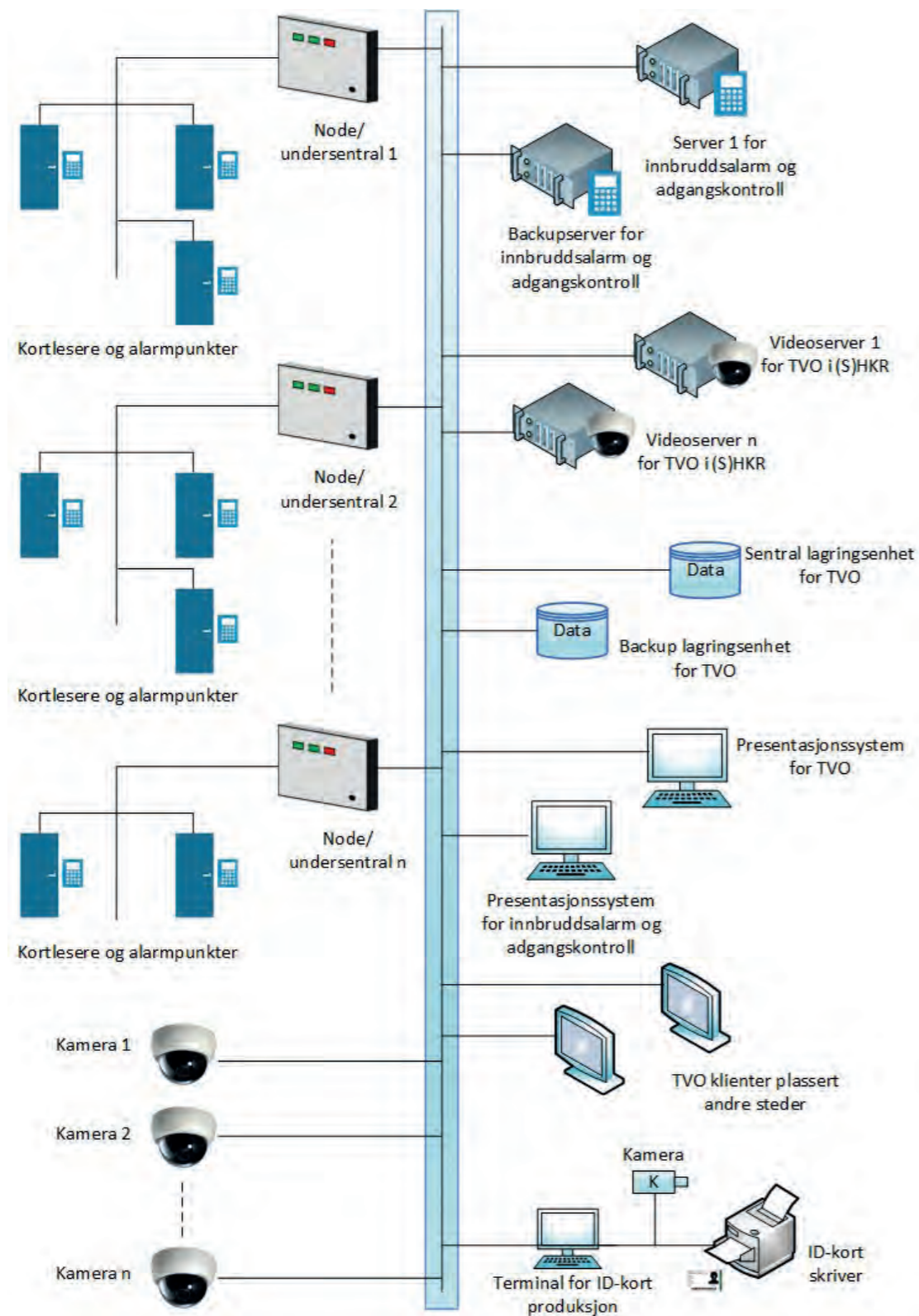


Fig. 04.10.3 Systemskisse for sikringsanlegg

Telefoni og samhandling

Telefoniløsningen er planlagt etablert på ny regional telefoni- og samhandlingsløsning plassert i regionalt datasenter. Dette minimerer behovet for lokal installasjon av telefonisentralutstyr. Men det må påregnes et begrenset omfang av installasjoner lokalt på sykehuset for å understøtte krav til autonomitet ved bortfall av nettverk. Det planlegges med å ta i bruk basis tjenester som blant annet tale, lynmeldinger og statusinformasjon og andre samhandlingstjenester, samt andre tjenester i HSØ deriblant NHN videokonferanse løsninger. Det vil brukes trådbundne (stasjonære) IP-telefonapparater som kommuniserer via det generelle trådbundne datanettet, og trådløse enheter som kommuniserer via det generelle trådløse datanettet. Mobiltelefoni vil bli benyttet som backup ved eventuell svikt i den generelle telefoniplattformen. Den nye regionale telefoni- og samhandlingsløsningen er i utvikling frem mot byggingen av nytt sykehus i Drammen, slik at nye tjenester vil kunne være aktuelt å ta i bruk dersom disse er definert som standard tjenester.

Det planlegges med oppbygging av LTE/5G internt nettverk som kan fungere som primær bærer for mobiltelefoner og/eller backup løsning for WiFi-baserte løsninger. Ukjent faktor innenfor intern LTE/5G er valg om foretaket selv skal operere som MVNO (virtuell mobiloperatør), eller om dette nettet skal være del av en operatørs tjeneste som etableres på sykehuset.

I henhold til krav i TEK installeres utstyr for å gi tilleggsdekning for internt Nødnett.

Meldingstjener

Det planlegges med innføring av et system for meldingsvarsling. En meldingstjener håndterer grunnleggende meldingsformidling til brukere, funksjoner og ansvarligroller. Løsningen integrerer mot, og formidler meldinger fra, for eksempel pasientsignal, systemer, traumevarsling og tekniske alarmer.

ALARM OG SIGNAL

Brannalarm

Det skal etableres et desentralt adresserbart sløyfebasert heldekkende brannalarm- og talevarslingsanlegg i brannalarmkategori 2 med sentraler plassert i flere bygg. Hvert anlegg skal være frittstående og autonomt. Det skal monteres betjeningspaneler for brann og tale i brannvesenets angrepsveier. Anleggene skal kobles sammen og presenteres grafisk i et felles presentasjonssystem på driftsentral og vaktrom. Fra presentasjonssystemet skal man kunne se alle feil og alarmer grafisk presentert på tegninger, samt at man skal kunne gjøre utkoblinger og andre betjeninger av alle sentralene i anlegget.

Det skal benyttes miljøtilpassede detektorer. Varsling skal skje via høyttalere og optiske signalgivere. Det etableres primærområder i fellesarealer og korridorer hvor høyttalere plasseres og hvor tale skal være klar og tydelig. Sekundærområder er tilstøtende områder uten egne høyttalere, men hvor alarmsignalet fra høyttalere allikevel skal høres klart og tydelig. Rom med høyere krav til lydemping trenger egne høyttalere. Optisk varsling benyttes i fellesarealer, HCWC og utvalgte arbeidsplasser og sengerom som tilleggsvarsling.

Styringer av dører, heiser, adgangskontrollanlegg etc. skal primært skje lokalt, og derfor benyttes I/O-enheter på detektorløyene til dette. Noen kraftkrevende styringer kan allikevel skje direkte fra brannalarmsentralene. Alarmorganisering og seksjonering av talevarslingsanlegget må sees i sammenheng med føringer som angis i brannkonseptet.

Adgangskontroll, innbrudd og overfallsalarm

Det vil bli etablert anlegg for innbruddsalarm og adgangskontroll i henhold til overordnet sikkerhetskonsept. Sikkerhetstiltakene skal forhindre uautorisert tilgang til mennesker, informasjon og materiell som kan føre til uakseptable tap av liv/helse og

av materielle/økonomiske verdier. Planer for sikkerhetssoner for å visualisere prinsipp for adgangskontrollanlegget utarbeides i detaljprosjektet.

I tillegg til adgangskontroll skal anlegget også utbygges med detektorer for å oppdage innbrudd og innbruddsforsøk.

På grunn av høye krav til tilgjengelighet og oppetid forutsettes det, en redundant løsning med dubleret hovedserver i hvert SHKR. Skjermbasert presentasjonssystem etableres i vaktrom.

Det anskaffes også klient/arbeidsstasjon (PC) med kamera og printer for produksjon av ID-kort.

Kortene for adgangskontroll skal også kunne benyttes som ID-kort med bilde og annen relevant informasjon, pålogging til arbeidsstasjon (PC) og eventuelt som digitalt sertifikat knyttet til f.eks. elektroniske resepter. Videre bør kortet kunne benyttes for «sikker print» løsning og betaling i kantine. Anlegget skal tilkobles personaldatabasen.

Systemet skal kommunisere i et eget sikkerhets-LAN, SLAN, realisert som et VLAN i sykehusets datanett.

Anlegget skal kunne programmeres med en gissel/trussel-funksjon. Med det menes at hvis en autorisert bruker tvinges til å åpne en dør for en ikke autorisert person, kan autorisert bruker taste en egen trusselkode for varsling til vaktrom/innsatspersonell.

Anlegget skal være integrert med kortlås-system som etableres slik at all korthåndtering/administrasjon er felles, og feilmeldinger og tilganger styres fra samme system.

Person- og overfallsalarm

For å sikre ansatte skal det etableres et trådløst overfallsalarmanlegg som muliggjør lokalisering av ansatte som utløser overfallsalarm fra sin bærbare telefon eller annen bærbar alarmeringsenhet. Krav til nøyaktighet i posisjonsangivelse i tilknytning til overfallsalarm vil variere avhengig av hvor man befinner seg i sykehuset. Kravene vil være strengere i den psykiatriske delen av sykehuset enn i den somatiske delen.

I tillegg skal det også installeres trådbundne person- og overfallsalarmer på bestemte utsatte plasser, som f.eks. ved resepsjon, akuttmottak og lignende. Denne delen av person- og overfallsalarmsystemet tilknyttes det automatiske innbruddsalarm- og adgangskontrollanlegget.

ITV-kameraovervåking

For å sikre pasienter, ansatte og besøkende, installeres et ITV-anlegg i samsvar med gjeldende personvernlovgiving. Kameraovervåkingen integreres i sikkerhetssystemet sammen med innbruddsalarm og automatisk adgangskontroll, og kommunikasjon mellom enheter foregår i SLAN.

Brukerne skal ikke føle seg overvåket og det er av stor viktighet at intensjoner og regler i personvernlovgivingen følges opp både under installasjon og drift. For alle kamerainstallasjonene må en dokumentert behovsprøving gjennomføres. Sikringskonseptet for NSD vil være førende for plassering av kamera. Aktuelle dekningsområder:

- Alle inn-/utganger.
- Fasader inntil 4 m over bakkenivå.
- Publikumstilgjengelige arealer ifm hovedinngang og glassgate.
- Områder tilknyttet heisvestibler og resepsjoner for ulike avdelinger på sykehuset.

- Innganger til lukkede avdelinger, f.eks. i psykiatrien, som vil ivareta en utvidet porttelefonfunksjon.
- Akuttmottak: område utenfor inngang og inne på mottaket.
- Kjeller/transportkulvert
- Post-/varemottak
- Porter/dører som skal kunne fjernåpnes.

All deteksjon og analyse skal skje i kamera forut for aksjon/eskalering. Dette gir muligheten til å begrense båndbredde i nettverket i de situasjoner der kameraene settes til kun å lagre video ved bevegelse.

I tillegg sikrer lagringsmuligheten i såkalte edge-kamera opptak selv om nettverksforbindelsen er brutt.

Pasientsignal

Det vil bli montert et pasientsignalanlegg i alle relevante pasientområder. Den primære funksjonen til anlegget er å innhente og overføre ulike alarmer fra pasienter og ansatte for tilkalling av assistanse til sengerom, bad/toalett og undersøkelses- og behandlingsrom. I tillegg har anlegget mulighet for andre funksjoner som kan være nyttige for pasienter og/eller helsepersonell, f.eks. medisinsk alarmmodul, miljøkontroll (styring av belysning, persiener etc.), kommunikasjon med helsepersonell, underholdning osv.

Anlegget vil ha en viktig funksjon ifm. akuttvarsling og vil ha grensesnitt mot meldingstjener og mange andre systemer.

Et tradisjonelt pasientsignalanlegg bygges opp med rompaneler på hvert sengerom for tilstedemarkering og avstilling, anropspaneler med trekksnor og/eller trykknapp for anrop ved seng og på bad. Det skal benyttes korridordisplay der anropene blir vist, samt også lampe utenfor hvert rom som viser status for rommet. I tillegg

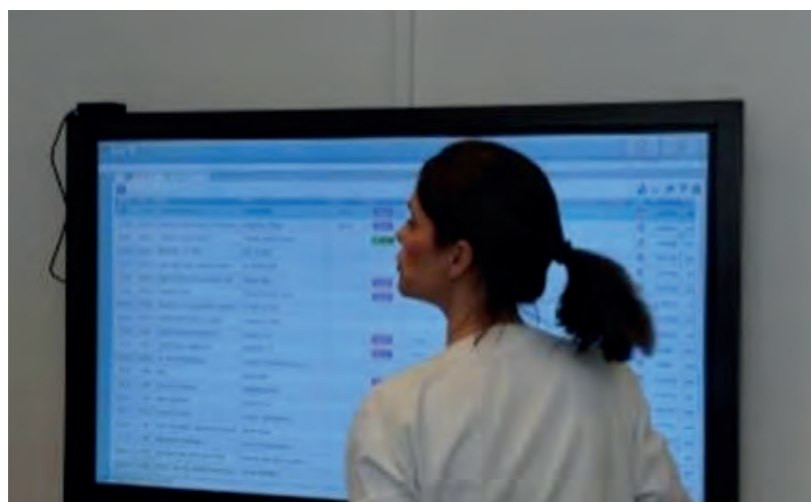


Fig. 04.10.4 Eksempel-skjerm på vaktrom

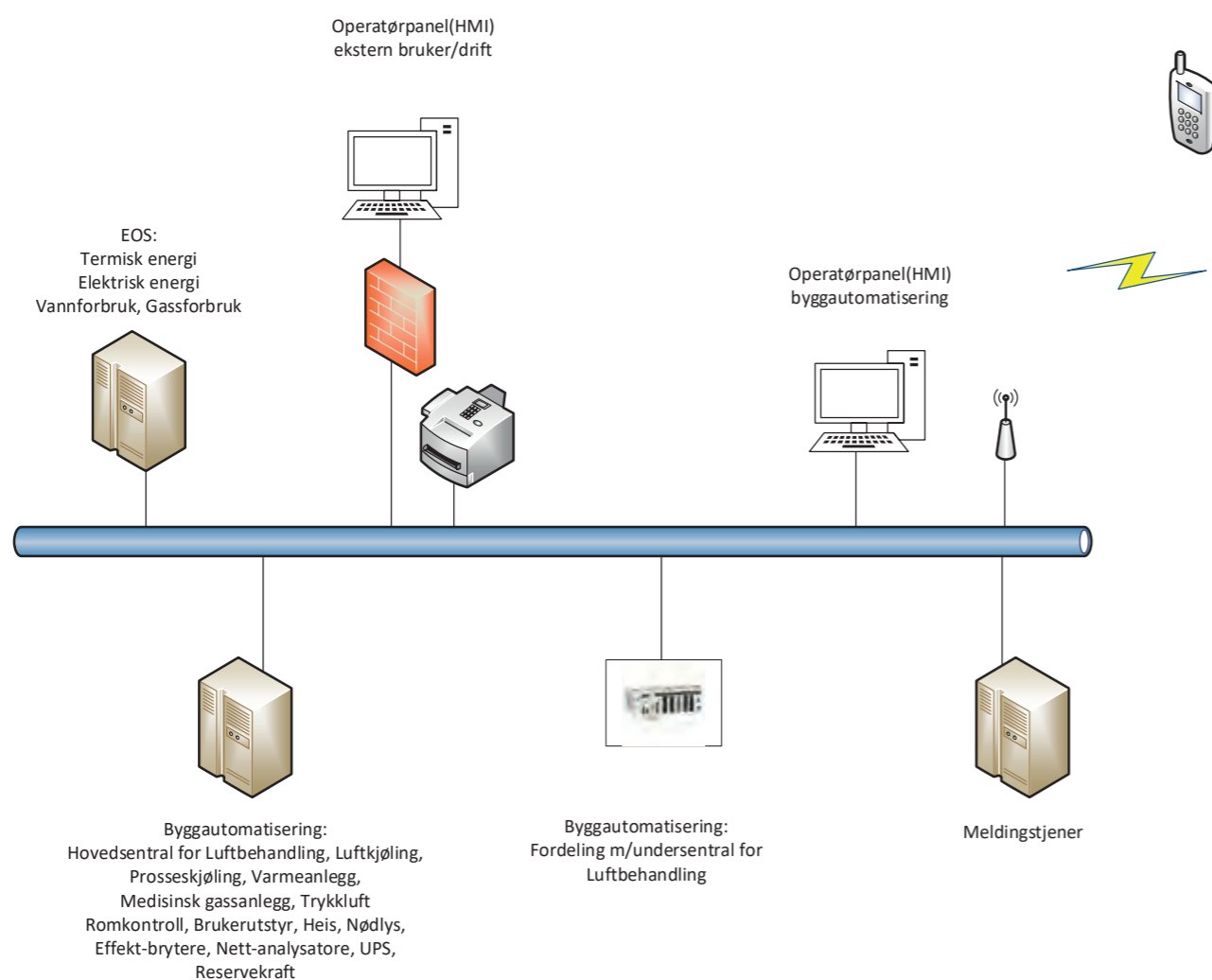


Fig. 04.10.5 Systemskisse for byggautomatisering

vil det bli varslet til arbeidsstasjon/skjermer på vaktrom og til bærbare telefoner.

Anlegget vil bli bygd opp slik at man får formidlet informasjon til korridordisplay og panel selv om datanett, styringssystem og meldingstjener ikke virker, dvs. man får opprettholdt primærfunksjonen i anlegget

Man ser for seg en løsning med en blanding av IP- og bussbasert løsning, som både benytter kablet og trådløs kommunikasjon. Det vil bli stilt strenge krav til tilgjengelighet og det forutsettes en redundant løsning på sentralutstyr, med plassering både i SHKR1 og SHKR2.

LYD OG BILDE

Audiovisuelle anlegg

AV-anlegg benyttes i møte og undervisningsrom, samt i plenumssalen (adkomstbygget). Plenumssalen og de 2 største møterommene utrustes for fjernundervisning (videokonferanse) av høy kvalitet. Andre møterom utrustes også for fjernkommunikasjon, men med enklere basisløsning - for eksempel basert på Skype. Støttesystem for tunghørte etableres i en andel møterom (ca 10%), samt ved alle publikumsskraner.

Programdistribusjon

Sykehuset vil få et programdistribusjonsanlegg basert på IP og overføring i datanettverket. Anlegget vil bestå av sentral tjener for programinnhold, samt mottakerapparater av ulikt slag. Formålet er primært pasientunderholdning (TV-kanaler), og vil også kunne benyttes til formidling av lokal informasjon. Alle sengerom i somatikken vil få egne TV. Tilsvarende gjelder for opphold/spiserom, venterom, vaktrom, overnattingsrom, aktivitetsrom etc. TV-mottakere i fødestuer, rene møterom, dialyseplasser og sengerom i psykiatrisk avdeling inngår ikke.

Elektroniske informasjonsskilt

Elektronisk skilting med informasjon for pasienter og besøkende er planlagt ved hovedresepsjon i adkomstbygget, samt i et mindre omfang i lokale ekspedisjoner og ventesoner.

Uranlegg

Det blir montert ur på utvalgte lokasjoner i sykehuset. Der det stilles høye krav til synkronisert tid, vil urene være tilkoblet en ursentral via datanettet. I øvrige posisjoner for ur vil det kunne være tilstrekkelig med radiosynkroniserte kvartsur av god kvalitet.

AUTOMATISERING

Sentral driftskontroll og automatisering

Det anbefales etablert et desentralt, autonomt byggautomatiseringsanlegg for styring, regulering og overvåking av driftstekniske anlegg. Anlegget skal være basert på åpne standarder når det gjelder programvare og kommunikasjon.

Anlegget vil bestå av hovedsentral, undersentral/fordeling og feltkomponenter. Operatørterminaler for daglig betjening av de tekniske anlegg tilkobles hovedsentralnivået. Autonome undersentraler plasseres i tekniske rom for innsamling av signaler og styring av komponenter. Det forutsettes benyttet BACnet på administrasjonsnivå (hovedsentral) og automatiseringsnivå (undersentral). Administrasjonsnivå skal benytte virtuell server eller skyløsning.

Luftbehandlingsanlegg for «standard» ventilasjon leveres med integrert undersentral inkludert elektriske komponenter og kabling.

I alle undersentraler skal programvare som tidsstyring, trendkurver, settpunktinnstilling og alarmhåndtering for de ulike tekniske systemer være BACnet btl sertifisert.

Energiregistrering

For at energiregistreringen skal bli et nyttig verktøy for optimalisering av energibruken ved sykehuset må de tekniske anlegg (elektro og VVS) prosjekteres og bygges slik at det blir mulig å etablere energimålere relatert til energiblokker og forbrukere av energi.

For måling av elektrisk og termisk energi deles bygningsmassen opp i følgende energiblokker:

- behandlingsbygg/poliklinikk/sengebygg
- servicebygg
- adkomstbygg
- psykiatribygg

Hovedmålere for termisk energi monteres i felles energisentral og i varme- og kjølesentral i hvert enkelt bygg/energiblokk.

For el-energiforbruk etableres sentral måling for hver hovedfordeling.

Buss-systemer

Det etableres et romkontrollsystem som skal ivareta funksjoner for belysning, klima og solavskjerming/ blending. Omfang og automasjonsgrad vil variere for ulike funksjoner. Videre anbefales det å benytte KNX på feltnivå i interaksjon med DALI for lys-styring. Dette på bakgrunn av at det er den meste utprøvde løsningen. Trådløs teknologi og Power over Ethernet (POE) vil bli nærmere vurdert i detaljprosjektet.

Romfunksjonene vil for noen områder være behovsstyrt; belysning styres med tilstededetektorer og lysmålere, varme fra radiatorer styres fra elektroniske ventiler basert på tilstededetektorer og temperatur, luftmengde styres basert på temperatur og CO₂ nivå og solavskjerming styres basert på solbelastning. Gulvvarme styres basert på romtemperatur og/ eller gulvtemperatur.

I sengerom som i utgangspunktet vil være i bruk 24/7, vil det ikke være behov for samme grad av behovsstyring som nevnt ovenfor. Lys i sengerom styres manuelt via romkontrollsystem. Romkontroll i adkomstbygg og psykiatri kan få en noe enklere lys-styring. I disse arealene kan det vurderes å benytte soneregulatorer. Avklares nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

Heiser

Plassering av heiser er lokalisert ved sentrale trappekjerner, og kapasitet er vurdert i henhold til logistikkrapport, og belastningen i de ulike vertikalsone med ansatte, pasienter, besøkende, samt senger, utstyr og gods. Heisanalyse er utført basert på estimerte verdier for trafikk av personer og varer.

Alle heiser vil bli utført som maskinromløse heiser.

2 heiser utføres som brannheis, for å kunne benyttes som innsatsheis for brannvesenet i henhold til brannteknisk rapport.

AGV

Det er forutsatt 10 stk AGV-kjøretøy for å ivareta distribusjon i henhold til logistikkrapport, med hente- og leveringsstasjoner i nærheten av brukersted i de ulike bygg og etasjer. AGV-systemet vil ha et eget styringssystem som via sykehusets datanett vil ha et grensesnitt og til dels kunne styres fra sykehusets ERP-system og meldingstjener. Alle AGV-robotene vil navigere selvstendig på sykehuset, og spores av styringssystemet som autonomt bestiller heiser og åpner dører.

Horisontal distribusjon for AGV skjer i plan U1, med kombinerte person/sengeheiser for tilgang til hente- leveringsstasjoner, lokalisert nær aktuelle heiser i hvert plan. I varemottak og ved kjøkken vil det være egne lastestasjoner for AGV, med større kapasitet for levering og henting av containere.

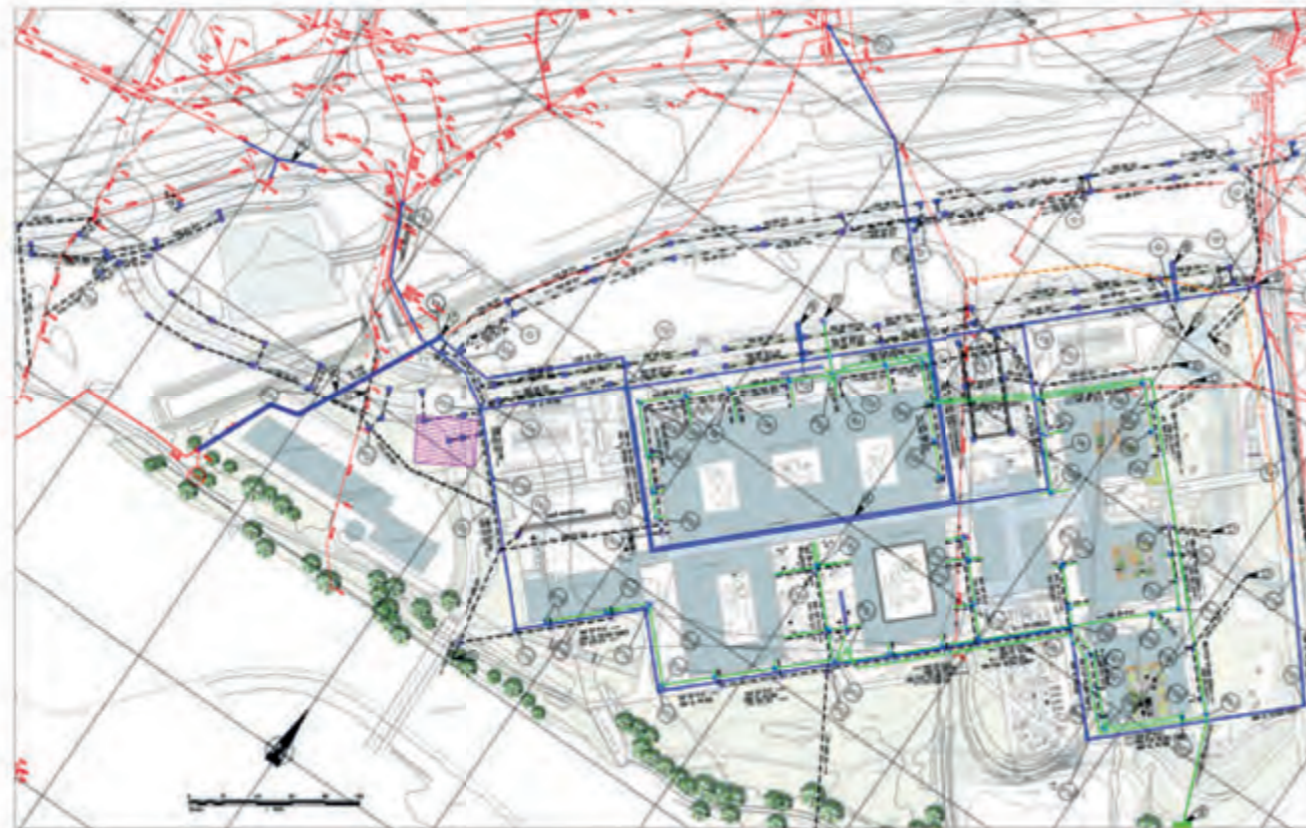


Fig. 04.11.1 VA anlegg, eksisterende med rødt og nytt med blått

04.11 VA-TEKNISKE INSTALLASJONER

Hovedgrep for va-tekniske installasjoner

Det anlegges minst tosidig vannforsyning med god kapasitet og god reservevannsdekning. Det anlegges en ringledning rundt sykehus for brannslukkingsberedskap. Spillvann knyttes til kommunalt nett ved hjelp av pumpeledninger som fører til Solumstrand kommunale rensesanlegg. Glitreledningen (overføringsledning eid av Glitrevannverket) og kommunale anlegg må legges om ved Fjordbygata, ved ny senket innkjøringsvei. Det vil også være nødvendig med omlegging av ledningsanlegg ved ny rundkjøring og nye gang- og sykkelkulverter i Strandveien.

Overvann fra tak, plasser og veier håndteres lokalt ved hjelp av ulike infiltrasjonsmetoder eller føres til elv og sjø ved hjelp av åpne terrenggrøfter eller til Nøstebekken. Nøstebekken legges om og åpnes på deler av strekket.

Omlegging av kommunalt va-anlegg

Sykehusveien, ny innkjøringsvei fra Strandveien, vil være i konflikt med Glitreledningen og med kommunal overvannskulvert ved Helseplassen. Glitreledningen må senkes og overvannskulverten bygges om med mindre byggehøyde. Ved nye gang- og sykkelkulverter langs og på tvers av Strandveien vil det være behov for å legge om minst én overvannsledning og én vannledning. Eksisterende bekkeculvert for Nøstebekken er i konflikt med kjeller og teknisk kulvert på nytt bygg for sykehuset. Kulvert for Nøstebekken legges om delvis i ny kulvert og delvis i åpent bekkeløp.

Tilknytninger for spillvann, brannvann og forbruksvannforsyning

Vannforsynings situasjonen har god kapasitet og reservevannsdekning. Tilknytninger planlegges til Drammen kommunes nett, til Glitreledningen i to ulike punkter, og til overføringsledning fra Asker for å ha en tilstrekkelig sikkerhet i vannforsyningen. Det tas primært ut brannvann fra overføringsledningene, men de vil også kunne bidra med reserve forbruksvann. Det legges inn vann i hovedbygget i vestre enden av teknisk kulvert og ved hovedinngangen. Det anlegges en ringledning med brannkummer rundt bygningsmassen. Vannledningene som føres inn i bygget, vil også forsyne sprinkleranlegg. Spillvann fra bygget ledes til to nye pumpestasjoner som pumper til en ny planlagt kommunal pumpestasjon som vil ta mot alt spillvann fra sykehuset, Helseparken og Odden. Herfra vil spillvannet bli pumpet i sjøledning til Solumstrand rensesanlegg fire km unna.

Overvannshåndtering, forurensning og miljø

Overvann fra tak, veier og plasser føres til infiltrasjonssoner i nedsenkede grønne områder og grøfter med infiltrasjonssandfang. Overvann fra tak som ligger nær sjø og elv, føres i åpne terrenggrøfter til sjø og elv. Det anlegges overløp fra infiltrasjonssandfang til overvannsledninger. Overvann fra servicegård (varemottak) vil bli ført til oljeutskiller og videre til infiltrasjon i terrenggrøft. Vann fra parkeringer går til lokal infiltrasjon eller til sandfang før det går i overløp i bekk og sjø.

04.12 AKUSTIKK

Utvendig støy og fasader

Det nye sykehuset i Drammen ligger utsatt til for støy. Den viktigste støykilden er veitrafikk hvor E18 er den klart største enkeltkilden, men også jernbanen, Drammen havn (Holmen) og et fragmenteringsverk på naboeiendommen mot øst bidrar hver for seg til støynivåer over nedre grenseverdi for gul støysone slik de er definert i T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging".

De områdene som ligger best til med hensyn til støy er områdene ut mot fjorden. Støy på uteområdene beregnes i 1,5 meters høyde over terrenget. Med planlagt utbygging av havnen på Holmen, vil den nye bygging ha en skjermende effekt og sørge for at store deler av utearealet sørøst for sykehuset tilfredsstiller krav om uteoppholdsareal. I de periodene hvor det ikke foregår lasting eller lossing av containerskip, vil enda større arealer være i henhold til krav. Fig.04.12.5 Støy fra havn i 1,5 meter høyde som viser tilgjengelig uteareal

For å ivareta krav til innendørs lydnivå på grunn av utendørs støykilder må det benyttes vinduer med forbedret lydisolasjonsevne på noen fasader. I retning E18 og jernbane vil lydkrav til vinduer ligge på 32-35 dB ($R_w + C_{tr}$). Vinduer på de andre fasadene har behov for lydkrav på 28 - 32 dB. På fasader mot sørøst er det angitt 28 dB som krav, men det anbefales å benytte vinduer med 32 dB for å bedre ivareta maksimalnivåer fra containerhavna. Drammen helsepark som er planlagt bygget mellom sykehus og jernbane, samt planlagt utbygging på Holmen (*null-alternativ med nye bygninger*), er medregnet i støyberegningene og bidrar med gunstig støyskjerming. Dette letter lydkravet til vinduer på flere fasader.

En annen betydelig utendørs støykilde vil være helikopter som har landingsplass på taket av sykehuset. Det er besluttet å ikke dimensjonere fasaden etter helikopterstøy ettersom antall



Fig. 04.12.1 Støy fra vei (4 m over terreng)



Fig. 04.12.3 Støy fra havn (4 m over terreng)

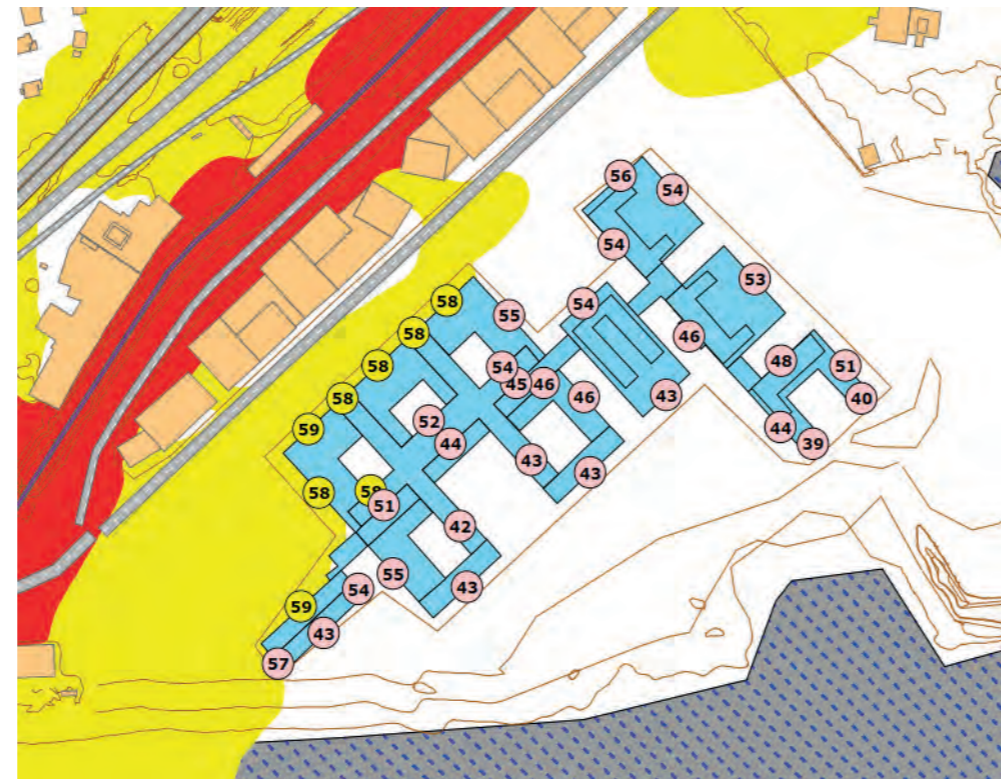


Fig. 04.12.2 Støy fra bane (4 m over terreng)

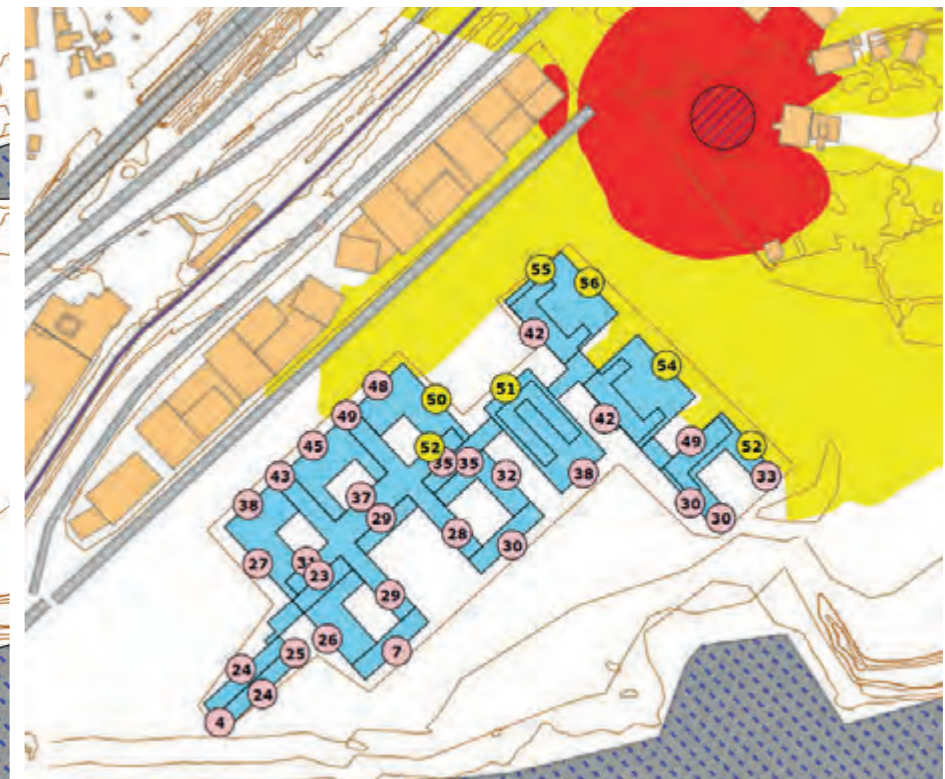


Fig. 04.12.4 Støy fra industri (fragmenteringsverk) (4 m over terreng)

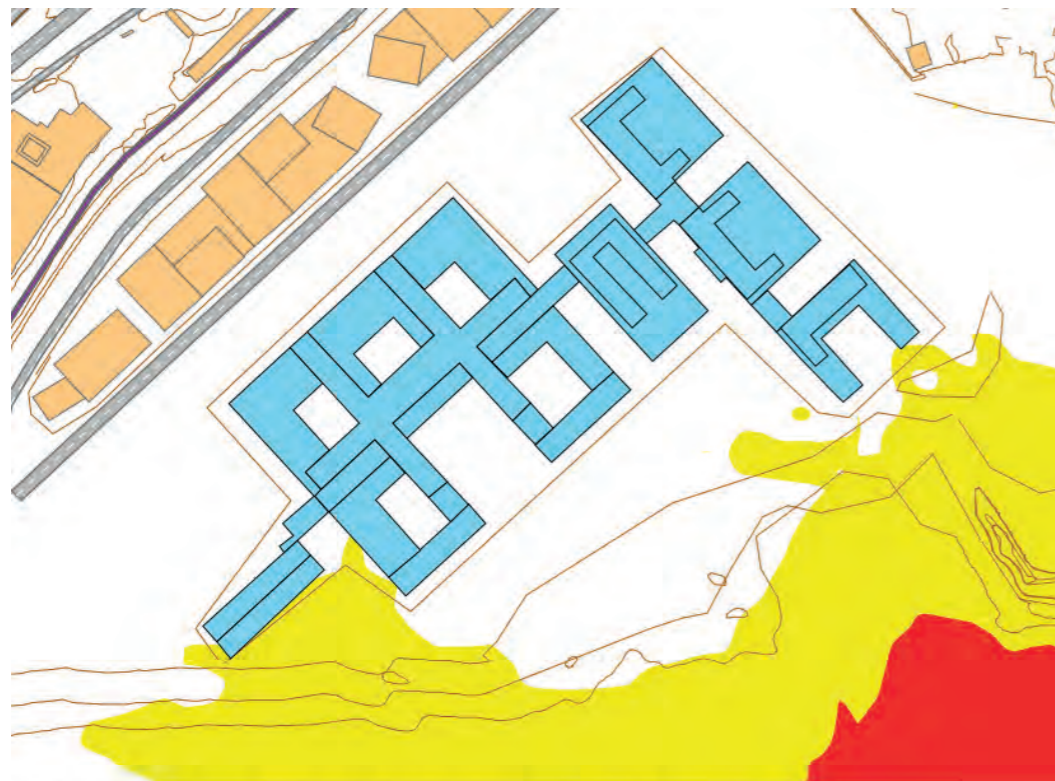


Fig. 04.12.5 Støy fra havn i 1,5 meter høyde som viser tilgjengelig uteareal

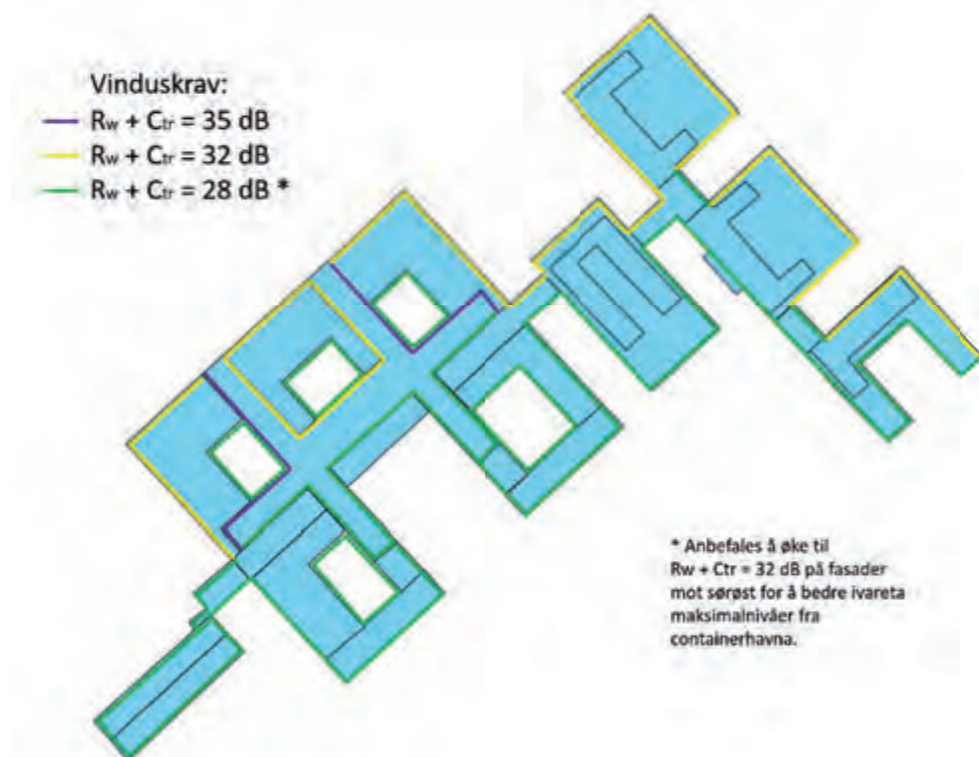


Fig. 04.12.6 Krav til lydisolasjon for vinduer

flyvninger forventes å være begrenset (i snitt tre bevegelser i uka) og dermed er det ikke et formelt krav. En utredning av inn- og utflyvningstraseer for helikopteret beskriver en trasè fra vest og en fra sørøst. Med den fasadeisolasjon som nå er lagt til grunn vil helikoptertraseen fra vest gi noe lavere innvendig lydnivå enn for den andre trasèen, da vinduene mot vest isolerer opptil 7 dB mer. Fig.04.12.7 Stiplet linje viser helikoptertraseer som forutsatt i støyberegninger

Innvendige lydforhold

Det nye sykehuset skal tilfredsstillende klasse C i NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper" Klasse C er preakseptert løsning for å tilfredsstillende TEK 17. For psykiatribyggene er det stilt egne prosjektkrav som går utover standardens krav med hensyn til luftlydisolasjon.

Trinnlyd

Trinnlydekravene vil ivaretas ved hjelp av trinnlyddempende belegg. Det legges generelt opp til tykke dekker. Dette begrenser behovet for de trinnlyddempende egenskapene til beleggene, noe som er gunstig med tanke på trilling av senger og utstyr. Typisk behov for trinnlyddemping, $\Delta L_{n,w}$, vil være 8 dB i behandlingsbygg og poliklinikkbygg, og 12 dB i sengebygget.

I psykiatribyggene vil kravet til trinnlyddemping være noe større da det her ikke er behov for en konstruktiv påstøp på dekkene. Generelt for hele sykehuset vil det for arealer på plan 1, hvor det ikke er kjeller, være nødvendig å splitte betongdekket rundt rom med krav til trinnlyd for å kunne ivareta trinnlyddempingen sideveis.

Luftlydisolasjon

Innvendig lydisolasjon i bygget vil bli ivarett gjennom isolerte lettvegger. Med unntak av psykiatribyggene, vil i praksis kravene til lydisolasjon for skillevegger uten dørforbindelse i stor grad være $R'w \geq 48 \text{ dB}$.

RIAs anbefaling er at man som hovedregel har en veggoppbygging med 95 mm stålstender og to platelag på hver side. Følgende vegg-løsning foreslås:

- 13 mm gips
- 12 mm OSB
- 95 mm stålstender med mineralull
- 12 mm OSB
- 13 mm gips

Denne veggtypen vil gi en robust oppbygging som tilfredsstillende lydkravene for de fleste romtyper samtidig som man har gode muligheter for å heng opp tyngre utsyr på veggene. I de tilfeller hvor man av plasshensyn eller annet ønsker tynnere vegger og lydkravene gir åpning for det vil antall platelag i en del tilfelle kunne reduseres til 1 + 2 eller 1 + 1 lag.

I servicebygget er det et par rom hvor det potensielt vil kunne bli svært høye støynivåer. Dette gjelder vifterom for søppelsuganlegget og kompressorrommet for gassentralen. Vifterommet for søppelsuget må bygges som en egen separat boks med en frittstående himling, mens det for kompressorrommet trolig kan løses med doble vegger opp til etasjeskilleren.

Etterklangstid

For alle bruksrom er det krav til etterklangstid. For å tilfredsstille disse kravene må det påregnes bruk av lydabsorberende materialer. Det vil være mest hensiktsmessig å benytte lydabsorberende himlinger. For de fleste romkategorier vil man kunne tilfredsstille de aktuelle kravene ved å benytte systemhimlinger som oppfyller absorpsjonsklasse A i henhold til ISO 11654.

Glassgate

Glassgaten er en viktig kommunikasjonsåre gjennom sykehuset. Det er også et område hvor det vil oppholde seg mange mennesker. Det er derfor viktig at lydforholdene blir gode, slik at man oppnår tilstrekkelig støydemping og sikrer gode taleforhold.

Det formelle kravet til etterklangstid i glassgaten er $0,2 \times h$ (himlingshøyde i meter). Med planlagt utforming tilsvarer dette et krav på 2,7 sekunder. En så lang etterklangstid er ikke forenlig med at dette skal være hovedkommunikasjonsåren i bygget. Etterklangstiden i glassgate bør ikke overskride 1,7 – 2,0 sekunder.

For å tilfredsstille dette må arealene under gangbroene og himlingene dekkes med lydabsorberende plater. Videre må veggarealet over og under vinduene inn til Behandlingsbygget og Poliklinikkbyggene utføres med en lydabsorberende overflate.



Fig. 04.12.7 Stiplet linje viser helikoptertraseer som forutsatt i støyberegninger



Vibrasjonskriterium	Brukerområde
100 $\mu\text{m/s}$	Tilstrekkelig for operasjonssaler og lab-er med mikroskoper opp til 100 x forstørring.
VC-A (50 $\mu\text{m/s}$)	Tilstrekkelig for optiske mikroskoper opp til 400 x forstørring.
VC-B (25 $\mu\text{m/s}$)	Tilstrekkelig for mikrokirurgi, øyekirurgi, nevrokirurgi, CT, CAT, PET, fMRI, SPECT, DOT, EROS.
VC-C (12,5 $\mu\text{m/s}$)	Tilstrekkelig for MRI, NMR, mikroskoper opp til 1000 x forstørring og moderat følsomme elektronmikroskoper.
VC-D (6,25 $\mu\text{m/s}$)	Elektronmikroskoper Med Krav Om Svært Høy Sensitivitet (SEM, TEM).

Fig. 04.12.8 Vibrasjoner og vibrasjonsømfintlig utstyr og aktiviteter

MILJØ

Materialbruk

Akustisk rådgiver er i hovedsak en premissleverandør for de øvrige prosjekterende. Beskrivelse av materialer forstås derfor i hovedsak av andre rådgivere, i første rekke av arkitekt. Akustiker gir imidlertid forslag til oppbygging av skillevegger som vil kunne tilfredsstille de aktuelle lydkravene. Det er for disse veggene foreslått brukt gips eller en kombinasjon av gips og OSB. I den videre prosjekteringen er det også mulig å vurdere andre platematerialer med mindre klimagassutslipp. Det er imidlertid viktig å være klar over at man for å tilfredsstille gjeldene lydisolasjonskrav trenger platematerialer med en forholdsvis stor flatevekt kombinert med en ikke all for høye stivhet.

Vibrasjoner og vibrasjonsømfintlig utstyr og aktiviteter

Ny bygningsmasse kommer relativt nærme jernbanen og vibrasjoner er derfor vurdert med hensyn til vibrasjonssensitivt utstyr som MR-scannere o.l.

Fra skisseprosjektet er det angitt at VC-A skal benyttes som generell grenseverdi for vibrasjonssensitivt laboratorieutstyr. Vi er ikke kjent med hvilket utstyr som skal inn i de ulike laboratoriene på nåværende tidspunkt, men trolig vil noe utstyr ha strengere krav til vibrasjonsnivåer enn VC-A.

Det er utført målinger av vibrasjon fra jernbanepasseringer på tomte og utført beregninger for å vurdere vibrasjonsnivåer i fremtidig bygg. Denne analysen viser at vibrasjoner fra jernbanen vil gi lavere nivåene enn det som er satt som grenseverdien i skisseprosjektrapporten. Samtidig ser vi at det uten tiltak er mindre overskridelser når man sammenligner med aktuelle grenseverdier for typisk utstyr som vil kunne bli benyttet.

Fig. 04.12.8 oppsummerer vanlige krav til vibrasjonsnivåer i sykehusbygg.

For rom der det skal inn vibrasjonssensitivt utstyr med krav til VC-B og VC-C, som MR-scannere, CT-scannere o.l. i plan 1, bør det etableres en betongbase som står fritt fra bunnplata. For MR-scannerne, som per nå er det utstyret vi er kjent med som vil være mest vibrasjonssensitivt, må betongbasen etableres med tykkelse ≥ 80 cm for å få tilstrekkelig «død masse». Det må i neste detaljeringsfase vurderes om betongsålen skal etableres på isolatorer som Sylomer eller stålfjærer.

For rom med krav til VC-B og VC-C som blir liggende med en etasje under, må det etableres et betongfundament på isolatorer som i neste detaljeringsfase må bestemmes med hensyn til egenfrekvens.

Tiltakene vil gi gode rammebetingelser for bruk av vibrasjonssensitivt utstyr både med hensyn til vibrasjoner fra jernbanen, men også fra interne kilder i bygget. Skal det inn utstyr som elektronmikroskoper o.l. som vil ha krav utover VC-C hensyn til vibrasjonsnivåer, må dette trolig løses med aktiv vibrasjonsdemping.

Oppsummering

Det nye sykehuset i Drammen skal som utgangspunkt tilfredsstille klasse C i NS 8175 "Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper". Unntaket er psykiatrisk avdeling hvor kravet til lydisolasjon er skjerpet.

Med en plassering opp mot jernbanen og E18, samt Holmen på motsatt siden er hele det nye sykehusområdet støyuutsatt fra alle kanter. Det stilles derfor krav til de lydisolerende egenskapene på alle fasader. Støy fra helikopter er vurdert, men på grunn av få flybevegelser per uke utløses det ikke krav til særskilte lydisolerende tiltak på grunn av dette.

04.13 LANDSKAPSTEKNIKK

I utformingen av helhetlige og gode uterom er det viktig med bruk av robuste løsninger som er lønnsomme i et langsiktig perspektiv. Valg av bærekraftige løsninger tilfører merverdi og øker anleggets levetid og opplevelsesverdi. Det er viktig med gjennomtenkt materialbruk som tåler tiltenkt bruk og ikke fordrer vedlikehold utover et normalt nivå.

Løsninger må være gjennomtenkte og detaljert på nivå som slik at de er holdbare og takler alle tenkelige bruksscenarioer. Sikkerhet, universell utforming må ivaretas og det må tilrettelegges for mulige endringer av antall brukere eller naturbestemte faktorer som flom, temperaturendringer og nedbørsmengder.

Terrengarbeider

For å imøtekomme reguleringens krav om flomsikker adkomst heves terrenget på tomten. Flomsikkert nivå er satt til +3.40 meter og får å etablere fall bort fra bygg er inngangene til sykehuset lagt på +3,70 meter. Hevingen av tomten utføres i all hovedsak med sprengstein. I parkarealene legges det imidlertid til grunn at terrenget fylles opp med jordmasser for å sikre gode vekstforhold for vegetasjon.

Brukbare masser fra tomt og rivning vil bli benyttet til oppfylling i det omfang det er hensiktsmessig utfra massens beskaffenhet og forurensingsgrad. Oppfylling av tomten og hvilke masser som skal benyttes er nærmere beskrevet i kapittel om geoteknikk.

Overvannshåndtering

Nøstebekken går i dag i kulvert under Brakerøya har sitt utløp til Drammensfjorden på sørsiden av det planlagte sykehuset. Den eksisterende kulverten kommer i konflikt med sykehusets underetasjer og må derfor legges i ny trase rundt bygningsmassen med utløp på østsiden av psykiatribyggene. Det etterstrebtes å la bekken gå i åpent løp i størst mulig grad slik at den blir en verdifull kvalitet i landskapet.

Overvann fra veier og overløp ledes til en sedimenteringsdam som etableres i forbindelse med bekkens utløp. I dammen bunnfelles større partikler og tungmetaller før videre utslipp i Drammensfjorden.

Tiltak for håndtering av overvann fra gang- og plass arealer følger tretrinnsstrategien: infiltrasjon, fordrøyning og vekkledning. Infiltrasjon skjer ved avvanning mot terreng. Ved store nedbørshendelser skjer infiltrasjon og vekkledning via vegeterte lavpunkter med overløp. Takvann ledes i rør direkte til utløp i fjorden. Se Fig. 04.13.1

Utendørs elkraft og varme

Det monteres stikkontakter på fasade for utvendig drift og vedlikehold. På parkeringsplasser etableres uttak for ladning av tjenestebiler. Det monteres strømmuttak i forbindelse med oppstilling av Helseekspress og Helsebuss ved akutt mottak og Adkomstplass. Elektrisk varme utomhus benyttes kun til frostsikring av sluk, takrenner og taknedløp. Snøsmelteanlegg etableres med vannbåren varme.

Omfang og løsninger for belysning av gang- og sykkelveier, parkeringsplasser, kjøreveier og sykehusets nære uteområder fremgår av Fig. 04.13.2.

Veier og plasser

Uteområdene ved sykehuset er prosjektert med nøktern materialbruk men med fokus på gode og holdbare løsninger. Alle kjøreveier samt gang- og sykkelveier får dekke av asfalt. På mindre stier i parken benyttes grus uten kanting tilsvarende dagen grusveier i Fjordparken.

På adkomstsonene legges det belegg med høyere kvalitet. Steder hvor forsteintrykket dannes og hovedvekten av sykehusets brukere ankommer får således en prioritering.



Fig.04.13.1 Illustrasjon Nøstebekken

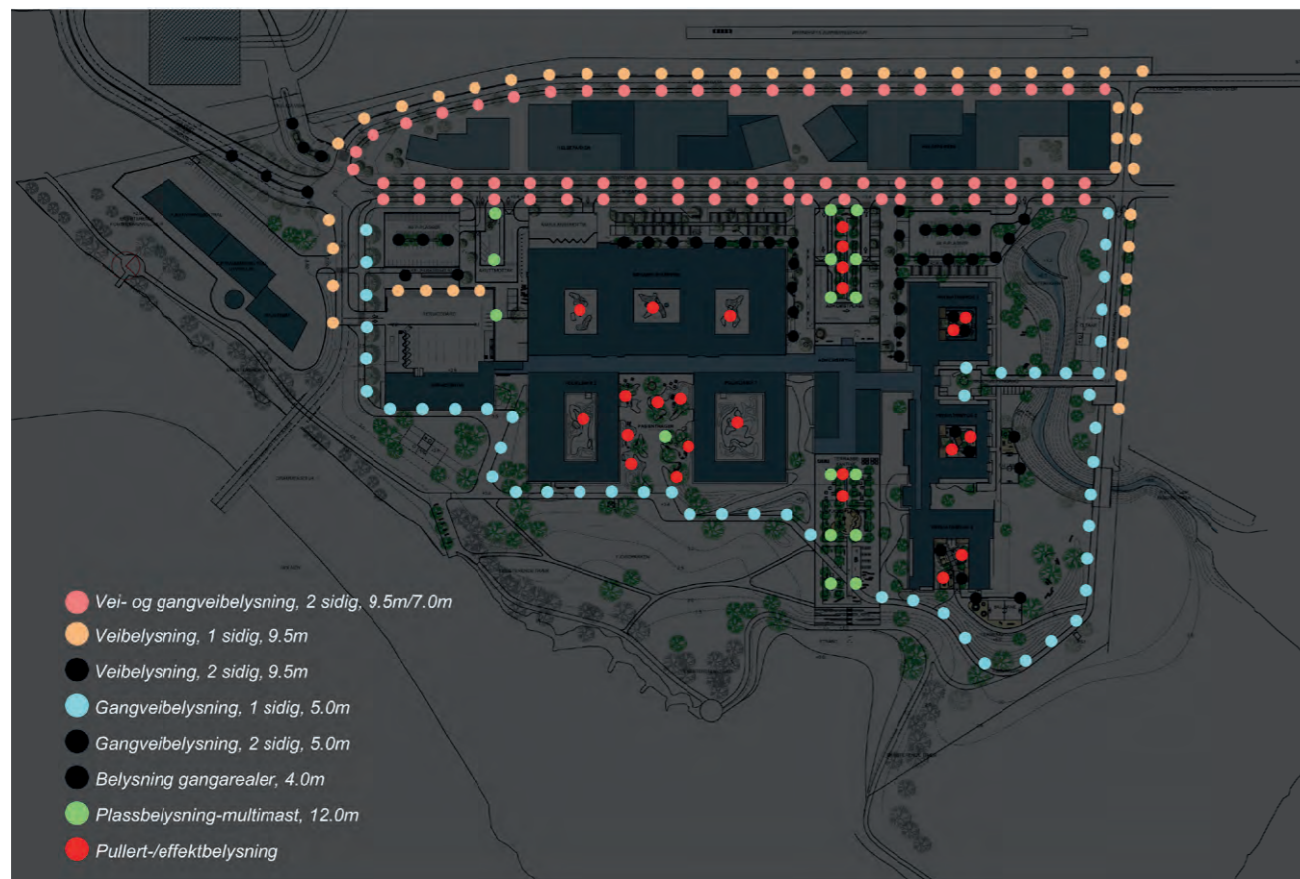


Fig. 04.13.2 Lysplan

Adkomstplassen ved hovedinngang og fjordplassen er tenkt med høyverdig belegg av granitt med innslag av plastøst betong.

Parkeringsarealer asfalteres og overvann ledes mot infiltrasjonsgrøfter med overløp til VA-anlegg.

Vei i fjordparken etableres som kombinert rekreasjonstrasé og tilkomstvei i forbindelse med brann og redning. Veien opparbeides med asfalt og underbygning som ivaretar krav til adkomstveier. Den tilrettelegges og dimensjoneres for brannvesenets kjøretøy. Oppstillingsplasser for stigebil/brannbil etableres i selve traséen eller på egne plasser til dette formålet. På oppstillingsplassene vil det være dekke av enten asfalt, heller eller armert gress. Rømningsveier som krever snørydding får belegg av enten betongheller eller asfalt.

Park og hage

Det skal brukes stedeegne materialer og vegetasjon. Dette er miljøvennlig, fremmer stedegent biologisk mangfold og bidrar til følelse av å kjenne seg igjen og gi stedstilhørighet. Gjennomført vegetasjonsbruk danner helhetlige og varierte landskapsrom. Oppdeling av landskapsrommene i mindre soner gir rom for å separere funksjoner og skape spennende uteområder.

Trærne i anlegget får en viktig rolle i både park, adkomstarealer og langs veiene. I Helsegata etableres en stram allé. På plasser og i parken bidrar trærne til å avgrense og dele opp det større uterommet i mindre områder. For alle trær skal det etableres rikelig vekstjordvolum som sikrer at trærne får best mulige vekstvilkår.

Fritt voksende vegetasjon og buskvegetasjon med strammere former brukes for å gi variasjon og kontrast. Store deler av gressarealene i Fjordparken opparbeides som blomstereng. Det velges robuste busker og stauder som til sammen gir kontinuerlig blomstring fra tidlig vår til sen høst.

Drift, skjøtsel og vedlikehold

Drift, skjøtsel og vedlikehold av anleggene må følges opp gjennom hele året. Det må etableres rutiner for årlig, månedlig og daglig vedlikehold av plasser, veier og parkarealer. Arbeidene vil spenne fra daglig ettersyn til større arbeider som feiing, slamsuging og beskjæring av større trær. De daglige oppgavene vil være knyttet til ettersyn og søppelhåndtering året rundt og strøing etter behov i vinterhalvåret. Ukentlige rutiner i sommerhalvåret vil typisk være vedlikehold av gress- og vegetasjonsarealer. Overgangssoner mellom oppvarmet og ikke-oppvarmede gangarealer krever jevnlig ettersyn vinterstid. I og med at anleggene omfatter store parkarealer må det påregnes innsats i sesongoverganger for håndtering av løv og gress enger. Formelle rom med strammere vegetasjonsbruk krever regelmessig klipping og oppstamming for å opprettholde klare gangforbindelser og siktlinjer. Feiing, spyling og snørydding inngår i nødvendige rutiner for vedlikehold av faste dekker.

Grusarealer krever lavere skjøtselnivå, men må etterses for ugress og søppel. I utforming av formelle plassrom inngår en mer stram vegetasjon enn hva som vil være naturlig i mer parkmessige omgivelser. Mer regelmessig klipping og oppstamming av vegetasjon gir avgrensede vekstformer og sikrer klare og lesbare gangforbindelser. I valg av plantemateriale vil det legges vekt på sorter som med sin naturlige vekstform bidrar til dette.

04.14 VEI-ANLEGG

Overordnede trafikale forhold

Nytt sykehus i Drammen er plassert i et område av byen med mye trafikk på de veiene som fører inn til området. Tilknytning til overordnet vegnett skjer som i et nytt kryss i Strandveien i vest og via Terminalen i øst. Adkomsten fra øst vil ha en mindre andel trafikk, og vil være den flomsikre adkomsten.

Med ca 4.000 ansatte på jobb en normaldag og ca 1.200 pasienter og besøkende er det et mål å få redusert biltrafikken. Med måltall for biltrafikken som settes lavere enn dagens bilandel til dagens sykehus er framtidig biltrafikk beregnet til ca 5.200 (ÅDT). Dette inkluderer trafikk til Helseparken. Helseparken har adkomst til Fjordbygata, mens sykehuset betjenes fra Helsegata.

Nye trafikkberegninger viser at trafikken til det nye sykehuset håndteres på en god måte syd for jernbanelinja, men mertrafikken til sykehuset vil forsterke dagens kø-problematikk i ettermiddagsrushet med kø fra rundkjøringen ved Holmenbrua tilbake til Strandveien, Bragernestunnelen og rampen fra E18. Dette er også dokumentert tidligere i Multiconsult/CURAs trafikkanalyse fra 2015.

Det nye krysset som deler Sykehusveien i Helsegata og Fjordbygata er vurdert både som rundkjøring og som et signalregulert kryss. Type kryssform mellom Helsegata og Sykehusgata har liten betydning for avviklingen i Strandveien og risikoen for tilbakeblokkering er liten i begge alternativene.

Planene for Fjordbyen vil føre til mertrafikk i Fjordbygata, mens man søker å begrense trafikken i Helsegata. Valg av kryssløsning i kryss ved Helseplassen har, med beregnede trafikkmengder, liten konsekvens for avviklingen på hovedvegnettet. Rundkjøring har best kapasitet og best avvikling, men er svakest i

forhold til å håndtere store strømmer med gående og syklende. I forhold til robusthet ved trafikkvekst og kapasiteten/avviklingen på hovedvegnettet er signalanlegg en stor fordel, da dette lett kan kontrollere trafikken ut mot hovedvegnettet. I tillegg vil det være mulig å aktivt prioritere buss gjennom krysset, og evt stoppe sidevegstrafikk gjennom krysset ved utrykning. Signalanlegg tåler også et betydelig større antall gående. Det er derfor lagt til grunn at krysset utformes som signalregulert.

Det er lagt inn i trafikkberegningene å stenge Tomtegata ut mot dagens rundkjøring i Strandveien, og i stedet forlenge Hofgaards gate til den nye rundkjøringen. Denne kan evt. reserveres for buss, alternativt åpne søndre kvartal til Tomtegata og CC-området.

Det er også vurdert å legge et parkeringshus på eiendommen i Tomtegata 64, med atkomst fra eksisterende vegarm fra rundkjøringa i Strandveien i Jacob Borchs gate. Dette forverrer ikke kapasiteten i rundkjøringa vesentlig i forhold til dagens trafikkbelastning.

Beskrivelse av vegsystem

I dette avsnittet omtales berørte veier, kryss og gang- og sykkelveier i forbindelse med nytt sykehus i Drammen.

Nytt kryss i Strandveien

Hovedadkomst fra vest skjer i ny firearmet rundkjøring i Strandveien med diameter 50 m. Løsningen er avklart med Statens vegvesen.

Rundkjøringen etableres ca 100 meter sørvest for eksisterende rundkjøring på Brakerøya Rundkjøringen er starten på en ny firefelts Sykehusvei under jernbanen og inn til Helseplassen. Rundkjøringen etableres i samme høyde som dagens høyde i Strandveien.

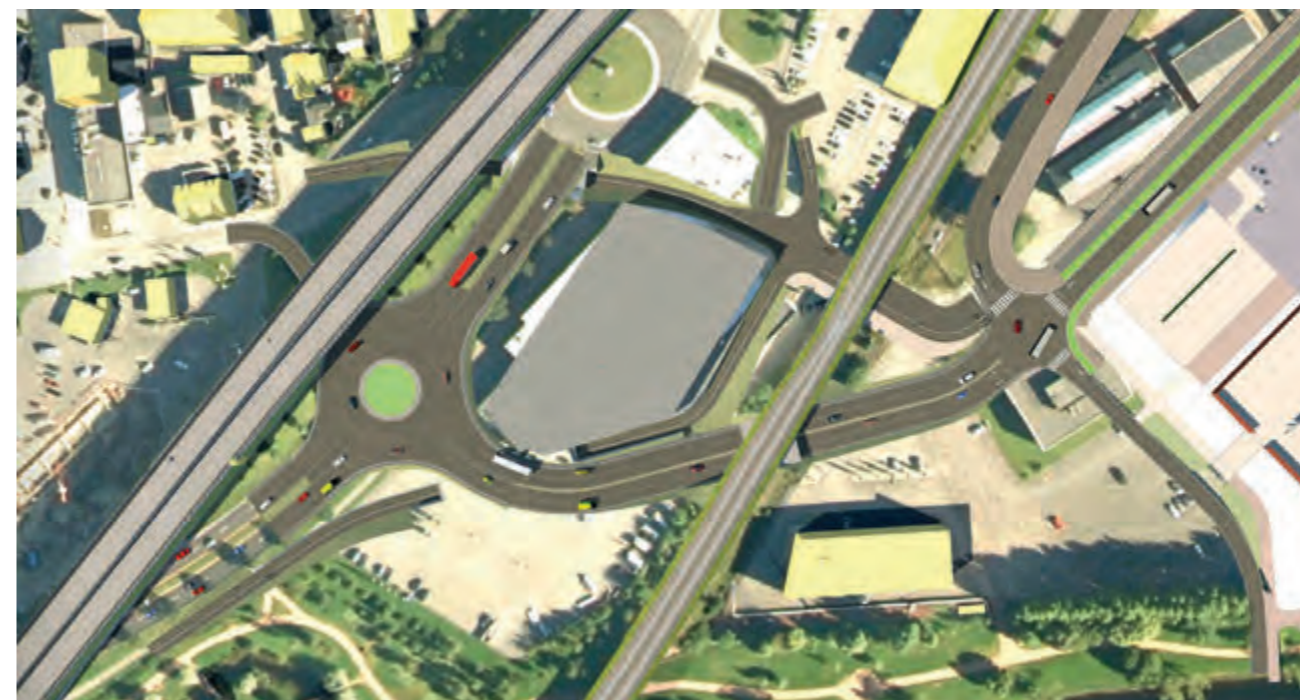


Fig.04.14.1 Oversikt over nytt veianlegg



Fig.04.14.2 Perspektiv kryss

Sykehusveien

Sykehusveien blir ny adkomst til sykehuset fra sørvest. Veien krysser under jernbanen og etableres med fire felt med 3,25 meter bredde, og 0,25 meter kantsteinsklaring på hver side, med 3 % takfall. Ytterste felt i hver kjøreretning vil etableres som kollektivfelt. Det etableres en sentrert søylerekke for brua, og avstanden fra bru til hvert av kryssene i Strandveien og ved Helseplassen er snaut 100 meter. Det etableres en sammenhengende steinsatt midtrabatt mellom de to kryssene, med en meter bredde. Nedrampingen fra Strandveien er lagt med stigning 5 %, mens opprampingen på fjordsiden har stigning 3 %. Vegen har lengdefall 0,5 % gjennom kulverten, med bunnpunkt nedstrøms jernbanen. For å sikre tilstrekkelig fri høyde under jernbanebrua er det benyttet 6,4 meter mellom skinneoverkant og topp asfalt i Sykehusveien.

Sykehuset vil ha daglig vareleveranser med blant annet semitrailere, og veisystemet skal ha god fremkommelighet for buss. Sporingskurver for disse kjøretøyene blir således dimensjonerende.

Kryss ved Helseplassen

Ved Helseplassen etableres signalregulert kryss, som deler firefeltsgaten i to tofeltsgater, hhv Helsegata og Fjordbygata (parallelt med jernbanen). Etablering av signalregulert kryss er lagt til grunn som følge av kapasitetsberegninger og stresstest av kryssløsninger.

Krysset er forsøkt optimalisert og innsnevret med hensyn på å minimere asfaltert areal, samtidig som fremkommelighet for buss og varetransport er ivaretatt på en forsvarlig måte.

Helsegata

Helsegata er forbeholdt kollektivtransport, utrykningskjøretøy og vareleveranser, samt at den får ensidig toveisregulert sykkelvei med fortau på nordside, og fortau på sørside. Det etableres kantstein, rabatter og grønt.

Helsegata stiger med 3 % fra kryss ved Helseplassen til kote 3,5 meter.

Gata etableres med 24 m bredt tverrsnitt. Fra nord til sør: 3 m fortau, 4 m sykkelvei, 3 m vedlikeholdssone/rabatt, 7 m kjørebane (inkl. 2 x 0,25 m kantsteinsklaring, 3 m vedlikeholdssone/rabatt og 4 m fortau.

Fjordbygata

Fjordbygata blir hovedtrasé østover for øvrig trafikk, dvs. trafikk til/fra Helseparken og Fjordbyen.

Fjordbygata stiger med 3 % fra kryss ved Helseplassen til kote 3,5 meter.

Gata etableres med 15 m bredt tverrsnitt. Fra nord til sør: 7 m kjørebane (inkl. 2 x 0,25 m kantsteinsklaring og 8 m vedlikeholdssone/fortau.

Gata etableres 15 m fra senter godsspor.

Arm fra dagens rundkjøring i Strandveien til P-hus.

Det vurderes å etablere et parkeringshus i Tomtegata 64. Adkomst til dette etableres via dagens arm i rundkjøringen på Strandveien, på rampe over ny gang- og sykkelvei (omtalt i avsnitt under). Denne armen skal også betjene trafikk til eksisterende virksomheter mellom Strandveien og jernbanen.

Gang- og sykkelveier

Det etableres attraktive løsninger for myke trafikanter som tilrettelegger for god sikkerhet og fremkommelighet. Med dette menes blant annet universell utforming og et enhetlig og sammenhengende tilbud.

Det er i dag gang- og sykkelvei fra bybrua langs fjordparken, videre parallelt med Strandveien til Brakerøya stasjon og videre østover mot Lier. Ved etablering av ny rundkjøring i Strandveien, erstattes deler av denne trasèen med sykkelvei med fortau i planskilt kryssing av Sykehusveien. I tillegg er det i områderegeringsplanen satt krav til ny kryssing av Strandveien, som binder Bragernes og sentrum tettere mot nytt sykehus og fremtidig byutvikling langs fjorden. Denne kryssingen er foreslått etablert rett sørvest for eksisterende rundkjøring i Strandveien, i forlengelsen av Tomtegata.

Alle gang- og sykkelveiene etableres med maksimal stigning 5 %.

Gang- og sykkelveien krysser jernbanen i eksisterende undergang ved Jacob Borchs gate.

Det forutsettes at gående og syklende krysser Fjordbygata konfliktfritt når signalene er i drift. Når signalene er ute av drift vil syklende ha vikeplikt ovenfor trafikk i Fjordbygata. Det etableres derfor ikke oppmerket sykkelkryssing gjennom krysset.

Gang- og sykkelveiene etableres med 5 meter bredde (3+2), samt 2 x 0,25 meter gruset skulder, og 3 % ensidig fall. I Helsegata og Fjordbygata er det noen endringer fra dette, omtalt i avsnittene over.

Fortauet adskilles fra sykkelvegen med ikke-avvisende kantstein.

KONSTRUKSJONER

Generelt om konstruksjonene

For bru unntatt ramper gjelder Bane Nor sitt tekniske regelverk, mens Statens vegvesens regelverk gjelder for øvrige konstruksjoner. Statiske beregninger og tegninger som utarbeides i byggeplan må godkjennes av Bane Nor hhv. Statens vegvesen eller Drammen kommunes vegmyndighet.

Ny bru for jernbane over Sykehusveien

Ny bru bygges i betong med to spenn på ca. 8,0 m og bredde på ca. 13 m. Vingemurene er parallelle med spor og avstanden fra ende vingemur til ende vingemur er ca. 48 m. Brua fundamenteres på stålkjernerpeleler til berg. Fundamentet som av hensyn til pelene bygges plasstøpt, er 1,5 m tykt og dekker i alt et areal på ca. 400 m². Front-, vingemurer, avlastningsplater samt overbygning prefabrikeres ved brustedet i god tid før montering. Overbygningen deles i to, en for hvert spor, men har likevel en vekt pr. element på over 300 tonn. Brua monteres i et 6 ukers sporbrudd sommeren i 2020. Tilgjengelig montasjetid er kort for pelefundamentert bru. Prefabrikkerte betongelementer er valgt der dette er mulig for rask montasje. Det er størst usikkerhet ved arbeidene med peling og spunt. God planlegging og fremdriftsvennlig detaljering er en forutsetning for å gjennomføre arbeidet på de 6 ukene sporet er stengt.

Av hensyn til flom bygges det ramper med vegbane og murer i betong opp til kote +1,7. Murene avsluttes ved kote +1,7. Rampen er ca. 160 m lang når brua inkluderes. Bredden varierer fra ca. 15 m til ca. 18 m. Den fundamenteres som brua på stålkjernerpeleler til berg. Rampen har selv ikke tilstrekkelig vekt til å motstå oppdriften og stålkjernerpelene bores derfor inn i berg som forankring. Regelverket til Statens vegvesen tillater ikke at det benyttes pelere med strekk som opptrer i mer enn 1 time. Løsningen forutsetter altså at det gis tillatelse til fravik fra regelverket. Alternativt må vekten av rampen økes ved økt tykkelse på bunnplata og/eller utstikkende såle. Rampen bygges i spuntavstivet byggegrop.

Kulverter og ramper for gang- og sykkelveg

Av hensyn til flom er det betongkonstruksjoner i form av ramper eller kulverter i store deler av gang- og sykkelvegen. I alt er det mer enn 400 m av gang- og sykkelvegen med slike konstruksjoner. Parallelt med Strandveien er det en betongrampe på ca. 80 m før kryssing av Sykehusveien med kulvert på ca 45 m. Resten av konstruksjonen ligger med svakt fall fra kote -1,2 til kote -1,9 og avsluttes med T-kryss mot tilsvarende kulvertkonstruksjon som krysser Strandveien ved eksisterende rundkjøring.

Fra Tomtegata er det en betongrampe på ca 50 m før kryssing av Strandveien med en 45 m lang kulvert. Den øvrige del av konstruksjonen er en rampekonstruksjon som ligger dypt i terrenget til den har krysset under adkomstveg til Monter-tomten. Gangvegen løftes til +1,7 ut i krysset med Helseplassen. Konstruksjonen er forutsatt å løpe under eksisterende jernbanebru over Jacob Borchs gate og avsluttes mot Helseplassen. Konstruksjonene krysser under bru for E18 og nær enkelte av fundamentene til denne brua. Statens vegvesen uttrykker bekymring for dette, men konsekvensen av bekymringen er ikke opplagt.

Kulvertene bygges med utstikkende såle slik at vekten av overliggende fylling kan kompensere for oppdrift. Dette innebærer at byggegropen blir ca. 10 m bred når innvendig fri bredde er 5,5 m. Byggegroppen avstives med spunt.

05

05 UTSTYR

05.1 FUNKSJONSUTSTYR	140
05.1.1 Omfang.....	140
05.1.2 Målsetting og metode	140
05.1.3 Gjennomføring	141
05.1.4 Utstysprogram	142
05.1.5 Miljøoppfølgingsplan (MOP).....	142
05.1.6 Anskaffelsesstrategi.....	142



Ekspedisjon i poliklinikk

05.1 FUNKSJONSUTSTYR

05.1.1 OMFANG

Rådgiver utstyr (RUT) har ansvar for prosjektets funksjonsutstyr. Følgende utstyrsgupper er definert som RUT sitt ansvarsområde i forprosjektfasen:

- Medisinskteknisk utstyr (MTU)
- Annet sykehusutstyr/grunnutrustning; herunder vaske- og steriliseringsutstyr, samt avtrekks- og sikkerhetsbenker (GRU)
- Kjøkkenutstyr, løst og fast (KJK og BKJ)

Produksjonsutstyr til sentral- og avdelingskjøkken (BKJ) inngikk i konseptfasen som en del av kalkylegrunnlaget for byggutstyr, det vil si utstyr som inngår som en del av bygg-/teknikkentrepriser. I forprosjektet er dette tatt inn som en del av RUTs ansvarsområde og er kalkulert som en del av funksjonsutstyret. Kjøkkenrådgivere hos RUT har bistått i logistikkarbeidet og har hatt ansvar for programmering av utstyr i sentralkjøkken, kantinekjøkken, samt post- og tekjøkken hvor mat til pasienter behandles.

05.1.2 MÅLSETTING OG METODE

Forprosjektet omfatter de aktiviteter som er nødvendig for å dimensjonere, utforme og utstyre bygget. I forprosjektet er funksjonen i de enkelte rommene gjennomgått og detaljprogramert. Detaljeringen er på et slikt nivå at realisering av funksjonskravene kan verifiseres og danne grunnlag for detaljprosjekt. Det er forutsatt at sykehuset skal etableres med en nøktern og robust standard basert på kjent teknologi. Dette er lagt til grunn for arbeidet sammen med forutsetninger fra optimalisert skisseprosjekt.

Utstørsbehov i de enkelte rom og funksjoner er kartlagt gjennom medvirkningsprosessen i de ulike fokusgruppene. Utstyr har hatt spesielt fokus i tredje møteserie. I forkant av møtene har RUT gjennomgått og kvalitetssikret lister over utstyr i rom. Disse har blitt oversendt medvirkningsgruppene, deretter gjennomgått i møter og avslutningsvis korrigert og kvalitetssikret av RUT.

Tekniske spesifikasjoner og grensesnittinformasjon er kvalitetssikret på artikkelnivå og oppdatert i dRofus. Dette sikrer mulighet for å se om rommene er store nok for plassering av utstyret. Bygg- og installasjonspåvirkende utstyr (BIP-utstyr) har hatt spesielt fokus. Dette gjelder for eksempel tungt utstyr, vibrasjonsømfintlig utstyr, utstyr med ioniserende stråling, støy, behov for utsparing, avløp eller annen bygg- eller installasjonspåvirkning.

Alle artikkelpriser er kvalitetssikret og danner grunnlaget for beregning av utstyrsalkylen i forprosjektet. Se Fig. 05.1.1

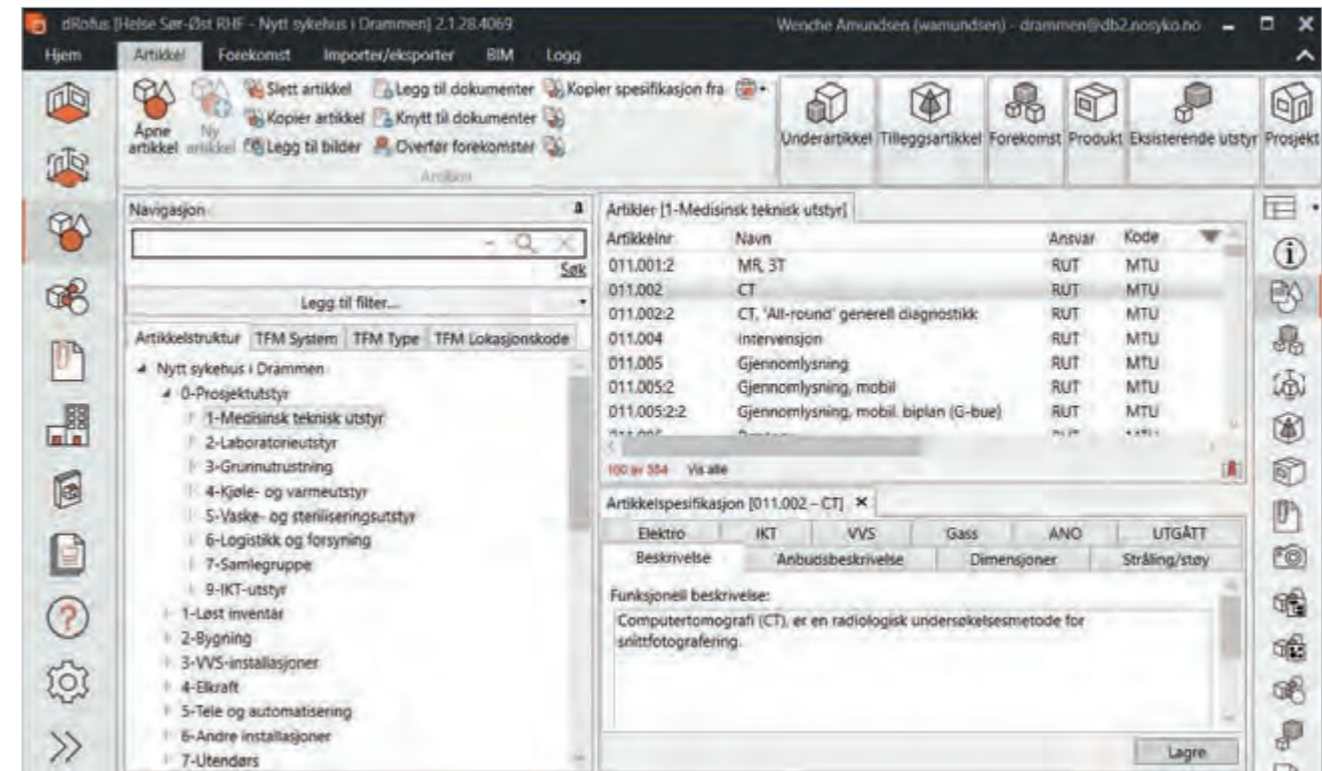


Fig. 05.1.1 Eksempel på oppslag for artikkel i dRofus

Budsjettgruppe	Antall artikler	Antall forekomster
Byggutstyr, kjøkken (BKJ)	68	506
Funksjonsutstyr, generelt datautstyr og audiovisuelt utstyr (FIT)	68	11 694
Funksjonsutstyr, grunnutrustning (GRU)	372	8 587
Løst inventar (INV)	67	12 659
Kjøkkenutstyr (KJK)	39	888
Funksjonsutstyr, medisinsk IKT (MIT)	4	49
Medisinsk teknisk utstyr (MTU)	474	6 704
Sum	1 092	41 087

Fig. 05.1.2 Artikler og forekomster sortert etter budsjettgruppe

05.1.3 GJENNOMFØRING

Organisering

Funksjonsutstyr planlegges i en prosess med egne rådgivere (RUT). I tillegg til medvirkningen i fokusgruppene, har det vært utvekslet overordnet informasjon om gjenbruk av utstyr og nye behov gjennom representasjon fra Medisinsk teknologi ved Vestre Viken HF.

Koordinering mot andre fag har vært viktig gjennom hele forprosjektet, spesielt for BIP-utstyr, og det har vært tett kontakt med rådgivere fra samarbeidende fag. RUT har også deltatt i grensesnittmøter, prosjekteringsmøter og faste tverrfaglige møter. RUT har samarbeidet med arkitekt i forhold til medvirkningsprosessen, for eksempel med plassering av utstyr i rom og utarbeidelse av standardromskatalog.

Stadig mer utstyr blir digitalisert og automatisert, noe som genererer mange og til dels kompliserte grensesnitt. Et eksempel på dette er telemetri og pasientovervåking, hvor det genereres økende datamengder som medfører stor belastning på systemer for datalagring og overføring. Det er utarbeidet et tverrfaglig systemnotat hvor det er redegjort for forutsetninger og muligheter for fleksibel overvåking på tvers av geografiske områder, alarmdistribusjon, dokumentasjon og øvrige integrasjoner. Det ble tidlig i forprosjektet etablert et samarbeid mellom RUT og IKT-faget samt en systematikk for håndtering av grensesnitt mellom MTU og IKT-systemer. RUT har egne IKT-rådgivere for å ivareta koordineringen av utstyr og IKT.

05.1.4 UTSTYRSPROGRAM

Budsjettpris

I dRofus er hver artikkel gitt en budsjettpris. Alle budsjettpriser er oppgitt eks. mva. Budsjettprisen skal inkludere alle kostnader som er nødvendig for at utstyret skal være levert, ferdig montert og klar til bruk; dvs. inklusive levering, fjerning av emballasje, utplassering på brukersted, montering, igangkjøring og kontroll/kalibrering, leveranse av dokumentasjon, opplæring og deltakelse på nødvendige møter. Vanligvis legges 2 års garanti til grunn for pris. Serviceavtale er ikke regnet inn i budsjettpris, men vil bli lagt til grunn ved tilbudsevalueringene.

Budsjettprisene er fastsatt på bakgrunn av erfaringstall fra utstyrsanskaffelser i andre pågående eller nylig avsluttede prosjekt og opplysninger innhentet fra leverandører.

Utstyr etter ansvar- og budsjettgruppe

Programmeringen i dRofus viser et estimat for brutto utstyrsbehov, og er basert på føringer i hovedfunksjonsprogram, erfaringer fra andre sykehusprosjekter og tilbakemeldinger etter medvirkningsprosessen. Det vil i detaljprosjektet bli gjennomført en prioriteringsprosess.

I dRofus er det registrert ulike typer artikler/utstyr. Artikkellisten gir oversikt over hvem som har ansvar for programmering/prosjektering av utstyret. Artiklene er inndelt i ulike ansvarsgrupper, for eksempel: ARK (Arkitekt og interiørarkitekt), RIV (Rådgivende ingeniør VVS-teknikk), RIE (Rådgivende ingeniør elektroteknikk) og RUT (Rådgiver utstyr). Definerings av ansvar er viktig for kontroll og samarbeid innad i prosjektet.

Det er registrert i alt 932 ulike RUT-artikler med forekomster i prosjektet. For disse artiklene er det registrert over 15 474 forekomster («enkeltindivider»).

I Fig. 05.1.2 viser artiklenes inndeling i budsjettgrupper med antall artikler og antall forekomster.

Gruppen MTU omfatter artikler med de mest komplekse grensesnittene, og det finnes også noen slike artikler innenfor gruppene GRU og BKJ (avtrekksskap, autoklaver, vaskemaskiner mv). Hovedmengden av artikler innenfor gruppen GRU er enklere og mindre kostbart utstyr.

Bygg- og installasjonspåvirkende (BIP) utstyr

Det er registrert 547 artikler med 5 699 forekomster som BIP-utstyr. Dette utstyret har spesielle egenskaper og grensesnitt mot andre fagområder. RUT har registrert informasjon som er viktig for samarbeidende fag i dRofus og har i løpet av forprosjektet gjennomgått grensesnitt med andre fag for å sikre et tilfredsstillende samspill mellom utstyret og bygningen/rommet hvor det skal plasseres.

BIP-utstyr som er spesielt stort eller tungt vil også kreve fokus på planlegging av inntransportveier. All nødvendig informasjon om dette er registrert i dRofus, og informasjonen vil være førende for videre arbeid.

Behandling av overflyttbart utstyr

Programmert utstyr i de enkelte rom viser brutto utstyrsbehov. Det er forutsatt at 29% av brutto utstyrsprogram skal overflyttes fra eksisterende sykehus. Det er fra driftsorganisasjonen framskaffet god oversikt over eksisterende utstyr og planlagte framtidige investeringer. RUT har identifisert hvilke artikler og artikkelgrupper dette samsvarer med i dRofus, for på den måten å verifisere gjenbruksgraden på overordnet nivå. I en senere fase vil eksisterende utstyrsartikler bli knyttet opp på romnivå mot tilsvarende planartikler i dRofus.

05.1.5 MILJØOPPFØLGINGSPLAN (MOP)

Et sentralt mål for prosjektet er at hensynet til miljøpåvirkning, energiforbruk, sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i alle faser og på alle nivåer skal prioriteres på lik linje med funksjonelle, tekniske og økonomiske hensyn. I denne sammenheng har RUT startet arbeidet med å konkretisere miljøkrav for aktuelle utstyrsgrupper.

En videre vurdering av hvilke krav som skal medtas i anskaffelsesprosessen og hvordan disse bør vektles vil bli gjort i neste fase.

05.1.6 ANSKAFFELESSTRATEGI

I planlegging av funksjonsutstyr benyttes såkalte planartikler. Beskrivelse, prissetting og tekniske spesifikasjoner som er lagt inn i databasen skal sikre at det oppnås reell konkurranse når anskaffelsen skal gjennomføres.

Det vil være ønskelig å kontrahere en del utstyr så nært innflytting som mulig for å få med den siste utvikling av modeller og typer i anskaffelsen. Dette kommer ofte i konflikt med behovet for tidlige avklaringer i forhold til integrering mot byggene; for eksempel behovet byggprosjektet har for konkrete utstyrsopplysninger og tidligleveranse av utstyr, samt for aktivitetene som omfattes av integrerte tester. Framdriftsmessig kan anskaffelsene deles inn i tre hovedkategorier:

- Utstyr som har stor installasjonspåvirkning bør anskaffes tidlig slik at viktige elementer for senere montasje/innfesting kan leveres i byggeperioden
- Utstyr som skal inngå i integrerte tester, og som må anskaffes tidlig nok til at dette kan gjennomføres
- Utstyr som kun krever utpakking, mottakskontroll og utplassering kan med fordel anskaffes sent i prosessen



Fig. 05.1.3 Undersøkelse og behandlingsrom

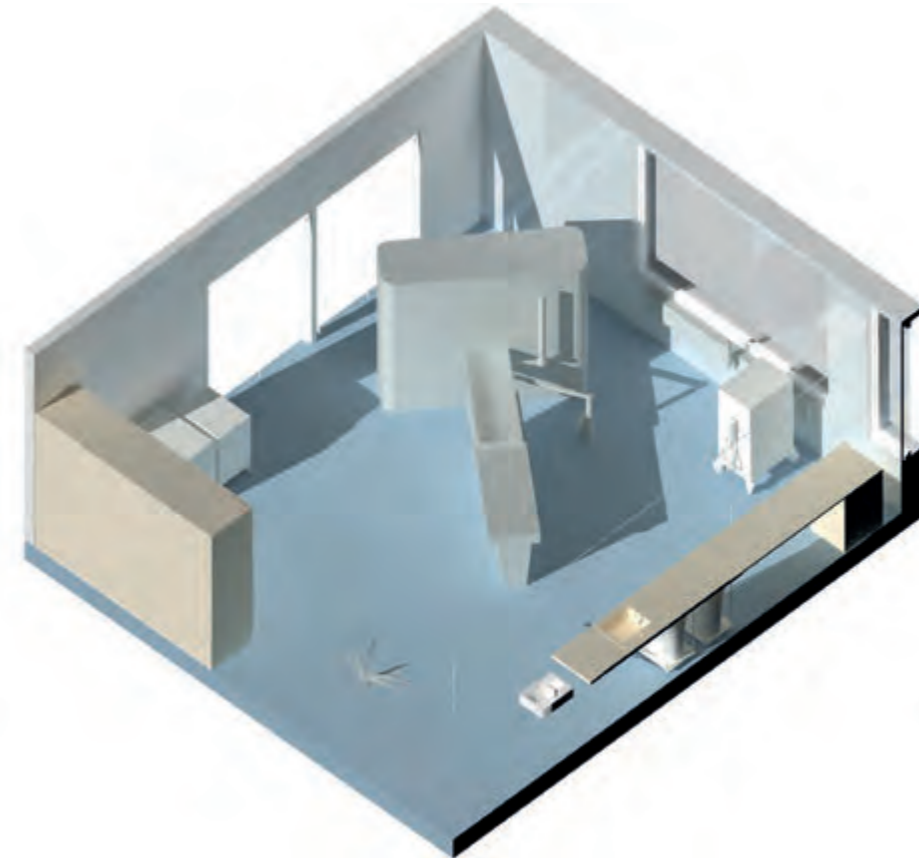


Fig. 05.1.4 Lab CT

06

06 BYGNINGSINFORMASJONSMODELL

06.1 BIM I PROSJEKTERING146



Fjordplassen

06.1 BIM I PROSJEKTERING

Generelt

Prosjekteringen av nytt sykehus i Drammen er utført i en bygningsinformasjonsmodell (BIM). Modellarbeid og utveksling av informasjon er gjennomført i henhold til prinsipper om OpenBIM.

Hvert fag har egne BIM-ansvarlige, og prosjekteringssteamet har i tillegg tverrfaglig BIM-koordinator.

Alle fag har modellert sine løsninger gjennom hele forprosjektets forløp. Modellene er bygget opp av 3D komponenter, som representerer bygningsdeler og utstyr. Oppdaterte IFC-filer er lagt ut på Byggeweb samt lastet opp på BIM360 hver fredag. BIM-gruppa, bestående av hvert fags BIM-ansvarlige samt tverrfaglig BIM-koordinator og prosjektorganisasjonens representanter har hatt ukentlige møter der BIM-relaterte spørsmål er tatt opp.

Modellkontroll

I løpet av forprosjektet er det benyttet Solibri Model Checker for å kvalitetssikre og kontrollere IFC modellene.

Fagmodellene er satt sammen til en felles modell i Solibri, som er benyttet for tverrfaglig kontroll. Predefinerte regelsett i Solibri er tilpasset behov i forprosjektfasen. Det er foretatt egenkontroller internt hos hvert fag for å sørge for at IFC modellene som blir delt i prosjekteringsgruppen er på riktig nivå og innhold.

Modellene og regelsettet er oppdatert hver uke og det har vært en løpende dialog for å justere kollisjoner som er aktuelle i den aktuelle fasen. Prosessen støttes av utveksling av BCF-filer samt arbeidsmøter mellom tilstøtende fag.

Det er gjennomført kvalitetssikring av hvert bygg for å avdekke mulige feil og avvik (issues) gjennom et predefinert regelsett i Solibri, se Fig. 06.1.2.

Regelsettet i Solibri har blant annet inneholdt regler for å finne duplikater i BIM elementer, overlappende elementer, romelementers avgrensning til omkringliggende vegger, geometriske forhold og andre tema relevant for forprosjektet.

Data fra modellkontrollene er samlet i en statistikk og vist ukentlig i prosjekteringsmøtene.

Leveranse forprosjekt

BIM leveranse er fagvise IFC 2x3 og proprietære format av hvert bygg iht. prosjektnebdrytning som angitt i BIM-dokumentasjon.

Det er også levert en samlet SMC fil bestående av alle fagmodeller for alle bygg.

BIM er også benyttet til å hente ut illustrasjoner av både faglige og tverrfaglige prosjekterte løsninger, samt dannet grunnlag for visualisering/ film for kommunikasjon internt og eksternt.

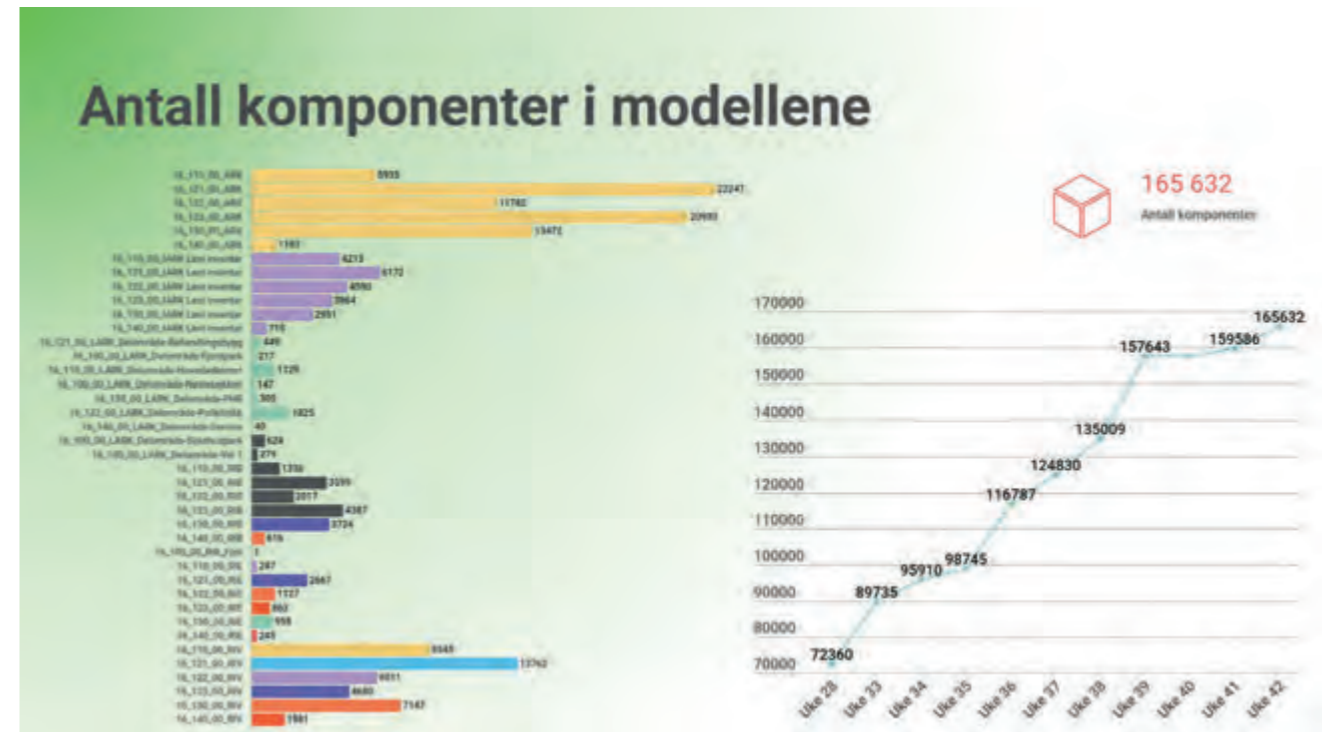


Fig. 06.1.1 Utviklingen av antall komponenter i BIM modell

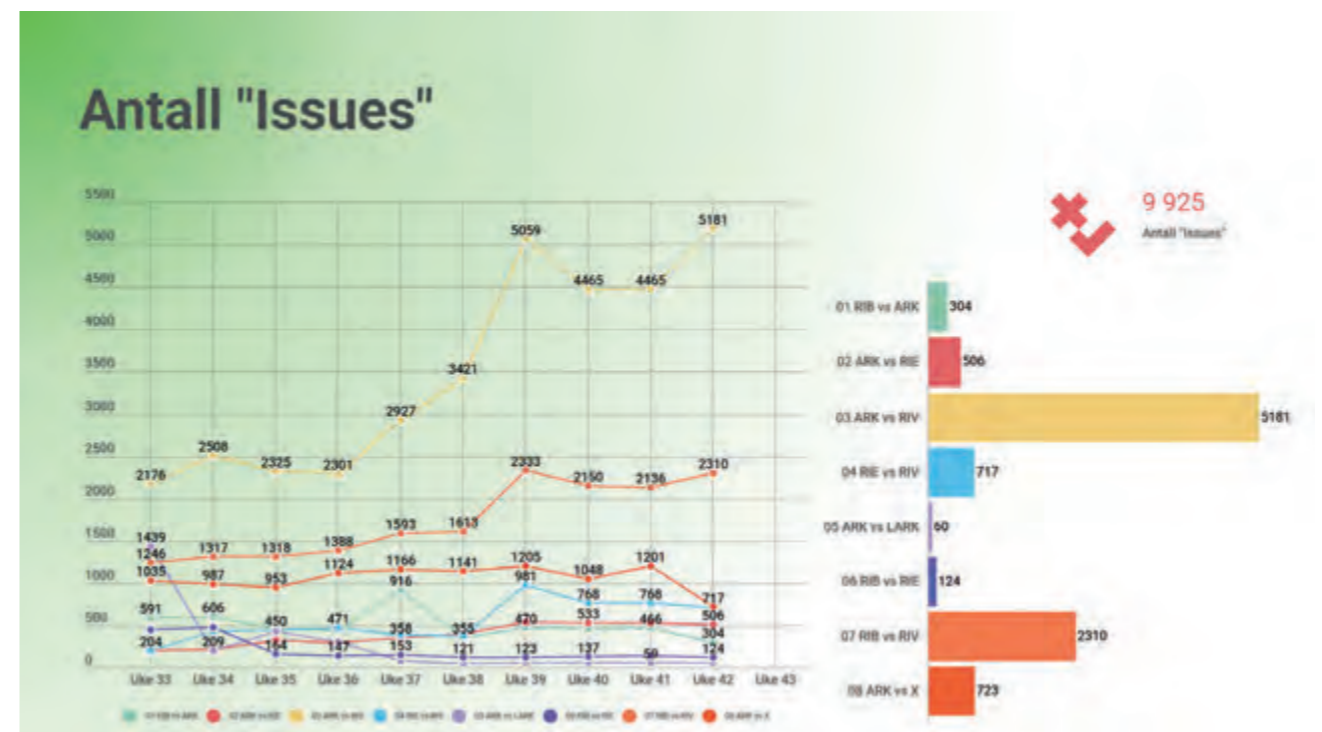


Fig. 06.1.2 "Issues" avdekket gjennom modellkontroll



Fig. 06.1.3 Visning av BIM modell



Fig. 06.1.5 Horisontalt snitt gjennom tverrfaglig modell

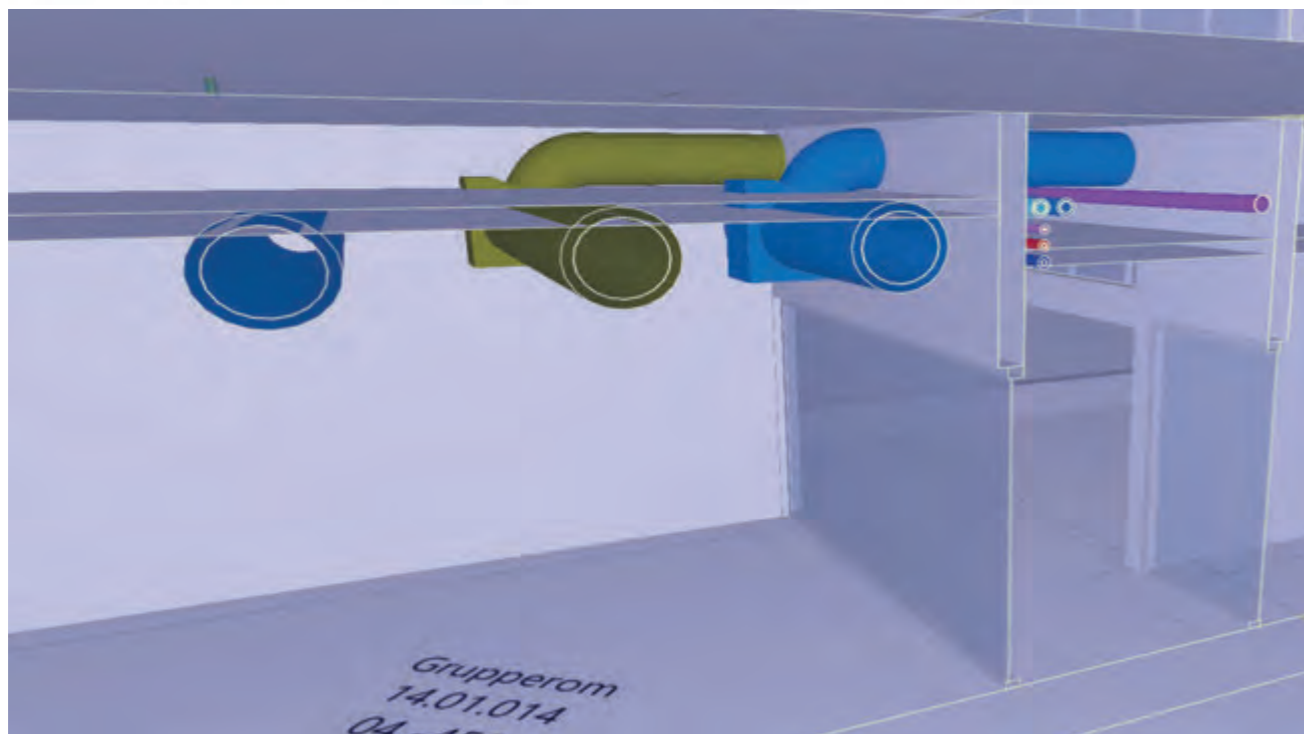


Fig. 06.1.4 Eksempel på typisk avvik, ventilasjonskanaler er feil plassert i forhold til himling



Fig. 06.1.6 Vertikalt snitt gjennom tverrfaglig modell

07

07 AREALOPPSETT

07.1 BRUTTO AREAL.....	150
07.2 NETTO FUNKSJONSAREAL	152



Glassgata mot hovedresepsjon og poliklinikk

07.1 BRUTTO AREAL

Bruttoarealer BTA er hentet fra BIM-modellen og beregnet for alle plan, med unntak av kulvert i etasje U2, som er vurdert ikke målbar. Det er utarbeidet oppstillinger både pr. bygg og pr. etasje.

Det er beregnet brutto/ netto-faktor både for netto programmert areal og for tegnet netto funksjonsareal.

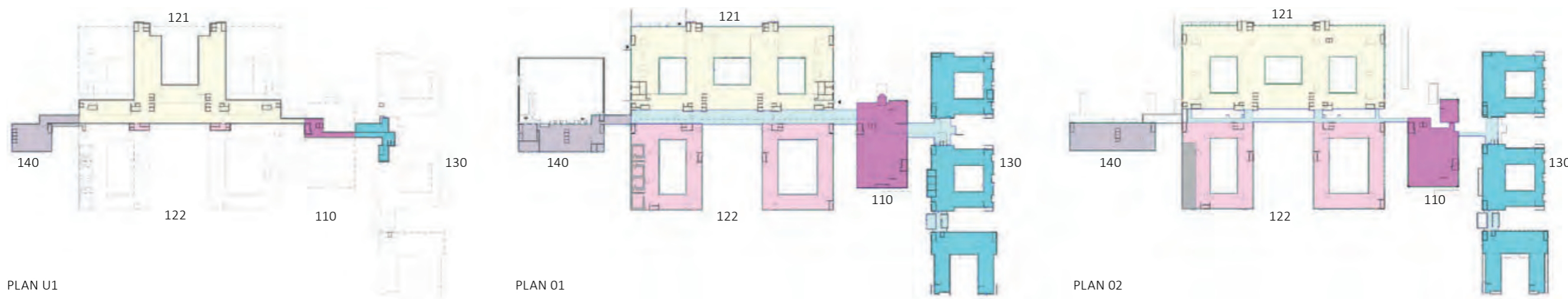
B/N-faktor programmert netto funksjonsareal:
 $122\ 000\ m^2 / 51\ 145\ m^2 = 2.39$

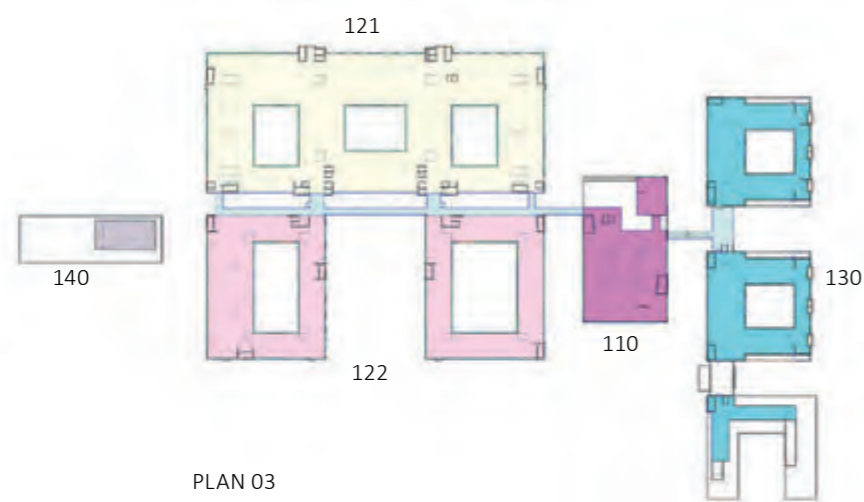
B/N-faktor prosjektert netto funksjonsareal:
 $122\ 000\ m^2 / 51\ 908\ m^2 = 2.35$

Planillustrasjonene viser grafisk hvordan beregnet bruttoareal er fordelt per bygg og plan, og tilsvarer oppstillingen i bruttoarealtabellen, se Fig. 07.1.1

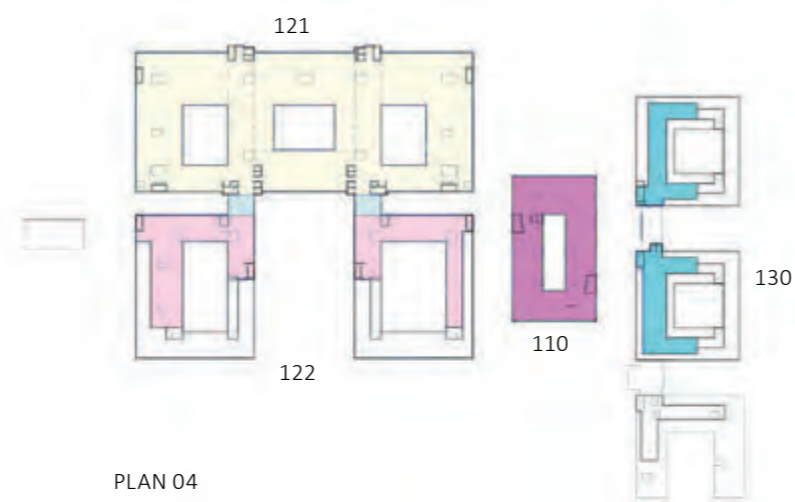
Plan	110 Atkomstbygget	121 Behandlingsbygget	121 Glassgate beh	122 Poliklinikkbygg 1	122 Poliklinikkbygg 2	123 Sengebygget	130 Glassgate psyk	130 Psykiatri bygg 1	130 Psykiatri bygg 2	130 Psykiatri bygg 3	140 Servicebygget	Areal m ² BTA
U1	348	6 031	-	85	85	-		508-	-	-	932	7 989
01	2 764	8 917	1 922-	2 522	2 920	-	248	2 155	2 183	1 702	1 726	27 059
02	2 277	8 917	704	2 522	2 372	-	71	2 068	2 004	1 692	1 515	24 142
03	2 240	8 917	691	2 522	2 931	-	71	2 070	1 848	505	397	22 192
04	2 405	9 168	-	1 228	1 564	-		706	824-	-	-	15 895
05	2 405	-	-	-	-	4 744	-	-	-	-	-	7 149
06	1 085	-	-	-	-	4 744	-	-	-	-	-	5 829
07	-	-	-	-	-	4 744	-	-	-	-	-	4 744
08	-	-	-	-	-	4 744	-	-	-	-	-	4 744
09	-	-	-	-	-	2 438	-	-	-	-	-	2 438
10	-	-	-	-	-	103	-	-	-	-	-	103
Areal m² BTA	13 524	41 950	3 317	8 879	9 872	21 517	390	7 507	6 859	3 899	4 570	122 284 ≈ 122 000

Fig. 07.1.1 Arealer BTA per bygg

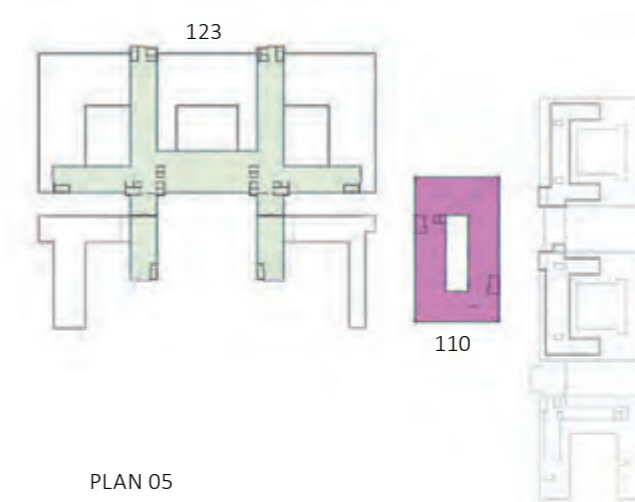




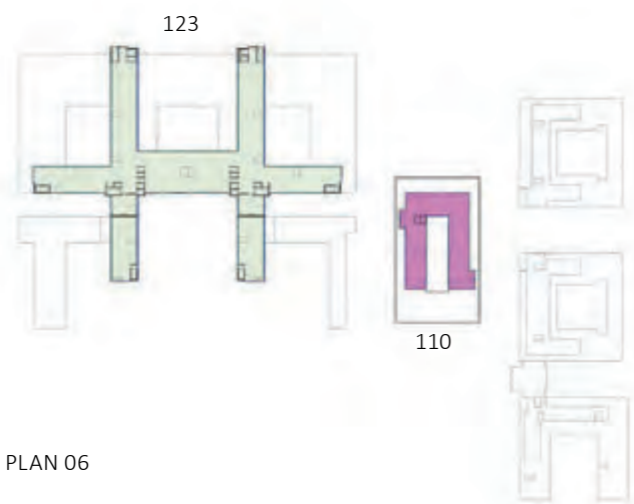
PLAN 03



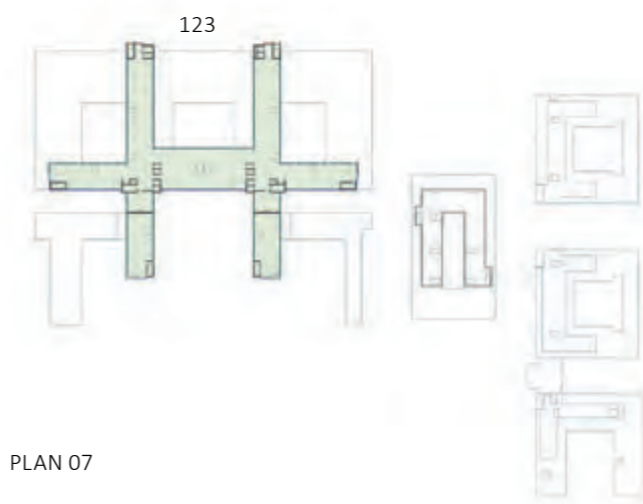
PLAN 04



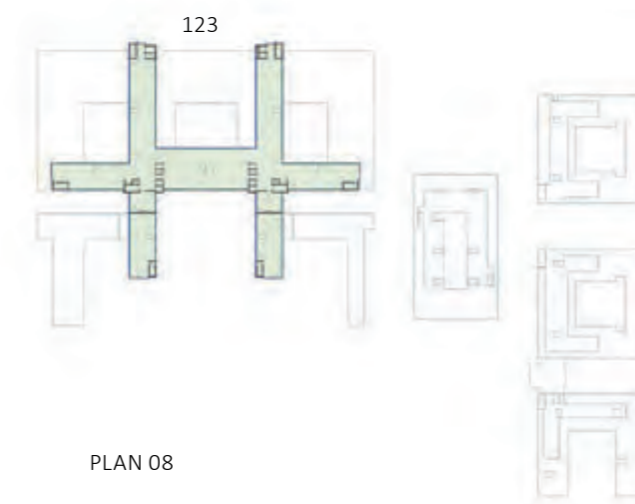
PLAN 05



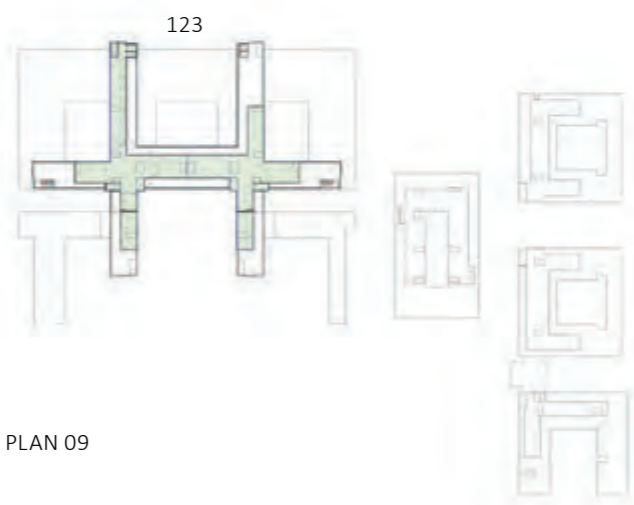
PLAN 06



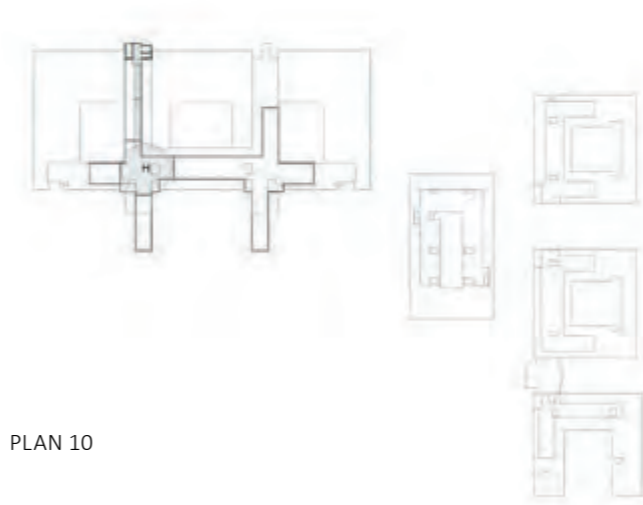
PLAN 07



PLAN 08



PLAN 09



PLAN 10

07.2 NETTO FUNKSJONSAREAL

Forprosjektet er utviklet på grunnlag av romprogram i dRofus. Gjennom forprosjektprosessen er arealfordeling videreutviklet sammen med tilsvarende justeringer av romprogrammet i dRofus.

Arealtabellen er hentet fra dRofus og viser programmerte og prosjekterte netto funksjonsrom på nivå 1 og 2, hovedfunksjon og delfunksjon.

Funksjon	Antall rom	Netto romareal programmert	Netto romareal prosjektert	Diff netto (Prosj - Prog)
01 Akuttmottak	115	1 450	1 479	29
02 Døgnområder, somatikk	835	7 585	7 537	-48
03 Poliklinikk og dagområde, somatikk	432	5 197	5 350	153
04 Stråleterapi	69	968	998	30
05 Barn og ungdom, somatikk	170	2 021	1 969	-51
06 Føde og barsel	133	1 375	1 368	-7
07 Anestesi og operasjon	189	3 224	3 237	13
08 Intensiv/intermediær voksne	65	902	940	38
10 Psykisk helsevern, barn og ungdom	96	1 053	1 054	1
11 Psykisk helsevern /TSB, voksne	655	6 821	6 864	42
12 Bildediagnostikk	222	3 138	3 255	117
13 Laboratoriemedisin	191	3 665	3 579	-86
14 Forskning og undervisning	32	867	870	3
15 Sykehusapotekene	36	661	728	67
16 Internservice	150	3 607	3 803	196
17 Administrasjon	206	4 942	4 853	-89
18 Personal- og pasientservice	237	3 356	3 578	222
19 Lager og rom ikke spesifisert	33	311	445	134
Nytt sykehus i Drammen	3 866	51 145	51 908	763

Fig. 07.2.1 Arealer fra dRofus

08

08 ØKONOMISKE BEREGNINGER

08.1 INVESTERINGSKALKYLE	156
8.1.1 Styringsmål for forprosjektet	156
8.1.2 Kalkyleforutsetninger	156
8.1.3 Investeringskalkylen	156
8.1.4 Entreprensekostnader (kapittel 1-7)	157
8.1.5 Generelle kostnader (kapittel 8)	157
8.1.6 Spesielle kostnader (kapittel 9).....	158
8.1.7 Funksjonsutstyr	158
8.1.8 Usikkerhetsanalyse.....	158
8.1.9 Avviket mellom styringsmålet og kalkylen	159
8.1.10 Risikoreducerende tiltak	160
8.1.11 Periodisering av kostnader og likviditetsbehov	160
8.1.12 Kostnadsreducerende tiltak for gjennomføringsfase	160
8.1.13 Byggebudsjett og reserver	161
8.1.14 Kuttliste	161



Akuttmottak

Akuttmottak og gangvei langs sykehuset

08.1 INVESTERINGSKALKYLE

8.1.1 STYRINGSMÅL FOR FORPROSJEKTET

Helse Sør-Øst RHF la sommeren 2015 til grunn at styringsmålet for prosjektet skal være 8 200 mill. kroner med prisnivå oktober 2015. Det har vært førende for prosjektutviklingen etter dette. I forbindelse med behandling av konseptrapporten fra Vestre Viken HF sommeren 2016 ble det besluttet at stråleterapi skulle legges inn i prosjektet med 433 mill. kroner. Samtidig ble det vurdert at prosjektet lå ca. 621 mill kroner over styringsrammen, og det ble derfor iverksatt en optimalisering av prosjektet høsten 2016. Som et resultat av optimaliseringsprosessen ble det implementert en rekke tiltak i prosjektet som i sum sannsynliggjorde at styringsrammen kunne opprettholdes. Styret i Helse Sør-Øst RHF behandlet sak om dette i styret i Helse Sør-Øst RHF i februar 2017 (sak 006-2017), og finansiering ble avklart i revidert statsbudsjett for 2017. Prosjektet ble på denne bakgrunn videreført til forprosjekt. Se Fig.08.1.1.

Styringsrammen inkludert stråleterapi er prisjustert til desember 2017 i hht til gjeldende prosedyre for prisregulering av store i byggeprosjekter. Etterfølgende tabell viser utviklingen fra konseptfase til start forprosjekt.

8.1.2 KALKYLEFORUTSETNINGER

Investeringskalkylen omfatter projektkostnader jfr. spesifikasjonene i Norsk Standard 3451 og 3453 og er inklusive:

- Funksjonsutstyr.
- Utendørs infrastruktur og veianlegg etter bestemmelsene i områdereguleringen.
- Driftskostnader av bygninger i prøvedriftsperiode frem til oppstart ordinær drift.

Investeringskalkylen inkluderer ikke:

- Tomtekostnader
- Riving av eksisterende bygningsmasse
- Finansieringskostnader
- O-IKT
- Kostnader påløpt før forprosjektet startet den 01.01.2018
- Kostnader i arealer som er tatt i bruk av eier til ordinær drift
- Ressurser fra VV HF

8.1.3 INVESTERINGSKALKYLEN

Med basis i prosjektet per november 2018 presenteres investeringskalkylen for prosjekt nytt sykehus i Drammen hvor både kostnadsreduksjoner og tilleggselementer er tatt inn, og hvor P50 og P85 fremkommer etter gjennomført ekstern økonomisk usikkerhetsanalyse.

Kalkylen fordeler seg som vises i Fig.01.1.2.

I basiskalkylen er det inkludert uspesifiserte kostnader man av erfaring vet vil påløpe grunnet gjenstående detaljering, mengdejusteringer og komplettering. Basiskalkylen er et deterministisk estimat på sluttkostnad.

P50 etter gjennomført ekstern usikkerhetsanalyse utgjør 9 540 mill. kroner. Usikkerhetsavsetning utover P50 for å oppnå 85 % sikkerhet mot kostnadsoverskridelse, utgjør 1 400 mill. kroner. og P85 (eks. finansieringskostnader) utgjør 10 940 mill. kroner.

Kostnader pr kvadratmeter basert på P50 og ett brutto areal på 122 000 m² vises i Fig. 08.1.3.

Det er utfordrende å sammenligne kostnader per kvadratmeter mellom prosjekter da prosjektene har ulikt innhold og kompleksitet. For at sammenligninger skal gi mening må det gjøres en nøye vurdering av hvilke

	Styringsramme Prisnivå 10/2015	Lønns- og prisjustert styringsramme Prisnivå 12/2017 MNOK
Styringsramme (P50)	8 633 ¹	9 249
Usikkerhetsavsetning	1 227	1 314
Styringsramme (P85)	9 860	10 561

¹ Styringsramme er 8 200 MNOK + 433 MNOK for stråleterapi

Fig. 08.1.1 Styringsramme

Kapittel	Sum MNOK
1. Felleskostnader	728
2. Bygning	2 253
3. VVS	771
4. Elkraft	386
5. Tele- og automatisering	403
6. Andre installasjoner	102
Huskostnad (1-6)	4 642
7. Utomhus	395
Entreprisekostnad (1-7)	5 038
8. Generelle kostnader	1 235
Byggekostnader (1-8)	7 273
9. Spesielle kostnader	929
Merverdiavgift	1 801
Basiskalkyle (1-9)¹	9 003
0.1 Forventede tillegg ²	537
P50	9 540
0.2 Usikkerhetsavsetning ³	1 400
P85 (0-9)	10 940

Fig. 08.1.2 Kalkyle

1) Basiskalkyle er grunnkalkyle plus uspesifiserte kostnader for komplettering, mengdekontroll mv. (deterministisk estimat på sluttkostnad)

2) Forventede tillegg er tillegg fra usikkerhetsanalyse utover basiskalkyle for å oppnå P50.

3) Usikkerhetsavsetning er tillegg fra usikkerhetsanalyse utover P50 for å oppnå P85.



Bruttoareal (m²)	122 000 m ²
P50 (MNOK)	9 540 000
Kroner pr m ²	78 000

Fig. 08.1.3 Kostnader per kvadratmeter

Post	Beskrivelse
Programmering	Oppdatering av programunderlag og romfunksjonsprogrammering.
Prosjektering	Arkitekter, ingeniører, inkl. spesialrådgivere
Administrasjon	Byggherreadministrasjon, både egne ansatte og innleid bistand, herunder prosjekteringsledelse, prosjektledelse, byggeledelse, juridisk bistand, kvalitetssikring og annen prosjektadministrativ bistand.
Bikostnader	Kopiering, byggeweb, reiseutgifter og diverse kontorkostnader.
Forsikringer og gebyrer	Byggherreforsikringer, garantistillelser, gebyrer og byggesaksavgifter.

Fig. 08.1.4 Generelle kostnader

kostnadskomponenter som inkluderes i sammenligningen for å unngå feiltolkninger. For nytt sykehus i Drammen er det spesielt omfanget av infrastruktur og grunnforhold som er forskjellig fra andre prosjekter.

Sluttkostnaden for nytt østfoldsykehus på Kalnes var 72 000 kr pr m² (prisjustert til desember 2017). Dersom det kalibreres for ulikheter mellom prosjektene slik at en sammenligner kostnader knyttet til selve bygget og teknikken (konto 2-6) er kvadratmeterprisen for nytt sykehus i Drammen (41.100 kr pr m²) noe lavere enn for nytt Østfoldsykehus (41.800 kr pr m²). Dette viser at kostnadsnivået for nytt sykehus i Drammen er sammenlignbart med nytt Østfoldsykehus.

8.1.4 ENTREPRISEKOSTNADER (KAPITTEL 1-7)

Den deterministiske kostnadsberegningen for kapittel 2-7 inneholder kostnader i henhold til bygningsdeltabellen NS3451, 4. utgave, og er presentert med en detaljeringsgrad på to-sifret nivå.

Kapittel 1 Felleskostnader inneholder rigg og drift samt entreprisadministrasjon. Inndeling av rigg og drift er iht. NS3420, 4. utgave. Kostnader for rigg og drift av eget fag er medtatt under de respektive kapitler 2-7.

Beregningene er utført i kalkyleverktøyet ISY Calcus. Hver rådgiver har utført beregninger innenfor sitt fagfelt som er satt sammen til en komplett kalkylemodell av Bygganalyse. Kalkylene er basert på prosjektets løsninger, kostnadsdata fra erfaringsprosjekter og prisdatabanker hos prosjekteringsteamet med dets underrådgivere, herunder priselementer i kalkyleverktøyet ISY Calcus.

De involverte har bred erfaring med beregning av kostnader for sykehus, og beregningene er kvalitetssikret mot erfaringstall fra gjennomførte

sykehusprosjekter som blant annet Akershus universitetssykehus i Lørenskog og nytt Østfoldsykehus på Kalnes samt budsjettpriser på nytt sykehus i Stavanger (SUS2023) og nytt sykehus i Nordmøre og Romsdal (SNR).

De bygningsmessige arbeidene er beregnet ut fra BIM-modellens volum og areal og tilknyttet prisinformasjon (elementpriser). De tekniske anleggene er kalkulert som en kombinasjon av kvadratmeterpriser og elementpriser.

Bruk av BIM i prosjekteringen har bidratt til økt sikkerhet med tanke på mengder generelt.

I utomhusarbeidene er det medtatt alle ytelser i forbindelse med opparbeidelse av utomhusanlegg og tilknytning av tekniske installasjoner til offentlig/kommunal infrastruktur, inkludert anleggsbidrag. Kalkylen omfatter veianlegg, rundkjøringer og gang-/sykkelveier jamfør områdereguleringsplanen, bearbeiding av terreng og utendørs konstruksjoner, utendørs røranlegg og elkraft, veier og overflateparkeringsanlegg, park og hage.

8.1.5 GENERELLE KOSTNADER (KAPITTEL 8)

Kalkylen for kapittel 8 Generelle kostnader følger inndelingen i NS3453 og består av Fig. 08.1.4.

Administrasjon og prosjektering er kalkulert med basis i estimert bemanningsplan for hele prosjektets gjennomføring. Prosjekteringstjenester er kalkulert med basis i inngåtte kontrakter med de prosjekterende for forprosjektfasen og foreliggende tilbud for detaljprosjektering og byggefase.

Bikostnader, forsikringer og gebyrer er kalkulert med basis i erfaringspriser fra andre tilsvarende prosjekter.

8.1.6 SPESIELLE KOSTNADER (KAPITTEL 9)

Denne posten omfatter i hovedsak kostnader til funksjonsutstyr. Det er i tillegg under denne posten medtatt kostnader relatert til forurenset grunn som ikke dekkes av riveprosjektet samt kostnader til kunstnerisk utsmykning.

8.1.7 FUNKSJONSUTSTYR

Kalkyle for utstyr omfatter:

- All medisinsk teknisk utrustning inkludert programvare og IKT-utstyr som er nødvendig for at det medisinsk-tekniske utstyret skal fungere etter hensikten.
- All grunnutrustning unntatt utstyr for sentrale transportsystemer.
- IKT terminalutstyr (PC'er og skrivere) inkludert installasjon men uten programvare.
- Løst inventar (møbler og tekstiler).
- Installasjonskostnader.

Forutsetning fra konseptrapporten er at 29 % av det totale behovet for utstyr skal dekkes ved overflytting av eksisterende utstyr fra dagens sykehus. Kalkylen forutsetter således at Vestre Viken HF prioriterer tilstrekkelig midler til normal oppgradering og investering i utstyr frem til nytt sykehus i Drammen står ferdig.

Det er ikke medregnet kostnader til IKT-applikasjoner og programvare som ikke er direkte tilknyttet MTU. Kostnader til pasientadministrative systemer, radiologisk PACS og laboratoriesystemet er ikke en del av utstyrsprosjektet.

Utstyr tilknyttet apotek er ikke medregnet. Det er lagt til grunn at utstyr til apoteket skal finansieres av Sykehusapotekene ANS. Dette er omforent med Sykehusapotekene ANS. Nødvendig brukerutstyr i medisinerommene inngår i kalkylen.

Kostnadskalkylen for funksjonsutstyr fra konseptfasen var inkludert kostnader for administrasjon. Fig. 08.1.5 viser investeringsramme for utstyr fratrukket administrasjonskostnader.

8.1.8 USIKKERHETSANALYSE

Det ble gjennomført en ekstern usikkerhetsanalyse av prosjektets investeringskostnader den 23.10.2018 hvor prosjektledelsen, arkitekt og rådgivere samt representant fra Vestre Viken HF deltok. Usikkerhetsanalysen ble gjennomført av Atkins etter kjente prinsipper nedfelt blant annet i veileder for gjennomføring av KS2, med analyse av både estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet.

Usikkerhetsanalysen danner sammen med prosjektets deterministiske investeringskalkyler og egne usikkerhetsanalyser, basis for avsetning av forventede tillegg (P50) og usikkerhetsavsetning til P85..

Videre har analysene bidratt til å få frem hvilke kostnadsposter og generelle forhold (hendelser) som har bidratt mest til beregningsmessig usikkerhet.

Fig. 08.1.6 viser kostnader i form av en S-kurve som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn tilhørende verdi på x-aksen.

Hovedresultatene, avrundet til nærmeste 10 millioner kroner, er vist i Fig. 08.1.7. Basiskalkylen har en sannsynlighet på 34 % for ikke å bli overskredet. Dette er et nivå som uttrykker god tillit til basiskalkylen.

Usikkerhetsanalysen viser videre at det relative usikkerhetsspennet (standardavvik som er et mål på usikkerhet) er på 13 %. Dette er et resultat som indikerer at det er moderat usikkerhet i prosjektet i forhold til forprosjektfase. Resultatet er også i tråd med det som kan forventes når usikkerhetsanalysen gjøres på grunnlag av ferdig forprosjekt, dokumentert gjennom bla forskningsprogrammet Conceptor der det fremkommer at standardavviket ligger mellom 10 og 20 %. Usikkerhetsberegningene er gjennomført med Monte Carlo simulering.

Utstyrskalkyle	Kostnad MNOK
Investeringsramme	745
Forpliktelse Vestre Viken HF (29%)	351
Total utstyrsramme	1 096

Fig. 08.1.5 Budsjettramme funksjonsutstyr

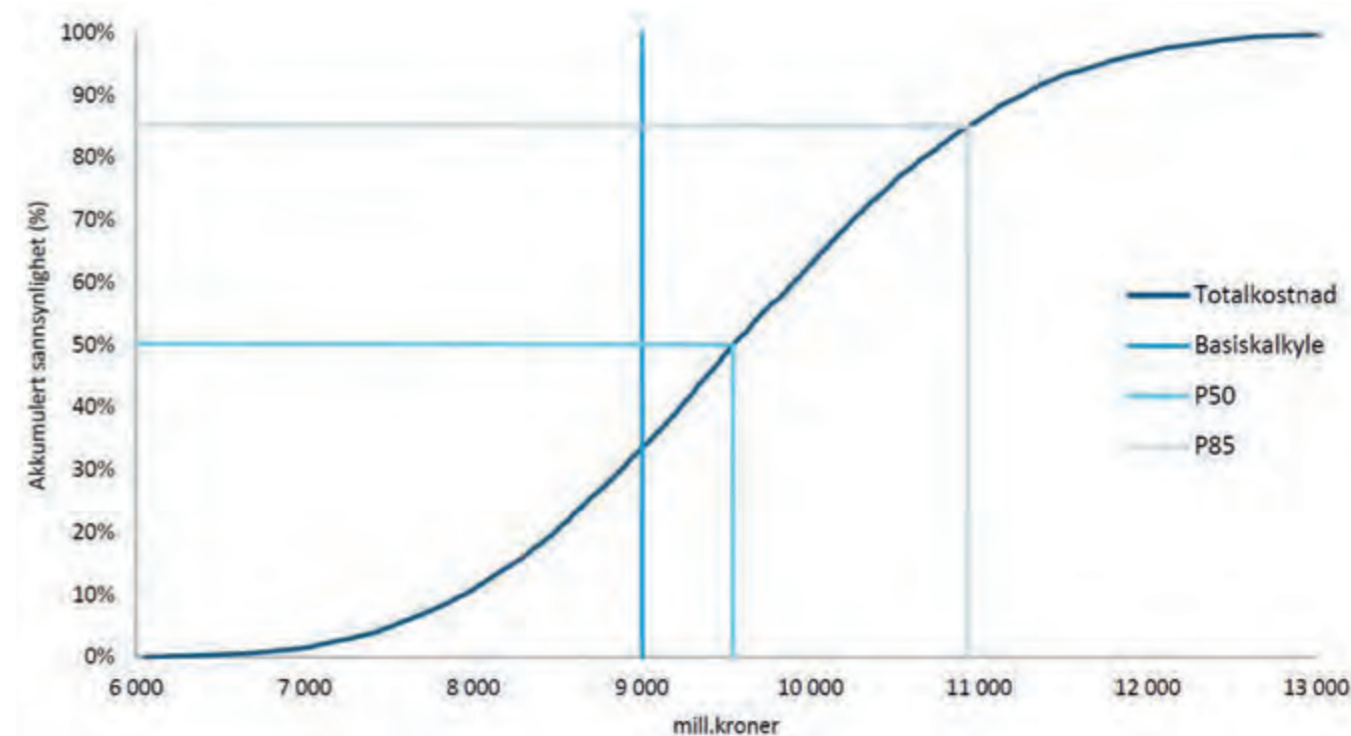


Fig. 08.1.6 S-Kurve usikkerhetsanalyse



Kalkyle	
Basiskalkyle	9 003 MNOK
P50	9 540 MNOK
P85	10 940 MNOK
Standardavvik	13 %
Sannsynlighet for basiskalkyle	34 %

Fig. 08.1.7 Resultat usikkerhetsanalyse

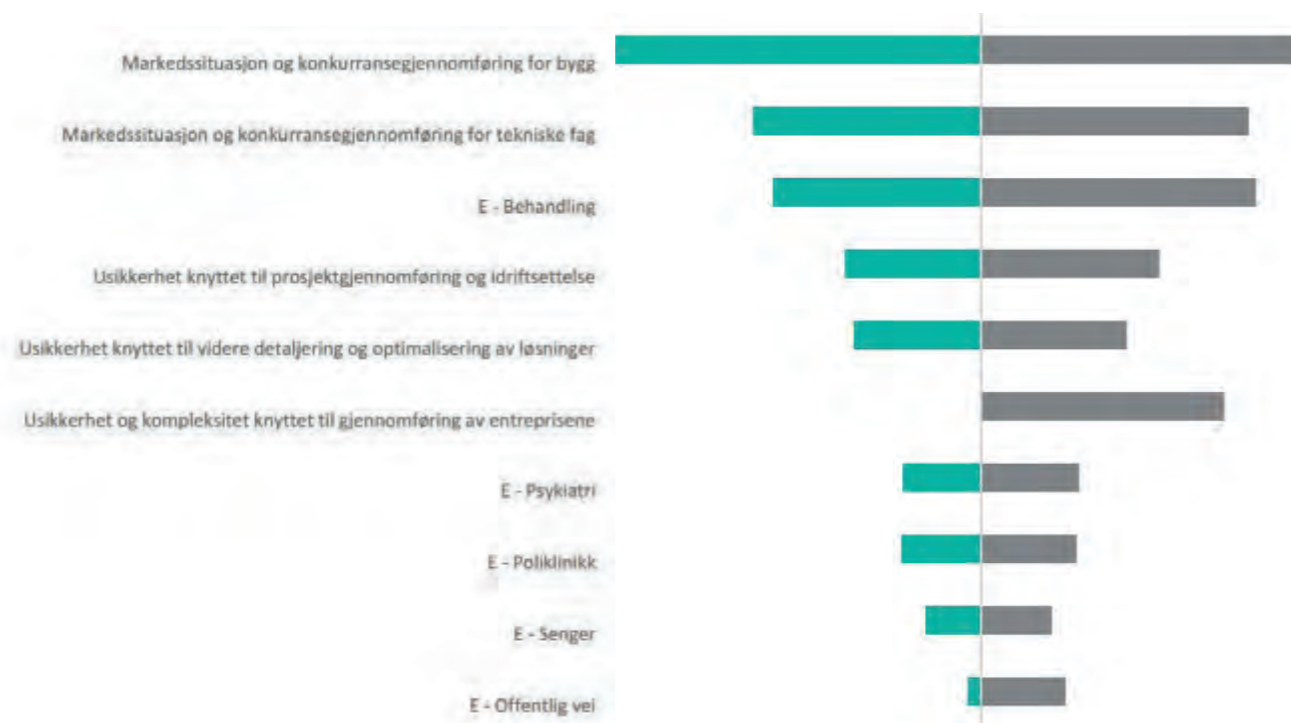


Fig. 08.1.8 Usikkerhetselementer

Økningen fra basiskalkyle til P50 fremkommer i all hovedsak som bidrag fra skjevfordeling av trippelanslag på poster og faktorer, hvor middelvei av trippelanslagene i sum ligger noe høyere enn sannsynlige verdier som basiskalkylen representerer. Tornadodiagrammet under viser prosjektets topp ti usikkerhetslementer i sortert rekkefølge i henhold til det enkelte element sitt relative bidrag til total usikkerhet der;

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- Høyre side viser trusler (nedside)
- Venstre side viser muligheter (oppside)
- E – står for estimatusikkerhet

Analysen reflekterer at det er størst usikkerhet til hvordan markedsprisene og konkurransen i byggebransjen vil utvikle seg i forhold til de kalkylepriser som er lagt inn (prisinivå desember 2017). Usikkerheten er anslått til å være noe større for byggfag enn tekniske fag. Mesteparten av kontraheringen vil foregå i 2020 og 2021 og etter dette tidspunktet vil denne usikkerhetsfaktoren bli betydelig redusert.

Usikkerhet knyttet til gjennomføringen er det som, etter usikkerhet til markedssituasjonen, bidrar mest til det totale usikkerhetsspennet.

8.1.9 AVVIKET MELLOM STYRINGSMÅLET OG KALKYLEN

Avviket mellom styringsrammen (P50) som ble satt i 2016 (9249 MNOK-prisnivå des 2017) og den foreliggende investeringskalkylen inklusive forventede tillegg (P50) på 9540 MNOK er 291 MNOK. Dette skyldes i hovedsak følgende forhold som var underestimert og til dels mangelfullt utredet når styringsrammen ble fastlagt:

- Kostnader knyttet til infrastruktur som er hjemlet i områdereguleringsplanen.
- Dybder til fjell.

Som en del av forprosjektet har det vært arbeidet med å finne forhold som kan lukke avviket mellom styringsrammen og kalkylen. Alle tiltak og løsninger som følger av optimaliseringsarbeidet høsten 2016 er implementert, inklusiv at ikke alle arealer i sykehuset er innredet («hvite arealer»). Det er gjennomgående valgte nøkterne løsninger, og kalkylen reflekterer standarder og løsninger som er sammenlignbare med nytt Østfoldsykehus. Det er ikke sannsynlig at kostnadsnivået kan reduseres ytterligere gjennom optimalisering. Det har vært avholdt flere møter og forhandlinger med Drammen kommune, Statens vegvesen samt Drammen Helsepark. Det har også vært avholdt møte med direktøren for samferdsel i Buskerud fylkeskommune. Resultatet av dette arbeidet er at det har blitt identifisert områder som vil kunne utligne avviket mellom investeringskalkylen og den fastlagte styringsrammen. Dette omfatter er forutsatt å tiltak:

- Bidrag fra Buskerud bypakke 2
- Deling av infrastrukturkostnader med Drammen Helsepark
- Momsfradrag ved at Drammen kommune står som byggherre av offentlig infrastruktur
- Redusert omfang og kvalitet på offentlig infrastruktur

I Buskerud bypakke 2 er det forutsatt 90 MNOK som bidrag til etablering av infrastruktur på Brakerøya. Bidraget er lagt inn for å sikre finansiering av samferdselstiltak som går ut over det som sykehuset alene har behov for. Spesielt gjelder dette fire-felts vei fra Strandveien under jernbanen og inn på sykehusområdet. Buskerud bypakke 2 forventes behandlet i Stortinget våren 2019.

Drammen Helsepark har forpliktet seg gjennom intensjonsavtaler om tomteerverv til å dekke en andel av infrastruktur-kostnadene, men det foreligger ikke endelig avklaring av beløpets størrelse. Videre har det vært konstruktive

drøftelser med Drammen kommune om at de kan stå som byggherre av offentlig infrastruktur og at omfang og kvalitet på løsningene kan justeres.

På denne bakgrunn anbefales det at prosjektet gjennomføres innenfor gjeldende styringsramme som vist i Fig. 08.1.9.

8.1.10 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Usikkerhetsanalyser viser ofte at entreprenørmarkedet er den faktor som innebærer størst risiko med hensyn til kostnader. Prosjektet vil derfor tilstrebtes å skape positiv interesse for prosjektet i entreprenørmarkedet. Dette er planlagt gjennomført ved at det legges opp til god informasjon om prosjektet både gjennom media og ved avholdt leverandørkonferanser. Det er i forprosjektet gjennomført en første leverandørkonferanse i Drammen hvor prosjektet med tilhørende overordnet fremdriftsplan og entreprisestrategi ble presentert.

Den valgte entreprisestrategi som er beskrevet i kapittel 10 er begrunnet blant annet ut fra behovet for å redusere usikkerhet, ved at det er tilrettelagt for fleksibilitet i entreprisepåbud og mulighet for å tilpasse denne til markedet.

Prosjektledelsen har definert høy kvalitet i alle ledd som en av prosjektets suksessfaktorer. Prosessen med å rekruttere flere nøkkelressurser til organisasjonen pågår med plan om å ha styrket bemanningen umiddelbart etter et utbyggingsvedtak. Deretter vil organisasjonen videreutvikle plan for kompetanse og rekruttere nye ressurser i den takt behovet tilsier.

Prosjektledelsens evne til å håndtere usikkerhet i prosjektet er definert som en annen av prosjektets viktigste suksessfaktorer. Det vil bli gjennomført periodiske usikkerhetsanalyser ved siden av annen metodikk for løpende usikkerhetshåndtering.

Prosjektledelsen har identifisert kvalitet i anbudsgrunnlagene som en av de viktigste forutsetningene for å kunne styre prosjektet på en kontrollert måte. Utvikling av gode anbudsgrunnlag, kostnadsestimering og rammestyring /kostnadsstyrt prosjektering, er ett av prosjektets satsingsområder. Tiltak for å lykkes med dette vil planlegges og implementeres i forprosjektets slutfase.

8.1.11 PERIODISERING AV KOSTNADER OG LIKVIDITETSBEHOV

Med basis i investeringskalkylen og periodiserte fremdriftsplaner, er det foreløpig lagt til grunn at kostnadspådraget og likviditetsbehovet for prosjekt nytt sykehus i Drammen blir som vist i Fig. 08.1.10.

KOSTNADSELEMENT	SUM MNOK
Basiskostnad	9 003
Forventet tillegg	537
P50	9 540
Inntekter av tiltak (estimat)	- 291
Styringsramme	9 249

Fig. 08.1.9 Kostnadselementer

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kostnadspådrag pr år (MNOK)	173	260	750	1 500	2 000	2 000	1 800	766
Kostnadspådrag akkumulert (MNOK)	173	433	1 183	2 683	4 683	6 683	8 483	9 249
Likviditetsbehov (MNOK)	165	234	675	1 350	1950	2050	1850	976

Fig. 08.1.10 Periodisering av kostnader



Tiltak	BESPARELSE MNOK
Ikke bygge psykiatribygg 3	188
Ikke bygge psykiatribygg 2 og 3	520
Ikke bygge psykiatribygg 1, 2 og 3	967
Ikke innrede strålebunkere	155
Ikke innrede en sengefløy (10 senger)	5

Fig. 08.1.11

8.1.12 KOSTNADSREDUSERENDE TILTAK FOR GJENNOMFØRINGSFASE

Prosjektet har vært i gjennom flere optimaliseringsrunder og det har i disse rundene vært gjort betydelige optimaliseringer. Det er i forprosjektet ikke funnet tiltak som kan redusere kostnadsnivået ytterligere uten at det går på bekostning av funksjonsareal eller forutsatt kapasitet.

Gjennom hele prosjektforløpet vil det bli arbeidet med å finne frem til tiltak som kan bidra til å redusere kostnadsnivået i prosjektet, optimalisere løsninger og forenkle gjennomføringen. Dette for å sikre at det til enhver tid er etablert nødvendig fleksibilitet til å styre prosjektet innenfor definerte rammer og møte de utfordringer som kommer i ulike faser av prosjektet.

8.1.13 BYGGEBUDSJETT OG RESERVER

Etter at forprosjektet er godkjent vil det bli fastsatt et byggebudsjett fordelt i henhold til bygningsdelstabellen og et periodisert prosjektbudsjett i henhold til prosjektstruktur og tilhørende fremdriftsplaner.

Dette vil danne grunnlaget for den videre styringen av prosjektet. På denne bakgrunn etableres kontraktsbudsjetter som grunnlag for den videre kostnadsplanlegging og anbudsprosjektering og deretter for kostnadsstyringen av de enkelte kontrakter.

Innenfor styringsrammen (P50) vil det i byggebudsjettet inngå reserver for forventede tillegg.

8.1.14 KUTTLISTE

Prosjektet har i tidligere faser vært gjennom flere runder med optimalisering og alle identifiserte optimaliseringstiltak er implementert i forprosjektet. Det er ikke sannsynlig at prosjektet kan optimaliseres ytterligere uten at det kuttes i funksjoner eller forutsatte kapasiteter.

Kuttliste er foreslått i Fig. 08.1.11.

09

09 DRIFTSØKONOMI

09.1 ØKONOMISKE ANALYSER OG GEVINSTER.....	164
09.2 LIVSSYKLUSKOSTNADER	166



Kantine i adkomstbygg

09.1 ØKONOMISKE ANALYSER OG GEVINSTER

Vestre Viken HF har utarbeidet gevinstrealiseringsplan og det er gjennomført oppdaterte beregninger av økonomisk bærekraft i samarbeid mellom Vestre Viken HF og Helse Sør-Øst RHF.

Innledning

Delrapport økonomi er et vedlegg til forprosjektrapporten for nytt sykehus i Drammen (NSD), og har som formål å synliggjøre økonomiske måltall for NSD og økonomiske konsekvenser for Vestre Viken som helseforetak. Sentralt i rapporten er bærekraftsvurderinger for prosjektet NSD og Vestre Viken som helseforetak. Alle økonomiske måltall er vurdert opp mot tilsvarende måltall fra konseptfasen, samtidig som økonomisk bærekraft er vurdert opp mot helseforetakets siste økonomiske langtidsplan. Sentrale forutsetninger for måltallene som fremkommer i delrapport økonomi er forutsetninger knyttet til effektivisering og gevinstrealisering, både før og etter innflytting i NSD, og effektivisering for hele perioden for Vestre Viken som helseforetak.

Formål

Den økonomiske analysen skal svare opp følgende forhold:

- Prosjektets økonomiske bæreevne – Omfatter analyse av utvikling i driftsmargin (EBITDA¹) for perioden² opp mot avdrag og renter, gitt at prosjektet i sin helhet hadde blitt 100 % gjeldsfinansiert.
- Prosjektets nåverdi – Omfatter nåverdi av EBITDA vurdert opp mot total investering.
- Helseforetakets økonomiske bæreevne – Omfatter vurdering av likviditetsmessig utvikling som konsekvens av de forutsetninger som er lagt for drift og investeringer for Vestre Viken som helhet.
- Finansieringsplan – Omfatter en vurdering av Vestre Vikens totale finansieringsevne og -plan for gjennomføring av planlagte prosjekter, inkludert finansiering av NSD.

Gevinster og økonomiske analyser

De økonomiske analysene baseres på Vestre Viken HF sine vurderinger og forprosjektets forutsetninger for bygging av nytt sykehus. Dette inkluderer utvikling av driftskonsept, aktivitetsvekst, effektivisering og gevinster samt bemanningsplaner. Dette er sentrale forutsetninger for utvikling av gevinstrealiseringsplanen. Denne fremkommer i vedlegg til delrapport økonomi «Notat gevinster 2017-2030». Notatet beskriver planlagte gevinster og tallfester gevinsthypoteser.

Forutsetninger for aktivitet og bemanning i nytt sykehus er ikke oppdatert i forbindelse med forprosjektet, selv om veksten fra 2013 til 2017 har vært vesentlig høyere enn opprinnelig forutsatt. På nåværende tidspunkt er det derfor usikkerhet rundt de tallfestede gevinstene. Dette skyldes usikkerhet rundt aktivitet- og bemanningsframskriving, problemstillingen knyttet til at aktiviteten i 2017 er betydelig høyere enn forutsatt i konseptfasen og at det ikke er utarbeidet mer detaljerte bemanningsplaner for drift i NSD basert på utvikling fra dagens aktivitet. Tallfestede gevinster fra gevinstrealiseringsnotatet er derfor ikke lagt direkte til grunn for de økonomiske analysene, men kostnadsnivået i analysene er rimelighetsvurdert opp mot bemanningsnivåene i gevinstrealiseringsnotatet. Gevinstområdene som fremkommer i «Notat for gevinster 2017-2030» skal ligge til grunn for det videre arbeidet med gevinstrealisering.

¹ EBITDA – For Vestre Viken innebærer dette driftsresultat/-margin før renter og avskrivninger.

² Perioden – Forventet levetid på bygget er satt til 33 år.



Oppsummering økonomiske vurderinger

Den økonomiske analysen tar utgangspunkt i dagens aktivitets- og bemanningsnivå, driftsresultat og planlagte investeringer. For å vurdere prosjektets nåverdi og bærekraft, samt Vestre Vikens økonomiske bæreevne, er framtidig resultat- og likviditetsutvikling for hele Vestre Viken modellert for en periode tilsvarende forventet levetid for NSD.

Overordnet synliggjør analysen en noe svakere utvikling i de økonomiske måltall sammenlignet med konseptfasen. De enkelte måltall oppsummeres som følger:

Prosjektets økonomiske bæreevne

Isolert sett viser beregningen en negativ bæreevne på ca. 3,2 milliarder kroner. Beregningsmetoden er endret fra konseptfasen. Beregning etter samme beregningsmetode som i konseptfasen gir en negativ bærekraft på ca. 2,8 milliarder kroner. I konseptfasen var tilsvarende beløp negativt med 2,4 milliarder kroner. Selv om foretakets EBITDA utvikler seg bedre enn i konseptfasen oppveies denne effekten av et høyere investeringsbeløp og endret periodisering.

Prosjektets nåverdi

Beregningen viser en negativ nåverdi på ca. 1,3 milliarder kroner. Beregningsmetoden er endret fra konseptfasen. Beregning etter samme beregningsmetode som i konseptfasen gir en negativ nåverdi på ca. 150 millioner kroner. I konseptfasen var tilsvarende beløp marginalt positivt med 6 millioner kroner.

Vestre Vikens økonomiske bæreevne – Egen finansiering

Kontantstrømanalysen viser en oppbygging av likviditet på 802 millioner kroner ut over forpliktelser frem til ferdigstillelser og betaling av bygget. Det betyr at Vestre Viken har finansieringsevne til å gjennomføre planlagte prosjekter, under forutsetning av at forutsatt utvikling i driftsmargin realiseres.

Vestre Vikens økonomiske bæreevne – Evne til å håndtere fremtidige forpliktelser etter innflytting i nytt bygg

Kontantstrømanalysen viser en noe negativ likviditetsbeholdning i forhold til tilgjengelig likviditet i perioden 2027-2032. Driftskredittgrensen overstiges i gjennomsnitt med ca. 165 millioner kroner i perioden. Utover overtrekket er det et estimert behov for å ha tilgjengelig en likviditetsbuffer til arbeidskapital i de øvrige årene i perioden 2017-2031. Det estimeres at det er behov for 150 millioner i tilgjengelig arbeidskapital gjennom året. Dette medfører at foretaket kan risikere et høyere gjennomsnittlig overtrekk på driftskreditten enn de estimerte 165 millioner kroner i de nevnte fem årene.

Netto likviditetssituasjon

En analyse av tilgjengelig likviditet vurdert opp mot basisfordringen mot Helse Sør-Øst (netto likviditet) synliggjør, med unntak av 2019 og 2020, en positiv likviditet fram til overføring av NSD fra Helse Sør-Øst RHF til Vestre Viken. Finansielt er overføring forutsatt gjennomført i 2024. Fra perioden 2025 til 2033 har Vestre Viken behov for mellomfinansiering, som innebærer et behov for mellomfinansiering i 9 år. Antatt overtrekk på driftskreditt forverrer dette noe. Tilsvarende var mellomfinansieringsbehovet i konseptfasen 11 år.

Risiko

Driftsmarginen som ligger til grunn for bærekraften er mellom 8 % og 9,5 % fra 2027. Dette er betydelig opp fra dagens nivå, og vesentlig høyere enn andre sammenlignbare helseforetak. Dersom Vestre Viken ikke klarer å realisere den forutsatte marginutviklingen, eller investeringen i NSD overstiger angitt kostnadsramme, vil foretaket ha problemer med å opprettholde økonomisk bæreevne. Dette indikerer at Vestre Viken står overfor en krevende situasjon i forhold til å kunne realisere de økonomiske resultatene. Mindre negative endringer i forutsatt utvikling utfordrer

økonomisk bæreevne. Scenarioanalyser som er gjennomført belyser dette.

Konklusjon

Gitt at forutsetningene for effektivisering og gevinstrealisering realiseres har Vestre Viken økonomisk bærekraft til å håndtere både bygging av nytt sykehus i Drammen og oppgradering av Bærum, Ringerike og Kongsberg.

09.2 LIVSSYKLUSKOSTNADER

Metode og intro om LCC

LCC (Life Cycle Cost/ livssyklus-kostnader) er utført for å se det totale kostnadsbildet til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling gjennom hele bruksperioden (FDVU-kostnader). Beregningen presentert i dette kapitlet er utført iht beskrivelser i NS3454:2013 Livsløpskostnader i byggverk.

Alle forventede kostnader forbundet med oppføring, samt drift, vedlikehold og utskiftninger medtas i beregningen. Kostnader til vedlikehold og utskiftninger vil variere fra år til år. Typisk er disse kostnadene lave i begynnelsen av byggets levetid, for så å øke ettersom komponentene når sin tekniske levetid. I løpet av en analyseperiode må komponenter som regel skiftes ut en til to ganger.

I en beregning av livssyklus-kostnader diskonteres alle kostnader til startåret, før de legges utover levetiden som en annuitet. Samlet vil alle kostnader knyttet til anskaffelse, drift, vedlikehold og utskiftninger utgjøre bygningens årskostnad. Dette er grafisk fremstilt i Fig.09.1.1. I dette notatet er det ikke gjort betraktninger rundt utvikling inkl ombygging og tilpasning til nye funksjoner.

Beregningene er utført i samarbeid med prosjekteringsteamet og byggherre. Det er avholdt kvalitetssikringsrunder med arkitekt, RIV, RIE og IKT-rådgiver i prosjektet, samt HSØ, Vestre Viken og Sykehuspartner. Prosjektet har hentet ut gjeldende versjoner av romlister, kalkyler og energiforbruk. Se Fig. 09.1.1

Følgende er lagt til grunn for beregningene:

- Analyseperiode 60 år. Der regnes ikke restverdi etter analyseperioden, da det forutsettes at sykehuset ikke skal avhendes etter endt analyseperiode.

- Kalkulasjonsrente 4 %, i tråd med finansdepartementets rundskriv for offentlige investeringer.
- Levetider og utskiftningsfrekvenser satt i samråd med erfaringstall og prosjektgruppen.
- Serviceavtaler hentet fra HSØs erfaringstallsdatabase.
- Energiforbruk er oppgitt fra HSØ i kr.
- Renovasjonskostnader er hentet fra Vestre Vikens erfaringstall fra 2017.
- Prisnivå for LCC-analysen er september 2018. Alle kostnader er eks mva.
- Lønnsnivå og stillinger for forvaltning, drift og renhold er hentet fra Statens hovedtariffavtale for 1.5.2018-30-4.2020. Stillingsprosenter iht erfaringstall fra andre sykehus, samt beregnet arbeidstid for f.eks. renhold.
- Generell litteratur f.eks. Norsk Prisbok, Holtes FDV nøkkel og Incit REPAB Vårdbyggnader har gitt underlag der man ikke har hatt prosjektspesifikke erfaringer.
- Sykehusene er selvassurandører, og kostnader til forsikring er ikke medtatt i beregningen. Sykehuset er ikke underlagt krav om eiendomsskatt, og denne posten er satt til 0.

Oppsummering

Tabell i Fig. 09.1.2 oppsummerer kostnader beregnet over levetiden. Totale beregnede kostnader til FDVU er 1 708 kr/kvm. Totalt beregnet årskostnad synes å være noe høy sammenlignet med andre prosjekter og nøkkeltall. Det er særlig noen poster som er drivende for den totale FDVU-kostnaden:

- 31 Drift
Kostnadsposten benytter kostnader fra eksisterende sykehusbygninger som underlag for å beregne forventede kostnader til serviceavtaler. Resultatet gir en høyere beregnet kostnad enn man ville forventet.
- 41 Utskiftninger

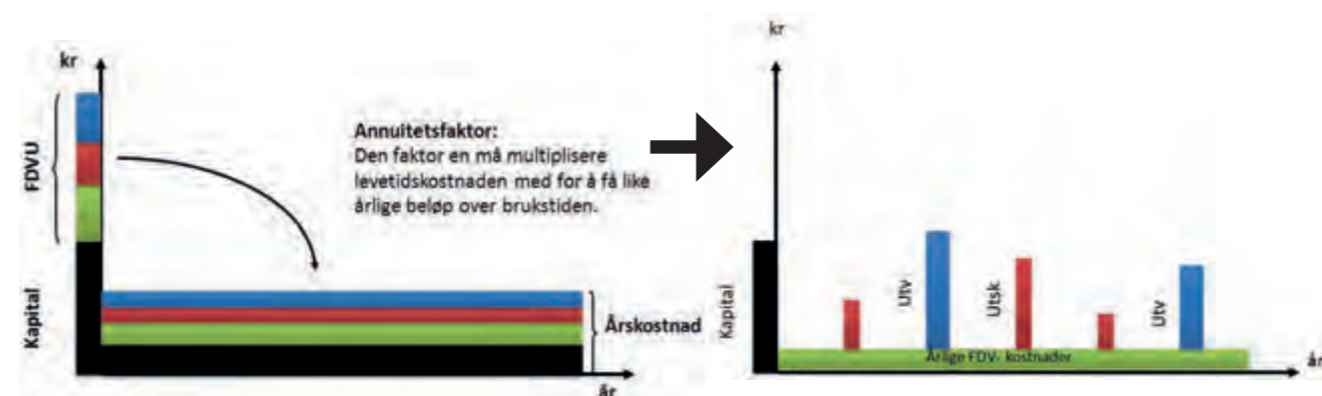


Fig. 09.1.1 Prinsipp for beregning av årskostnader



Kostnadspost	Årskostnader (avrundet)	
	Totalt [NOK]	kr/kvm BTA
2 Forvaltningskostnader		
21 Skatter og avgifter	-	-
22 Forsikringer	-	-
23 Eiendomsledelse og administrasjon	1 460 000	12
<i>Delsum</i>	<i>1 460 000</i>	<i>12</i>
3 Drift – og vedlikeholdskostnader		
31 Drift	23 680 000	194
32 Vedlikehold	13 580 000	11
33 Reparasjoner	730 000	6
<i>Delsum</i>	<i>38 000 000</i>	<i>311</i>
4 Utskiftnings- og utviklingskostnader		
41 Utskiftning	66 790 000	547
42 Utvikling	-	-
<i>Delsum</i>	<i>66 790 000</i>	<i>547</i>
5 Forsyningskostnader		
51-1 Energiforbruk	31 390 000	257
51-2 Energikostnad, fastledd kapitalkostnad og drift, ekstern leverandør	21 150 000	173
52 Vann og avløp	2 380 000	19
53 Renovasjon	2 130 000	17
<i>Delsum</i>	<i>57 050 000</i>	<i>467</i>
6 Renholdskostnader		
61 Regelmessig renhold	29 790 000	244
62 Periodisk renhold	6 370 000	52
69 Forbruksmateriell, utstyr etc.	9 240 000	76
<i>Delsum</i>	<i>45 390 000</i>	<i>372</i>
Sum FDVU*	208 690 000	1 708
Alle priser er i NOK pr 2018 og eks. mva. Tallene er avrundet og det kan forekomme mindre feil i summeringen.		

Fig. 09.1.2 Beregnede årskostnader nytt sykehus i Drammen

Det er brukt normale levetider, men tatt høyde for at enkelte bygningsdeler er mer utsatt for slitasje. Totalt synes årskostnaden å være noe høy. Samtidig henger denne tett sammen med investeringskostnaden, som også periodiseres til en høy årskostnad. Det er viktig å påpeke at utskiftningskostnadene ikke er årlige kostnader, men kostnader som gjør seg gjeldende etter hvert som bygningsdelene når sin tekniske eller funksjonelle levetid. Da det er vanskelig å spå fremtidig utvikling, er det ikke anslått utviklingskostnader (42 Utvikling). En del av kostnadene anslått som en teknisk utskiftning i denne beregningen, vil trolig aktualiseres som en utviklingskostnad, og den kan komme som en utskiftningskostnad.

- **51 Energi**
Energikostnadene er noe høyere enn sammenlignbare prosjekter fordi det er lagt anleggsbidrag knyttet til fjernvarme/ -kjøling og nødstrøm, som bidrar til å øke posten.
- **61 Renhold**
Det er gjort et grovt estimat av renholdbehov av alle arealer. Generelt er døgneheter gitt en renholdsfrekvens 7 dager i uken, dagområder 5 dager i uken og arealer for ansatte 3 ganger i uken. Det er bruk tider til renhold iht Holtes FDV nøkkel og timekost iht lønnsnivåer i Statens HTA. Kostnader til f.eks. sengevask, ekstra krav til hygiene etc. er ikke vurdert.

Totalt anses estimatet å være godt forankret i prosjekteringsteamet, og reflekterer forventede kostnadsnivåer for FDVU etter overtakelse.

Videre arbeid med vurdering av levetidskostnader kan innebære optimalisering av driftsmodell. Der konkrete renholdsplaner og mer detaljerte driftsplaner vil gi en bedre oversikt over forventede kostnader innen postene 31 og 6, spesielt.

Sykehuset vil normalt stå overfor flere ombyggingsbehov pga funksjonalitet i god tid før bygningsdeler når sin tekniske levetid. For å kunne ha raske og effektive ombyggingsprosjekter til nye funksjoner, tilpasset nye arbeidsmetoder og ny teknologi, ligger det en stor gevinst i å ha planlagt sykehuset med stor grad av tilpasningsdyktighet. Verdien av slike investeringer er ikke regnet på i oppsettet iht NS3454.

10

10 GJENNOMFØRINGSPLAN

10.1 ENTREPRISEMODELL	168
10.2 HOVEDFREMDRIFTSPLAN	169
10.3 DETALJPROSJEKTERING OG KONTRAHERING	170



Glassgata mot psykiatri

10.1 ENTREPRISEMODELL

Som en del av forprosjektet er det utredet og valgt en entreprisestrategi med formål å legge grunnlag for den gjennomføringsmodellen som gir størst trygghet for å oppfylle målene for prosjektet med hensyn til kostnader, kvalitet og gjennomføringstid.

Utbyggingen av det nye sykehuset på Brakerøya er et komplisert og omfattende prosjekt med bygging på en tomt med utfordrende grunnforhold. I tillegg inneholder prosjektet et stort og til dels komplisert infrastrukturanlegg med nye veier og ny teknisk infrastruktur til området.

Bygningsmassen er i forprosjektet blitt delt inn i naturlige bygningsavsnitt hvor funksjonene er søkt rendyrket. Adkomstbygget er f.eks. et tradisjonelt kontorbygg og det er planlagt egne bygg med lav bygningsmasse for psykisk helsevern. Det betyr at konseptet er tilrettelagt for at det kan benyttes ulike entreprisemodeller i gjennomføringen.

Prosjektet har en samlet styringsramme på ca 9,5 mrd. kroner og utbyggingen er planlagt gjennomført over en periode på 4-5 år. Dette tilsier at prosjektet må deles opp i flere entrepriser, både for å sikre konkurranse i entreprenørmarkedet og for å sikre optimal fremdrift. Det har i valget av entreprisemodell vært viktig å finne frem til en oppdeling som gir god konkurranse samt at den har nødvendig fleksibilitet til å foreta justeringer tilpasset situasjonen i entreprenørmarkedet hvis den endrer seg. Det har videre vært viktig å sørge for at det kan oppnås god konkurranse også fra lokale entreprenører i Drammensregionen.

Basert på forannevnte prinsipper er det etablert en entreprisestrategi ut fra følgende hovedretningslinjer:

- En entreprise for riving og miljøsanering, blir kontrahert høsten 2018

- En entreprise for utgraving og spunting av kjeller
- En entreprise for peling og råbygg for kjeller.
- Egne entrepriser for offentlige veier og infrastruktur
- Totalentrepriser for bygg hvor dette vurderes til å kunne gi effekter på kostnad og fremdrift slik som adkomstbygg, psykiatribyggene og servicebygg
- Tradisjonelle byggherrestyrte sideentrepriser for behandlingsbygg, poliklinikkbygg og sengebygg. Dette er de tyngste og mest komplekse bygningsvolumene, som også ligger på kritisk linje for fremdrift
- Tekniske totalentrepriser der det er hensiktsmessig
- Gjennomgående entrepriser for systemer som krever gjennomgående løsninger (f.eks., AGV, rørpost, avfallsug ++)
- Egen avtale med Sykehuspartner HF for leveranse av nettverk, IKT utstyr og AV leveranser. Avtalen inkluderer også bistand til å migrere løsninger fra eksisterende til nytt, samt integrasjonskostnader for disse mot teknologi i nytt sykehus
- Utstyrsanskaffelser struktureres i egnede anskaffelsespakker

Entreprisemodellen gir tilstrekkelig fleksibilitet for å kunne gjøre tilpasninger av pakkestørrelser og sammensetning hvis det viser seg nødvendig underveis, enten på grunn av markedsmessige, fremdriftsmessige eller organisatoriske forhold. Den valgte modellen legger til rette for dette ved at man kan slå sammen til større pakker, alternativt gå over til totalentrepriser også for bygningsmessige fag eller etablere større integrerte totalentrepriser.

Entreprisemodellen krever at gjennomgående entrepriser må anskaffes tidlig for å sikre helhetlige løsninger i hele byggeprosjektet slik at disse løsningene kan tiltransporteres/ installeres som en del av totalentreprisene. Det

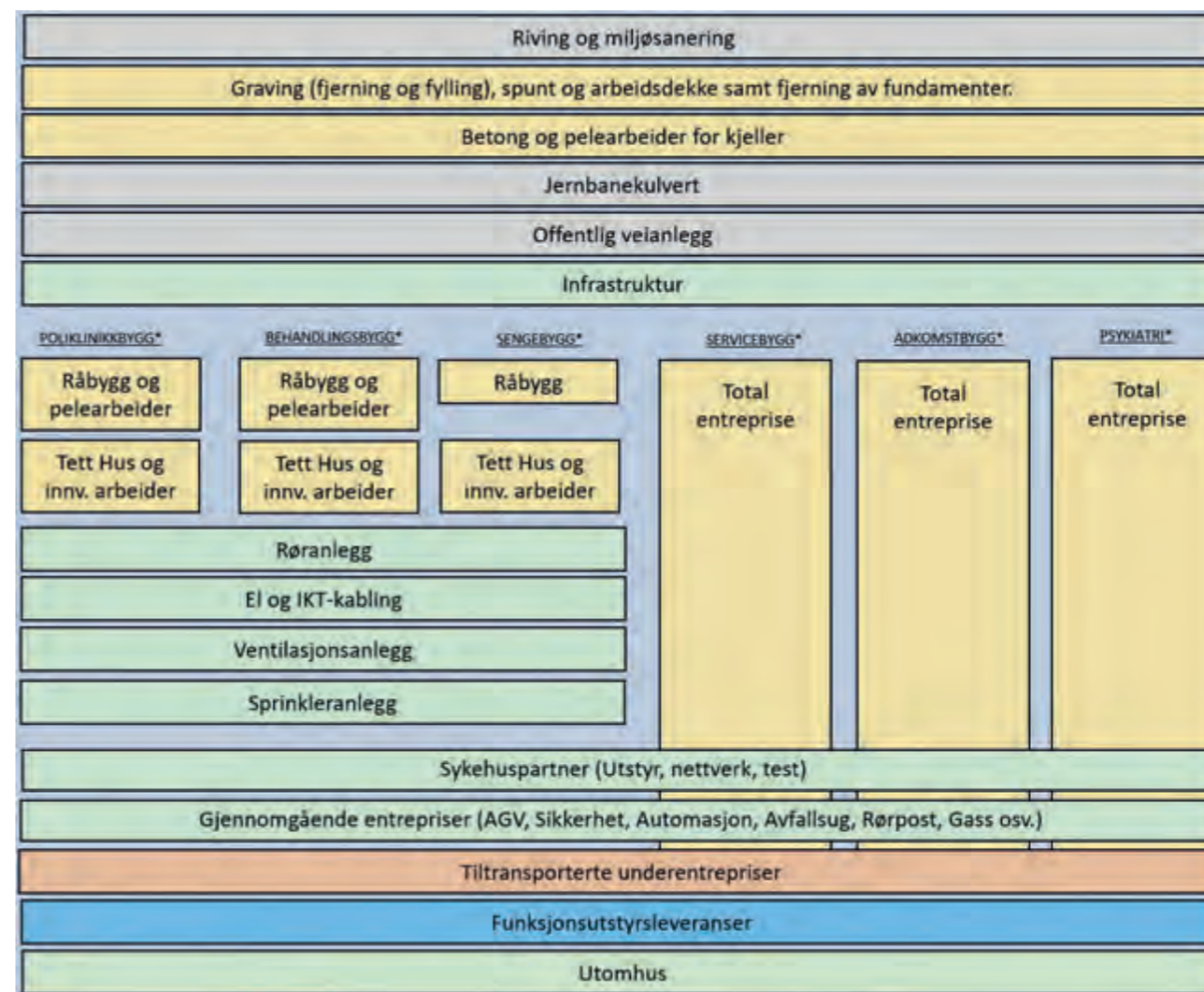


Fig. 10.1.1 Entreprisemodell



vil bli inngått en avtale med Sykehuspartner HF på leveranser av IKT-infrastruktur for å sikre helhetlige løsninger for Vestre Viken HF.

10.2 HOVEDFREMDRIFTSPLAN

Byggearbeidene for nytt sykehus i Drammen planlegges med oppstart høsten 2019 og med ferdigstillelse for gradvis ibruktakelse ultimo 2024. Innfasing for full drift av det nye sykehuset er planlagt i mai 2025.

Forutsetningen for planen er at utbyggingsvedtak (B4 beslutning) foreligger i løpet av desember 2018 og at reguleringsplanen blir vedtatt oktober 2019.

Byggearbeidene starter med klargjøringsarbeider på byggetomta. Dette omfatter riving og miljøsanering av eksisterende bygg på tomten, omlegging av Nøstebekken, etablering av anleggsveier, fremføring og omkobling av høyspent, samt etablering av nødvendig byggeplassrigg for første fase.

Deretter starter graving, spunting og fjerning av gamle peler for å klargjøre byggegropa for kjellerarealet. Arbeidet med byggegropa vil pågå frem til sommeren 2020. Parallelt med at siste del av byggegropa gjøres klar, starter arbeidene med peling og fundamentering for kjellerarealet.

Pelearbeidene og grunnarbeidene er omfattende. Bygningsmassen er stor og er fordelt på seks bygg. Det legges derfor opp til en delvis overlapp mellom hovedaktivitetene i råbyggsfasen. Dette er nødvendig for å kunne avslutte byggearbeidene i løpet av 2024, slik at trinnvis ibruktakelse kan skje fra slutten av 2024.

Fremdriftsplanen er etablert med nødvendig slakk og tidsreserver for å sikre at sidestilte entreprenører for de innledende

råbyggsarbeidene har god tilkomst for sine arbeider.

Behandlingsbygget og poliklinikkbygget krever lengst gjennomføringstid og vil være de byggene som starter opp først. Råbyggene for disse må være oppe før arbeidene på sengebygget kan starte. På denne måten vil ressurser og montasjerigger kunne utnyttes på en optimal måte i råbyggsfasen, og ferdigstilling av tett hus-arbeider vil skje innenfor et relativt begrenset tidsrom.

Arbeidene med servicebygget skal starte slik at dette står ferdig og kan forsyne de andre byggene når de har behov.

Psykiatribygget og adkomstbygget har relativt enkle grensesnitt til øvrig bygningsmasse og det er ut fra totaløkonomiske vurderinger ønskelig å legge oppstarten av disse byggene så sent som mulig. Byggene har en kortere gjennomføringstid enn poliklinikkbyggene, behandlingsbygget og sengebygget og kan derfor likevel ferdigstilles sammen med de øvrige byggene.

Innvendige tekniske installasjoner og bygningsmessige arbeider vil pågå over en periode på to år, fra 2. kvartal 2022. Byggene skal være mekanisk ferdigstilt innen sommeren 2024.

Igangkjøring og testfase vil foregå fra påske 2024 og utover.

Veianleggene starter opp i 2020 med forarbeid til bygging av ny adkomstvei under jernbanen. Jernbanen mellom Drammen og Oslo vil være stengt i en 6 ukers periode hver sommer frem til og med 2021 som en følge av rehabilitering av Lieråstunellen. Kulverten må etableres i en av disse stengeperiodene og det er planlagt med at det skjer sommeren 2020. Utomhusanleggene inkludert parkering og grøntområder gjennomføres fra vår 2023 til høst 2024.

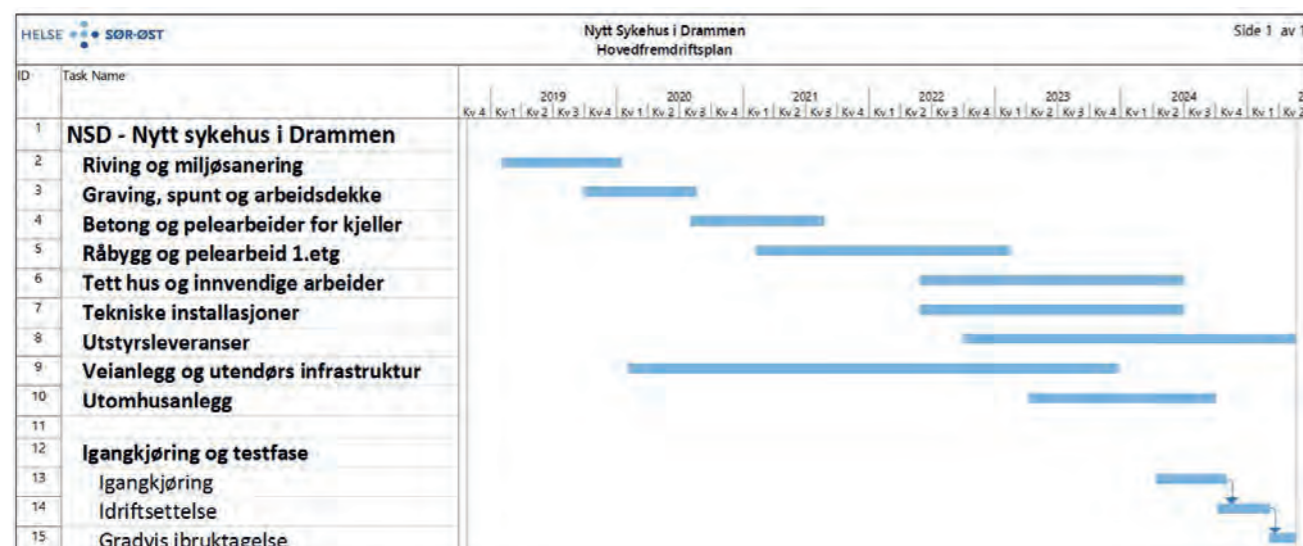


Fig. 10.2.1 Hovedfremdriftsplan

Kritisk linje i prosjektet er fra riving og miljøsanering, graving av byggegrop og spunting, peling og betong av kjeller, samt byggefasene for poliklinikk og behandlingsbygg og videre opp til sengebygget. Det vil derfor være like viktig å ha høyt fokus på fremdrift av disse aktivitetene slik at ikke de innledende byggeaktivitetene bidrar til å forsinke hele prosjektet.

10.3 DETALJPROSJEKTERING OG KONTRAHERING

Prosjektering

Detaljprosjekteringen starter opp umiddelbart etter at forprosjektet er avsluttet. Arbeidet med å utarbeide anbudsgrunnlag for de første entreprisene starter parallelt med detaljprosjekteringen slik at de fysiske arbeidene kan komme i gang høsten 2019.

Hovedtyngden av prosjektering og kontrahering vil foregå i 2019, 20 og 21. Hovedfokus i prosjekteringsarbeidet vil være å sikre gode anbudsunderlag slik at det oppnås optimal priskonkurranse i markedet og minimal risiko for feil i byggefasen. Bruk av BIM vil være et sentralt hjelpemiddel i denne sammenheng.

Gjenstående prosjekteringsytelser er knyttet til følgende hovedoppgaver:

- Detaljprosjektering
- Medvirkning med VV HF
- Anbudsprosjektering

- Deltagelse i kontrahering
- Oppfølging i byggeperioden
- Utarbeide som bygget tegninger (BIM modell)

Det skal legges til rette for å kunne anvende prefabrikasjon der dette forventes å gi bidra til kostnadsreduksjoner eller effektivisering av byggeprosessen.

Kontrahering

Helse Sør-Øst RHF skal som offentlig byggherre innrette sin kontrahering og anskaffelser i henhold til Lov om offentlige anskaffelser, herunder gjelder at retningslinjene for kjøp over og under terskelverdier skal følges. Innenfor rammene av gjeldende regelverk vil det søkes å gjennomføre konkurranse med forhandlinger i størst mulig grad.

For store og kompliserte entrepriser vil det i hovedsak benyttes begrenset tilbudskonkurranse (konkurranse etter prekvalifisering).

Tilbudsevaluering vil gjennomføres basert på definerte kvalifikasjonskriterier og tildelingskriterier. Tildeling av leveranser vil skje til den tilbyder som har det økonomisk mest fordelaktige tilbudet.

11

11 DOKUMENTOVERSIKT



Lysgård i poliklinikk

Dokumenter utarbeidet i forprosjektfase

UTARBEIDET AV BYGG

Byggningsfysikk

NSD-8201-Y-RA-0001 Premissrapport Byggningsfysikk

Akustikk

 NSD-8202-C-RA-0001 Premissrapport Akustikk
 NSD-8202-C-NO 0005 Helikopterstøy - utendørs og inndørs

Geoteknik

 NSD-8202-G-RA-0001 Datarapport supplerende grunnundersøkelser
 NSD-8202-G-RA-0002 Forprosjektrapport geoteknikk
 NSD-8202-G-NO-0004 Beregningsnotat stabilitet og vurdering områdestabilitet
 NSD-8202-G-NO-0005 Beregningsnotat spunt
 NSD-8202-G-NO-0006 Parametere for jordskjelvberegninger
 NSD-8202-G-RA-0007 Setningsanalyse med InSAR
 RIG-NOT-01 Bølgevern Vurdering

RIB

 NSD-8202-B-NO-0005 Belastninger
 NSD-8202-B-NO-0007 Plassering av seismiske fuger
 NSD-8202-B-RA-0009 Seismiske klasser
 NSD-8202-B-RA-0001 Tekniske beregninger

UTARBEIDET AV BRANN

NSD-8206-D-RA-0001 Brannkonsept - Felles bestemmelser

UTARBEIDET AV VVS OG VA

 NSD-8203-V-NO-0001 Rombehov og sjakter for VVS-teknisk anlegg
 NSD-8203-V-NO-0002 VVS-teknisk anlegg helikopterdekk
 NSD-8203-V-NO-0003 Vurdering plassering Operasjon og Laboratorium
 NSD-8203-V-NO-0005 Rørpost
 NSD-8203-V-NO-0006 Avfallssug
 NSD-8203-V-NO-0007 BIM i energi og inneklima
 NSD-8203-V-NO-0008 Inneklimakrav og romklimatisering
 NSD-8203-V-NO-0009 Energiytelse ved forprosjekt
 NSD-8203-V-NO-0012 Energoptimal styring av solskjerming
 NSD-8203-V-NO-0014 Termisk effekt, energi og temperaturnivå
 NSD-8203-V-NO-0015 Termisk effekt, energi og temperaturnivå innmeldt Drammen
 Fjernvarme
 NSD-8203-V-NO-0016 Termisk energi, romoppvarming
 NSD-8203-V-NO-0017 Termisk energiforsyning
 NSD-8203-V-NO-0018 Prinsipiell oppbygning av gassanlegg
 NSD-8203-V-NO-0019 Slokkanlegg og tilrettelegging av manuell slokking for brannvesenet,
 NSD-8203-V-NO-0020 Fasadestudie - Termisk komfort i sengerom
 NSD-8203-V-NO-0021 Sanitæranlegg
 NSD-8203-V-NO-0022 Systemløsning klimaanlegg
 NSD-8203-V-NO-0024 Styring og regulering av VVS-tekniske anlegg
 NSD-8203-V-NO-0025 Termisk inneklima, oppsummering av simuleringer
 NSD-8203-V-NO-0026 Oppsummering av RIV-leveranser i forprosjekt
 NSD-8203-V-NO-0027 Klimagassbelastning fra VVS-teknisk anlegg
 NSD-8203-V-NO-0028 Plusshusvurdering
 NSD-8203-V-NO-0030 Designdokument Nukleærmedisin
 NSD-8203-V-NO-0031 Designdokument Sykehusapotekets produksjonslokaler
 NSD-8203-V-NO-0032 Designdokument Blodbank
 NSD-8203-V-NO-0033 Designdokument Sterilsentral
 NSD-8203-V-NO-0034 Designdokument Operasjonsstuer
 NSD-8203-V-NO-0035 Designdokument Sputum
 NSD-8203-V-NO-0036 Designdokument Luftsmitteisolater
 NSD-8203-V-NO-0037 Designdokument P3-laboratorier
 NSD-8203-V-NO-0038 Designdokument PCR-laboratorium
 NSD-8203-V-NO-0039 Designdokument Bronkoskopi
 NSD-8203-T-NO-0001 Utvendig VVS- og VA-løsninger
 NSD-8203-T-NO-0002 Spillvannspumpestasjoner
 NSD-8203-T-NO-0003 VA samferdsel, overvann, vegdrenering og pumpestasjoner for bane,vei
 NSD-0000-Z-LI-0001 Grensesnittsmatrise



UTARBEIDET AV ELEKTRO

NSD-8204-E-NO-0001	Effektbehov elkraft
NSD-8204-E-NO-0002	Systemløsning strømforsyning
NSD-8204-E-NO-0003	Bæresystemer, føringsveier
NSD-8204-E-NO-0004	Jording
NSD-8204-E-NO-0005	Lynvern
NSD-8204-E-NO-0006	Høyspentanlegg
NSD-8204-E-NO-0029	Risikovurdering for planlagt høyspentanlegg
NSD-8204-E-NO-0007	Lavspent forsyning
NSD-8204-E-NO-0008	Lys
NSD-8204-E-NO-0009	Nøddlys/Ledesystemer
NSD-8204-E-NO-0010	Elektrisk varme
NSD-8204-E-NO-0011	Nødkraftkraftanlegg
NSD-8204-E-NO-0012	Avbruddsfri strømforsyning
NSD-8204-E-NO-0014	Integrert kommunikasjon
NSD-8204-E-NO-0016	Sikringsanlegg (adgangsktrl, overfallsalarm, kameraovervåking)
NSD-8204-E-NO-0017	Brannalarmanlegg og talevarsling
NSD-8204-E-NO-0018	Pasientsignal
NSD-8204-E-NO-0019	Uranlegg
NSD-8204-E-NO-0020	Lyd og Bilde
NSD-8204-E-NO-0021	Systemløsning automatisering
NSD-8204-E-NO-0022	Systemløsning energiregistrering
NSD-8204-E-NO-0023	Heis
NSD-8204-E-NO-0024	Heisanalyse
NSD-8204-E-NO-0025	AGV

UTARBEIDET AV R-IKT

NSD-8250-F-NO-0001	Telekom
NSD-8250-F-NO-0002	Nettverk
NSD-8250-F-NO-0003	IKT-utstyr

UTARBEIDET AV ARK

NSD -8201-A-EA-0003	Sikringsrisikoanalyse
NSD -8201-A-EA-0004	Sikringskonsept
NSD -8201-A-NO-0001	Logistikk og flyt
NSD -8201-A-NO-0002	Alternativsvurderinger generalitet, fleksibilitet og elastisitet
NSD -8201-A-NO-0003	Alternativsvurdering fotavtrykk
NSD -8201-A-NO-0004	Tverrfaglig prosess for valg av retningslinjer for yttervegger.
NSD -8201-A-NO-0005	AGV
NSD -8201-A-NO-0006	Gateforming og Byrom
NSD -8201-A-NO-0007	Funksjonsprogram Uteareal
NSD -8201-A-NO-0008	Konsept utomhus
NSD -8201-A-NO-0010	Sengehåndtering på nytt sykehus i Drammen
NSD -8201-A-NO-0011	Simulering av sterilsentral
NSD -8201-A-NO-0012	Vogner i Helse Sør Øst, NSD
NSD -8201-A-NO-0016	Bygningsmessig beskrivelse ARK
NSD -8201-A-NO-0017	Landskapsteknisk beskrivelse
NSD -8201-A-NO-0019	Valg av type av sentral sengevaskemaskin
NSD-8201-A-NO-0020	Konsept fasader
NSD -8201-A-RA-0001	Dagslyssrapport
NSD -8201-A-RA-0002	Logistikkrapport
NSD -8201-A-RA-0003	Interiørveileder
NSD -8201-A-SK-0002	Standardromskatalog

UTARBEIDET AV MILJØ

NSD-8205-J-NO-0003	Forurenset Grunn
NSD-8205-J-NO-0005	NSD-8205-RIM-05 klimassberegninger i forprosjektet-forslag til gjennomføring
NSD-8205-J-EA-0006	Miljøoppfølgingsplan
NSD-8205-J-NO-0007	NSD-8205-J-NO-007 CO2beregning Dekker
NSD-8205-J-NO-0008	NSD-8205-J-NO-008 CO2beregning Betong vs Massivtre psykiatribygg
NSD-8205-J-NO-0009	Ros miljø byggefase
NSD-8205-J-NO-0010	Forslag supplerende miljøgeologiske undersøkelser
NSD-8205-J-NO-0011	Røs miljø driftsfase
NSD-8205-J-NO-0012	Avfallsanalyse driftsfase
NSD-8205-J-NO-0013	NSD-8205-J-NO-0013 CO2beregning Fasader
NSD-8205-J-NO-0014	NSD-8205-J-NO-0014 CO2beregning forprosjekt
NSD-8205-J-NO-0015	NSD-8205-J-NO-0015 Samsvarserklæring for stråleterapi ved Drammen sykehus
NSD-8205-J-NO-0016	Supplerende miljøgeologiske undersøkelser
NSD-8205-J-NO-0017	LCC Beregning i forprosjekt