

Prosjekt: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Statlig reguleringsplan for sykehus på Aker</div>						
Tittel: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.5em; margin-top: 20px;">Fagrapport Aker sykehus</div> <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.5em; margin-top: 10px;">Flyoperativ vurdering</div>						
02	Revidert fagrapport som følge av komplettvurderingsskjema fra PBE	31.01.20	EK	EK	EB	
01	Vedlegg planforslag	19.12.19	EK	EK	EB	
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent	
Kontraktor/leverandørs logo: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">EK Consulting</div>		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Side 1 av 27</div>	
Prosjekt: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">NSA</div>	Utgivernr: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">8302</div>	Fag: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">T</div>	Dok.type: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">RA</div>	Løpenr: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">0003</div>	Rev.nr.: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">02</div>	Status: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">G</div>

Flyoperativ vurdering av landingsplass

Nytt sykehus på Aker



Figur 1 Illustrasjonen er hentet fra revidert skisseprosjekt nytt sykehus på Aker, byggetrinn 1, planalternativ 1A

Versjon: 1.2
Dato: 12.12.19
Oppdragsgiver: Sykehusbygg HF, Helse Sør-Øst RHF
Forfatter: Erland Karlsen, Flyoperativ rådgiver

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Innledning	5
Bakgrunn for prosjektet	5
Forkortelser og begreper.....	7
Sivilt regelverk (i endring).....	7
Militært regelverk.....	9
Dimensjonerende helikopter og størrelse på FATO (landingsområdet)	9
Konsesjon og teknisk/ operativ godkjenning	10
Drøfting	11
Dagens situasjon.....	11
Fremtidig situasjon.....	12
Operative innspill og føringer.....	13
Forhold til vurdering:.....	13
<i>Dominerende vindretning</i>	14
<i>Utforming av landingsplass (FATO) og fastsettelse av inn- utflygingsflater</i>	14
<i>Rotorvind</i>	19
<i>Avstand til akuttmottak</i>	21
<i>Eksos</i>	21
<i>Støy og vibrasjon fra helikopter</i>	21
Alternativ 1B.....	22
Alternativ 2A og 2B.....	24
Oppsummering	26
Kilder	27

Forord

Denne rapporten inngår i en serie fagrapporter som belyser virkningene for miljø og samfunn av Helse Sør-Øst RHF sin foreslåtte utbygging av Aker sykehus i Oslo. Rapporten svarer på spørsmål som er stilt i planprogrammet fastsatt av Oslo kommune. Vurderingene i denne rapporten er rettet mot utvalgte spørsmål i planprogrammet, mens helheten er oppsummert og vurdert i en samlet konsekvensutredning.

Ytterligere spørsmål i planprogrammet handler om å belyse forhold som har betydning for utforming av den fremtidige bebyggelsen med omgivelser. Disse temaene blir svart ut i egne fagrapporter og fagnotater.

Helse Sør-Øst RHF er forslagstiller for detaljregulering av nytt sykehus på Aker. Helse Sør-Øst RHF har etablert en egen prosjektorganisasjon med ressurser fra Sykehusbygg HF for det videre arbeidet. Rambøll Norge AS har bistått Helse Sør-Øst RHF's prosjektorganisasjon som planrådgiver og har utarbeidet planforslag med konsekvensutredning.

En prosjekteringsgruppe bestående av Nordic Office of Architecture, AART Architects, Bjørbekk & Lindheim Landskapsarkitekter, COWI, Norconsult og Metier OEC har utarbeidet grunnlaget for konsekvensutredningen gjennom sitt arbeid med konseptfase for nytt sykehus på Aker.

Styret i Helse Sør-Øst RHF har i sak 050-2019 vedtatt oppdatert konseptrapport for Aker. Løsningen som skal legges til grunn tilsvare planalternativ 1A. Dette skal videreutvikles gjennom forprosjekt og detaljprosjektering. Denne rapporten vurderer konsekvensene av alle fire planalternativene angitt i planprogrammet.

Innledning

Bakgrunn for prosjektet

Videreutviklingen av Aker og Gaustad er et ledd i realisering av målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble vedtatt i foretaksrådet for Helse Sør-Øst RHF 24.6.2016. Målbildet innebærer at Oslo universitetssykehus HF utvikles med et lokalsykehus på Aker, et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, og et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet. I tillegg skal det etableres en regional sikkerhetsavdeling (RSA) til erstatning for nåværende virksomhet på Dikemark.

Det er tre hovedårsaker til at Oslo universitetssykehus HF trenger nye sykehusbygg:

- Store deler av virksomheten foregår i bygninger som er gamle, uhensiktsmessige og i dårlig stand. Dette krever tiltak for å sikre avansert medisinsk virksomhet og for å kunne følge den medisinske og teknologiske utviklingen. En stor del av bygningsmassen gir dårlige forhold for både pasienter og ansatte.
- En sammenslåing av likartede aktiviteter er nødvendig for både å oppnå bedre kvalitet og effektivitet i pasientbehandlingen og for å gi sunn økonomisk drift.
- Det forventes en betydelig befolkningsvekst i Oslo og i regionen rundt.

I tillegg til pasientbehandling har Oslo universitetssykehus HF omfattende og viktige oppgaver knyttet til forskning, utvikling, utdanning og innovasjon. Dette er oppgaver som løses i tett samarbeid med nære samarbeidspartnere som Universitetet i Oslo, Oslo Met, Oslo kommune og høgskolene.

Planleggingen av nye Aker sykehus innebærer etablering av et nytt akuttisykehus for somatikk, psykisk helsevern og rusbehandling. Nye Aker sykehus skal tilby spesialisthelsetjenester for seks bydeler og behandling innenfor psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling for hele Oslo universitetssykehus HF's opptaksområde.

Oslo universitetssykehus HF har i dag betydelig drift på Aker. I tillegg leier Oslo kommune og Sunnaas sykehus lokaler for deler av sin drift. Oslo universitetssykehus HF, Oslo kommune og Sunnaas sykehus samarbeider om klinisk aktivitet og kompetanseutvikling under paraplyen Helsearena Aker. Utvikling av sykehusområdet skal legge til rette for en effektiv og fremtidsrettet pasientbehandling. En viktig forutsetning for dette er å sikre fleksibilitet og sammenheng mellom driften av Helsearena Aker, nytt lokalsykehus og nye Oslo Storbylegevakt.

Utbyggingen av lokalsykehus på Aker krever ny reguleringsplan. I henhold til plan- og bygningslovens § 4-2, andre ledd, med tilhørende forskrift, skal det utarbeides konsekvensutredning for reguleringsplaner som kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Planforslaget faller inn under forskriftens § 6 b jf. Vedlegg 1, punkt 24: *«næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttig formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m² skal konsekvensutredes»*. I konsekvensutredningen skal det utredes fire planalternativer, med utgangspunkt i planalternativer beskrevet i Planprogram for Aker sykehusområde, fastsatt 12.04.2018 av Oslo kommune. Hovedforskjell på planalternativene er utnyttelsesgrad og grad av bevaring av kulturminner.

Bilder og illustrasjoner som vises i denne rapporten uten henvisning er produsert av Rambøll. Bilder og illustrasjoner med henvisning til prosjekteringsgruppen er produsert av prosjekteringsgruppen for nytt sykehus på Aker.

Grunnlag for den flyoperative vurderingen som er gjort i dette notatet er planer og illustrasjoner som er fremlagt fra prosjektorganisasjonen til Helse Sør-øst RHF. Videre har Fokusgruppe A3/G3 fra Prehospital klinikk kommet med innspill de mener er viktig for å ivareta god pasientflyt.

Notatets formål er å vurdere landingsplassens utforming, plassering og operativ egnethet, med tilhørende inn- og utflygingsretninger. Foreliggende planer og nevnte innspill blir vurdert opp mot stedlige forhold og Luftfartstilsynets krav.

Forkortelser og begreper

FATO*	Final Approach- and Take Off area (landings- og startområde)
TLOF*	Touchdown- and Liftoff area (settings- og løfteområde)
D-verdi	Den største lengde eller bredde av et helikopter inklusive rotor.
RD-verdi	Diameteren til den største rotor på et helikopter.
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
ICAO	International Civil Aviation Organization
SAR	Search And Rescue (søk og redning)
VFR	Visual Flight Rules
Små helikopterplasser	Helikopterplasser som bare skal godkjennes for VFR-trafikk, og som har settings- og løfteområde (TLOF) sentrisk på landings- og startområde (FATO).

*For å unngå begrepsforvirring er det verdt å merke seg at for små helikopterlandingsplasser er FATO og TLOF sammenfallende og utgjør området innenfor den gule sirkelen på landingsplassen.

Sivilt regelverk (i endring)

Etablering av ny helikopterlandingsplass må gjøres i samsvar med gjeldende norske og internasjonale regelverk samt retningslinjer gitt av Luftfartstilsynet.

Krav til utforming av landingsplasser er publisert i BSL E 3-6 "Forskrift om utforming av små helikopterplasser". Luftfartstilsynet varslet via brev til Luftambulansetjenesten ANS, datert 19. januar 2012, at denne forskriften etter hvert skulle erstattes med et felleseuropeisk regelverk. Det nye regelverket er per dags dato ikke på plass, og BSL E 3-6 er fortsatt juridisk gjeldene. Luftfartstilsynet har allikevel i tiden som har gått, valgt å innføre enkelte retningslinjer fra internasjonalt regelverk, ICAO Annex 14 – Vol. II – Heliports.

18 mai 2015, kom Luftfartstilsynet med følgende retningslinjer til Sykehusbygg HF:

- *For helikopterplasser på bakkenivå er det tilstrekkelig å utforme FATO/TLOF med en diameter på $1 \times D$ -verdi for dimensjonerende helikopter. (Merk: Dagens regelverk kravsetter FATO/TLOF til $1,5 \times D$). I tillegg skal det være et omliggende hinderfritt sikkerhetsområde. Diameteren på sikkerhetsområdet, målt fra ytterkant på den ene siden, gjennom sentrum og ut til motstående ytterkant skal være $2 \times D$. Det innebærer at avstanden fra sentrum av FATO/TLOF til hinder i en sideflate minimum skal være $1 \times D$. Dersom AW 101 skal benytte plassen regelmessig bør FATO/TLOF derfor minimum være 22,9 meter.*
- *For eleverte helikopterdekk ønsker vi å kreve at FATO/TLOF skal ha en størrelse på $1,25 \times D$. Dersom AW 101 skal være dimensjonerende helikopter bør FATO/TLOF ha en diameter på 28,6 meter...*

- *Diameteren på FATO/TLOF og det omsluttende hinderfrie sikkerhetsområdet ved eleverte plasser, skal fortsatt være 2 x D-verdi. Sikkerhetsområdet må ikke være fast, det kan eksempelvis være luft eller vann. Se forøvrig ICAO Annex 14 Volume II Heliports, punkt 3.1.21 «A FATO shall be surrounded by a safety area which need not be solid». Kravet til hinderfrihet er absolutt, med unntak nevnt i gjeldende BSL E 3-6, § 8 (3) og (4).*
- *...sideflaten skal være hinderfri på en side, den andre sideflaten kan penetreres av nødvendig infrastruktur, eksempelvis heishus, vindpølse mv. I det vi legger til grunn at alle norske helikopterplasser kun skal benyttes under VFR-forhold (dag og natt) kan sideflatens helning være 45 grader, med 10 meters utstrekning (vertikalt og horisontalt). Som tidligere vil det være behov for å merke hinder i sideflaten med hinderlys.*

21. november 2019, kom Luftfartstilsynet med ytterligere retningslinjer og presiseringer rundt kravet til utforming av landingsplass. Under følger et utdrag av de viktigste:

Størrelse FATO/TLOF:

- *Dagens nasjonale forskrift setter krav om at FATO/TLOF skal ha en størrelse på 1,5 x D-verdien for dimensjonerende helikopter. Luftfartstilsynet ser at dette kravet ikke er omforent med internasjonal standard i ICAO's krav til størrelse. Luftfartstilsynet har vurderer forholdet og vil i framtiden endre krav til størrelse for FATO/TLOF (D_H) til 1,0 x D-verdien for dimensjonerende helikopter.*
- *Dette kravet vil gjelde både eleverte helikopterplasser og helikopterplasser på bakkenivå.*
- *I vårt brev 19.01.2012 vår ref. 201104710-4/603/SVK fra Luftfartstilsynet til Luftambulansetjenesten ANS 19 januar 2012, samt vår presisering i epost til sykehusbygg HF den 18.05.2015 har Luftfartstilsynet ytret ønske om størrelse på FATO/TLOF på 1,25 x D for eleverte helikopterplasser. Dette er ønskelig med hensyn til blant annet visuelle referanser for landing, men vil ikke bli sett på som krav fra oss.*

Sikkerhetsnett:

- *På eleverte helikopterplasser bør det monteres sikkerhetsnett eller annen sikkerhetsanordning for å sikre at personer som faller ut over helikopterplassens ytterkant kan fanges opp. Sikkerhetsnettets høyde skal ikke overstige høyden på FATO/TLOF. Sikkerhetsnettets bredde bør være minimum 1,5 meter.*
- *Dagens nasjonale forskrift beskriver ikke slikt sikkerhetsnett. Det var heller ikke sagt noe om dette i vår korrespondanse, brev 19.01.2012 vår ref. 201104710-4/603/SVK fra Luftfartstilsynet til Luftambulansetjenesten ANS 19 januar 2012, eller i vår presisering i epost til sykehusbygg HF den 18.05.2015.*

Avklaring opp mot Forsvaret:

- *Forsvaret skal ta i bruk nytt redningshelikopter, AW101, denne helikoptertypen er større (D-verdi 22,8) og betydelig tyngre (16 tonn) enn dagens redningshelikoptre*

(Sea King). Helikoptertypen har også andre karakteristika enn dagens Sea King med bl.a. kraftigere downwash.

- *Forsvaret har i 2019 gjennomført en landingsplasskampanjen ved Haukeland sykehus i Bergen. Forsvaret konkluderer som resultatet fra landingsplasskampanjen at 1,0 x D-verdi på FATO er tilstrekkelig for operasjoner med AW101 på eleverte landingsplasser i dagslys og ved gode siktforhold. Som en konsekvens av cockpitdesign i AW 101 er det vertikale utsynet for flygerne begrenset, en begrensning som krever ytterligere referanser på landingsplass ved operasjoner i mørke og redusert sikt. Forsvaret har antydnet at referansene bør strekke seg 0,5 D utenfor TLOF. Et slik område behøver ikke ha bæreevne.*
- *Luftfartstilsynet vil oppfordre utbyggere og eiere av helikopterlandingsplassene til å dimensjonere landingsplassene slik at også Forsvaret med sine nye redningshelikoptre AW101 kan foreta trygge og sikre operasjoner. Det bør på eleverte landingsplasser spesielt hensynstas utfordringer som er tilknyttet rotorvind for AW101. Det bør også legges til rette slik at det blir tilstrekkelig med visuelle referanser fra cockpit ved flyging i mørke og ved redusert sikt.*

Retningslinjene fra Luftfartstilsynet, er ment som en oppmykning av de særnorske kravene uten at det går på bekostning av sikkerhet. Det er viktig at man så tidlig som mulig i planleggingsfasen involverer berørte parter som helseforetak, Luftfartstilsynet og operative aktører innenfor luftambulansetjeneste. Det vil gi den beste forutsetningen for en vellykket etablering.

Militært regelverk

Luftforsvaret som operatør av redningshelikoptertjenesten opererer på eget militært regelverk og er i visse situasjoner ikke bundet til kravene fra sivilt regelverk. Det er således fartøysjefens ansvar på et militært operert helikopter å vurdere hvorvidt en landingsplass er egnet eller ikke.

Dimensjonerende helikopter og størrelse på FATO (landingsområdet)

Størrelsen og utforming av en landingsplass med tilhørende inn- og utflygingsflater, bestemmes av dimensjonene på det største helikopteret som landingsplassen skal godkjennes for.

Luftambulansetjenesten har uttalt at ambulanshelikopteret AW139 vil være det største dimensjonerende helikopteret for bruk i luftambulansetjenesten.

Helikopteret har en D-verdi på 16,7 m og en rotordiameter på 13,8 m.

Redningshelikoptertjenesten vil om kort tid erstatte dagens SeaKing med AW101.

Helikopteret har en D-verdi på 22,9 m, rotordiameter på 18,6 m og en maksimal avgangsvekt på 16 tonn. Dersom AW101 skal benytte landingsplassen regelmessig, vil dette være dimensjonerende helikopter. Ut fra Luftfartstilsynets retningslinjer per 18.05.2015, betyr dette at FATO må ha en diameter på minimum 22,9 m dersom den er på bakkenivå og 28,6 m (1,25xD-verdi) dersom den er elevert mer enn 3 m over bakken. I tillegg må plassen tåle maksvekten til AW101 på 16 tonn, samt etterkomme tilleggskrav knyttet til støtlast. I dette notatet legges AW101 til grunn som dimensjonerende helikopter.

Luftfartstilsynets retningslinjer per 18 mai 2015, har så langt i prosjektet vært dimensjonerende for utforming av landingsplass for Aker sykehus. Retningslinjene er i stor grad sammenfallende med krav beskrevet i ICAO Annex 14 – Vol. II, med unntak av krav til

eleverte landingsplasser. ICAO Annex 14, beskriver størrelseskrav til FATO på minimum 1x D-verdi (dimensjonerende helikopter), mens Luftfartstilsynet her ønsket en FATO- størrelse på minimum 1,25 x D-verdi.

Forsvaret har gjennom brev til Luftambulansetjenesten ANS, datert 09.10.2012, uttrykt ønske om at eleverte landingsplasser ved nye sykehus skulle dimensjoneres til 1,25 x D-verdi, AW101. Dette ønske er i overensstemmelse med Luftfartstilsynets senere utgitte retningslinjer av 18.05.2015. I senere tid har Luftforsvaret etablert en arbeidsgruppe som på ny vurderer akseptabel størrelse på landingsområdet. Arbeidsgruppen har utført praktisk testing og prøvelandinger med fremtidens redningshelikopter, AW101, på blant annet Haukeland og St. Olav sykehus. Det er spesielt lagt vekt på rotorvindens påvirkning på andre- og tredjepart, samt helikopterets- og crewets egensikkerhet. Testingen har resultert i en rapport med tittel «Luftforsvarets anbefaling - etablering av landingsplass ved Ullevål sykehus dimensjonert for AW 101-612». Anbefalingene er generelle selv om rapporten spesifikt beskriver Ullevål sykehus. Kort fortalt er Luftforsvarets anbefalinger samsvarende med minimumskrav fra ICAO Annex 14, Vol. II, det vil si FATO lik 1x D-verdi. Som kompensierende tiltak for å ivareta flygers referanser i dårlig sikt og på natt, anbefales det å etablere en sikkerhetsbarriere på utsiden av FATO. Barrieren er beskrevet som en hard struktur bestående av horisontale blast fence/ wind deflectors i samme plan som helikopterdekket. Strukturen anbefales å ha en total utstrekning (FATO + omliggende barriere) på minimum 1,5 x D-verdi, AW101.

Luftforsvarets rapport og anbefalinger ble nylig oversendt Luftfartstilsynet for uttalelse. Som et resultat av denne, sendte Luftfartstilsynet ut nye retningslinjer og presiseringer 21.11.2019 som gjengitt tidligere i kapittel «Sivilt regelverk (i endring)». Den viktigste endringen er at minimumskrav til FATO er redusert til 1 x D-verdi (dimensjonerende helikopter) for eleverte landingsplasser. En slik reduksjon, vil fra Luftforsvarets side, fremme et krav om en sikkerhetsbarriere rundt FATO som ivaretar flygers referanser og rotorvindproblematikk. En slik konstruksjon finnes ikke i Norge i dag. For prosjektet vil en slik løsning være eksperimentell og forbundet med stor usikkerhet, spesielt med tanke på rotorvind. Inntil videre, vil prosjekteringsgruppen derfor dimensjonere FATO til 1,25 x D-verdi, AW101.

Konsesjon og teknisk/ operativ godkjenning

I følge BSL E 1-1, Forskrift om konsesjon for landingsplasser, må den som vil anlegge, inneha eller drive en landingsplass ha konsesjon fra luftfartsmyndigheten. Konsesjon er samfunnets samtykke til konsesjonshaver om rett til bruk av plassen i hele konsesjonsperioden, 10 år av gangen. Konsesjon må være innvilget før arbeidet med å anlegge landingsplassen påbegynnes. Det finnes ingen konsesjon på eksisterende landingsplass på Aker sykehus i dag. Landingsplassen er i dårlig forfatning og ikke lenger i bruk. For nye Aker sykehus vil forventet antall helikopterbevegelser være av en størrelse som utløser konsesjonsplikt for landingsplassen. Oslo Universitetssykehus HF er byggherre for nytt sykehus på Aker og vil naturlig være pliktsubjekt. Normert saksbehandlingstid for konsesjonssøknad er seks måneder. Det skal betales gebyr for behandling av søknad om konsesjon i henhold til gebyrregulativet BSL A 1-2, §48 (2) b). Gebyret er pr. 1.12.2019, på kr 35.800,- for første gangs utstedelse av konsesjon for landingsplass til privat bruk.

Tiltaket vil også utløse krav fra Luftfartstilsynet om teknisk og operativ godkjenning. Søknad

om godkjenning skal sendes Luftfartstilsynet i god tid før landingsplassen tas i bruk. Krav til teknisk og operativ godkjenning av flyplasser, er nedfelt i BSL E 1-2. En tidlig dialog med Luftfartstilsynet vil avklare spørsmål knyttet til konsesjon og godkjenning.

Drøfting

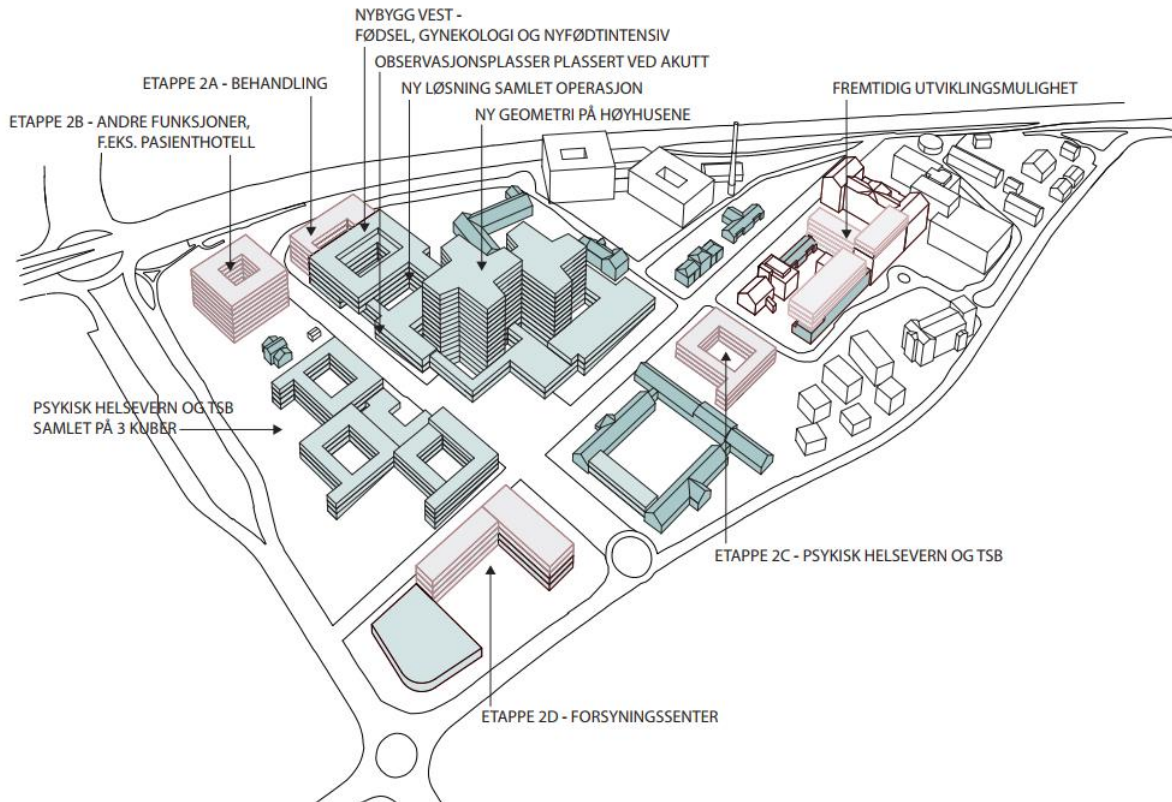
Dagens situasjon



Figur 2, oversiktsbilde Aker, dagens situasjon

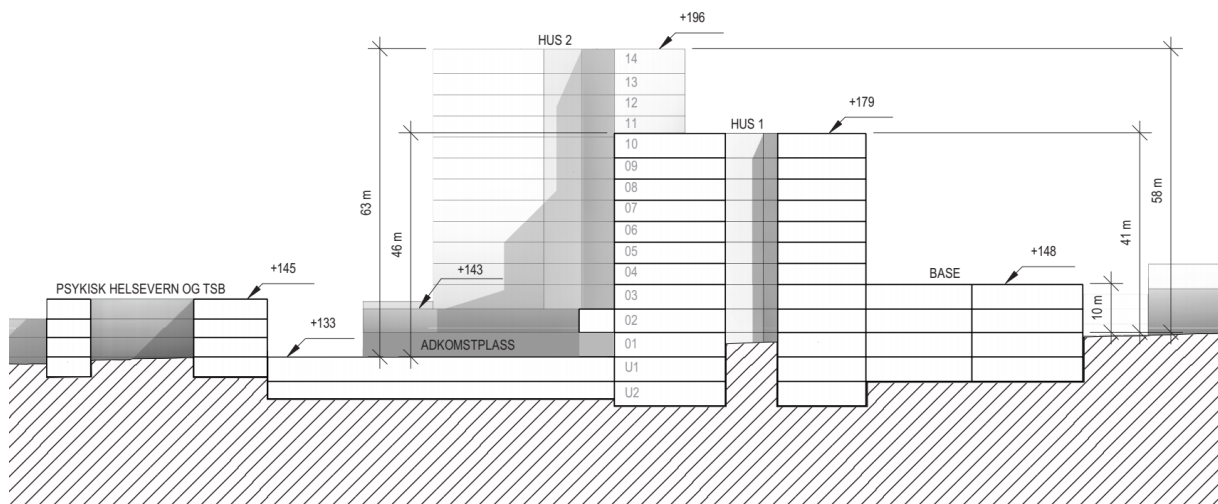
Området på Aker er relativt åpent og svakt hellende mot syd og vest. Terrenget er stigende mot Grefsenkollen i nord og Årvollåsen i nordøstlig retning. Nord på sykehusområdet, og ca. 300 meter nordøst av planlagt ny landingsplass, er det en skorstein på ca. 62 meter over bakkenivå (kote c + 197 meter). Skorsteinen er i tilknytning til teknisk varmesentral. Det finnes i dag en landingsplass på bakkenivå angitt på figur 2. Landingsplassen er i dårlig forfatning og ikke lenger i drift. Det er således ikke behov for midlertidig landingsplass under byggeperioden og fram til åpning av nytt sykehusbygg med ny landingsplass.

Fremtidig situasjon



Figur 3, oversiktstegning, planalternativ 1A, Konseptrapport nytt sykehus på Aker (prosjekteringsgruppen 2019)

Nytt sykehus på Aker vil bli en utvidelse av dagens sykehusfasiliteter. Somatiske funksjoner planlegges sentralt på området i to x-formede høyhus. Landingsplass planlegges som takløsning på det vestre høyhuset, som blir det høyeste punktet på sykehusområdet. Det vil bli eksklusiv heis fra landingsplass og ned til akuttmottak i samme bygg. Sør av høyhusene planlegges det lavere bygninger for psykisk helsevern.



Snitt gjennom hovedbygg samt Psykisk helsevern og TSB

Figur 4, kotehøyder alternativ 1A, nord-sør (prosjekteringsgruppen 2019)

Figur 4, viser snitt og kotehøyder på bygningstak for nytt sykehus på Aker. Landingsplassen anslås til kote c + 199 meter på taket av Hus2. Bakkeplan sør av bygget ligger på kote c + 133 meter, 66 meter lavere enn landingsdekket. Basebygget nord av Hus2 er oppgitt til kote c + 148 meter, 51 meter lavere enn landingsdekket. Psykisk helsevern i sør, har kotehøyde c + 145 meter og vil være 54 meter lavere enn landingsdekket. Mot øst planlegges Hus 1 med kotehøyde c + 179 meter. Mot vest er det lave bygninger, men figur 3 viser et mulig høyhus under byggetrinn 2. Høyden på dette bygget vil være omtrent som Hus1.

Operative innspill og føringer

Sykehusbygg HF har mottatt et notat fra Prehospital klinikk, datert 15.04.2018, med blant annet innspill og viktige aspekter for luftambulanseavdelingen ved utforming av nytt sykehus på Aker. Det ble også avholdt et samarbeidsmøte 27.09.2018 mellom Sykehusbygg HF og Prehospital klinikk, der man ble enig om følgende:

- Ny landingsplass må ha kapasitet til å parkere ett helikopter og være dimensjonert for Forsvarets redningshelikopter, AW101. Det er ingen krav til å fasilitere samtidig helikoptertrafikk. Ved behov for tilgjengeliggjøring av landingsplass for annen trafikk, må helikopter som har avlevert pasient men venter på besetning, flytte seg til Gaustad, hjemmebase eller være i luften.
- Det må etableres direkte adgang fra landingsplass til akuttmottak uten omlasting av pasient til ambulansebil. For landingsplass på tak må det være eksklusiv heis fra landingsplass til akuttmottak.
- Det bør være tilgang på drivstoff på landingsplass.
- Det må være alternativ evakueringsmulighet fra landingsplass på tak.

Forhold til vurdering:

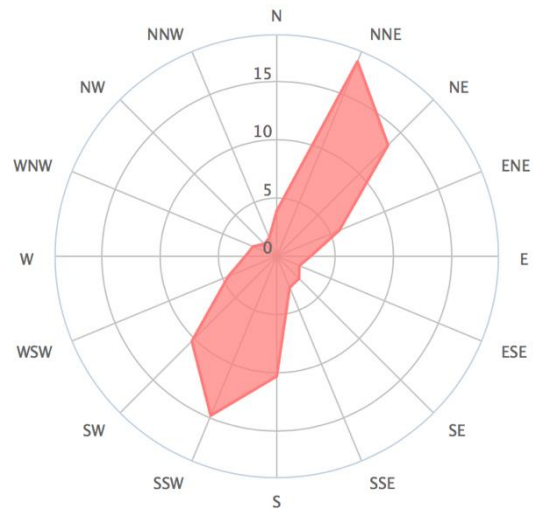
Plassering og utforming av landingsplass vurderes på bakgrunn av flere kriterier. Kriteriene baseres på gjeldende regelverk og erfaringer man har gjort seg ved andre landingsplasser på sykehus i Norge. De viktigste er:

- dominerende vindretning
- inn- og utflygingsflater, hinder
- rotorvind fra helikopter og dens påvirkning på tredjepart
- avstand til akuttmottak, pasienthensyn, omlasting
- støy og vibrasjon fra helikopter i forhold til egen virksomhet og tredjepart
- eksos fra helikopter og ventilasjonsinntak på sykehus

Dominerende vindretning

Under avgang og landing, har luftgående fartøy best ytelse- og sikkerhetsmarginer når helikopteret peker rett mot vinden. Det er derfor ønskelig å etablere inn- og utflygingsretninger i samsvar med dominerende vindretning for aktuelt sted. Vinddata er hentet fra nettstedet windfinder.com og presentert i en vindrose som viser årlig fordeling i prosent. Nettstedet bruker historiske data hentet fra målestasjoner fra år 2006 og fram til i dag. Nærmeste offisielle målestasjon er Blindern Meteorologisk Institutt som ligger ca. 3,5 kilometer vest av Aker. Stasjonen måler kontinuerlig vind 10 meter over bakkenivå og viser dominerende vindretninger fra nord-nordøst og sør-sørvest. Retningene bør også være representative for vindforholdene på Aker. Vindretning på bakkenivå, kan blant annet forstås ut fra topografien i et område. Dalen inn mot Grorud og Gjelleråsen strekker seg i nordøstlig retning. Vest av Dalen er Lillomarka med høyere terreng. I sørvestlig retning heller terrenget nedover mot Oslofjorden. Denne topografien er med å styre vinden over bakken til de retningene som presenteres på Blindern.

Wind direction distribution in %

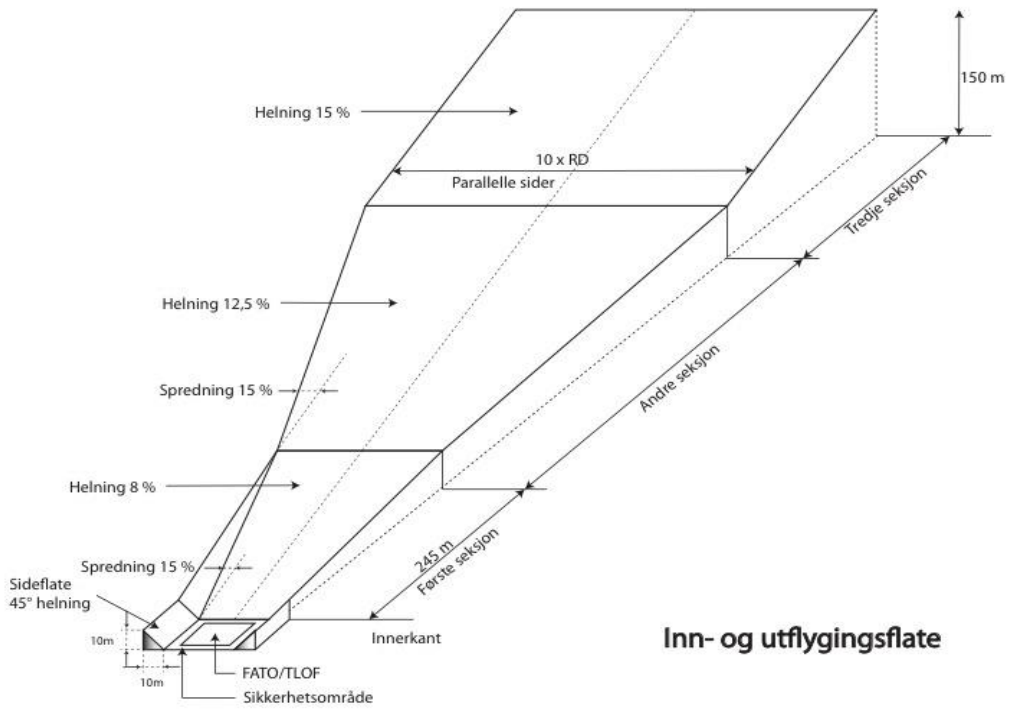


Figur 5, Vindrose Blindern, Oslo

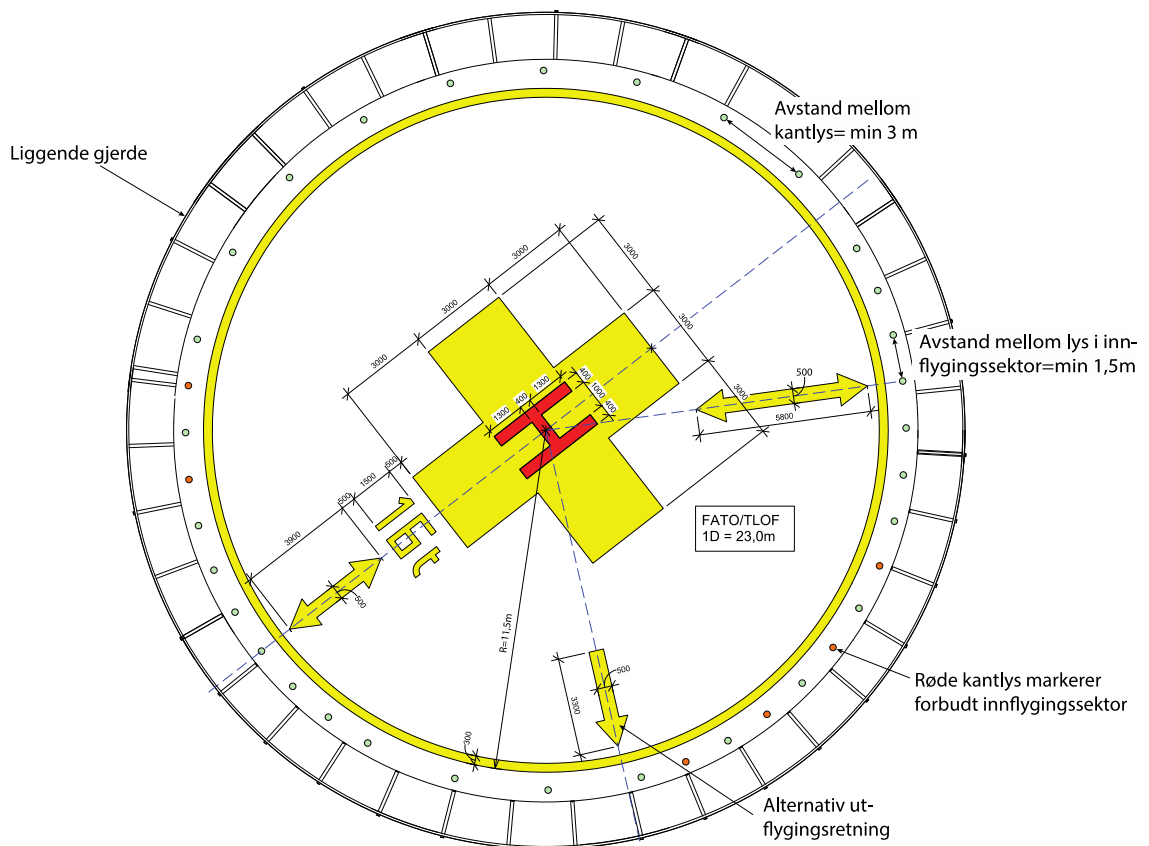
Utforming av landingsplass (FATO) og fastsettelse av inn- utflygingsflater

Egnetheten til en helikopterlandingsplass vurderes blant annet opp mot mulige inn- og utflygingsretninger. I følge BSL E 3-6 skal det for en helikopterplass fastsettes minst to hinderfrie inn- og utflygingsflater. Senterlinjene på de to flatene skal være separert med minst 150°. For helikopterplass som benyttes til HEMS- operasjoner bør inn- og utflygingsflatene være separert med 180°. En av flatenes senterlinjer skal legges mest mulig langs den fremherskende vindretning, og flatene skal dessuten om mulig legges slik at nødlanding kan gjennomføres.

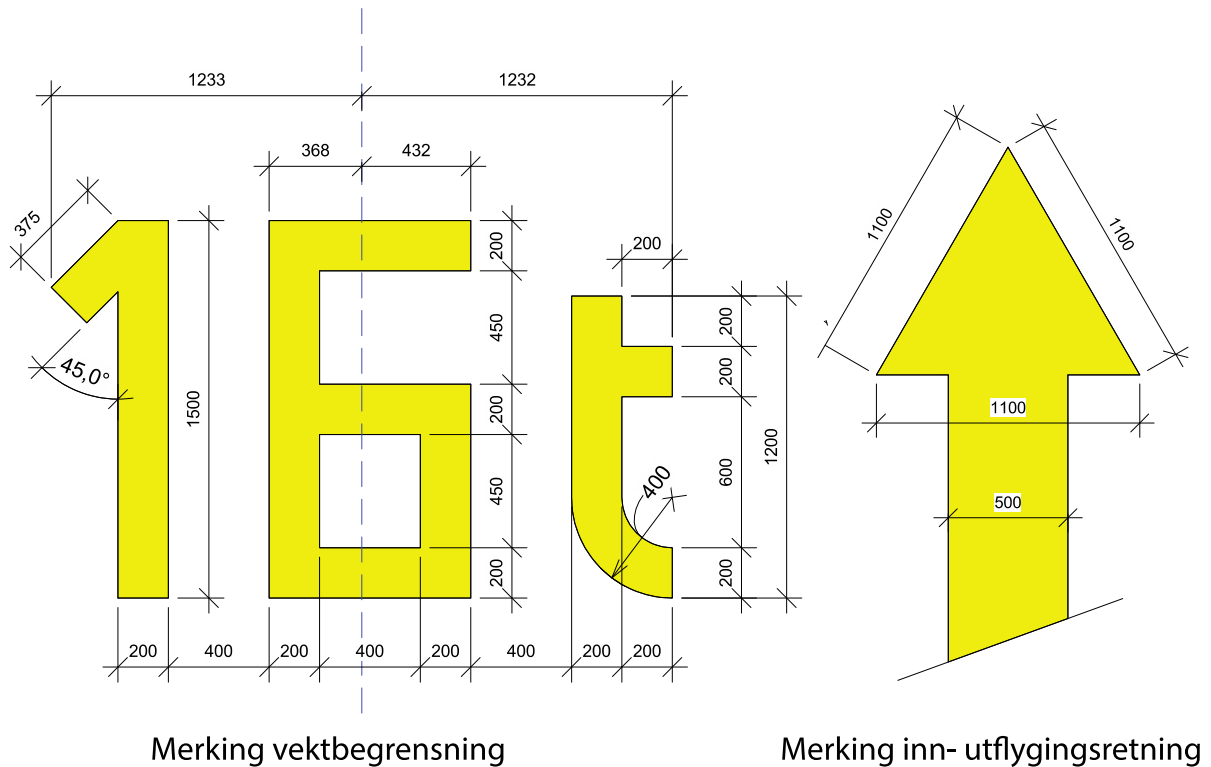
En inn- og utflygingsflate består av 3 seksjoner. Første seksjon som strekker seg 245 m ut fra sikkerhetsområdets ytterkant, har en horisontal spredning på 15 % og en positiv helning på 8 % i forhold til horisontalplanet. Andre seksjon har spredning på 15 %, positiv helning på 12,5 % og strekker seg ut til det punkt der sidekantene har avstand på 10 x rotordiameter til dimensjonerende helikopter. Tredje seksjon har parallelle sider, positiv helning på 15 % og strekker seg ut til det punkt der inn- og utflygingsflaten når den høyde på 150 m over innerkant (Se figur 6).



Figur 6, Illustrasjon av inn- og utflygingsflate

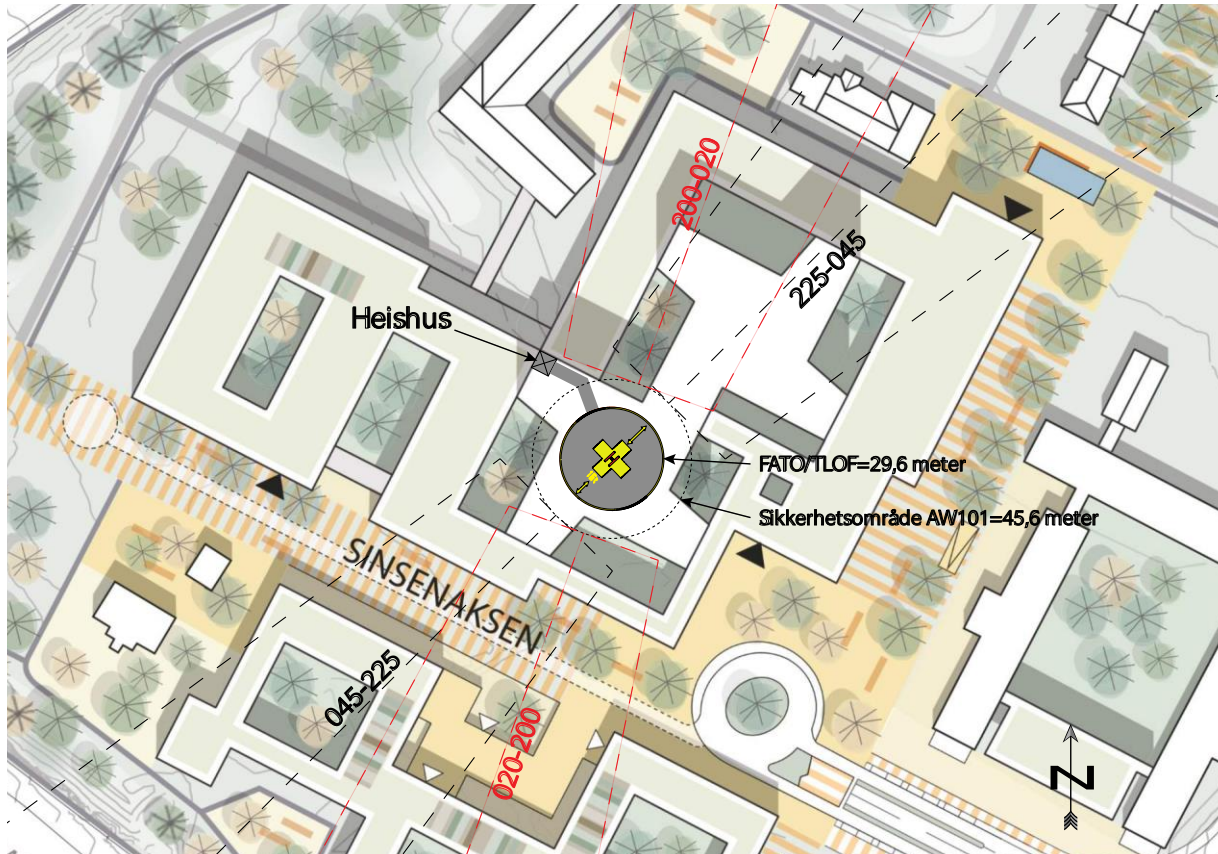


Figur 7, eksempel på utforming og merking av FATO/TLOF, elevert landingsplass



Figur 8, utforming og merking av FATO/TLOF

For nye Aker sykehus er det planlagt landingsplass på taket av bygning Hus2. Bygget vil bli det høyeste på sykehusområdet og være 20 meter høyere enn Hus1 som ligger vegg i vegg mot øst. Dette gir stor frihet i fastsettelse av inn- og utflygingsretninger og det vil være flere alternative retninger i tillegg til den som anbefales. Ser man bort i fra heishuset på nordsiden av landingsplattformen, er det ingen hindringer som truer hinderplanet i noen retninger. Det blir også god høydeforskjell fra landingsdekket til terreng og andre omkringliggende bygninger. Dette vil gi helikopteret ekstra sikkerhetsmarginer under avgang og landing dersom noe uforutsett skulle skje. Omtrent 300 meter nordøst av landingsplassen er det plassert en skorstein med kotehøyde c + 197 meter, ca. 2 meter lavere enn helikopterplattformen. Selv om skorsteinen ikke bryter hinderplanet vil det være klokt å unngå innflyging rett over denne. Under marginale værforhold kan helikopteret bli tvunget til å fly en «flaterer» inn- eller utflyging og man ønsker traséen så «ren» som mulig. Sektoren mellom 020 grader og 045 grader bør derfor unngås. Fastsettelse av inn- og utflygingsretninger beskrives senere i teksten da disse må ses i sammenheng med utformingen av landingsplassen.



Figur 9, FATO/TLOF alternativ 1A, Aker sykehus

FATO/TLOF må ha en diameter på minimum 28,6 meter (AW101). Det kan være hensiktsmessig å øke denne til ca. 30 meter for å gi plass til nedfelte kantlys. Den ytterste stiplede sirkelen viser sikkerhetsområdet til AW101 på 45,6 meter i diameter. Det kan tillates hinder i den ene sideflaten såfremt sideflaten er hinderfri på motsatt side. Helikopterplattformen må knyttes til heishuset med en landgang som må være bred nok til å kunne frakte en bårepasient eller sykeseng med hjelpepersonell på hver side. Drivstoffpåfylling kan plasseres på nordsiden av FATO/TLOF ved landgangen. Kabinettet må dog ikke bryte hinderplanet for landingsplassen. Rundt landingsplattformen samt landgangen, må det være et liggende sikkerhetsnett med minimum 1,5 meter bredde. Det vil være krav til alternativ evakueringsmulighet i tilfelle akuttheisen skulle bli utilgjengelig. Rømningsveien må være tilpasset frakt av bårepasient. Prosjekterende arkitekt har utformet et forslag til landingsplass med tilhørende heis på figur 9. Av arkitektoniske årsaker er heishusets plassering låst til utformingen, og inn- og utflygingsretninger er tilpasset denne. Det må presiseres at mottatt skissegrunnlag for planalternativene er unøyaktige og lite målsatt. Det vil derfor være noe usikkerhet tilknyttet eksakte inn- og utflygingsretninger samt heishusets utforming og plassering i forhold til FATO/TLOF.



Figur 10, inn- og utflygingsretninger alternativ 1A, Aker sykehus

Figur 10, illustrerer to sett med innflygingsflater merket med henholdsvis rød og svart farge. For å unngå overflyging av skorsteinen i nord, strekker den ene flaten seg i retning 020-200 grader (merket rød), og den andre flaten i retning 045-225 (merket svart). Begge sett med inn- og utflygingsflater samsvarer godt med dominerende vindretninger og er separert med 180 grader som er anbefalt for HEMS-plasser. Hinderflaten til inn- og utflygingsretning 020-200 i nordlig sektor, kan komme i konflikt med plassering av heishus. Figur 10 viser også at inn- og utflygingsflaten krysser Trondheimsveien mellom første og andre seksjon, slik at store deler av flaten vil gå over privat bebyggelse. Denne inn- og utflygingsflaten vil derfor ikke anbefales.

Hinderflaten til inn- og utflygingsretning 045-225 i nordlig sektor, går derimot fri av heishuset. Den projiserte flaten over terrenget viser at nærmest hele seksjon 1 og 2 følger over sykehusområdet. Det betyr at flaten unngår overflyging av privat bebyggelse under den siste delen av nedstigning for landing, og under den første delen av oppstigning ved avgang. Denne inn- og utflygingsretningen er også mer i samsvar med retningen på dalen mot Grorud. Bjerke travbane er lokalisert omtrent en kilometer øst av sykehuset. Hester kan være sensitive til helikopterstøy og området bør ikke overflyges. Hensynet kan ivaretas gjennom operative prosedyrer for landingsplassen.

I sørgående retning fra landingsplass, er terrenget åpent og fallende i retning Oslo sentrum. Første seksjon av inn- og utflygingsflaten 045-225, vil krysse over avdelingen for Psykisk Helsevern. Selv om høydeforskjellen er relativt stor mellom denne avdelingen og

landingsplass (54 meter), bør det undersøkes i hvilken grad helikopterstøy vil bli en belastning for institusjonen og hvilke tiltak som eventuelt må gjøres. Det vil være mulig å endre retningen dersom det skulle vise seg å være formålstjenlig.

Rotorvind

Problematikk knyttet til rotorvind er særlig gjeldende for Forsvarets redningshelikopter. Det nye helikopteret, AW101, har kraftigere rotorvind enn dagens SeaKing helikopter og kan potensielt skape situasjoner for tredje part utover det som er akseptabelt. Det viktigste avbøtende tiltak vil være å legge landingsplass lengst unna områder for allmenn ferdsel. Det danske luftforsvaret har over 10 års erfaring med tilnærmet samme type helikopter for bruk i SAR- og ambulansetjeneste. Danskenes råd er å utarbeide eleverte landingsplasser dersom bakkenivå- alternativene er for små, eksempelvis på tak av bygninger. Det finnes relativt lite dokumentasjon og data på rotorvind fra AW101 og dens påvirkning på omgivelsene. Men det finnes en dansk rapport utarbeidet av Svend Ole Hansen ApS med tittel "Vindhastigheder fremkaldt af helikopter". Her er det målt vindhastigheter på bakken generert av rotorvind i forbindelse med takeoff og landing med dansk AW101.

Vindpåvirkningen deles inn i tre kategorier, *begrenset-, medium og voldsom påvirkning*. *Begrenset påvirkning* har vindstyrke mindre enn 10 m/s og skaper liten sjenanse for omgivelsene. *Medium påvirkning* har vindstyrke mellom 10-20 m/s og kan oppleves sjenerende for myke trafikanter. Parasoller og andre lette gjenstander kan blåse vekk. *Voldsom påvirkning* har vindstyrke over 20 m/s og kan velte fotgjengere og syklistene. Sjøførere kan miste kontrollen over kjøretøy. Konklusjonen er at vindpåvirkningen er klart størst ved landing og kan være voldsom innenfor en radius på 100 meter fra senter landingsplass. Fra 100-120 meter er det medium påvirkning.

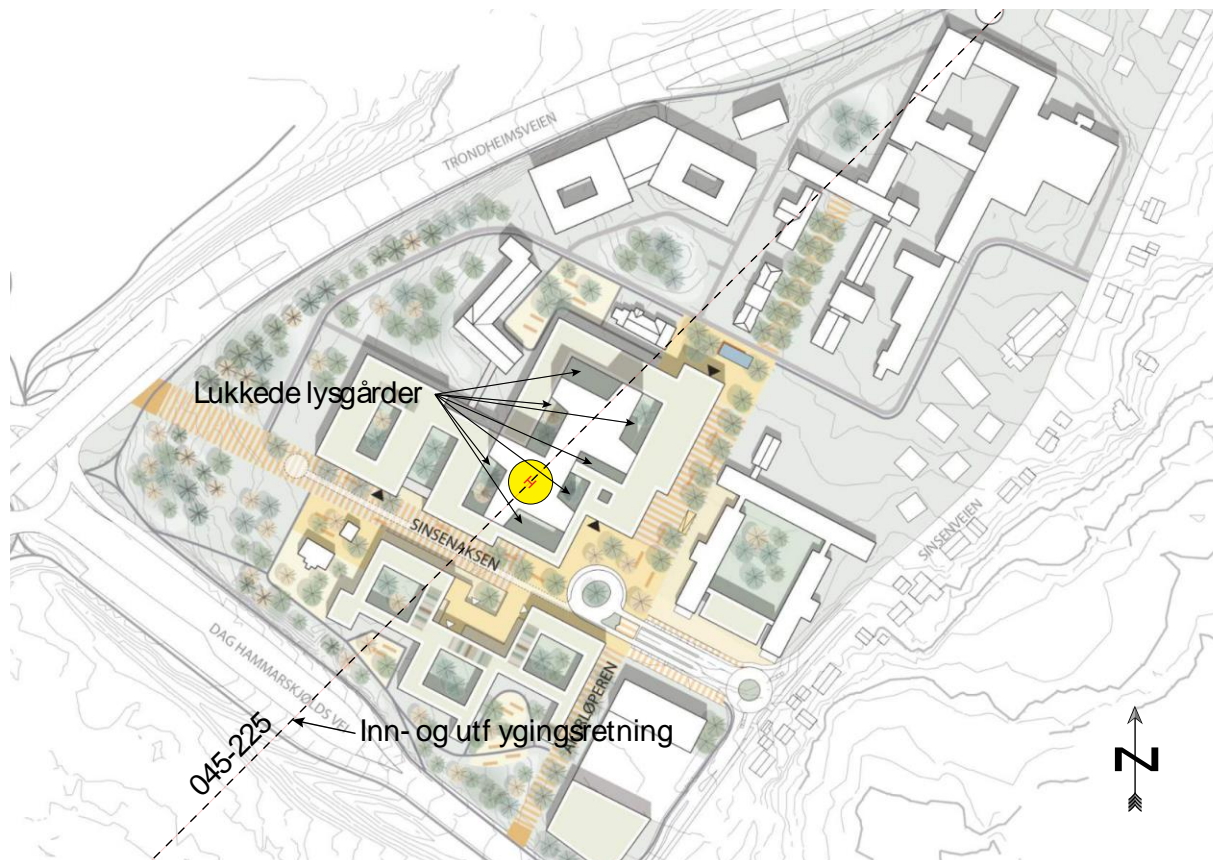
Den danske rapporten omhandler landingsplass på bakkenivå der den vertikale avstanden mellom målepunktene på bakken og helikopterets flybane, var under 20 meter. Landingsplassen på nye Aker sykehus er planlagt ca. 66 meter over bakkenivå. Rotorvindpåvirkningen på bakken vil avta med økende høyde på helikopter. Den planlagte løsningen på nye Aker sykehus er sammenlignbar med helikopterlandingsplassen på Rigshospitalet i København, som ble oppført i 2007 på nytt terminalbygg. Landingsplassen befinner seg på taket, 71 meter over bakkenivå. Her er det ifølge maskinmester og flyplasssjef ved Rigshospitalet, ingen negative erfaringer tilknyttet rotorvind. Rotorvinden oppleves som kraftig for personell som befinner seg på selve helikopterplattformen, men er ikke merkbar for personell på bakkenivå og omgivelsene rundt. Ved oppføring av terminalbygget valgte man robuste fasadeløsninger med hensyn på rotorvind. På eksisterende nabobygninger ble det ikke iverksatt fasadetiltak.

Luftforsvaret har gjennom sin rapport «Luftforsvarets anbefaling - etablering av landingsplass ved Ullevål sykehus dimensjonert for AW 101-612», også uttalt seg om rotorvind. Uttalelsen baserer seg på ovennevnte danske rapport og en intern norsk rapport i regi av NAW SARH-prosjektet. I tillegg er det innhentet informasjon vedrørende operasjoner med AW101, fra både Danmark og Norge, der det har blitt utført fysisk testing med helikopteret. Rapporten viser blant annet en tabell som viser omfanget av en sikkerhetssone rundt landingsplasser. Med sikkerhetssone menes område rundt en landingsplass, hvor det er forbundet med fare å bevege seg, når helikopteret, AW101, lander eller tar av. Tabellen viser landingsplasser fra bakkenivå til en elevert makshøyde på 31 meter. På bakken viser tabellen en sikkerhetssone på 65 meter. Ved elevert landingsplass, 20 meter over bakken,

viser tabellen en sikkerhetssone på 21 meter på bakkenivå. Når landingsplassene er elevet mer enn 31 meter over bakken, er det ingen sikkerhetssone på bakkenivå. Ut fra disse opplysningene skal rotorvindpåvirkningen på bakkenivå, være minimal for planalternativ 1A.



Figur 11, Landingsplass Rigshospitalet København



Figur 12, Lukkede lysgårder, alternativ 1A, Aker sykehus

Sammenføyningen mellom høyhusene og det omsluttende basebygget skaper lukkede lysgårder på bakkeplan, se figur 10. Rotorvind kan bli «fanget» i slike lukkede utearealer og påvirke fasader og løse gjenstander. Vinden har ingen vei å unnslippe og vil presses opp igjen, og potensielt kunne ta med seg løse gjenstander. Rotorvinden kan derfor utgjøre en fare for personer som befinner seg i disse lysgårdene. Den store høydeforskjellen vil redusere denne effekten, men forholdet bør allikevel undersøkes.

De største rotorvindpåvirkningene vil for Aker sykehus være på fasaden av bygning Hus2 og Hus1. Her bør man unngå utvendig solskjerming og andre fasadeinstallasjoner som kan være sårbare i kraftig vind. For mer utfyllende informasjon angående rotorvind, vises det til et samarbeidsprosjektet mellom NAWSARH, Forsvaret og Sykehusbygg HF, der man er i gang med å utføre rotorvindtester med AW101 i ulike scenarier.

Avstand til akuttmottak

Avstand til akuttmottak er først og fremst viktig av pasienthensyn. Dersom man slipper omlasting til ambulanse sparer man verdifull tid og man uroer pasient minst mulig. Løsningen illustrert i figur 7, sikrer rask og direkte adgang til akuttmottaket via eksklusiv heis. Landingsdekket og transportveien bort til heishuset må være isfritt. Deler av landgangen nærmest heisen kan vurderes overdekket så lenge denne delen er utenfor hinderflaten.

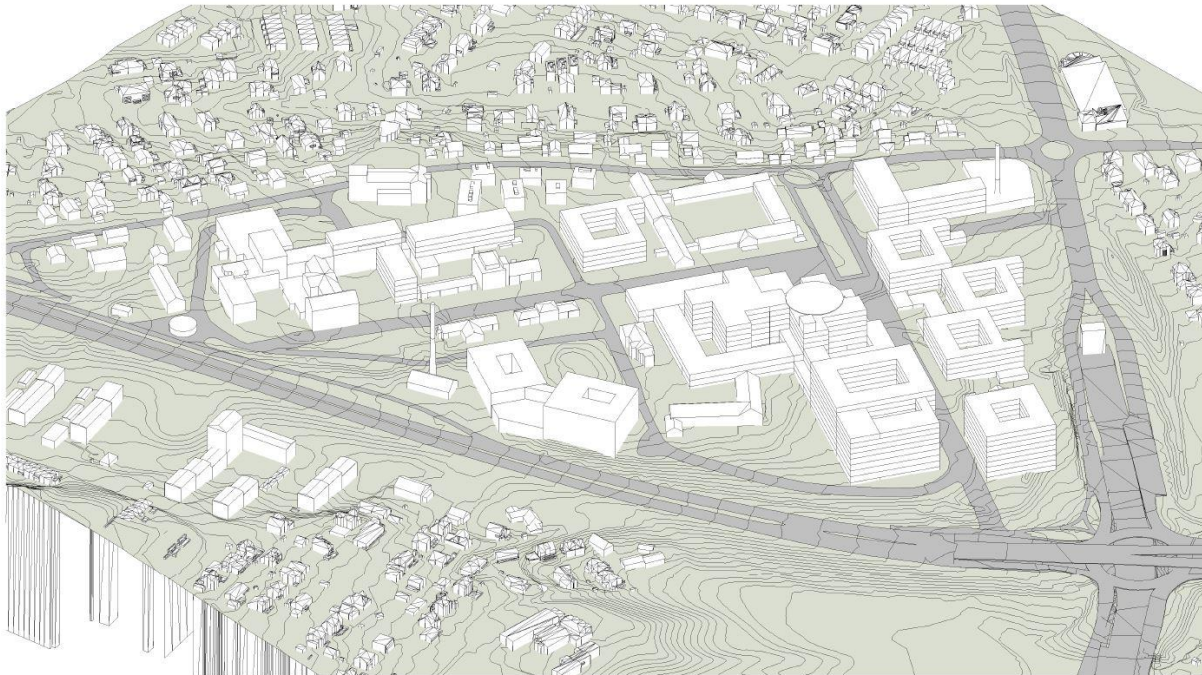
Eksos

Plassering av landingsplass i forhold til inntaket på sykehusets ventilasjonsanlegg, er viktig. Helikopter avgir en betydelig mengde eksos og det finnes eksempler i dag der eksosen ved gitte vindretninger entrer sykehusets ventilasjonsinntak og skaper ubehag for de som befinner seg på innsiden av bygningen.

Støy og vibrasjon fra helikopter

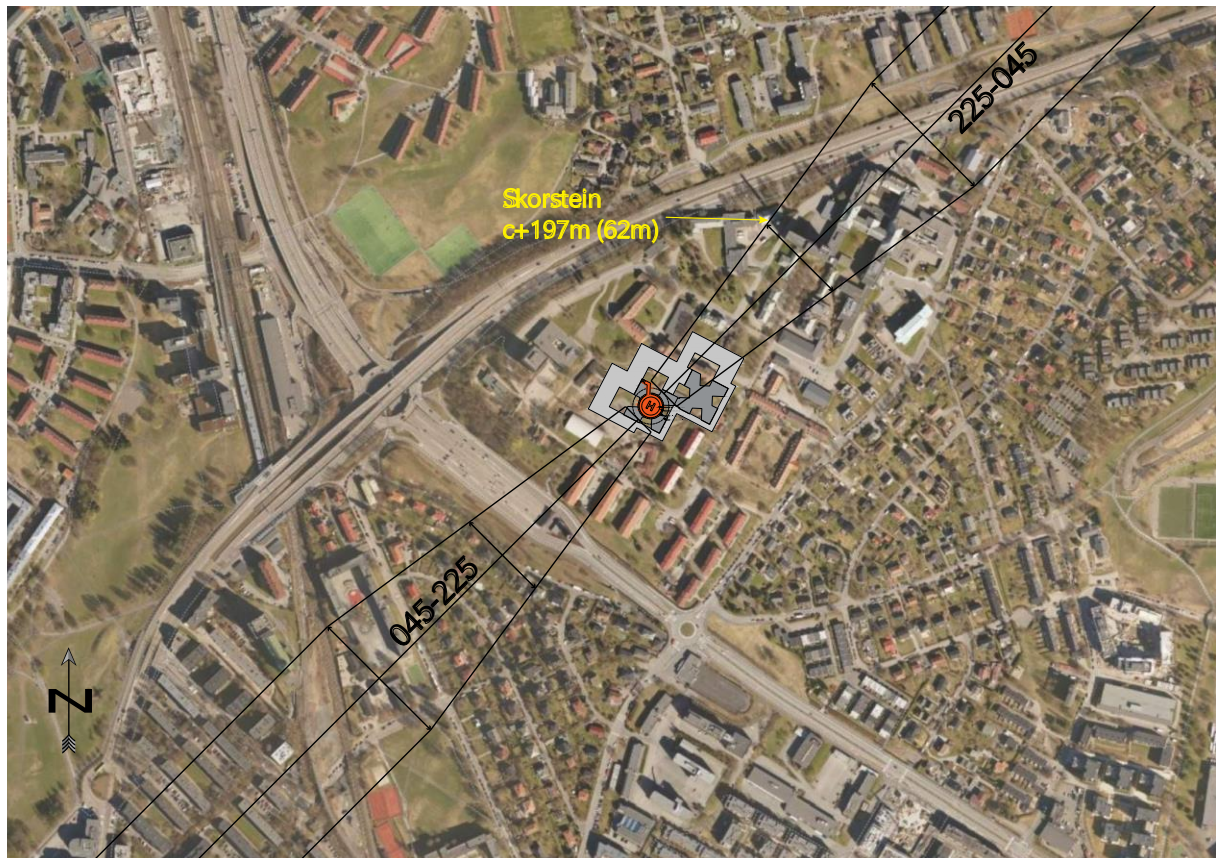
Helikoptertrafikk genererer støy for omgivelsene. For alle helikopterlandingsplasser der det er krav til konsesjon, skal det utarbeides en støyberegning etter retningslinje T-1442. Støyberegningen skal vedlegges søknad om konsesjon til Luftfartstilsynet. Man bør også vurdere hvordan helikopterstøy og vibrasjon kan påvirke egen virksomhet. Sykehusdrift som er sensitiv til støy og vibrasjon bør derfor kartlegges. Luftfartstilsynet krever egen ROS analyse for landingsplass på bygninger. Støy og vibrasjon, sammen med andre tenkelige utfordringer knyttet til helikopterlandingsplass, bør derfor fremkomme i denne ROS-analysen.

Alternativ 1B



Figur 13, Skissealternativ 1B (prosjekteringsgruppen 2019)

Skissealternativ 1B bygger på samme konsept og utforming som alternativ 1A. De stjerneformede høyhusene har maks kotehøyde på c + 173,8 meter. En landingsplass på taket anslås til kotehøyde c + 170 meter.

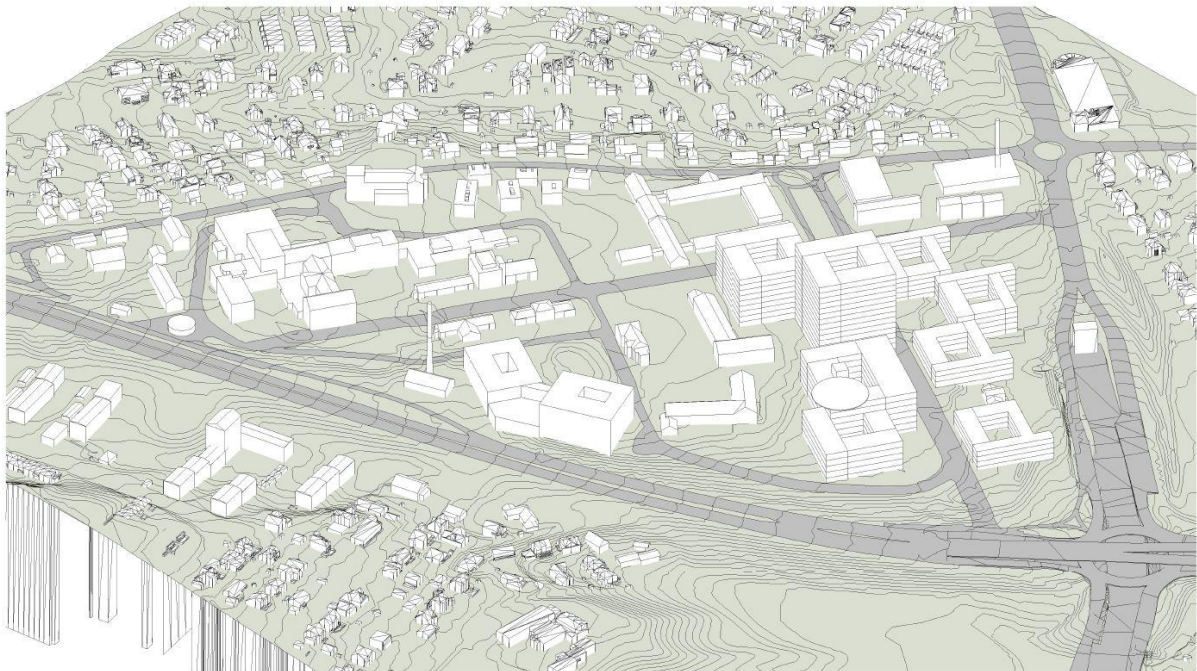


Figur 14, Inn- og utflygingsflater, alternativ 1B

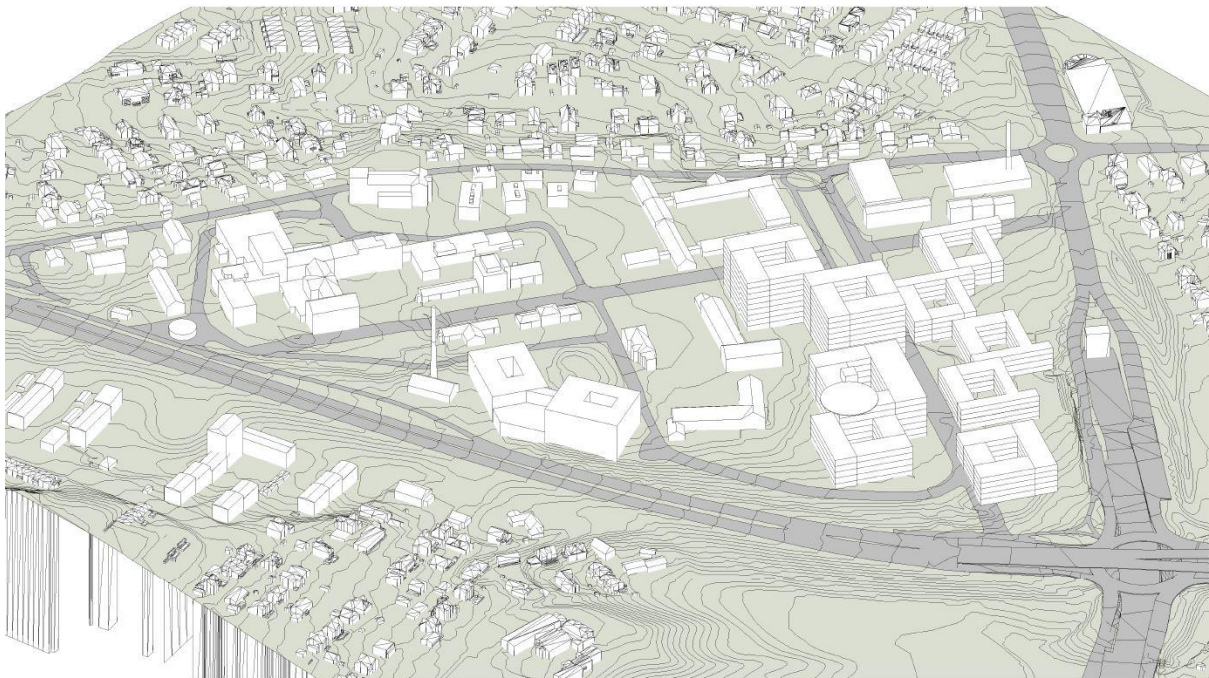
Med samme begrunnelse som for alternativ 1A, anbefales inn- og utflyging i nordøstlig og sørvestlig retning for alternativ 1B. Landingsplassene har den samme geografiske plasseringen og hinderstiasjonen er lik. Kotehøyden for landingsplassen er ca. 27 meter lavere og den vertikale klaringen mellom skorsteinen og hinderflaten mot nordøst vil være minimal (1-2 meter). Hele inn- og utflygingsflaten bør derfor legges øst av skorsteinen for å skape ekstra sikkerhetsmargin til hinderet.

Rotorvinden vil ha større påvirkning på bygninger i inn- og utflygingsretningene utenfor høyhusene i alternativ 1B, da landingsplassen vil være ca. 29 meter lavere enn alternativ 1A. Det betyr at fasadeløsninger på omkringliggende bygninger må vurderes ytterligere. Likeledes vil de lukkede lysgårdene (figur12) bli mer eksponert da overflygingshøyden blir lavere. I følge Luftforsvarets rotorvindtabell, skal rotorvinden allikevel ha minimal påvirkning på bakkenivå der vinden får blåse fritt. Fordelen med en landingsplass på en lavere kotehøyde, vil kunne være noe høyere regularitet. Spesielt i det mørke vinterhalvåret, på dager med lavt skydekke, vil 29 høydemeter kunne gjøre en forskjell på om landingsdekket er tilgjengelig eller ikke.

Alternativ 2A og 2B

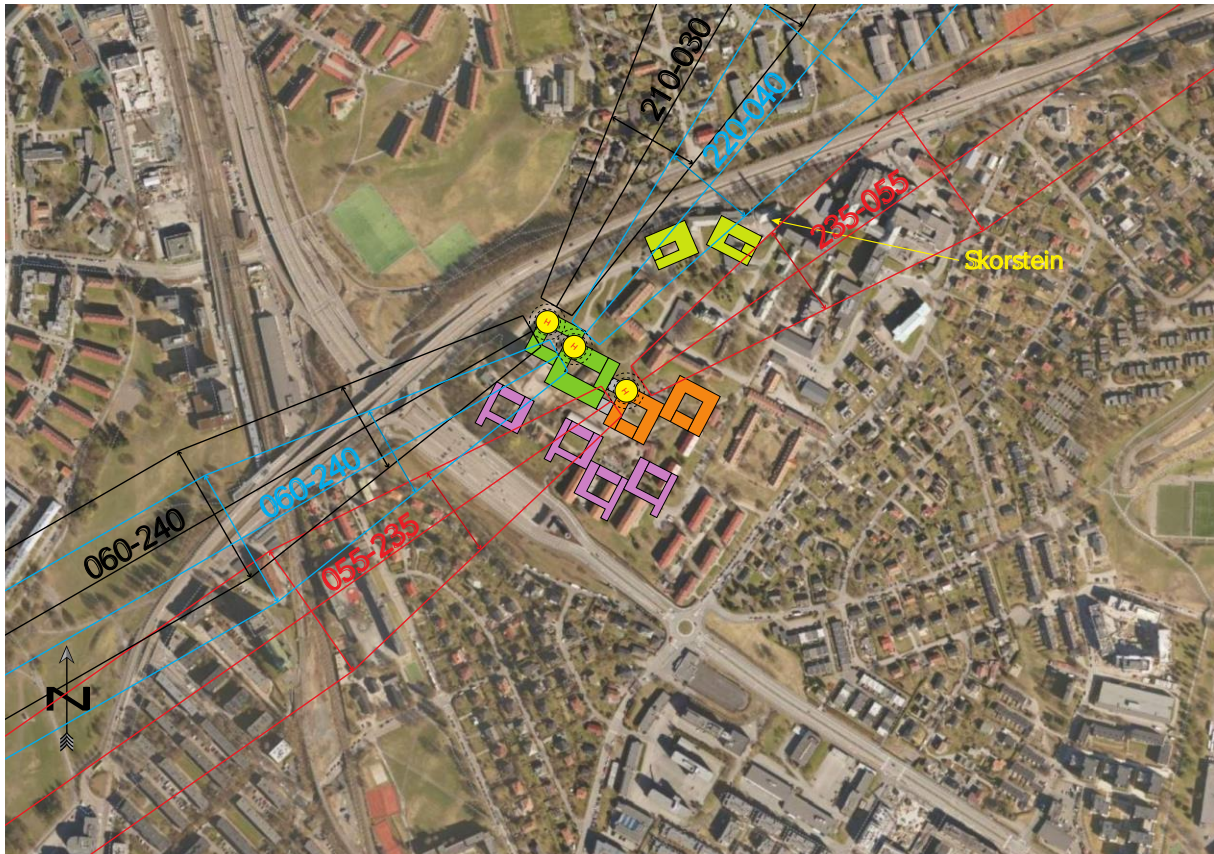


Figur 15, Skissealternativ 2A (prosjekteringsgruppen 2019)



Figur 16, Skissealternativ 2B (prosjekteringsgruppen 2019)

Skissealternativ 2A og 2B er relativt like, men har et annet konsept og utforming enn alternativ 1A og 1B. Behandlingsavdelingene og sengeavdelingene er splittet i separate bygg med en annen utforming. Alternativ 2A har kontoravdeling over vestlig sengebygg med kotehøyde c + 198,5 meter. Alternativ 2B har kontoravdeling på bakkeplan, sørvest på sykehusområdet. Sengebygget er derfor lavere med kotehøyde c + 173,8 meter.



Figur 17, Inn- og utflygingsflater alternativ 2A og 2B

Da alternativ 2A og 2B er relativt like i utforming, blir anbefalingene tilnærmet lik for begge alternativ. Mulige inn- og utflygingsretninger presenteres derfor på samme figur. Figur 17 viser tre mulige plasseringer for landingsplass med hver sine inn- og utflygingsretninger. Alle landingsplassene er plassert på hjørnet av bygninger mot tilstøtende lavere bygninger eller terreng. Det skaper en større sikkerhetsmargin dersom noe uforutsett skulle skje i forbindelse med helikopterets avgang eller landing.

Landingsplass med røde hinderflater er plassert på toppen av vestlig sengehusbygg. Løsningen vil ha den høyeste bakkeklaringen med omtrentlig kotehøyde c + 202 meter for alternativ 2A, og c + 179 meter for alternativ 2B. Landingsplassen vil da ligge på siden av behandlingsbyggene men vil være den mest gunstige i forhold til rotorvindpåvirkning og støy på bakken. Hinderflatene er separert med 180 grader.

Landingsplass med blå hinderflater er sentralt plassert over behandlingsbyggene men har en lavere kotehøyde på omtrent c + 164,5 meter, ca. 30 meter over bakkeplan. Påvirkningen fra rotorvind og helikopterstøy vil være høyere sammenlignet med førstnevnte. Hinderflatene er separert med 160 grader.

Landingsplass med svarte hinderflater er plassert på det laveste behandlingsbygget med kotehøyde c + 153 meter, ca. 20-25 meter over bakkeplan. Bygget ligger i utkanten av sykehusområdet mot Trondheimsveien. Her vil påvirkningen fra rotorvind og støy på bakken være størst sammenlignet med de to andre landingsplassene. I følge Luftforsvarets rotorvindtabell, vil man her kunne få områder med rotorvindpåvirkning på bakkenivå som overstiger nivået hvor det er farefullt å bevege seg. Dette kompenseres noe ved at de

laveste seksjonene av hinderflatene i stor grad følger Trondheimsveien og unngår overflyging av bygninger. Men ferdselsveier for myke trafikanter vil særlig være utsatt. Hinderflatene er separert med 150 grader.

Alle de tre plasseringene med tilhørende inn- og utflygingsretninger er tilfredsstillende i forhold til dominerende vindretning. Høydeforskjellen mellom den høyeste og laveste landingsplassen på figur 17, vil være ca. 49 meter for alternativ 2A og ca. 26 meter for alternativ 2B. Fordelen med en landingsplass på en lavere kotehøyde, vil kunne være noe høyere regularitet. Spesielt i det mørke vinterhalvåret, på dager med lavt skydekke, vil dette kunne ha betydning for om landingsdekket er tilgjengelig eller ikke.

Oppsummering

Det nye sykehuset på Aker, vil bli en utvidelse av dagens sykehusfasiliteter med behov for helikopterlandingsplass. Tilgjengelig areal på bakkenivå er begrenset og landingsplassen planlegges etablert som takløsning på områdets høyeste bygg, 66 meter over bakkenivå. Prehospital klinikk OUS, har kommet med innspill de mener er viktig for å ivareta forventet pasientvolum samt å sikre god pasientflyt. Det innebærer blant annet direkte adgang til akuttmottak fra primær landingsplass uten behov for omlasting. Det er ikke krav om sekundær landingsplass på Aker. Ved samtidighetskonflikt kan landingsplass på Gaustad benyttes, der man planlegger to separate helikopterdekk.

Prosjektets skisserte løsning i Figur 9, med landingsplass på tak og eksklusiv heis til akuttmottak, ivaretar god og sikker pasientflyt. Den eleverte løsningen sikrer også god høydeforskjell til andre bygninger og hinderfri bane i de fleste retninger. Da heishusets plassering er låst, må inn- og utflygingsretning legges slik at heishuset ikke bryter hinderplanet. For å unngå direkte overflyging av skorsteinen i nord, vil anbefalt inn- og utflygingsretning i nordlig sektor være 225-045 grader. Retningen samsvarer godt med dominerende vind og retningen på dalen mot Grorud. I sørlig sektor er terrenget åpent og uten hinder. For HEMS-plasser bør inn- og utflygingsflater være separert med 180 grader. Anbefalt inn- og utflygingsretning vil derfor være 045-225 grader.

Helikopterplattformens elevasjon er også fordelaktig med hensyn til rotorvind. Erfaringer fra Rigshospitalets eleverte helipad-løsning i København, tilsier at rotorvindens påvirkning vil være minimal for aktivitet på bakkenivå. Fokus må dog rettes mot valg av fasadeløsninger, samt de lukkede lysgårdene som vil kunne fange rotorvind. Dersom det under planleggingen skulle vise seg at inn- og utflygingsretningene kan skape problemer i form av støy, vibrasjon eller rotorvind, kan disse justeres.

Skissealternativ 1B, 2A og 2B viser at det finnes flere løsninger som vil kunne være akseptable og som vil imøtekomme de operative innspillene for utforming av landingsplass. To av plasseringene i figur 17 for alternativ 2A og 2B, ligger vesentlig lavere over terrenget enn alternativ 1A og 1B. Støy og effekten av rotorvind vil øke jo lavere man plasserer landingsplassen. Forholdet bør derfor vies ekstra oppmerksomhet. Fordelen med en landingsplass på en lavere kotehøyde, kan være bedre tilgjengelighet i marginalt vær med lavt skydekke.

Kilder

- BSL A 1-2, Forskrift om gebyr til Luftfartstilsynet
- BSL E 1-1, Forskrift om konsesjon for landingsplasser
- BSL E 1-2, Forskrift om krav til teknisk/operativ godkjenning av flyplasser
- BSL E 3-6, Forskrift om utforming av små helikopterplasser
- ICAO Annex 14, Aerodromes, Volume II Heliports
- Vindhastigheter fremkaldt af helikopter, Svend Ole Hansen ApS
- Videreutvikling av Aker og Gaustad, Konseptrapport, OUS HF
- Brev fra Luftfartstilsynet til Luftambulansetjenesten, datert 19. januar 2012.
- E-post fra Rigshospitalet København v/ flyplassjef, 04.12.18
- Luftforsvarets anbefaling - etablering av landingsplass ved Ullevål sykehus dimensjonert for AW 101-612
- www.norgeskart.no, Kartverket
- www.windfinder.com