Rapport

# ROS-analyse av helikopterlandingsplass Nye Aker sykehus

**OPPDRAGSGIVER**

Sykehusbygg HF

**EMNE**

Risikoanalyse

**DATO / REVISJON:** 24. juni 2026 / 03

**DOKUMENTKODE:** NSA-8302-S-RO-0001




Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

# Rapport

| | | | |
|---|---|---|---|
| OPPDRAG | ROS-analyse av helikopterlandingsplass Nye Aker sykehus | DOKUMENTKODE | NSA-8302-S-RO-0001 |
| EMNE | Risikoanalyse | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Sykehusbygg HF | OPPDRAGSLEDER | Heine Lund-Olsen |
| KONTAKTPERSON | Nina Njølstad | UTARBEIDET AV | Tonje Skogland Halvorsen |
| KOORDINATER | Sone: / Øst: / Nord: | ANSVARLIG ENHET | 10106060 HMS- og risikostyring |
| GNR./BNR./SNR. | / / | | |

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| 03 | 22.06.26 | Ny revisjon pga. endring i antall flybevegelser fra 750 til 362.<br>Endringene av flybevegelser er vurdert for samtlige hendelser og det er ikke funnet signifikante endringer for identifiserte uønskede hendelser for hverken sannsynlighet eller konsekvens.<br><br>Kap. 1.6: Endret flybevegelser og landinger/avganger.<br>Kap. 3.2: Endret beregning av returperiode fra 2200 år til 4540 år.<br>Kap. 3.4: Endret resultater og Figur 3-6 etter ny støyrapport fra SINTEF (juni 2026)<br>Kap. 4.1: Endret flybevegelser og landinger, samt nye figurer, 4-4 t.o.m 4-6.<br>Kap 5.2: Påpekt økt betydning av snørydding som organisatorisk tiltak, ettersom antall flybevegelser er redusert fra 750 til 362.<br>Kap. 5.8: Endret fra 1-2 til 0,5 landinger per uke med AW101. | Tonje Skogland Halvorsen | Lorenzo Williams | Heine Lund-Olsen |
| 02 | 10.04.26 | Endelig leveranse | Tonje Skogland Halvorsen | Lorenzo Williams | Heine Lund-Olsen |
| 01 | 19.03.26 | Høringsutkast | Tonje Skogland Halvorsen | Henrik Bjelland | |

# INNHOLDSFORTEGNELSE

**1 Innledning ..... 5**
1.1 Bakgrunn ..... 5
1.2 Hensikt og formål ..... 5
1.3 Regelverk ..... 6
1.4 Begreper ..... 6
1.5 Avgrensninger ..... 8
1.6 Forutsetninger ..... 8
**2 Metode ..... 10**
2.1 Metodegrunnlag ..... 10
2.1.1 Vurdering av sannsynlighet ..... 10
2.1.2 Vurdering av konsekvens ..... 10
2.1.3 Risikomatrise ..... 11
2.2 Prosess og fremgangsmåte ..... 12
**3 Kunnskapsgrunnlag ..... 16**
3.1 Dimensjonerende helikopter for landingsplassen ..... 16
3.2 Innenlands helikopterulykker i Norge ..... 16
3.3 Helikopter og rotorvind ..... 18
3.4 Helikopter og støy ..... 19
3.5 Erfaringer med rotorvind fra helikopter og nedfall av snø/is på andre norske sykehus ..... 21
**4 System- og objektbeskrivelse ..... 22**
4.1 Overordnet beskrivelse ..... 22
4.2 Omgivelser og sykehusområde ..... 25
4.3 Prosjektert løsning for helipad og pasientmottak ..... 26
4.3.1 Nærmere om brannkonsept ..... 31
4.3.2 Nærmere om ventilasjonsinntak og -avkast (eksos) og varmeanlegg ..... 33
4.3.3 Nærmere om strømtilførsel til helikopterlandingsplassen ..... 34
4.3.4 Nærmere om støybeskyttelse fasader (på sykehuset) ..... 34
4.3.5 Støypåvirkning på naboer ..... 35
4.4 Organisering av flyplassdrift ..... 35
4.5 Inn-/utflygningstraséer ..... 35
4.6 Utvidede visuelle referanser ..... 39
**5 Risikovurdering ..... 40**
5.1 Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang ..... 40
5.2 Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang ..... 42
5.3 Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning ..... 45
5.4 Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr ..... 48
5.5 Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater ..... 50
5.6 Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang ..... 52
5.7 Fall på/fra helikopterplattform ..... 54
5.8 Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner ..... 56
5.9 Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer ..... 58
5.10 Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform ..... 60
5.11 Brann i helikopter ..... 61
5.12 Skade på parkert helikopter ..... 63
5.13 Oppsummering av uønskede hendelser ..... 64
**6 Forslag til håndtering av risiko ..... 65**
6.1 Risikoreduserende tiltak ..... 65
**7 Referanser ..... 72**

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Oslo universitetssykehus HF er lokalsykehus for deler av Oslos befolkning, akuttsykehus for store deler av Oslo-området, regionsykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst og har i tillegg en rekke nasjonale oppgaver. Oslo universitetssykehus HF står for en stor del av medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge.

Videreutviklingen av Aker og Gaustad er et ledd i realisering av målbildet for Oslo universitetssykehus HF. Målbildet innebærer at Oslo universitetssykehus HF utvikles med et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, et stort akuttsykehus på Aker og et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet. Videreutviklingen av Aker og Gaustad skal skje etappevis. I etappe 1 flyttes både regions- og lokalsykehusfunksjoner fra Ullevål til Gaustad og lokalsykehusfunksjoner til Aker.

I tråd med den langsiktige utviklingen av Oslo universitetssykehus (OUS) skal det bygges et stort akuttsykehus på Aker, som vil bli lokalsykehuset for store deler av Oslo kommunes befolkning. Kommunal- og distriktsdepartementet har vedtatt statlig reguleringsplan for Nye Aker (saksreferanse: 2962721), inklusiv etablering av helikopterplattform på tak.

Aker Sykehus ble etablert på dagens områder i 1885 og har blitt utvidet og modernisert gjennom 1900-tallet og har utviklet seg til er stort og viktig sykehus i regionen. Utbyggingen av Nye Aker sykehus vil være en stor utvidelse av nye bygningsmasser på området. Utbyggingen av Nye Aker sykehus startet i 2023 og har ferdigstillelsesdato 2031.

Helse Sør-Øst RHF Prosjektorganisasjonen (HSØ PO) har rollen som utbygger for det nye sykehusområdet på Aker, og ivaretar gjennomføringen av planlegging og byggeprosesser. HSØ PO er bestiller av denne risiko- og sårbarhetsanalysen. OUS er i denne sammenheng definert som konsesjonshaver, og vil være den framtidige driftsorganisasjonen med ansvar for sykehusets virksomhet, inkludert beredskap, logistikk, sikkerhet og pasienthåndtering når sykehuset tas i bruk.

## 1.2 Hensikt og formål

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) omfatter analyse av risiko forbundet med prosjektert helikopterlandingsplass for Nye Aker sykehus (NSA) i Oslo. Analysen er utført med bakgrunn i Forskrift om konsesjon for landingsplasser (BSL E 1-1) § 11, som spesifiserer at ROS-analyse skal gjennomføres når helikopterplasser plasseres på bygninger.

Målet for ROS-analysen er å kartlegge risiko knyttet til de prosjekterte løsningene for sykehuset og helikopteraktivitetens påvirkning på omgivelsene rundt sykehuset. Den prosjekterte løsningen for helikopterlandingsplass bygger på godkjent reguleringsplan 28.02.23 og rammetillatelse gitt 01.09.2023. Helikopterplassen er ikke detaljprosjektert ved tidspunkt for gjennomføring av ROS-analyse, men det foreligger et gjennomarbeidet forslag til teknisk løsning for helikopterlandingsplassen (beskrevet i kapittel 4), som har vært grunnlag for denne ROS-analysen.

ROS-analysen er utarbeidet som beslutningstøtte for videre detaljprosjektering, utarbeidelse av organisatoriske rutiner, og systematiserer og dokumenterer prosjekterte barrierer. ROS-analysen vil inngå som en del av et samlet grunnlag for søknad om konsesjon for helikopterlandingsplass ved NSA. Risikovurderingen gjennomføres i tråd med NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger. I lys av forskriftens (BSL E 1-1) intensjon, vektlegges forhold og hendelser som er relatert til helikopterplassens plassering

på taket av NSA, hus 2. Dette omfatter blant annet følgende temaer, og hvordan disse forholdene kan få konsekvenser for liv og helse, ytre miljø og sykehusets operative evne:

- Støy fra helikoptertrafikk ved innflygning, landing, parkering og utflygning.
- Rotorvind fra helikoptertrafikk ved innflyging, landing, parkering og utflygning.
- Havari og andre ulykker.
- Sikker inn- og utflygning.
- Sikkerhet for helikoptrene ifm. landing og avgang.

## 1.3 Regelverk

ROS-analysen er, som nevnt ovenfor, utarbeidet med hjemmel i Forskrift om konsesjon for landingsplasser (BSL E 1-1) § 11, hvor betydningen av at helikopterplassen er lokalisert på bygning står sentralt.

Helikopterlandingsplassen skal utformes i samsvar med Forskrift om utforming av små helikopterplasser (BSL E 3-6), som omfatter «utforming av og utstyr på helikopterplass som skal godkjennes for trafikk under VFR-forhold og som har settings- og løfteområde sentrisk på landings- og startområde.» Med VFR-forhold menes at helikopterplassen skal opereres under «Visual Flight Rules», hvor helikopteret ifm. landing og takeoff opereres på bakgrunn av visuelle referanser mellom cockpit og landingsplassen.

Forskrift om bakketjeneste ved flyplasser (BSL E 4-1) gjelder for bakketjeneste ved flyplasser som skal ha teknisk/operativ godkjenning i henhold til forskrift av 30. oktober 2001 nr. 1231 om krav til teknisk/operativ godkjenning av flyplasser (BSL E 1-2). Rutiner skal samles i flyplasshåndbok, hvis innhold er beskrevet i forskriftens vedlegg 2 (BSL E 4-1 jf. § 5 fjerde ledd).

Forskrift om brann- og redningstjeneste (BSL E 4-4) gir føringer for tiltak mot brannbekjempelse og -beredskap. Helikopterlandingsplassen klassifiseres som brann- og redningskategori H2.

Sykehusbygg har samlet relevant erfaringsgrunnlag for etablering av helikopterlandingsplasser på/ved sykehus i kunnskapsbanken (Sykehusbygg, 2025).

## 1.4 Begreper

Tabell 1-1 gir en oversikt og beskrivelser av begreper som brukes i denne rapporten.

*Tabell 1-1 Begreper og definisjoner.*

| Begrep | Definisjon / beskrivelse |
|---|---|
| Aerial work/PAX | Arbeidsflyging (aerial work) og passasjertransport (PAX). |
| AMK | Akuttmedisinsk kommunikasjonssentral. |
| Analyseobjekt | Fysisk eller organisatorisk system, enhet, fenomen eller aktivitet som omfattes av risikovurderingen. |
| ARK | Arkitekt. |
| AW101 | Redningshelikopter av typen AW101 SAR Queen, ofte omtalt som AW101. Redningshelikopteret opereres av Forsvaret ved Redningstjenesten. AW101 tok over driften for det gamle redningshelikopteret SeaKing i sør-øst Norge desember 2023. |
| Barriere | Tiltak som har til hensikt å påvirke et hendelsesforløp slik at hendelsen ikke inntreffer eller får uønskede konsekvenser. |
| BSL E | "Bestemmelser for Sivil Luftfart – kategori E", der E omhandler landingsplasser, flyplasser og helikopterplasser. |

| Begrep | Definisjon / beskrivelse |
|---|---|
| D-verdi | Den største lengde eller bredde av et helikopter inklusive rotorer. D-verdi SAR Queen = 22,85 meter (basert på største lengde 22,85 meter). |
| Fare | Forhold som kan føre til en uønsket hendelse. |
| FATO/TLOF | FATO: Final Approach and Takeoff Area - Et definert område over hvilken avsluttende innflyging til hover eller landing finner sted eller hvorfra start kan foretas.<br>TLOF: Touch-Down and Lift-Off Area - Et område som helikopteret kan sette seg på eller løfte seg fra.<br>FATO og TLOF er i praksis samme område for små helikopterplasser og omtales ofte som FATO/TLOF. |
| Flybevegelse | Én flybevegelse tilsvarer en landing og en avgang. |
| FOD | Foreign object damage, fremmedlegemeskade. |
| Havari | Et helikopterhavari er en helikopterulykke der helikopteret styrter, blir totalskadet eller slutter å fungere, slik at det ikke kan fortsette flygingen. |
| Helikopterplass | Et hvert område på land, vann, bygning, skip eller annen fast eller flyttbar innretning der helikopter foretar start, landing, taksing eller er oppstilt (BSL E 3-6). Omtales også som «helipad». |
| HEMS | Helicopter Emergency Medical Service. |
| HLO | Helicopter Landing Officer. Person med operativt ansvar for sikker gjennomføring av helikopteroperasjoner på landingsplass, helidekk eller helipad. |
| HSI | Hazardous Source Isolation (isolering av farlig kilde). Fysisk og etterprøvbar isolering som beskytter pasienter og personell. |
| HSØ PO | Helse Sør Øst Prosjektorganisasjon, Byggherre og utbygger av helikopterlandingsplassen på NSA. |
| Konsesjon | Konsesjon i forbindelse med planlegging av en helikopterlandingsplass betyr den formelle tillatelsen du må ha fra Luftfartstilsynet før du kan bygge, inneha eller drive en landingsplass for helikopter, ihht BSL E 1-1. |
| Konsekvens | Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse. |
| NLA | Norsk Luftambulanse. |
| NSA | Nye Aker Sykehus. |
| OBRE | Oslo brann- og redningsetat. |
| Operatør | Helikopterselskapet som utfører helikopterflygingene. |
| OR | Oppdragsgivers representant for Helse Sør-Øst sin prosjektorganisasjon. |
| OUS | Oslo universitetssykehus. Konsesjonshaver, flyplasseier og flyplassjef for ny helikopterlandingsplass på NSA. |
| PG | Prosjekteringsgruppen, ofte omtalt som Team Aker. |
| PHA | Psykisk Helse og Avhengighet. |
| PL | Prosjektleder. |
| RIAku | Rådgivende ingeniør akustikk. |
| RIB | Rådgivende ingeniør bygg. |
| RIBr | Rådgivende ingeniør brann. |
| RIE | Rådgivende ingeniør elektro. |
| Risiko | Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få. |

| Begrep | Definisjon / beskrivelse |
|---|---|
| Risikoanalyse | Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko. |
| Risikoevaluering | Prosess for å vurdere om sikkerhetsmålene er nådd ved å sammenholde resultatene fra risikoanalysen med evalueringskriteriene, og gi en beslutningstaker en anbefaling om risikohåndtering. |
| Risikovurdering | Samlet prosess som består av å etablere rammer for risikovurderingen, identifisere uønskede hendelser, risikoanalyse og risikoevaluering. |
| RIV | Rådgivende ingeniør VVS (varme, ventilasjon og sanitær). |
| RIS | Rådgivende ingeniør sikkerhet. |
| Rotorvind (downwash) | Vinden som skapes av helikopterets rotor (HRS/NAWSARH, 2024). |
| Sannsynlighet | Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe. |
| Sikkerhetsmål | Fastsatte mål for ivaretakelse av verdier. |
| Sårbarhet | Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå. |
| TAF/METAR | Standardiserte meteorologiske rapporter og prognoser som gir værinformasjon for flyplasser og helikopteroperasjoner. TAF: Terminal Aerodrom Forecast, varsel om forventede værforhold. METAR: Meteorological Aerodrom Report, observerte værforhold. |
| Trussel | Tilsiktet handling som kan føre til en uønsket hendelse. |
| Usikkerhet | Tilstand med mangel på sikker kunnskap om fortid, nåtid og framtid. |
| Uønsket hendelse | Hendelse som kan medføre tap av verdier. |
| VFR-forhold<br>(VFR = Visual Flight Rules) | Værforhold uttrykt i sikt, avstand fra skyer og skydekkehøyde, som er lik eller bedre enn angitte minstekrav fastsatt av Luftfartstilsynet (BSL E 3-6). |

## 1.5 Avgrensninger

ROS-analysen er utført som beslutningsstøtte for konsesjonsregelverkets krav, som i det vesentlige handler om å vurdere om en gitt landingsplass er forenlig med allmenne hensyn. Utgangspunktet for denne analysen er at sykehuset oppføres i samsvar med godkjent reguleringsplan, samt at lokalisering av helikopterlandingsplass på sykehuset (tak hus 2) er fastsatt. ROS-analysen ser følgelig ikke på alternative plasseringer.

ROS-analysen har kun søkelys på helikoptersikkerhet i nærheten av landingsplassen, og inkluderer uønskede hendelser i grensesnittet mellom helikopterlandingsplasser og helikopter.

## 1.6 Forutsetninger

- Det legges det til grunn 362 flybevegelser årlig i denne ROS-analysen. 362 flybevegelser tilsvarer 181 landinger og 181 avganger. 362 årlige flybevegelser er prognosen for året 2041. I forbindelse med søknad om konsesjon til Luftfartstilsynet skal det søkes om maksimalt forventede antall flybevegelser for en 10-års periode, i dette tilfellet vil det søkes om konsesjon for perioden 2031-2041.
- Hovedoperatørene på ny helikopterplattform på NSA er Norsk Luftambulanse (NLA) og Forsvaret ved Redningstjenesten (330 Skvadronen). Helikoptertypene som NLA vil benytte for pasienttransport ved NSA er H135, H145. Redningstjenesten vil benytte AW101.
- Det legges til grunn årlig totalt 312 flybevegelser/156 landinger med helikopter fra NLA og 50 flybevegelser/25 landinger med Forsvarets redningshelikopteret AW101.
- Helikopterlandingsplassen bygges i samsvar med godkjent reguleringsplan og rammetillatelse, uten vesentlige endringer i plassering eller høyde.

- Helikopterlandingsplassene dimensjoneres for Forsvarets redningshelikopter AW101 (D-verdi 22,85 m), da dette er det største helikopteret av de helikoptertypene som skal lande på NSA. Landingsplassene er prosjektert med FATO = 1,25*D.
- Drift skjer under VFR-forhold (Visual Flight Rules), og instrumentinnflyging er ikke tillatt.
- Det planlegges med en *Helicopter landing officer* (HLO) som skal være til stede ved alle landinger og avganger, og har myndighet til å avbryte operasjoner ved behov.
- Analysen inkluderer hendelser knyttet til NSA isolert. Den samlede landingsberedskapen i Osloområdet er ikke en del av omfanget av analysen. F.eks. situasjoner med dårlig vær (f.eks. tåke) som påvirker alle landingsplasser i Oslo-området.

# 2 Metode

## 2.1 Metodegrunnlag

Denne risikovurderingen er utarbeidet i samsvar med rammeverket for risikovurderinger beskrevet i norsk standard NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger. Prosessen for risikovurdering er vist i Figur 2-1.

| | | |
|---|---|---|
| **Trinn 1**<br>**Rammer for risikovurderingen** | Formål, krav og avgrensning | |
| | Verdier som skal beskyttes | |
| | Sikkerhetsmål og evalueringskriterier | |
| | Objekt- og systembeskrivelse | |
| | Metode | |
| **Trinn 2**<br>**Identifisere uønskede hendelser** | Kartlegge farer og trusler | |
| | Spesifisere uønskede hendelser | |
| **Trinn 3**<br>**Risikoanalyse** | Vurdere sårbarhet | |
| | Vurdere sannsynlighet | Vurdere konsekvenser |
| | Beskrive usikkerhet | Beskrive risiko |
| **Trinn 4**<br>**Risikoevaluering** | Vurdere oppnåelse av sikkerhetsmål | |
| | Foreslå håndtering av risiko | |

*Figur 2-1: Prosess for risikovurdering etter NS 5814:2021.*

### 2.1.1 Vurdering av sannsynlighet

I denne risikovurderingen vurderes aktuelle uønskede hendelser iht. sannsynlighetskategorier fra prosedyren for risikostyring i Sykehusbygg (u.å.). Se Tabell 2-1 for beskrivelse av de ulike kategoriene. Tidsrammen er i denne analysen avgrenset til 50 år.

*Tabell 2-1: Sannsynlighetskategorier (Sykehusbygg, u.å.).*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sannsynlighet | 5 | Svært sannsynlig | Må forventes å inntreffe | Oftere enn 95 % |
| | 4 | Meget sannsynlig | Kan inntreffe (mange tilfeller i vår bransje) | 70-95 % |
| | 3 | Ganske sannsynlig | Kjenner enkelttilfeller fra egen erfaring | 30-70 % |
| | 2 | Lite sannsynlig | Har hørt om enkelttilfeller | 5-30 % |
| | 1 | Usannsynlig | Kjenner ingen tilfeller | Mindre enn 5 % |

### 2.1.2 Vurdering av konsekvens

I denne risikovurderingen benyttes følgende konsekvenskategorier; personsikkerhet, kvalitet, kostnad og ytre miljø. Disse er hentet fra Sykehusbygg (u.å.) HF sin prosedyre for risikostyring.

*Tabell 2-2: Konsekvenskategorier, personsikkerhet.*

| Konsekvens/trusler | Personsikkerhet |
|---|---|
| 5 | Dødsfall og/eller alvorlig skade på mange personer. |
| 4 | Meget alvorlig personskade med fare for varig tap av helse/varig mén. |
| 3 | Alvorlig personskade. Sykefravær. |
| 2 | Mindre alvorlig fysisk/psykisk personskade. Medisinsk behandling. |

| Konsekvens/trusler | Personsikkerhet |
|---|---|
| 1 | Ubetydelig fysisk/psykisk personskade. Førstehjelpsskade. |

*Tabell 2-3: Konsekvenskategorier, kvalitet.*

| Konsekvens/trusler | Kvalitet |
|---|---|
| 5 | Alvorlige kvalitetsavvik/negativ påvirkning på mange kritiske sykehusfunksjoner/systemer |
| 4 | Alvorlige kvalitetsavvik/negativ påvirkning på kritisk enkeltfunksjon |
| 3 | Mindre kvalitetsavvik/negativ påvirkning på mange kritiske sykehusfunksjoner/systemer |
| 2 | Mindre kvalitetsavvik/negativ påvirkning på kritisk enkeltfunksjon |
| 1 | Ingen vesentlig /negativ påvirkning på sykehusfunksjoner |

*Tabell 2-4: Konsekvenskategorier, kostnad.*

| Konsekvens/trusler | Materielle skader (Safetec, 2023) |
|---|---|
| 5 | >100 mill. NOK |
| 4 | 10-100 mill. NOK |
| 3 | 1-10 mill. NOK |
| 2 | 100 000-1 mill. NOK |
| 1 | 0-100 000 NOK |

*Tabell 2-5: Konsekvenskategorier, ytre miljø.*

| Konsekvens/trusler | Ytre miljø |
|---|---|
| 5 | Meget omfattende skade på miljø/kulturminner/bygninger. Lang restitusjons- |
| 4 | Omfattende skade på miljø/kulturminner/bygninger. Kort restitusjons-/reparasjonstid |
| 3 | Begrenset skade på miljø/kulturminner/ bygninger. Kort restitusjons-/ reparasjonstid. |
| 2 | Svært begrenset skade på miljø/ kulturminner/ bygninger. Rask tilbakeføring. |
| 1 | Ubetydelig skade på miljø/ kulturminner/ bygninger. |

### 2.1.3 Risikomatrise

I Sykehusbygg HF sin prosedyre for risikostyring presenteres en 5x5 risikomatrise som har fargekodene rød, gul og grønn for å indikere hvordan risikoen skal håndteres. Hver uønsket hendelse vurderes med sannsynlighet for at den inntreffer, og konsekvens for hhv. personsikkerhet, kvalitet, kostnad (materielle skader) og ytre miljø dersom hendelsen inntreffer. De vurderte uønskede hendelsene innplasseres i risikomatrisen vist i Figur 2-2.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 2-2: Risikomatrise.*

*Tabell 2-6: Fargekodingen benyttet i risikomatrisen har følgende betydning:*

| Handlingsregler for risiko (trusler) | |
|---|---|
| Rød | **Høy risiko som alltid skal søkes redusert ved å gjennomføre risikoreduserende tiltak**. Tiltakene skal dokumenteres skriftlig. Risikoeiere av «røde risikoer» skal jevnlig kommunisere status og oppfølging av disse til nærmeste overordnete. |
| Gul | **Middels risiko krever at det gjennomføres en kritisk vurdering av behovet for å iverksette risikoreduserende tiltak**, evt. mer detaljerte analyser. Tiltak gjennomføres så lenge kostnaden står i overenstemmelse med oppnådd forventet risikoreduksjon. Tiltakene skal dokumenteres skriftlig. |
| Grønn | **Grønt indikerer lav risiko hvor ytterligere tiltak i utgangspunktet ikke er nødvendig**, men disse hendelsene overvåkes for mulig endring over tid. Dette gjelder spesielt etablerte barrierer/forutsetninger for lavt risikonivå. Krav til tiltak vurderes ut fra en kost/nytte effekt. |

## 2.2 Prosess og fremgangsmåte

Arbeidet med ROS-analysen ble igangsatt første kvartal 2026. Etter innføring av AW101 Sar Queen ved flere norske sykehus, er det utført en rekke ROS-analyser som belyser relevante problemstillinger og som dokumenterer analyser av farer og uønskede hendelser på helikopterlandingsplasser (Safetec, 2014; Cowi, 2017; Multiconsult, 2022; Sweco, 2020; Sweco, 2023; HMR, 2023; HNT, 2023; Cowi, 2024; PG NRH, 2025). Disse tidligere analysene har blitt gjennomgått for å etablere et kunnskapsgrunnlag der vurderinger med overføringsverdi for NSA ble tatt videre inn i denne analysen. Den innledende dokumentstudien omfattet også gjennomgang av regelverk, og det ble utført et litteratursøk og gjennomgang av artikler om helikoptersikkerhet publisert i fagfellevurderte tidsskrift, samt en gjennomgang av rapporter fra Havarikommisjonen og norske helikoptersikkerhetsstudier (SINTEF, 2023; Safetec, 2022).

Den 13. januar 2026 ble det gjennomført et oppstartsmøte for ROS-analysen med representanter fra brukere, flyplasseier og flyplassjef (OUS), byggherreorganisasjon (HSØ PO), det operative miljøet (NLA og Redningstjenesten), prosjekteringsgruppen, Team Aker (PG) og Multiconsult (ansvarlig for ROS-analysen). Se Tabell 2-7 for deltakerliste.

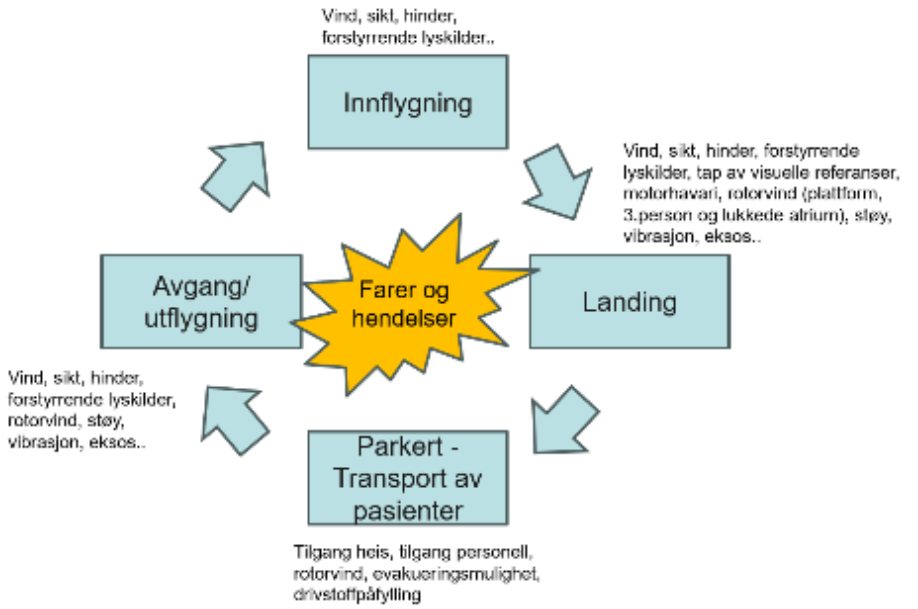
Etter oppstartsmøtet er det gjennomført særmøter med fagekspertene fra prosjekteringsgruppen (RIV, ARK, RIE, RIBr, RIAku), samt flyoperative rådgivere fra HSØ PO. Dette for å sette sammen en samlet systembeskrivelse av prosjektert løsning i forkant av analysemøtet 4. mars 2026.

Det er gjennomført et møte med Oslo brann- og redningsetat (OBRE) 28. januar 2026, hvor det ble diskutert blant annet oppstillingsplass for OBRE og evakuering av bygget ved brann på NSA.

Det ble avholdt analysemøte den 4. mars 2026. Analysemøtet ble delt inn i tre deler:

1. Gjennomgang i plenum, der overordnet beskrivelse og planlagt løsning for helikopterplattform ble presentert, samt kort om hensikt og metode for ROS-analysen.
2. Gruppearbeid, der fem grupper jobbet med ca. 2-3 uønskede hendelser hver. De uønskede hendelsene tok utgangspunkt i det som var identifisert på Nye Rikshospitalet nylig (PG NRH, 2025), men med mulighet for gruppene til å komme opp med nye uønskede hendelser.
3. Felles gjennomgang i plenum av de 12 uønskede hendelsene som var fordelt på gruppene med mulighet for alle til å gi innspill. Det ble ikke identifisert nye uønskede hendelser på analysemøtet.

De 12 uønskede hendelsene tar utgangspunkt i faser for helikopteroperasjon, jf. Figur 2-3, og sjekkliste fra relevante ROS-analyser av helikopterplattformer på sykehus i Norge (se nedenfor).




*Figur 2-3. Faser for helikopteraktiviteten og tilhørende farekilder.*

**Sjekkliste basert på gjennomgang av risikovurderinger av helipad på andre sykehus:**

- Støy for omgivelser og sykehus i drift.
- Fare for omkringliggende infrastruktur som gang- og sykkelvei, øvrig trafikk.
- Downwash/rotorvind fra største helikopter.
- Utslipp og brann knyttet til drivstoff-fylling.
- Brann i helikopter.
- Is/annet løsner fra plattform og faller ned.
- Konstruksjonskollaps eller vibrasjoner i bygningsmassen som følge av rotorbevegelse og/eller hard landing.
- Glatt helipad (helikopter eller personell sklir).
- Havari (katastrofescenario).
- Tap av visuelle referanser ved landing.
- Dårlige forhold for inn- og utflygning (sikt, vær og vind, topografi, omgivelser): Landingsplass utilgjengelig.
- Pasientflyt: får ikke flyttet pasienter som planlagt.
- Personellmangel ved landing (avstand).
- Personell på helikopterdekket ved landing: treffes av rotor på lav helikoptertype, rotorvind.
- Nedetid på sikkerhetssystem (for eksempel skumslokkeanlegg, strøm, kommunikasjon AMK/pilot).
- Droneaktivitet i nærheten av landingsplassen.
- Kollisjon med fugler (bird strike).
- Fall fra plattform.
- Bygningstekniske begrensninger: tilkomst plattform, tak, fasade, solskjerming, ventilasjonsinntak.
- Beredskapsutfordringer ved plassering på tak: tilkomst, slokkemidler, etc.

Tabell 2-8 gir en oversikt over deltakere på analysemøtet den 4. mars 2026. I etterkant av analysemøtet, fikk deltakerne tilsendt en høringsutgave av rapporten (rev. 01) med oppfordring om å gi kommentarer/innspill.

*Tabell 2-7: Deltakerliste for oppstartsmøte avholdt den 13. januar 2026.*

| Navn | Stilling / funksjon | Firma |
|---|---|---|
| Morten Engh | PL U1 NSA | HSØ PO |
| Nina Njølstad | OR 2215 U2 Bygg | HSØ PO |
| Ted Selnes | Flyoperativ rådgiver | HSØ PO |
| Jørn Stangnes | Flyoperativ rådgiver | HSØ PO |
| Petter Breistøl | PL U3 VVS | HSØ PO |
| Kjetil Uglebakken | PL U3 VVS, 3311 | HSØ PO |
| Erlend Solvang | PL U4 EL | HSØ PO |
| Bjørn Hødal | Kommunikasjonsrådgiver | HSØ PO |
| Anne Lise Fjeldsgård | Risikoleder | HSØ PO |
| Kent Roger Bjørklund | Programleder NSA | OUS |
| Gry Strand | Flyplassjef | OUS |
| Kjetil Sagstad | Fungerende flyplassjef | OUS |
| Bente Dagestad | Brannvernsansvarlig helipad | OUS |
| Per Oddvar Synnes | Prosjekthovedverneombud | OUS |
| Rune Nilsen | Kliniske gasser | OUS |
| Thomas Skåksrud | Leder D&V Aker | OUS |
| Jens Christian Holmber | Representant kliniske miljøet Akuttmottaket | OUS |
| Trine Braaten | Fagkoordinator Stab utvikling | OUS |
| Hans Guttormsgaard | ARK | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Geir Nilssen | RIB | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Ajaypal Powar | RIBr | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Guri Bergsbak | RIV | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Håvard Lockert | RIE | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Kjetil Moe | RI Rotorvind | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Bent Ove Næss | Basesjefflyger Lørenskog NLA | Norsk Luftambulanse (NLA) |
| Dag Stian Jacobsen | Landingsplassansvarlig, Rygge | Redningstjenesten 330 Skv |
| Henrik Bjelland | RIS / Prosessleder gjennomføring ROS-analyse | Multiconsult |
| Tonje Skogland Halvorsen | RIS | Multiconsult |

*Tabell 2-8: Deltakerliste for analysemøte avholdt den 4. mars 2026.*

| Navn | Stilling / funksjon | Firma |
|---|---|---|
| Kent Roger Bjørklund | Programleder NSA | OUS |
| Kjetil Sagstad | Fungerende flyplassjef | OUS |
| Bente Dagestad | Brannvernsansvarlig helipad | OUS |
| Rune Nilsen | Kliniske gasser | OUS |
| Sonja Pedersen (stedsfortreder for Thomas Skåksrud) | Leder D&V Aker | OUS |
| Morten Engh | PL U1 NSA | HSØ PO |
| Nina Njølstad | OR 2215 U2 Bygg | HSØ PO |
| Ted Selnes | Flyoperativ rådgiver | HSØ PO |

| Navn | Stilling / funksjon | Firma |
|---|---|---|
| Jørn Stangnes | Flyoperativ rådgiver | HSØ PO |
| Kjetil Uglebakken | PL U3 VVS, 3311 | HSØ PO |
| Erlend Solvang | PL U4 EL | HSØ PO |
| Bjørn Hødal | Kommunikasjonsrådgiver | HSØ PO |
| Anne Lise Fjeldsgård | Risikoleder | HSØ PO |
| Eystein Langeland | Teamleder Prosjektering Høyhus og Helipad | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Hans Guttormsgaard | ARK | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Ajaypal Powar | RIBr | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Guri Bergsbak | RIV | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Håvard Lockert | RIE | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Kirsti Kvanes-Larsen | RIAku | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Kjetil Moe | RI Rotorvind | Team Aker, prosjekteringsgruppen (PG) |
| Dag Stian Jacobsen | Landingsplassansvarlig, Rygge | Redningstjenesten 330 Skv |
| Bent Ove Næss | Basesjefflyger Lørenskog NLA | Norsk Luftambulanse (NLA) |
| Arild Lokna | Branninspektør | Oslo Brann- og redningsetat (OBRE) |
| Henrik Bjelland | RIS / Prosessleder gjennomføring ROS-analyse | Multiconsult |
| Tonje Skogland Halvorsen | RIS | Multiconsult |

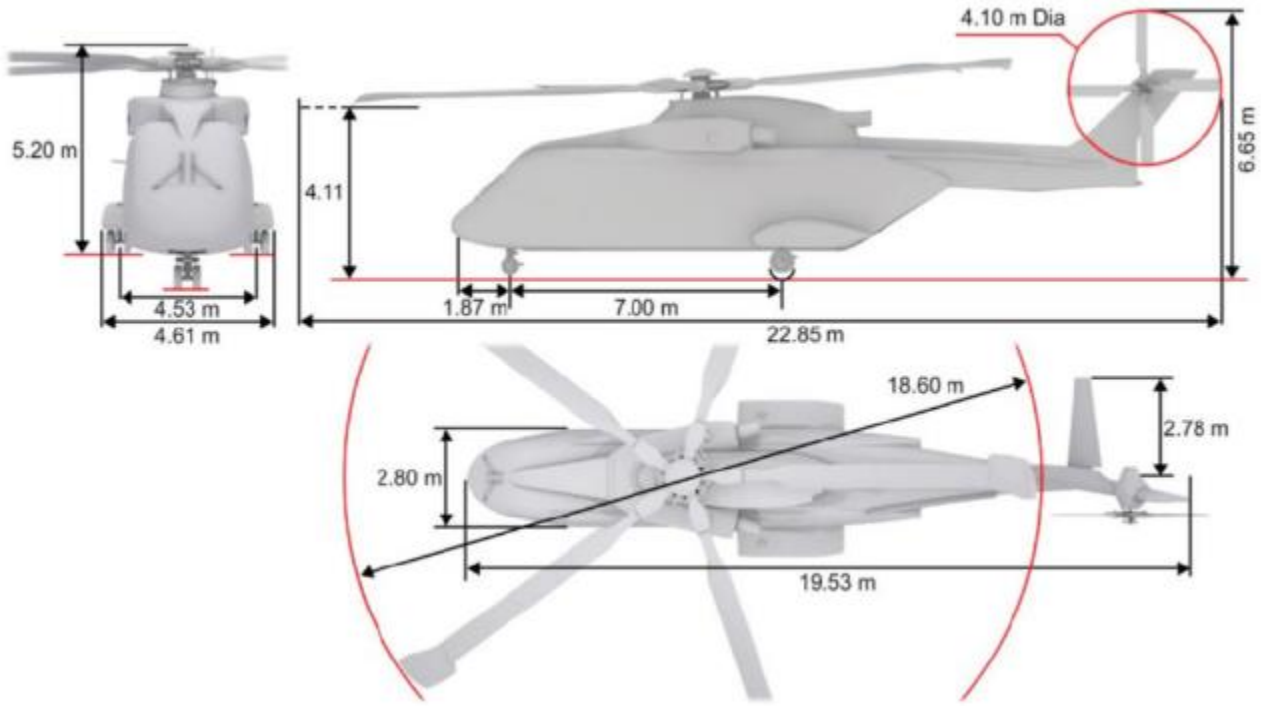
# 3 Kunnskapsgrunnlag

## 3.1 Dimensjonerende helikopter for landingsplassen

**Augusta Westland (AW) 101 SAR QUEEN** har tatt over for Sea King som nasjonalt redningshelikopter. AW101 vil være det dimensjonerende helikopteret for helikopterlandingsplassen på NSA. Sammenlignet med Sea King, er AW101 vesentlig tyngre, og produserer betydelig mer rotorvind (downwash).

*Tabell 3-1: Dimensjoner for ulike helikoptertyper benyttet til rednings- og luftambulanseoppdrag. Det er lagt til grunn at AW101, H135 og H145 skal lande på NSA.*

| | **AW101 SAR QUEEN** | **AW139 Ambulanse-helikopter** | **H135/H135** |
|---|---|---|---|
| D-verdi | 22,85 m | 16,66 m | 12,16 m |
| Rotordiameter | 18,60 m | - | 10,20 m |
| Høyde fra bakken til rotortipp | 4,11 m | - | - |
| Maksimal totalvekt | 15,6 tonn (16 tonn ved avgang fra rullebane) | 6,8 tonn | 2,91 tonn |




*Figur 3-1: AW101 Sar Queen, dimensjoner (hentet fra HRS/NAWSARH, 2024).*

## 3.2 Innenlands helikopterulykker i Norge

Det er i forbindelse med ROS-analysen utført et begrenset litteratursøk knyttet til helikoptersikkerhet. Hensikten med studien er å få en oversikt over omfanget av ulykker, årsaker til ulykker og eventuelle utviklingstrender. I Norge gjennomføres det såkalte Helikoptersikkerhetsstudier med jevne mellomrom. Separate studier gjennomføres for offshorerelatert virksomhet (SINTEF, 2023) og innlandshelikoptre (Safetec, 2022). Figur 3-2 er hentet fra Safetecs (2022) *Sikkerhetsstudie for innlandshelikoptre II*, og gir en oversikt over det totale antallet dødsulykker og havarier i perioden 2000

- 2020. Det er registrert én dødsulykke knyttet til ambulanse/politi-virksomhet i perioden. Denne ulykken skjedde 14. januar 2014 ved Sollihøgda i Hole kommune. Et ambulansehelikopter på vei til en trafikkulykke traff, i forbindelse med landing, en kraftlinje, og falt ned fra en høyde på ca. 25 m (SHT, 2015).

| | Aerial work/PAX | | Ambulanse/politi | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000-2011 | 2012-2020 | 2000-2011 | 2012-2020 | 2000-2011 | 2012-2020 |
| Dødsulykker | 6 | 2 | 0 | 1 | 6 | 3 |
| Havarier | 15 | 8 | 1 | 1 | 16 | 9 |
| Antall flytimer | 331 383 | 400 757 | 128 857 | 145 506 | 460 240 | 546 263 |
| Antall landinger | 1 354 363 | 1 497 672 | 221 098 | 367 622 | 1 575 461 | 1 865 294 |

*Figur 3-2: Antall dødsulykker, havari, og flytimer og landinger for aerial work/PAX og ambulanse/politi fordelt på periodene 2000-2011 og 2012-2020 (Safetec, 2022:47).*

På bakgrunn av tallene i Figur 3-2 får vi at havarifrekvensen for perioden 2012-2020 for ambulanse/politi er ett havari fordelt på 145 506 flytimer = 0,69 havarier pr 100 000 flytimer. Ser vi på hele perioden (2000 – 2020) er havarifrekvensen 2 havarier på 274 363 flytimer = 0,73 havarier pr 100 000 flytimer. Hvis vi legger til grunn at 5 minutter av hver flybevegelse (de siste 5 minuttene før landing og de første 5 minuttene etter takeoff) er relevant ift. sikkerheten på landingsplassen, får vi en statistisk returperiode for et havari ved, eller i nærheten av, landingsplassen på drøyt 4540 år (se tekstboks for beregningsforutsetninger).

**Beregning av returperiode:**
- Antall flybevegelser = 362 pr år
- Tid per flybevegelse = 5 min (0,0833 timer)
- Antall flytimer ved plattform = 30,17 timer pr år
- Ulykkesfrekvens = 0,73 havarier pr 100 000 timer
- Flytimer før ett havari = 136 986 timer
- Returperiode NSA = 136 986 timer / 30,17 timer pr år = 4540 år

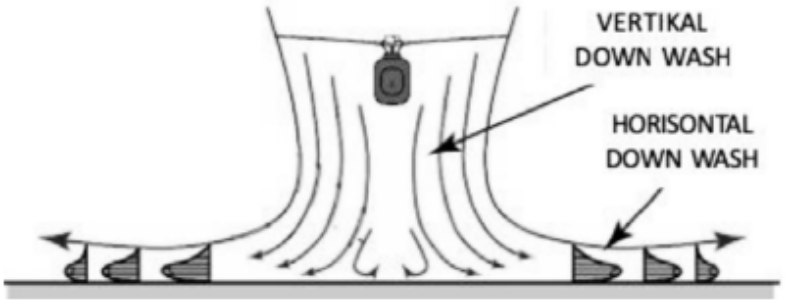
For havariene innen Aerial work/PAX er det identifisert følgende medvirkende årsaker for perioden 2012-2021: Flyving nær bakken/terreng (5), Mangelfull planlegging i forkant av flygingen (5), Andre forhold (4), Flyverfeil (4), Teknisk funksjonsfeil på helikopter (3), Værforhold (3) og Teknisk feil på utstyr (2). For perioden 2000-2011 identifiseres følgende medvirkende årsaker: Værforhold (11), Flygning nær bakken/terreng (8), Flyverfeil (8), Andre forhold (6) Mangelfull planlegging (5).

Safetec beskriver at hovedinntrykket fra studien er at sikkerheten er betydelig bedre i 2021 enn i 2013, men at det fortsatt er betydelige sikkerhetsutfordringer i bransjen. En sikkerhetsutfordring, som også knyttes til ambulanse/politi-virksomhet, er et opplevd press om å fly, eller å strekke seg langt. Dette kan for eksempel være at oppdraget fullføres selv om det finnes sikkerhetsmessige grunner, for eksempel værendringer, til å avbryte oppdraget. Fra intervjustudien gir resultatene et «inntrykk av at ambulanse/politi skiller seg sikkerhetsmessig positivt ut fra aerial work/PAX operasjonstypene. Intervjuobjekter beskriver flere mulige grunner til denne forskjellen, bl.a. relatert til avtaler, trening, utstyr, organisatorisk læring, profesjonalisering og standardisering» (Safetec, 2022:74).

I denne ROS-analysen er det relevant å medta risiko for helikopterhavari ved innflyging til, parkering på og avgang fra helikopterlandingsplassen på NSA for ambulanse- og redningsoppdrag. Havari ved flyging mellom destinasjoner er ikke aktuelt for denne ROS-analysen. Med de data som er presentert i Safetec sin sikkerhetsstudie er det veldig lav sannsynlighet for et havari vil inntreffe på NSA i levetiden for plattformen. Dette betyr at sannsynligheten for et havari med tilhørende konsekvenser nærliggende områder til Nye Aker sykehus er svært liten. Men da konsekvensene er store er det viktig for denne ROS-analysen å implementere vurderingen for havari.

## 3.3 Helikopter og rotorvind

Rotorvind, eller downwash, er den vertikale og horisontale vinden som skapes av helikopterets rotor, se Figur 3-3 (HRS/NAWSARH, 2024). Omfanget av rotorvind er bl.a. avhengig av helikopterets vekt, rotordiameter og rotordesign. Forsvarets redningshelikopter, AW101 SAR Queen, er et betydelig tyngre helikopter enn tidligere Sea King, og bidrar derfor til vesentlig større vindlaster på omgivelser og konstruksjoner ved helikopterplassene. Innvirkningen på omgivelsene er størst på det tidspunktet av innflygningen hvor helikopteret stopper opp og stiller seg i ro i luften over helikopterplassen. Tester, hvor helikopteret står i ro i luften 20 m over bakken, viser at det kan oppstå vind med hastighet på 21 m/s på bakken under helikopteret. Dette tilsvarer «liten storm» på Beauforts skala, og kan medføre at «hele store trær svaier og hiver, og takstein kan blåse ned». Norsk Luftambulanse sine helikoptre (H135 og H145) genererer også merkbar rotorvind, men i denne ROS-analysen er det rotorvind generert fra AW101 som er dimensjonerende.




*Figur 3-3. Illustrasjon av rotorvind (down wash) (HRS/NAWSARH, 2024).*

Vindstyrken avtar med horisontal avstand på bakkenivå, og med helikopterets økende vertikale høyde over bakkenivå (HRS/NAWSARH, 2024). Utforming av omgivelsene, med smug, atrier, rom mellom bygninger, etc. kan bidra til å kanalisere rotorvind, og gi lokalt høyere vindhastigheter. Figur 3-4 viser veiledende horisontale sikkerhetsavstander rundt helikopterplasser, som funksjon av helikopterplassens elevasjon over bakkenivå. Der helikopterlandingsplassen er plassert på bakkenivå, er anbefalt sikkerhetsavstand hhv. 65 m der bakken har fast underlag. Dette kan overføres til situasjonen på selve takflaten rundt helikopterlandingsplassen, hvor et betydelig område vil påvirkes av kraftig vind ved landing og take-off. Helikopterlandingsplassen på NSA er plassert 69 m over bakken, som betyr at utfordringer med rotorvind på bakkenivå vil være begrenset, og behovet for sikkerhetsavstand faller bort.

| | Landingsplassens høyde over bakken | Bakken har fast underlag | Bakken har løst underlag |
|---|---|---|---|
| **Radius rotorvind sikkerhetsavstand** (meter målt fra senter av helikopterplassen) | 0 meter | 65 meter | 100 meter |
| | 5 meter | 54 meter | 83 meter |
| | 10 meter | 43 meter | 66 meter |
| | 15 meter | 32 meter | 49 meter |
| NB: Det presiseres at tabellen kun oppgir antatte sikkerhetsavstander og er kun ment som veiledende | 20 meter | 21 meter | 32 meter |
| | 25 meter | 10 meter | 15 meter |
| | 31 meter | 0 meter | 0 meter |

*Figur 3-4. Veiledende horisontale sikkerhetsavstander rundt helikopterlandingsplass som funksjon av helikopterplassens elevasjon over bakkenivå (HRS/NAWSARH, 2024).*

Ved det Danske Rigshospitalet er helikopterlandingsplassen plassert på sykehusets tak, ca. 71 m over bakkenivå. Landingsplassen brukes av AW101. Det rapporteres om kraftig vind på selve helikopterlandingsplassen/takflaten, men knapt merkbare nivåer for personer på bakkenivå og Rigshospitalets omgivelser (Rambøll, 2025). Disse erfaringene samsvarer godt med anbefalingene fra HRS/NAWSARH (2024).

Det er utført en analyse av hvordan rotorvind fra AW101 SAR Queen påvirker bebyggelsen og de nærmeste omgivelsene (Team Aker, 2024). For mer detaljer rundt hvordan rotorvind påvirker nærliggende bygg, deriblant PHA sør, se foregående nevnte rapport. Simuleringsresultatene viser maksimale vindkast på typisk 5 m/s – 8 m/s i Sinsenaksen over en varighet på 30-45 sekunder ved horisontal innflyvning for punkter tilsvarende skrå innflyvning på 14° med et mulig kortvarig blaff av 10 m/s. Vindhastigheter på selve helikopterplattformen registreres med stikkprøver til å være minst 24 m/s og sterkt fluktuerende. Lysgårder på somatikk synes å være svært lite berørt av helikoptervinden, mye fordi de ikke ligger like under selve innflyvningen (fra sør).

Om AW101 opprettholder en skrå innflyvning på typisk 14° eller mer vil man basert på simuleringsresultater i all hovedsak unngå vindkast på 8,5 m/s, som konkret er nevnt som destabiliserende for blant annet eldre mennesker (Team Aker, 2024).

Den antatt største sikkerhetsrisikoen relatert til rotorvind fra helikopter er høye vindkast som kommer uforvarende på mennesker (Team Aker, 2024). Spesielt antas dette å gjelde mennesker – både pasienter og til en viss grad også pårørende – som av ulike årsaker kan være både fysisk og psykisk reduserte. Skulle et AW101 likevel gjøre en tilnærmet horisontal innflyvning vil vindtrykket på bakken være betydelig høyere enn ved skrå, og bli i størrelsesorden 10-14 m/s.

Det er noe usikkerhet knyttet til bidraget fra ordinær ytre vind, som vil kunne medføre både økning og reduksjon i vindkast på bakken avhengig av både vind- og innflyvningsretning.

Det presiseres at inn og utflyging i lavere høyder enn helikopterplasshøyde, eventuelle stopp i luften underveis (hover) og store avvik i inn- og utflygingstrase ikke fanges opp av utført rotorvindanalyse. Normale avvik vil hensyntas i etablering av sikringstiltak.



*Figur 3-5: Gangsone langs Sinsenaksen nær overflyvning ved innflyvning. Rødmerket volum blir overvåket gjennom hele simuleringen, hvor maksimal vindverdi logges. Volumet følger hellingen til bakken og opp i 3 m høyde.*

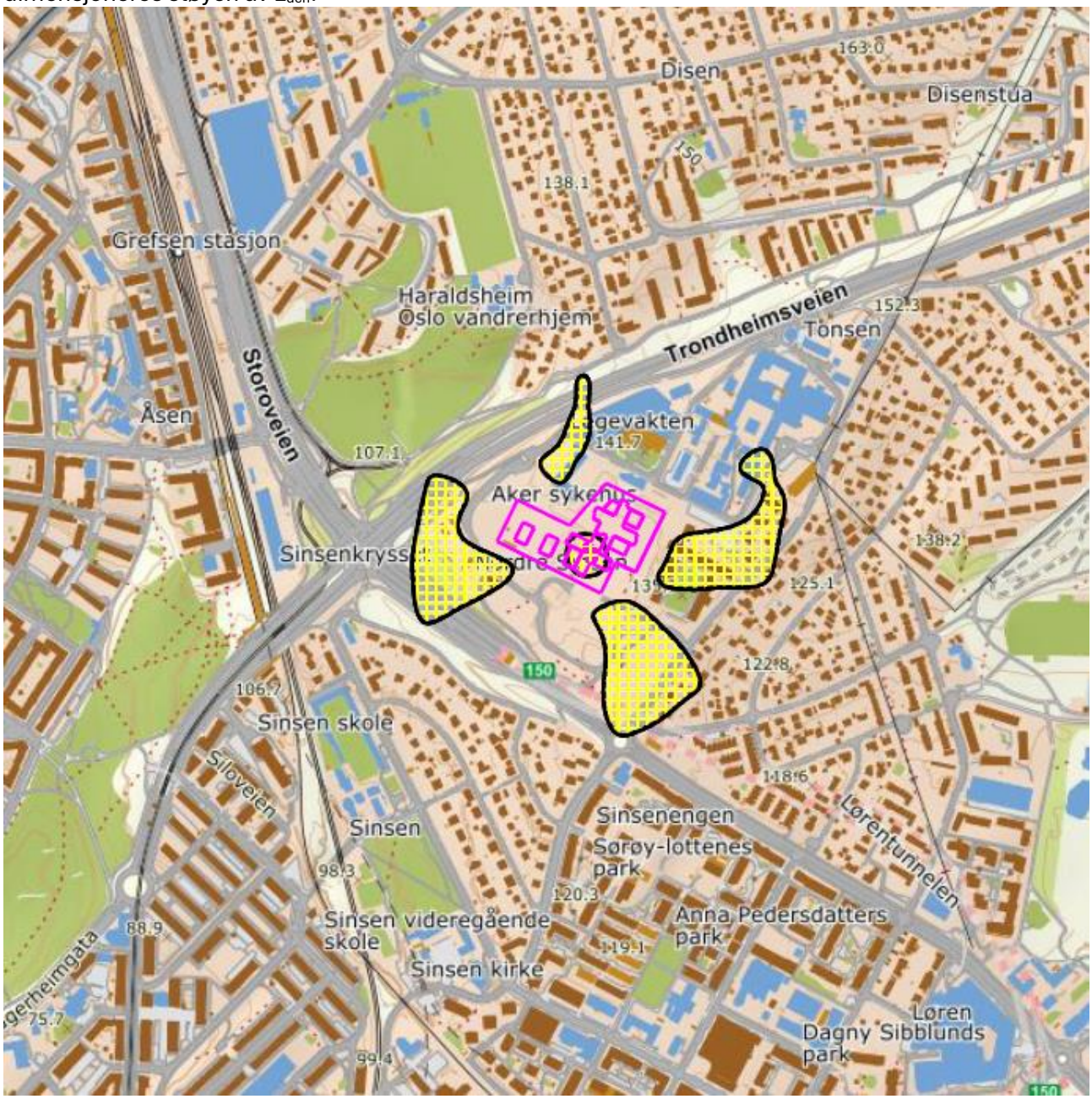
## 3.4 Helikopter og støy

Det er godt kjent at helikoptertrafikk skaper støy for omgivelsene. I områdene rundt NSA er det en rekke boliger, skoler, barnehager m.m., som vil bli utsatt for støy grunnet helikopteraktivitet ved sykehuset.

Det vises til delkapittel 4.5 for inn- og utflygningstraséer som vil gjelde for permanent løsning for helikopterlandingsplassen. Helikopterlandingsplassen plasseres høyt over bakken, noe som reduserer potensiell støybelastning for naboene sammenlignet med en plassering nær bakken. Dette er en forbedring i forhold til alternative løsninger, selv om det i dag ikke foregår helikoptertrafikk på området.

Når det søkes om konsesjon for helikopterlandingsplassene, skal det utarbeides en støyberegning etter retningslinje *T-1442 – Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*. Støyberegningen skal vedlegges søknad om konsesjon til Luftfartstilsynet.

SINTEF har utført støyberegninger på oppdrag fra HSØ PO og støyberegningene er vurdert opp mot grenseverdiene gitt i retningslinjen T-1442/2021 (SINTEF, 2026). Resultatene fra beregningene viser at 17 boliger og to helsebygg ligger innenfor gul støysone i prognosesituasjon (2041). Ett helsebygg ligger innenfor rød støysone i prognosesituasjon (2041). Figur 3-6 viser støysonekart. Støysonekartet dimensjoneres støyen av $L_{den}$.




*Figur 3-6: Støysonekart til Nye Aker sykehus for prognosesituasjon (2041). Omrisset til sykehusbygget er vist med rosa farge. M 1:10 000 (SINTEF, 2026).*

## 3.5 Erfaringer med rotorvind fra helikopter og nedfall av snø/is på andre norske sykehus

Det er tidligere hentet inn erfaringer om rotorvind og nedfall av snø og is fra flere sykehus. Jørn Brede Stangnes (flyoperativ rådgiver) har hatt samtaler med Nordlandssykehuset i Bodø (flyplassjef), Haukeland sykehus i Bergen (tidligere flyplassjef), St Olavs hospital i Trondheim (flyplassjef) og Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN) (tidligere flyplassjef og nå sikkerhetsleder). Hensikten har vært å gjøre en muntlig kartlegging av hva de aktuelle helseforetakene har opplevd, hvilke rutiner de har og hvilke utfordringer det har vært.

Bodø rapporterer at snø og is på sikkerhetsnettet ikke er et problem. Det rekker ikke å danne seg is av noe betydning mellom de daglige inspeksjonene og landingene. Jo hyppigere det er landinger jo mindre sjanse er det for at det skal bli problemer. Snøen blåser bort. Det har vært noe tendens til isdannelse på stålkanten mellom plattformen og sikkerhetsnettet (randsonen mot varmeelementene i dekket). Dette har blitt kostet og kakket bort på daglig inspeksjon. Det er observert at noen mindre snøklumper er blåst vekk, men det er ikke mottatt klager på dette. Is på taket i 10. etasje har heller ikke vært et problem. Snø kan fyke, men de har ikke opplevd at det er store flak som drar av gårde. Sykehuset har ved noen få anledninger hatt personell ute på bakken for å sikre at det ikke er folk nedenfor, men det var ifølge sykehuset bare for ekstra sikkerhet. Bodø har gått til anskaffelse av en snøfreser til bruk på plattformen ved store snøfall.

Ved Haukeland rapporteres det om at isdannelse og istapper aldri har vært et tema. Største utfordringen de har med vinterdrift er at den vannbårne varmen i plattformdekket krever mye energi.

St Olavs har en helipad som ligger rett over trafikkert gate og hvor sikkerhetsnettet er direkte over gata. Her er det ikke rapportert isdannelse eller isklumper på sikkerhetsnettet. Ingen is har falt ned i gata. Generelt har det ikke vært problemer med snø og is ved St Olavs. Flyplassjef oppgir at det er gode rutiner på plass for daglig kontroll på og rundt helipad.

Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN) har ikke hatt rapporterte utfordringer med isdannelse på sikkerhetsnett, verken ved UNN Tromsø eller UNN Narvik. UNN Tromsø har for øvrig ikke et tradisjonelt nett, men mer et horisontalt gjerde av stål. Det har vært noen mindre utfordringer med snø som har blitt tint av sola utenfor det oppvarmede området på helipad og deretter frosset på over natta. Ved UNN Harstad har et større isflak løsnet en gang etter at et varmeelement ikke virket og snøen tinte og frøs til is gjentatte ganger. UNN er oppmerksom på problematikken og har lagt inn sjekk for is og isdannelse i daglige rutiner for kontroll av helipad.

Tilbakemeldingene fra flyplassjefene er at det er lite problemer med snø og is, men samtidig en problemstilling flere er oppmerksom på. Det er etablert gode daglige rutiner for sjekk og kontroll ved helseforetakene.

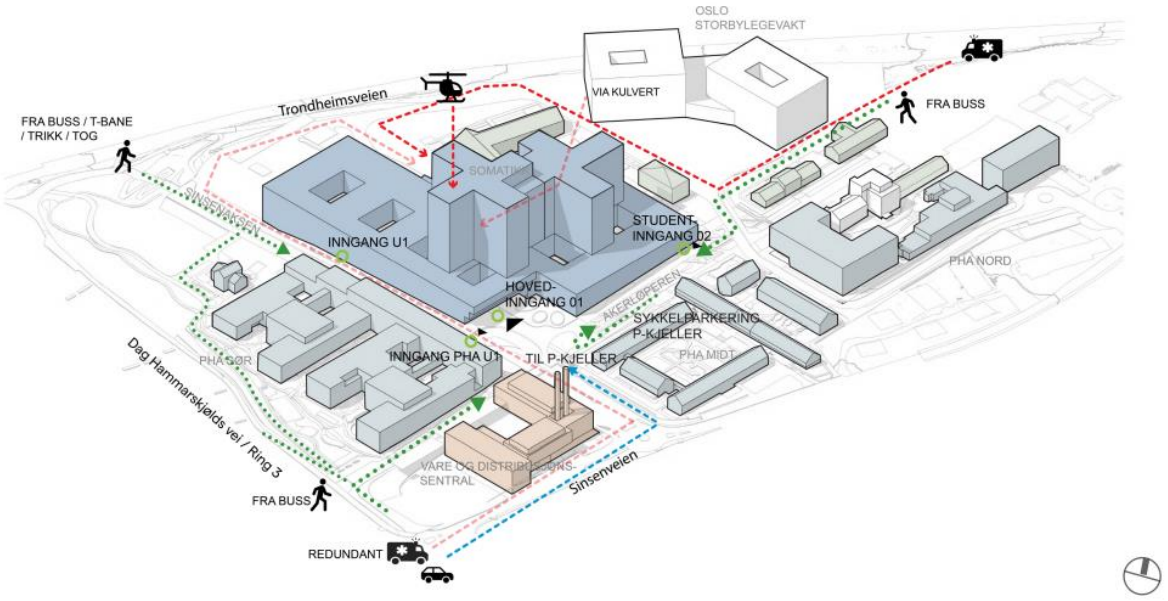
# 4 System- og objektbeskrivelse

## 4.1 Overordnet beskrivelse

Det skal etableres helikopterlandingsplass på taket av hus 2 ved NSA. Bygget vil bli det høyeste på sykehusområdet og være 20 meter høyere enn Hus 1, som ligger vegg i vegg mot øst. Krav til utforming av landingsplasser er gitt i BSL E 3-6 «Forskrift om utforming av små helikopterplasser». Flyplassen dimensjoneres for «VFR: Visual flight rules», dvs. flyging etter visuelle merker (ikke instrumentflyging).




*Figur 4-1: Oversiktskart av omfang utbygging av Nye Aker sykehus*




*Figur 4-2: Illustrasjon av utbyggingsprosjekt NSA, med planlagt helikoptelandingsplass plassert på taket av somatikkbygget (tak av hus 2).*




*Figur 4-3: Planlagt helikopterlandingsplass på tak av somatikkbygget (hus 2).*

I denne ROS-analysen legges det til grunn at helikopterlandingsplassen, årlig skal betjene inntil 312 flybevegelser med Norsk Luftambulanse og 50 flybevegelser med Forsvarets redningshelikopter AW101, totalt 362 flybevegelser tilsvarende 181 landinger.

| Antall LANDINGER per år, NSA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Helikoptertype** | **2024** | **Kommentarer** | **Prognose 2041** | **Kommentarer 2041-progonose** |
| **NLA EC135** | 78 | =(180-25)/2, antar 50/50 fordeling mellom NLA sine helikoptre, rundet opp til hele tall<br>Herav 92,8% infarkt/hjertestans og 13% annet (intox, sepsis) | 78 | Prognosen for 2041 er tilsvarende lik 2024. OUS har en forventing om liten til ingen vekst i helikoptertrafikk. Videre er det andre nærliggende sykehus (Drammen, Innlandet, A-hus, Arendal) som vil ta i mot flere av pasientene som er aktuelle for perioden. |
| **NLA EC145** | 78 | =(180-25)/2, antar 50/50 fordeling mellom NLA sine helikoptre, rundet opp til hele tall<br>Herav 92,8% infarkt/hjertestans og 13% annet (intox, sepsis) | 78 | |
| **AW101** | 25 | | 25 | |
| **Totale antall landinger** | **181** | | **181** | **Tilsvarende 2024** |

*Figur 4-4: Fremskrevet prognose for antall landinger for 2041 for ny helikopterlandingsplass på NSA.*

| Antall FLYBEVEGELSER per år, NSA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Helikoptertype** | **2024** | **Kommentarer** | **Prognose 2041** | **Kommentarer 2041 progonose** |
| **NLA EC135** | 156 | =78*2, antar 50/50 fordeling mellom NLA sine helikoptre, Herav 92,8% infarkt/hjertestand og 13% annet (intox, sepsis) | 156 | Prognosen for 2041 er tilsvarende lik 2024. OUS har en forventing om liten til ingen vekst i helikoptertrafikk. Videre er det andre nærliggende sykehus (Drammen, Innlandet, Ahus, Arendal) som vil ta i mot flere av pasientene som er aktuelle for perioden. |
| **NLA EC145** | 156 | =78*2, antar 50/50 fordeling mellom NLA sine helikoptre, Herav 92,8% infarkt/hjertestand og 13% annet (intox, sepsis) | 156 | |
| **AW101** | 50 | =25*2 | 50 | |
| **Totale antall flybevegelser** | **362** | | **362** | **Tilsvarende 2024** |

*Figur 4-5: Fremskrevet prognose for antall flybevegelser for 2041, gjeldende for ny helikopterlandingsplass på NSA.*

| DØGNFORDELING, NSA | Døgnfordeling, prosent | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Helikoptertype** | **Dag 07-19** | **Kveld 19-23** | **Natt 23-07** | **Sum** |
| **NLA EC135** | 70 % | 15 % | 15 % | 100 % |
| **NLA EC145** | 70 % | 15 % | 15 % | 100 % |
| **AW101** | 70 % | 15 % | 15 % | 100 % |

| ÅRLIG, NSA 2041 | Årlig gjennomsnitt - antall landinger, med døgnfordeling (2041) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Helikoptertype** | **Dag 07-19** | **Kveld 19-23** | **Natt 23-07** | **Sum** |
| **NLA EC135** | 54,6 | 11,7 | 11,7 | 78 |
| **NLA EC145** | 54,6 | 11,7 | 11,7 | 78 |
| **AW101** | 17,5 | 3,75 | 3,75 | 25 |
| **Totale antall landinger** | 126,7 | 27,15 | 27,15 | **181** |

| MÅNEDLIG, NSA 2041 | Månedlig gjennomsnitt - antall landinger, med døgnfordeling (2041) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Helikoptertype | Dag 07-19 | Kveld 19-23 | Natt 23-07 | Sum |
| | NLA EC135 | 4,6 | 1,0 | 1,0 | 6,5 |
| | NLA EC145 | 4,6 | 1,0 | 1,0 | 6,5 |
| | AW101 | 1,5 | 0,3 | 0,3 | 2,1 |
| | Totale antall landinger | 10,6 | 2,3 | 2,3 | 15,1 |

| UKENTLIG, NSA 2041 | Ukentlig gjennomsnitt - antall landinger, med døgnfordeling (2041) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Helikoptertype | Dag 07-19 | Kveld 19-23 | Natt 23-07 | Sum |
| | NLA EC135 | 1,1 | 0,2 | 0,2 | 1,5 |
| | NLA EC145 | 1,1 | 0,2 | 0,2 | 1,5 |
| | AW101 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| | Totale antall landinger | 2,4 | 0,5 | 0,5 | 3,5 |

| DAGLIG, NSA 2041 | Daglig gjennomsnitt - antall landinger, med døgnfordeling (2041) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Helikoptertype | Dag 07-19 | Kveld 19-23 | Natt 23-07 | Sum |
| | NLA EC135 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| | NLA EC145 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| | AW101 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| | Totale antall landinger | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |

*Figur 4-6: Døgnfordeling av helikoptertrafikk fra hovedoperatørene. Og årlig, månedlig, ukentlig og daglig gjennomsnitt for helikoptertypene. Det bemerkes at dette er forventet gjennomsnitt og naturlige svingninger vil forekomme. Ovennevnte tallgrunnlag samstemmer med tallgrunnlag som fremkommer i vedtatt statlig reguleringsplan og ny revidert støyrapport (SINTEF, juni 2026). Ved endringer i aktuelt pasientgrunnlag som har behov for helikoptertransport til Aker sykehus vil alle aktuelle dokumenter bli revidert (eksempelvis støyrapport og denne ROS-analysen).*

## 4.2 Omgivelser og sykehusområde

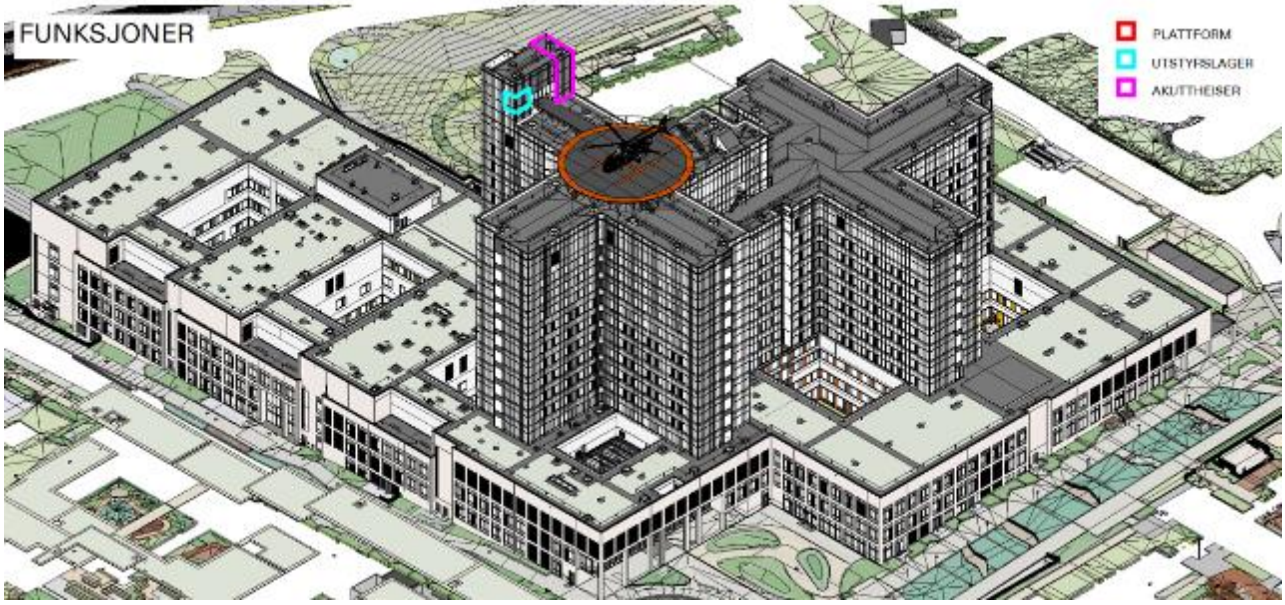
Området på Aker er relativt åpent og svakt hellende mot syd og vest (HSØ PO, 2026). Terrenget er stigende mot Grefsenkollen i nord og Årvollåsen i nordøstlig retning. Nord på sykehusområdet, og ca. 300 meter nordøst av planlagt ny landingsplass, er det en skorstein på ca. 62 meter over bakkenivå (kote c + 197 meter). Skorsteinen er i tilknytning til teknisk varmesentral. Skorsteinen ligger i innflygingsretningen nordøst av landingsplassen, men er ca. 4 meter lavere enn landingsplassen (kote c + 201,7 meter).



*Figur 4-7: Oversiktsillustrasjon over sykehusområdet etter utbygging (Team Aker). Skorstein er markert med rød ring, og ligger under innflygingsflate.*

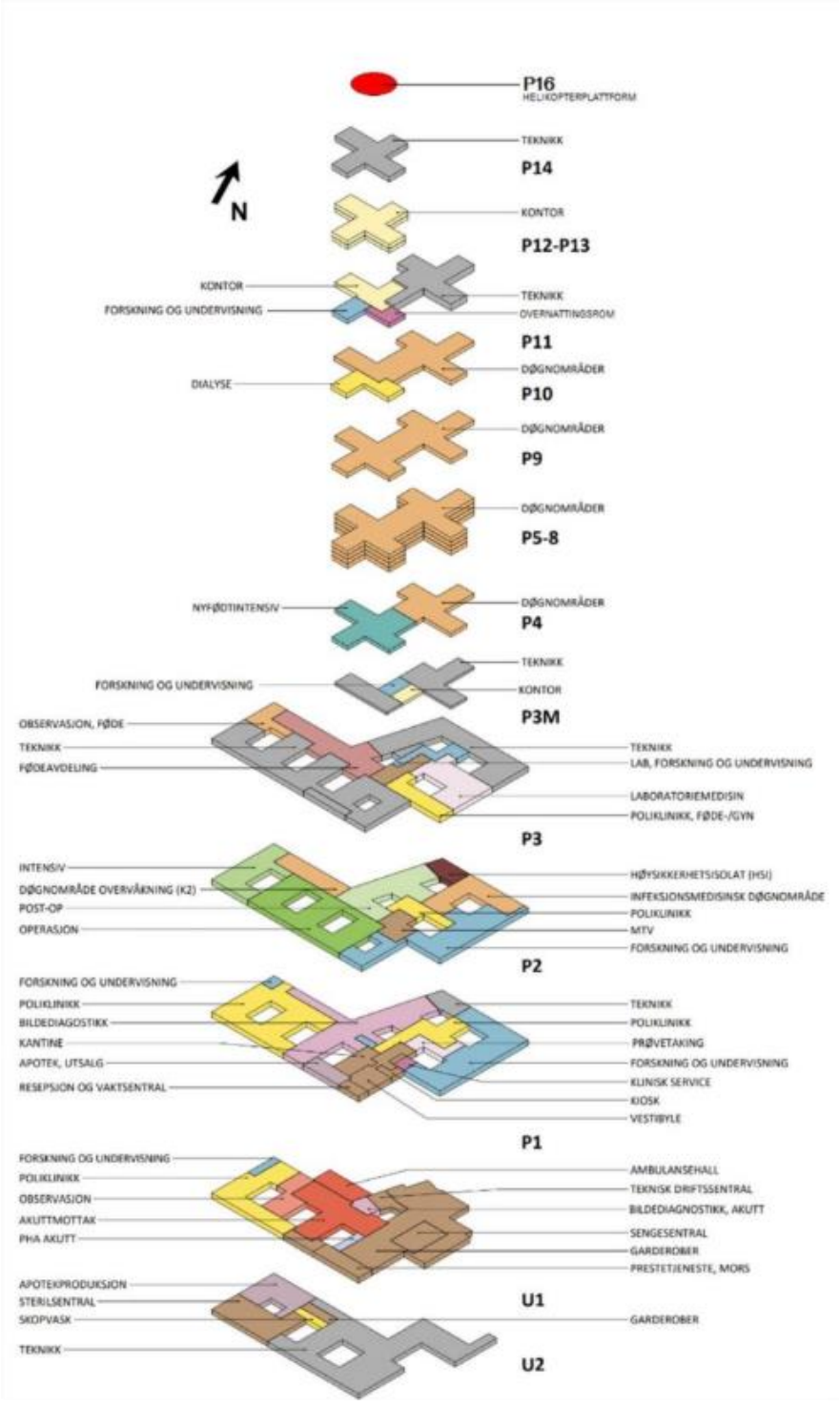
## 4.3 Prosjektert løsning for helipad og pasientmottak

Figurene nedenfor gir en nærmere beskrivelse prosjektert løsning for helipad og pasientmottak ved NSA. Figur 4-8 viser plattformens plassering på toppen av Somatikkbygget (bygg D) over høyeste del, med tilhørende utstyrslager, samt akuttheisene som skal brukes til å frakte pasienter fra taket og ned i akuttmottaket på plan U1.

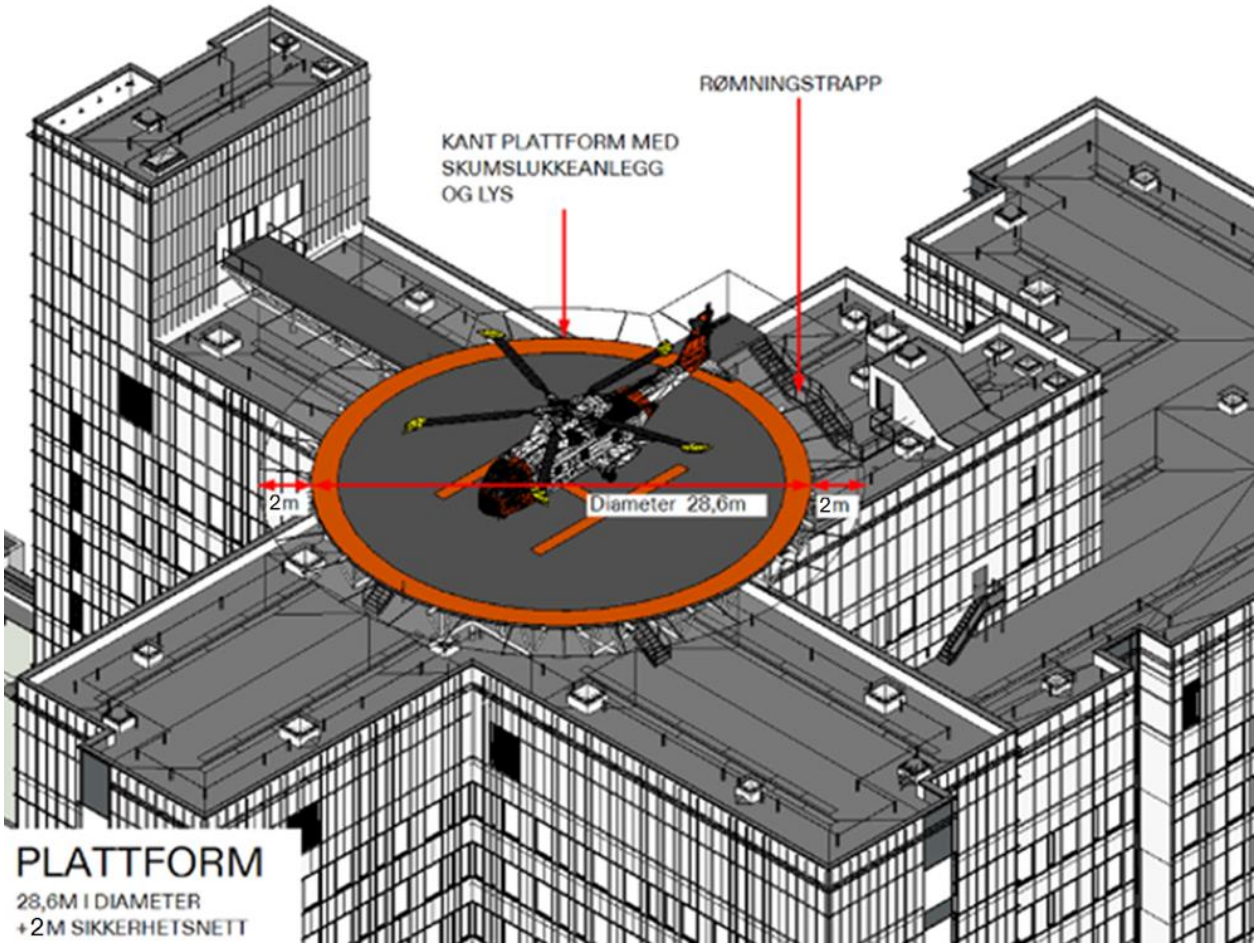



*Figur 4-8: Funksjoner ved helikopterlandingsplass med perspektiv fra sørøst.*

Figur 4-9 gir en oversikt over hvilke sykehusfunksjoner som er plassert ellers i bygg D. Helipad ligger på plan 16. På plan 14 finner vi tekniske arealer, hvor teknikk knyttet til helipad er plassert. Dette omfatter bl.a. skumslokkeanlegg. På plan 14 og 11 finner vi også tekniske rom, hvor ventilasjonsinntak er plassert i fasadene. Fra plan 13 og nedover finner vi sykehusfunksjoner; kontorer og møterom (plan 13-11); døgnområde somatikk (plan 10-4); nyfødtintensiv (plan 4); føde og barsel (plan 3); intensiv, operasjon og postop. (plan 2); bildediagnostikk (plan 1); poliklinikk og dagbehandling og undersøkelse og behandling (plan 2-U1), og; akuttmottak (plan U1).

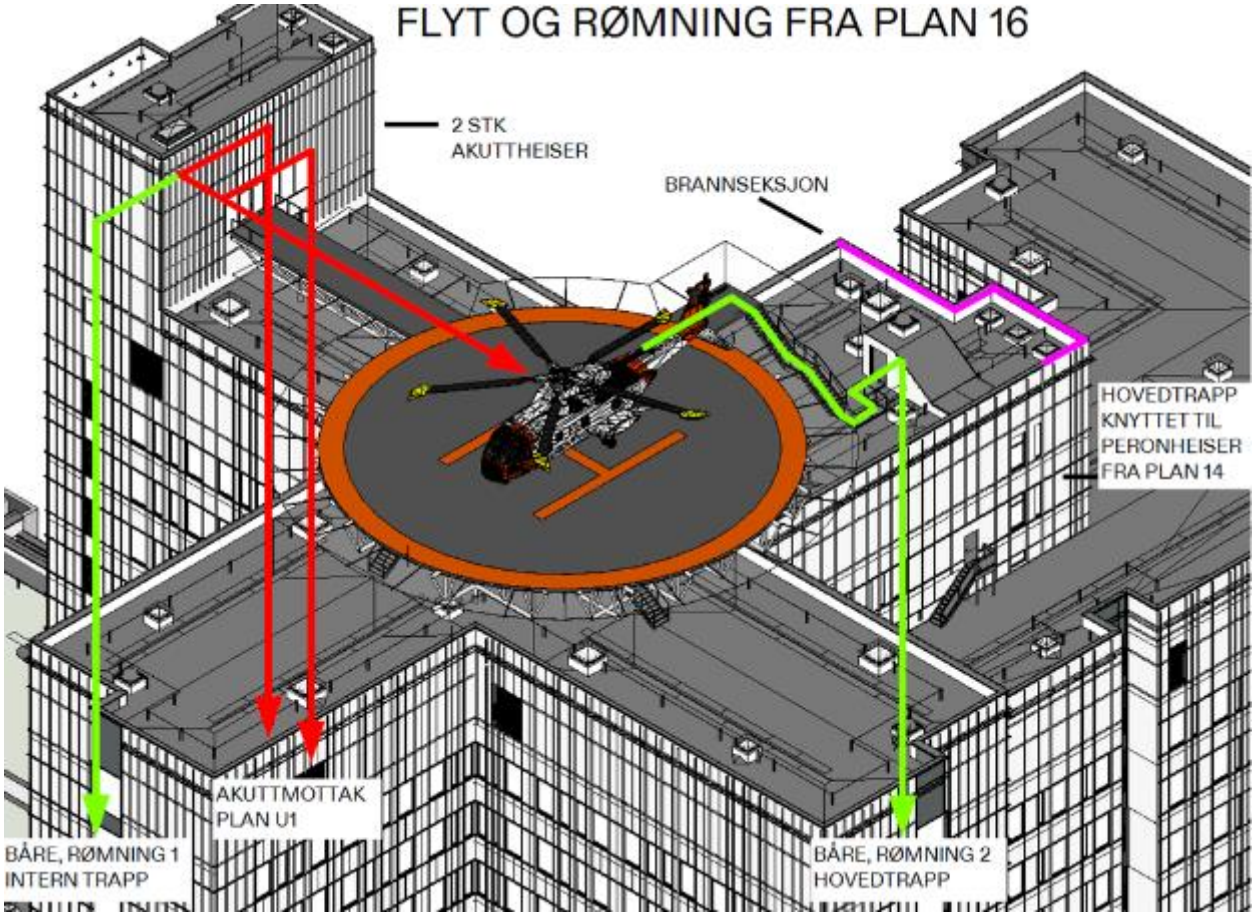



*Figur 4-9: Aksonometri av Somatikkbyggets funksjoner. Helipad øverst.*




*Figur 4-10: Illustrasjon av plattform med dimensjoner for FATO og sikkerhetsnett.*

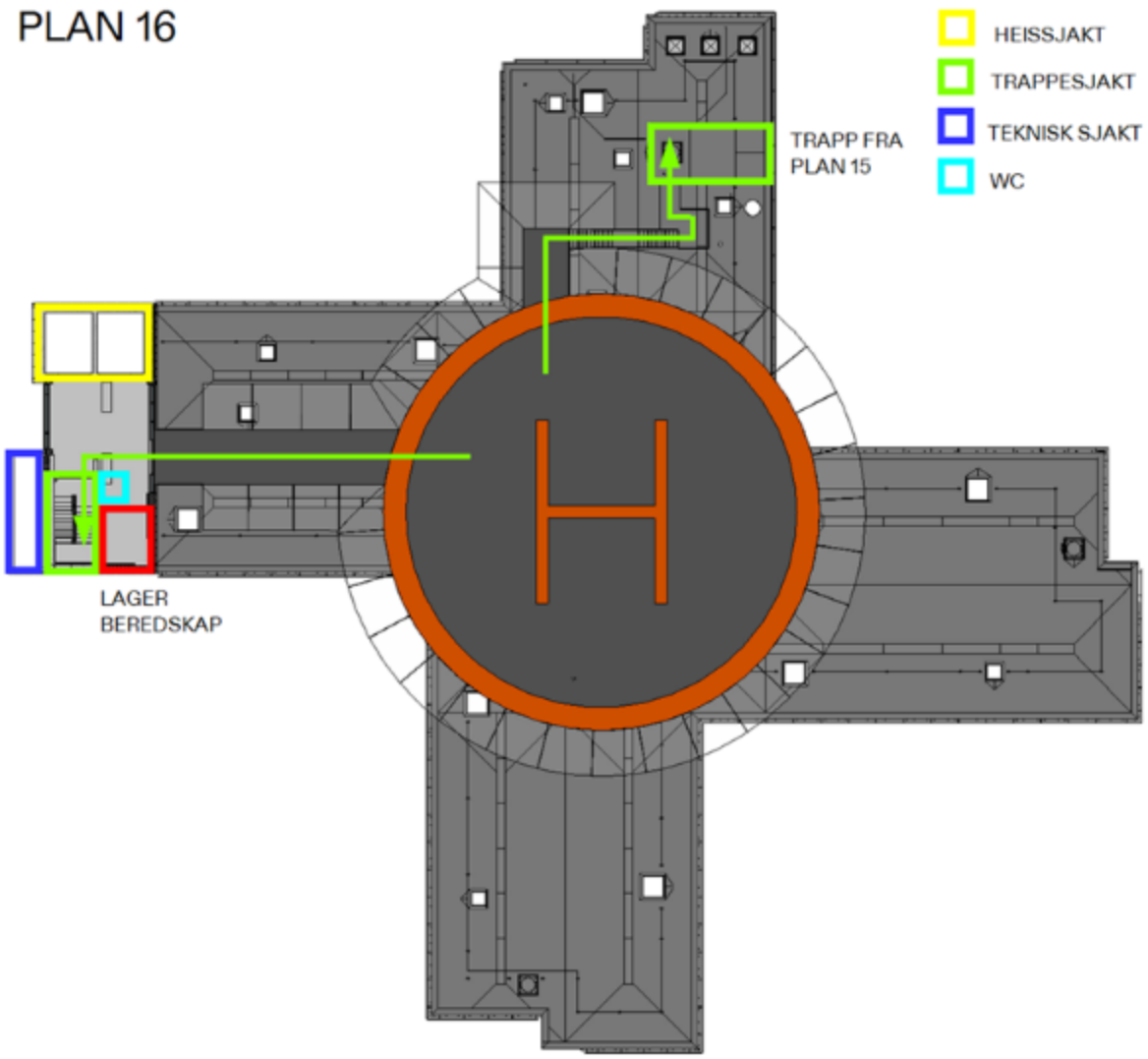
Helipad har FATO/TLOF med diameter på 28,6 m, som tilsvarer 1,25 x D-verdien for AW101 (22,85 m). Utenfor FATO/TLOF skal det monteres et sikkerhetsnett som strekker seg maksimalt 2 meter ut fra FATO kant.



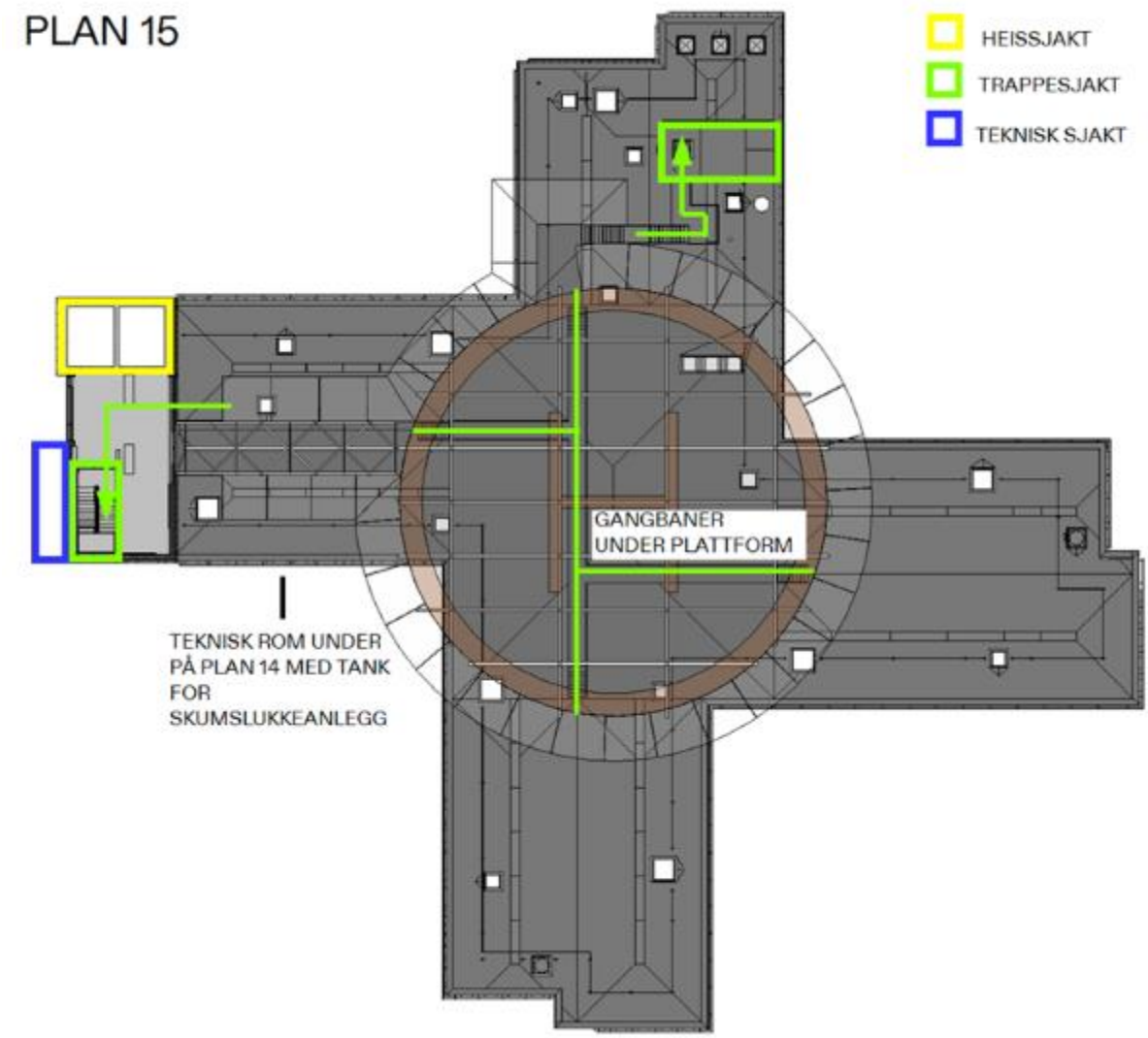

*Figur 4-11: Illustrasjon av plattform ved NSA sett fra sørøst, med akuttadkomst til plattform og rømningsveier.*

Figur 4-11 viser helipaden ved NSA på plan 16 med rømningstrappen mot nord. Fra denne skjer rømning over tak plan 15 og videre ned via sentraltrapp i høyhuset. Denne trappen ligger til personalheiser med båremål, tilgjengelig fra plan 14. Heishus og kontrollrom vest for helipad er eneste hinder for helikoptertrafikken. Inn-/utflygningsflater er justert for å unngå dette tårnoppbygget. Vindpølse vil være plassert på taket over kontrollrom/heissjakt og vil være belyst.

Figur 4-12 og Figur 4-13 er plantegninger for hhv. plan 16 og 15. Figurene illustrerer plassering av trappesjakter, rømningsveier fra plattform og akuttheis. Lager/beredskapsrom/toalett for pilot er plassert på plan 16 ved akuttheisene. Skumslokkeanlegg finnes på plan 16 med tank for anlegg i teknisk rom plan 14 under plattform. Oppsamlingstank for skum ved helipad ved NSA er beskrevet ved eget kapittel.




*Figur 4-12: Plantegning, plan 16. Nord er oppover på tegningen.*

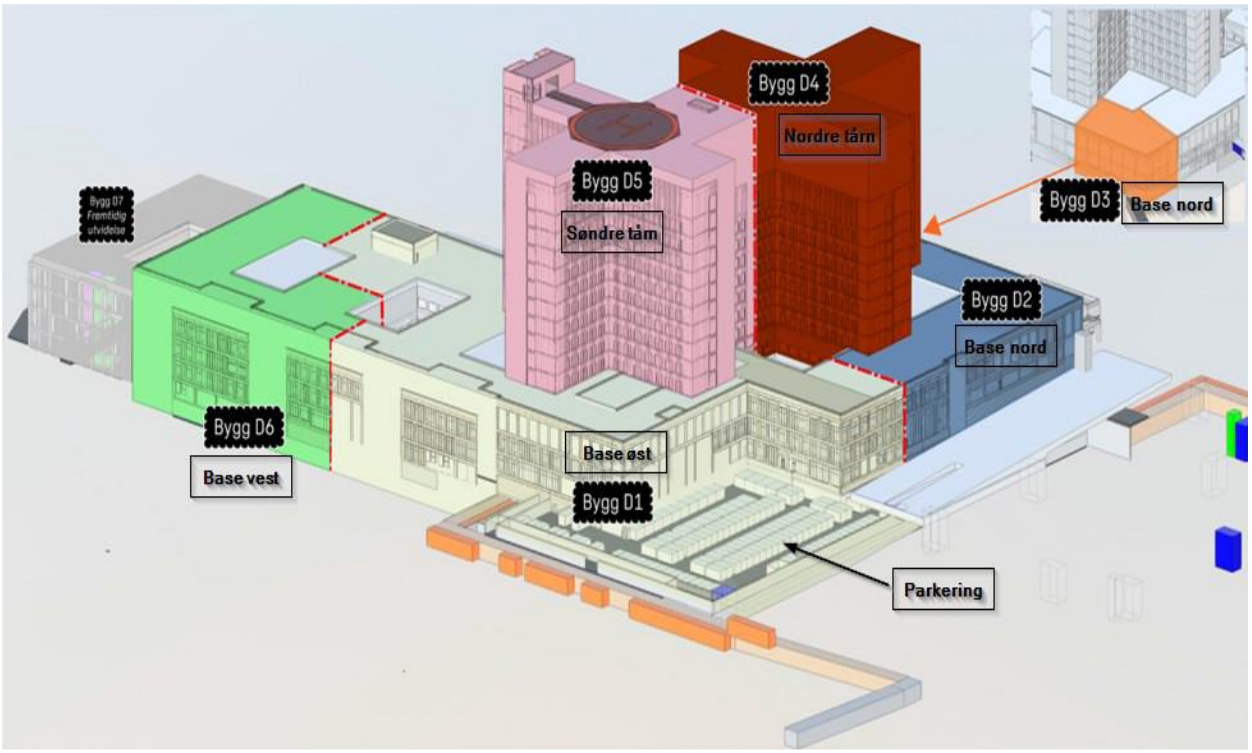



*Figur 4-13: Plantegning, plan 15. Nord er oppover på tegningen.*

### 4.3.1 Nærmere om brannkonsept

Branntekniske krav til helikopterlandingsplass er omtalt i rapport *NSA-8201-D-RA-0002 - Brannkonsept Somatikk Bygg D1-6*. De branntekniske kravene vil spesifiseres ytterligere ifm. detaljprosjekteringen av selve helikopterlandingsplassen. Videre detaljprosjektering vil deriblant ivareta gjeldende krav jf. BSL E 4-4.

Helikopterlandingsplassen er plassert på taket av somatikkbygget som består av en base med behandlingsfunksjoner som omkranser høyhuset bestående av døgnområder (sengerom). Høyhuset inndeles i to brannseksjoner (D4-nord og D5-sør) som vist på Figur 4-14. Helikopterlandingsplassen er plassert på tak over D5-sør.




*Figur 4-14: Identifisering av de ulike bygningsdelene av somatikkbygget (Bygg D1-D6). Røde stiplede streker angir brannseksjoneringsvegger i basen og høyhus.*

Landingsplass for helikopter defineres som en egen brannseksjon, noe som innebærer at etasjeskillet under landingsplassen skal tilfredsstille brannmotstand REI 120 A2-s1,d0. Dette gjelder dekket direkte under landingsplassen, samt i en utstrekning på 8,0 meter fra helipad.

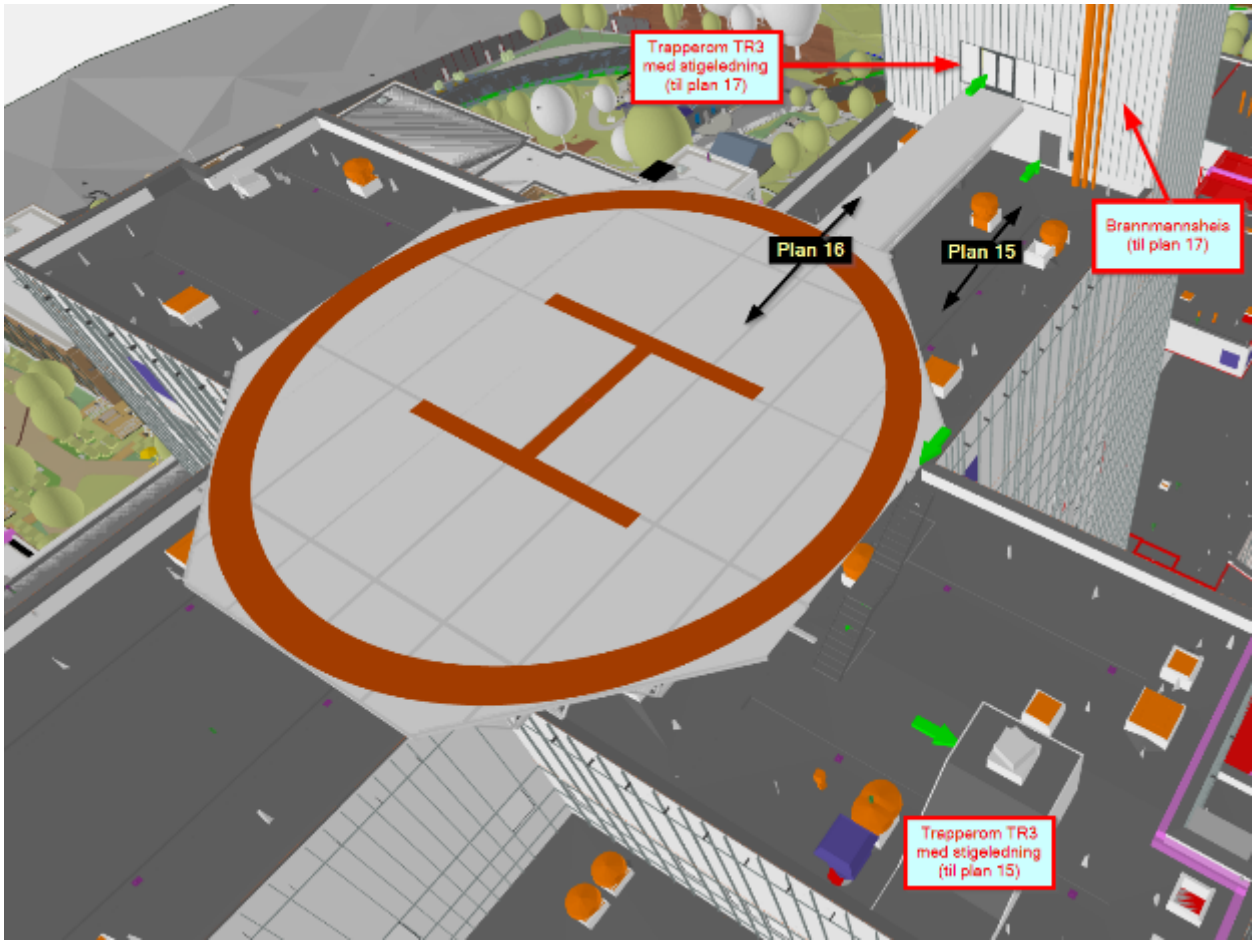
Bærekonstruksjonene for landingsplassen og tilhørende gangbaner/trapper skal tilfredsstille brannmotstand R 60 A2-s1,d0.

Det stilles skjerpede materialkrav til alle fasader og isolasjon i konstruksjoner (generelt) som utelukkende skal bestå av materialer som ivaretar klasse A2-s1,d0, dvs. ubrennbart/begrenset brennbar.

Helikopterlandingsplassen skal dekkes av et stasjonært skumslokkeanlegg med manuell aktivering som dekker hele helikopterplattformen. Landingsplassen skal utføres med egnet branndeteksjon (eksempelvis flammedeteksjon) og være utstyrt med manuelt slokkeutstyr (type slokkeutstyr er p.t. ikke detaljert).

Fra helikopterplattformen vil det tilrettelegges for to rømningsveier. Utgangene til rømningsveiene er lokalisert 90 grader fra hverandre målt fra senter av helikopterplattformen. Én av rømningsveiene er på samme nivå som plattformen via gangbane som leder direkte til trapp- og heiser på plan 16. Den andre vil være via trapp ned til plan 15 (tak) hvor det er adkomst til trapperom (TR3, se Figur 4-15).

Adkomst for rednings- og slokkemannskaper vil være via de samme trapperommene som utgjør rømningsveier fra helikopterlandingsplassen. Begge trapperommene utstyres med slokkevannsuttak (trykksatte våtopplegg). Det er videre tilrettelagt for å kunne transportere personell og utstyr med én brannmannsheis opp til helikopterlandingsplass.




*Figur 4-15: Skjermbilde fra BIM-modell sett fra nordøst viser helikopterlandingsplassen med tilhørende innsats- og rømningsveier.*

Slokkeanlegg prosjekteres basert på NFPA 418 og NFPA 11 og skal oppfylle minstekrav i ICAO 9261. Det skal lages en løsning med oscillerende monitorer rundt helikopterdekket.

Det er trykkøkningsanlegg i U2 og skuminnblandingen skjer i teknisk rom, som ligger rett under plattformen. Testvann føres direkte til saneringstank. Slokkevann hentes fra en buffertank på 40 $m^3$, plassert i U2.

I tillegg til skumanlegg skal det plasseres manuelt slokkeutstyr i form av CO2-apparater, lett tilgjengelig for slokkeinnsats i hulrom på helikopter. Det skal være håndholdte slangeinnlegg på minimum 250 L/min tilgjengelig. Dette kobles til våtopplegg for brannvesenet som er etablert i trappeløpet.

### 4.3.2 Nærmere om ventilasjonsinntak og -avkast (eksos) og varmeanlegg

Det er luftinntak i fasaden på plan 12 og 14 i høyhus og det er avkast på tak, plan 13 og 15. Dette er fordelt utover fasade/tak i disse områdene og noen er i nærheten av landingsplass.

Det er ikke planlagt for avstenging ved landing, da det er funksjoner som krever kontinuerlig ventilasjon som betjenes fra disse tekniske rommene.

Avkast på tak er planlagt med hardføre løsninger som skal tåle rotorvind fra helikopter.

Alle ventilasjonsaggregater leveres med tomdeler som gjør at det er forberedt for installasjon av filter med aktivt kull, som city-flow eller tilsvarende, dersom det viser seg at det blir et problem med lukt i

driftsfasen. Det er gjennomført en analyse av hvordan luftinntak og avkast blir påvirket av blant annet helikoptervind. Se rapport NSA-8201-V-RA-0061 NSA Spesialavkast over tak.

Det er prosjektert med vannbårent snøsmelteanlegg på gangbanen fra trapperom til plattform og på selve plattformen. Varmen forsynes via egen kurs fra undersentral for energi til teknisk rom i plan 14. Det etableres varmeveksler mot glycolfylt røranlegg i plan 14.

### 4.3.3 Nærmere om strømtilførsel til helikopterlandingsplassen

Det er avsatt fordelingsskap/styreskap for helikopterplattformen med føringsveier frem til skapet, slik at kabler for strøm og signaler kan føres frem fra foranliggende fordelinger og sentraler.

Ved bortfall av strøm fra nettleverandøren vil sykehuset automatisk overføres til DRUPS-anlegget (dieseldrevne roterende UPS), som sikrer uavbrutt nødstrømsforsyning. DRUPS-aggregatene er plassert i teknisk sentral i et eget bygg på sykehustomten og sikrer at alle tekniske systemer og sikkerhetsfunksjoner, inkludert de som betjener helikopterplattformene, opprettholder normal drift.

Det føres én hovedkurs frem til fordelingsskap/styreskap via omkoblingsautomatikk fra to separate avganger i hovedfordelingene.

Det er tilstrekkelig kapasitet i respektive strømforsyning frem til fordelingsskapet for helikopterplattformen. Det er primært forventet forbruk for styresystemer, belysningsanlegg og elektrisk snøsmelting av sikkerhetsnett.

Belysningsanleggene vil først og fremst bestå av flomflys, kantlys, landingslys og hinderlys. Snøsmelt i sikkerhetsnettet har ikke behov for nødstrøm.

### 4.3.4 Nærmere om støybeskyttelse fasader (på sykehuset)

Dette avsnittet omtaler aktuelle krav og forutsetninger i forbindelse med dimensjonering av fasader på sykehuset.

Fasadene ved NSA dimensjoneres for å tilfredsstille gjeldende krav til gjennomsnittlig støynivå iht. TEK 17 samt prosjektspesifikke krav til maksimalt støynivå. For helikoptertrafikk med få hendelser, men med høye støynivåer, er det grenseverdien for maksimalt støynivå som er dimensjonerende

I samråd med prosjektorganisasjonen (HSØ PO) og Oslo universitetssykehus (OUS) er det utarbeidet omforente krav til støy fra helikopter som skal gjelde for NSA og Nye Rikshospitalet (ref. møte 02.06.2022). Kravene tar hensyn til at høye øyeblikksverdier kan være kritiske i rom som nyfødtintensiv, barneintensiv, intensiv etc. Gjeldende krav er gitt i Tabell 4-1.

Ved NSA er trafikken av AW101 svært begrenset, og det er bestemt i særmøte 26.01.2023 at grenseverdien for maksimalt støynivå gjelder for ambulansehelikoptre H135 og H145, ikke AW101.

*Tabell 4-1: Krav til innendørs lydnivå fra helikopter for NSA. Grenseverdi for gjennomsnittlig støynivå gjelder for gjennomsnitt av alle helikopter. Grenseverdi for maksimalt støynivå gjelder for ambulansehelikoptre H135/H145.*

| **Type brukerområde** | **Krav** $L_{p,A,T}$ [1)] [dB] | **Krav** $L_{p,AF,max}$ [dB] |
|---|---|---|
| Spesielt støyfølsomme rom 1. Nyfødtintensiv og barneintensiv | 30 | 55 |
| Spesielt støyfølsomme rom 2 | 30 | 60 |

| Type brukerområde | Krav $L_{p,A,T}$ [1)] [dB] | Krav $L_{p,AF,max}$ [dB] |
|---|---|---|
| Intensiv og postoperasjon | | |
| Sengerom (alle bygg), operasjonsstuer eller beboerrom | 30 | 65 |
| Overnattingsrom, behandlingsrom, undervisningsrom, kapell, auditorium | 30 | Ikke krav |
| Kontor, møterom, personal, resepsjon, lab., fellesareal, gymsal | 35 | Ikke krav |

Merknad:

1) Grenseverdi gjelder i brukstid (24h for sykehus og kl. 07 – 19 for kontor og undervisningsrom).

### 4.3.5 Støypåvirkning på naboer

Helikopterstøynivå ved naboer vil beregnes ifm. konsesjonssøknad for helikopterplattformen. Iht. forskrift om konsesjon for landingsplasser skal søknaden inneholde støysonekart iht. Miljøverndepartementets retningslinje, T-1442. Naboer som får støynivå over grenseverdi for gul støysone Lden 52 dB, skal kartlegges.

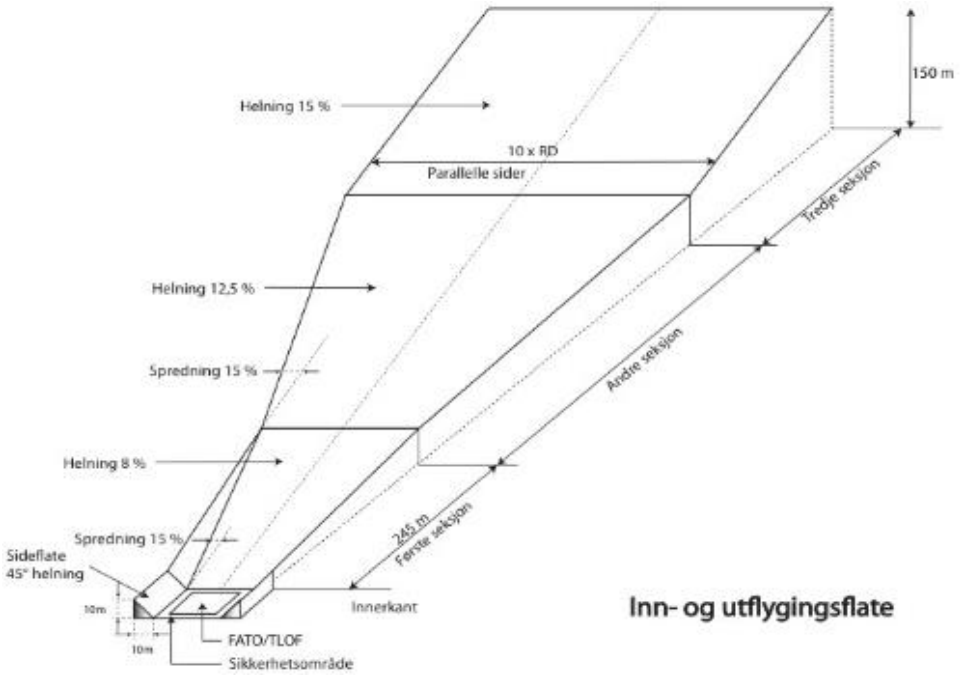
Støysonekartet vil beregnes av SINTEF med beregningsprogrammet NORTIM, og det vil utredes hvilke boliger som evt. faller inn under rød støysone med $L_{den}$ > 62 dB eller gul støysone med $L_{den}$ > 52 dB. Før det gis midlertidig brukstillatelse for felt 1A, skal det være gjennomført støyreduserende tiltak på fasader på boliger utenfor planområdet som får støynivå over grenseverdier gitt av T-1442/2021 som følge av støy fra helikoptertrafikk, slik at kravene i NS 8175 klasse C oppfylles.

## 4.4 Organisering av flyplassdrift

Organisatoriske rutiner for flyplassdriften for nye helipader forutsettes å være utformet iht. krav i BSL E 4-1, vedlegg 2 (jf. §5 fjerde ledd). OUS er konsesjonshaver og er den som søker om konsesjon iht. BSL E 1-1. OUS vil også inneha rollen som Flyplasseier og Flyplassjef, i tillegg til alle andre aktuelle lovpålagte roller. OUS vil utvikle en Flyplasshåndbok for Oslo Helikopterplass Aker iht. BSL E 4-1 «*Forskrift om bakketjeneste ved flyplasser*». Flyplasshåndbok (også omtalt som driftshåndbok) vil bli utarbeidet og vedlagt søknad om teknisk/operativ godkjenning (BSL E 1-2). Den vil være basert på erfaringer fra Oslo Helikopterplass Rikshospitalet. En vesentlig forskjell er at de nye helikopterplassene ved Aker og Rikshospitalet ifølge OUS skal ha etablert en HLO-funksjon (Helicopter Landing Officer). Flyplasshåndboken gir en oversikt over ansvarsforhold; gjeldende konsesjon og godkjenning; beskrivelse av flyplassen, herunder lokasjon, størrelse FATO/TLOF, vektbegrensning, bruksområde, brannberedskap, belysning, merking, hindre, m.m. Håndboken omfatter videre rutiner for oppmøte og klargjøring av helipad ved ankomst, herunder sjekk for mulige løse gjenstander som kan gjøre skade ved rotorvind (Foreign Object Damage FOD). Håndboken, med tilhørende interne dokumenter beskriver videre rutiner for vintervedlikehold, som bl.a. omfatter instruks for snørydding i tilfelle snøsmelteanlegget ikke fungerer.

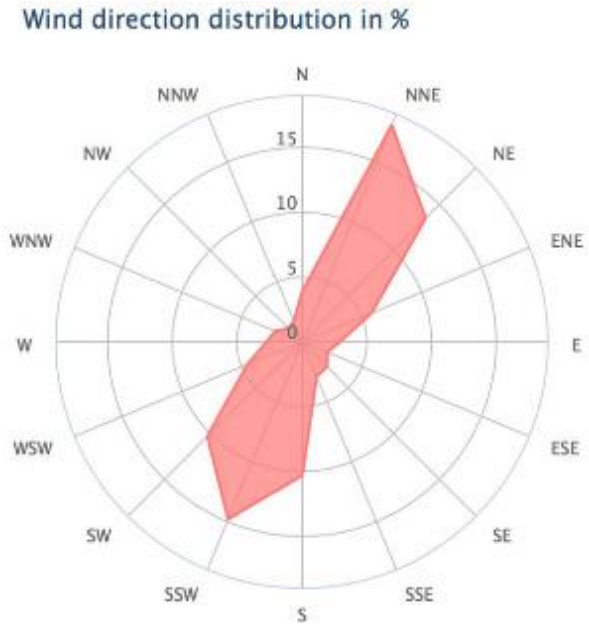
## 4.5 Inn-/utflygningstraséer

Figur 4-16 er en prinsippskisse for inn- og utflygningsflate i samsvar med BSL E 3-6 § 10. En helikopterplass skal ha minst to hinderfrie inn- og utflygningsflater, hvor senterlinjene for hver av flatene er separert med minst 150°. For helikopterplass som benyttes til HEMS-operasjoner bør inn- og utflygingsflatene være separert med 180°.




*Figur 4-16. Inn- og utflygningsflate (HSØ PO, 2026).*

Helikopter vil så langt det er mulig lande og ta av med vind forfra, da dette gir størst sikkerhetsmarginer med hensyn til vekt. Landing i medvind øker behovet for motorkraft, som igjen skaper mer rotorvind mot bygning og bakkenivå. Dominant vindretning i området ved Aker er vist i Figur 4-17, basert på målepunkt ved Blindern. Figuren viser dominerende vindretninger fra nord-nordøst og sør-sørvest.

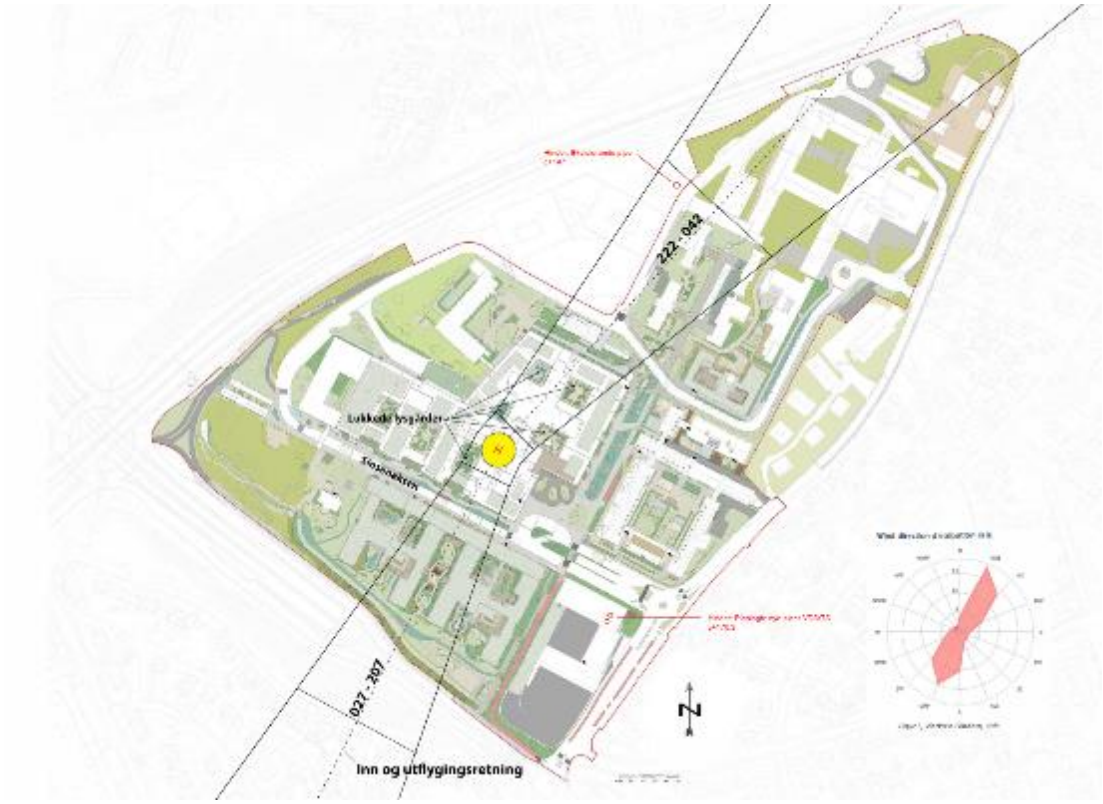



*Figur 4-17. Vindrose for målepunkt Blindern, Oslo (HSØ PO, 2026).*

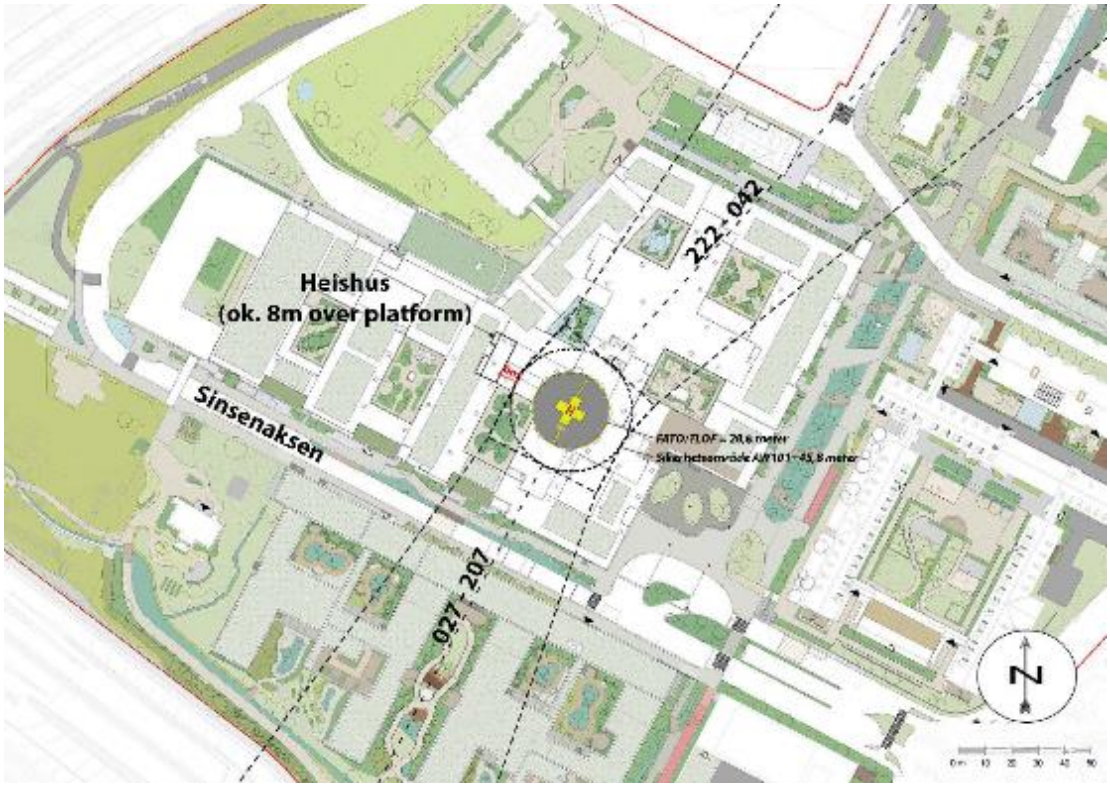
Basert på dominerende vindretning og sykehusområdets utstrekning og beskaffenhet er det for NSA valgt retningene 222-042 mot nordøst og 027-207 mot sørvest som inn- og utflygingstraséer, se Figur 4-18, Figur 4-19, Figur 4-20 og Figur 4-21. Dette gir en separasjon på 165° mellom inn- og utflygningstraséene.




*Figur 4-18: Inn- og utflygningstraséer NSA.*




*Figur 4-19: Inn- og utflygningstraséer NSA.*




*Figur 4-20: Inn- og utflygningstraséer NSA.*



*Figur 4-21: Inn- og utflygningstraséer NSA.*

Mot nordøst 222-042 er det stigende terreng. Ved enden av inn- og utflygingsflaten, som er 1,1 km lang basert på AW101 som dimensjonerende helikopter, er terrenghøyden fortsatt lavere i antall meter over havet enn høyden til helikopterplassen. Mot sørvest 027-207 er det synkende terreng. Det er ingen hindre i inn- og utflygingsflatene.

En skorstein på sykehusområdet mot nordøst ligger omkring 300 meter fra helikopterplassen og er ca. 4 meter lavere enn denne målt i meter over havet. Skorsteinen er derved godt under inn- og utflygingsflaten. Med den valgte trasé mot nord ligger skorsteinen under ytterkant av sektoren. Skorsteinen er merket med hinderlys og vil også bli kunngjort og markert som hinder på kart over inn- og utflygingstraséene i driftshåndboka. Med tanke på avstand fra helikopterplassen, elevasjonen som er lavere enn helikopterplassen, hindermerking og publisering på kart til operatørene anses sikkerheten godt ivaretatt med valgte inn- og utflygingstrasé.

Merk at opprinnelig planleggingsgrunnlag (Revidert fagrapport Aker sykehus, Flyoperativ vurdering, 31.01.20, EK Consulting) hadde forslag til to traséer mot nord og to mot sør. De to valgte traséene er forskjellig fra planleggingsgrunnlaget med 2 grader for den nordlige og 7 grader for den sørlige traséen. Dette er gjort for å optimalisere traséene over bygningene inne på sykehusområdet i forhold til støy og rotorvind, blant annet for å minimere rotorvind i lukkede gårdsrom.

## 4.6 Utvidede visuelle referanser

For høyt eleverte helikopterplattformer tilsier nyere ervervet erfaring fra det operative flymiljøet et behov for utvidede visuelle referanser på utsiden av FATO (HSØ PO, 2026). Dette kan ivaretas med å etablere en FATO på D x 1,5, men et mer kostnadsbesparende alternativ kan være å montere et sikkerhetsnett som har utvidet størrelse rundt plattformen enn den som er praksis. Det vises til notat «NSA FATO/TLOF – Flyoperativ vurdering størrelse og visuelle referanser» (JobRest, 2026) for redegjørelse om temaet.

Notatet konkluderer med at en FATO på D x 1,25 (D-verdi for AW101), og et sikkerhetsnett som stikker 2 meter utenfor plattformens ytre begrensning, vil gi tilstrekkelige visuelle referanser for sikker innflyging til høyt eleverte plattformer. Vanlig praksis er et sikkerhetsnett på 1,5 meter utenfor plattformen. Det stilles ikke krav til sikkerhetsnett i nasjonale flyoperative bestemmelser på eleverte plattformer, (BSL E 3-6, som er gjeldende for denne landingsplassen). Det stilles derimot krav til sikkerhetsnett i ICAO-regelverket, men ikke til størrelse.

# 5 Risikovurdering

Dette kapittelet presenterer risikovurderingen for helikopterlandingsplassen ved NSA. Vurderingen tar utgangspunkt i forhold som i størst grad kan påvirke sikker og effektiv drift: støy fra helikoptertrafikk ved innflygning, landing, parkering og utflygning; rotorvind og påvirkning på omgivelsene; havari og andre ulykker; sikker inn- og utflygning; samt forhold som påvirker helikoptrenes operative sikkerhet.

Det er identifisert 12 uønskede hendelser knyttet til disse temaene. De følgende delkapitlene under beskriver og vurderer hver av disse hendelsene.

## 5.1 Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang

**Uønsket hendelse (UH) 1**: Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Planlagt løsning omfatter en helikopterplattform plassert ca. 69 meter over bakkenivå. Gangsone langs Sinsenaksen ligger nær overflyvning ved innflyvning hvor det ferdes mennesker (se Figur 3-5).

Det er utført en analyse av hvordan rotorvind fra AW 101 SAR Queen påvirker bebyggelsen og de nærmeste omgivelsene (Team Aker, 2024). Simuleringsresultatene viser maksimale vindkast på typisk 5 m/s – 8 m/s i Sinsenaksen over en varighet på 30-45 sekunder ved horisontal innflyvning for punkter tilsvarende skrå innflyvning på 14° med et mulig kortvarig blaff av 10 m/s.

Den antatt største sikkerhetsrisikoen relatert til helikoptervind er høye vindkast som kommer uforvarende på mennesker. Spesielt antas dette å gjelde myke trafikanter på gateplan og takflater i nærheten av landingsplassen. – både pasienter og til en viss grad også pårørende og ansatte – som av ulike årsaker kan ha svært ulikt funksjonsnivå, og et fall kan derfor få betydelige konsekvenser.

Erfaring med løsning på Rikshospitalet i Danmark, hvor landingsplassen er plassert på tak ca. 70 m over bakken, er at rotorvind på bakkenivå ikke oppleves som et problem.

PHA sør ligger i sørlig inn- og utflygingstrasé. Rotorvind kan være en risikofaktor for PHA sør mtp. takhager, bakgårder og hovedinngang.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Helikopterplattformen er plassert høyt over bakkenivå (69 meter)
- Vindanalyse har vist at vindhastighet på bakken er begrenset (typisk 5 m/s – 8 m/s i Sinsenaksen).
- Simulering av rotorvind fra AW101 SAR (rotorvindanalyse)
- Optimalisering av flyprofiler for å redusere mest mulig rotorvindpåvirkning ved landing og letting
- Det flyoperative miljøet har eksisterende rutiner og prosedyrer

**Mulige årsaker**
- Helikopter må fly spesielt lavt inn
- Landing under særdeles ugunstige værforhold (behov for stor motorkraft)
- Spesielle vindeffekter i smug, sjakter eller atrier
- Helikopter flyr sakte, hovrer og stopper opp nær helipad

**Mulige konsekvenser**
- Skade på mennesker, dyr, natur og materiell (kjøretøy, bygninger - inkl. fasadeplater og utvendig utstyr)

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-1 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Kvalitet<br>Kostnad | | Personsikkerhet<br>Ytre miljø | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-1: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

***Organisatoriske tiltak:***

- Verifikasjonslandinger før operativ drift på plattformen for å verifisere påvirkning av rotorvind på utsatte områder.
- Tiltak for varsling ved landing/avgang for AW101, eksempelvis lys og skiltvarsling på både fasade og bakkeplan.
- Varslingsrutiner og interne driftsrutiner for utvendige arbeider på utsatte områder, for eksempel takflater og fasader, for å unngå at det utføres arbeid på utsatte områder som kan medføre risiko for den som utfører arbeidet og risiko for helikopteret.
- Tiltak for avsperring av særlig eksponerte områder ved landing/avgang for AW101, eksempelvis takflater rett i nærheten av plattformen og fasader under inn- og utflygingstraséer.
- Skilting inne i/på bygningsmassen og på bakkenivå i utsatte områder.
- Gode prosedyrer for helikopterinnflygning.
- Sikring av møblement og annet på utsatte områder.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-2 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Kvalitet<br>Kostnad | Personsikkerhet<br>Ytre miljø | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-2: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.2 Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang

**Uønsket hendelse (UH) 2:** Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Planlagt løsning omfatter en helikopterplattform plassert ca. 69 meter over bakkenivå. Gangsone langs Sinsenaksen ligger nær overflyvning ved innflyvning hvor det ferdes mennesker (se Figur 3-5).
Det er utført en analyse av hvordan rotorvind fra AW101 påvirker bebyggelsen og de nærmeste omgivelsene (Team Aker, 2024). Simuleringsresultatene viser maksimale vindkast på typisk 5 m/s – 8 m/s i Sinsenaksen over en varighet på 30-45 sekunder ved horisontal innflyvning for punkter tilsvarende skrå innflyvning på 14° med et mulig kortvarig blaff av 10 m/s.
På Ullevål sykehus så man at fasadeplater løsnet som følge av rotorvind. Fasadeplater og annet utstyr i fasade på NSA må tåle rotorvind fra AW101.
Det er usikkerhet knyttet til hva som vil bli de faktiske konsekvensene av spesifikke flyoperasjoner og værforhold, som ikke alltid fanges opp i beregninger. Rotorvind kan påvirke bygningskomponenter, særlig ved uforutsette luftstrømmer gjennom atrier og sjakter.
Løse gjenstander kan blåses ned og skade personer under. Det må være kontroll på hva som ligger igjen på taket rundt helikopterplattformen uten sikring og/eller tilsyn.
Det vil kunne samle seg betydelige snømengder på takflatene rundt helikopterplattformen, og dette kan være krevende å fjerne. Is- og skarelag som legger seg på taket kan løsne og blåse ned som følge av rotorvind fra helikopteret. Rundt innflyvnings- og landingslysene oppstår det også situasjoner der oppvarmede soner (smeltefeltene/smeltebanene rundt lysene) gjør at isflak løsner og blåser av. Det er derfor viktig å sikre at lysinstallasjonene har tilstrekkelig avisning slik at det ikke dannes isplater som kan løsne og skape fare.
Glasstak og åpninger under plattformen er en sårbarhet.
Det er planlagt med snøsmelteanlegg på helikopterplassdekket og i selve bøylen på yttersiden av sikkerhetsnettet. Slike systemer fungerer erfaringsmessig bra. Ved feil på varmeanlegget kan det bli aktuelt med måking.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Interne varslingssystemer, OUS. Ved ankomst av helikopter til OUS sine landingsplasser/sykehus foreligger det etablerte rutiner for at helikoptermannskap varsler OUS AMK sentralt (akuttmedisinsk kommunikasjonssentral). Videre varsles det videre internt fra OUS AMK til aktuelt akuttmottak og til vaktsentral på aktuelt sykehus. Vaktsentral, som i dette tilfellet også innehar rollen HLO – vil ha tilstrekkelig med til for å gjøre nødvendige kontroller og prosedyrer før landing/letting av helikopter.
- Interne rutiner, OUS bakketjeneste: Det foreligger allerede i dag etablerte rutiner for daglige, ukentlig og månedlige kontroller og inspeksjoner på alle operative landingsplasser der OUS er flyplasseier (Oslo helikopterplass, Ullevål, Oslo helikopterplass, Rikshospitalet og Oslo helikopterplass, Lørenskog). Inspeksjoner og kontroller innebærer deriblant kontroll av FOD (Foreign Object Debris – alle fremmedlegemer, som løse gjenstander, verktøy, plast osv) på og i nærheten av landingsplassen. Utstyr som tas med opp på taket er begrenset til det som kan bæres inn.
- Snøsmelteanlegg på helipad og ramme på yttersiden av sikkerhetsnettet
- Ved store snømengder, som ikke snøsmelteanlegget klarer å holde unna, kontaktes leder for plasstjenesten som iverksetter tiltak (Flyplasshåndbok, OUS).
- Snøbrøyting skal iverksettes ved behov og om mulig så tidlig at trafikkavviklingen ikke hindres eller forsinkes (BSL E 4-2 § 8) (Flyplasshåndbok, OUS).
- Varsel før helikopter skal lande og rutiner for driftspersonell som ferdes på tak. Strenge rutiner for hvordan man oppbevarer materialer etc. på tak/plattform.

**Mulige årsaker**
- Løse gjenstander etterlates på takflater.

- Løse gjenstander og utstyr på takflater ifm. vedlikehold.
- Snø og is på takflater og gesimser o.l.
- Driftsavbrudd på snøsmelteanlegg

**Mulige konsekvenser**

- Skade på mennesker i gangsoner på bakkenivå (f.eks. Sinsenaksen).
- Skade på lavereliggende takflater, atrier el.l.
- Skade på materiell på bakkenivå (kjøretøy og utstyr).

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-3 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø | Kvalitet<br>Kostnad | | Personsikkerhet | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-3: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Se på området under helikopterlandingsplasser: Vurdere løsninger som gjør det unaturlig å oppholde seg der eller etablere permanente avsperringer.
- Kontrollere utfordringer med nedfall av snø/is på glasstak mht. takets bruddkapasitet.
- Randsonen rundt det oppvarmede dekket bør ses på for å unngå isdannelse. Hvor renner vannet fra snøen som tines? Hvordan samles det opp?
- Eventuelle glasstak under helipad bør ses på i forbindelse med mulig nedfall av mindre snø- og isklumper som børstes eller slås løs under daglig kontroll.
- Lysringene må sikres mtp. avisning slik at disse ikke blir istallerken som blåser av.

***Organisatoriske tiltak:***

- Rutiner for midlertidig avsperring ved fare for nedfall av is fra takflater (i situasjoner med mye is på tak).
- Må finnes løsning for håndtering av snø: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding og fjerning av istapper. Særlig viktig blir dette tiltaket nå som antall flybevegelser er redusert fra 750 til 362. Med færre landinger blir det mindre rotorvind som kan bidra til å fjerne snø fra området.
- Utvide/tilpasse rutiner i driftshåndbok: kontrollere utsatte områder for snø, is og istapper (justeres etter erfaringer med nye plattformer) for eksempel to ganger pr dag i vinter-/snøsesong. Ved hyppige inspeksjoner blir det ikke store dannelser av snø, is og istapper, men kun mindre mengder. Det vil følgelig være mindre mengder som kan treffe personer og derved vil skadepotensialet (konsekvensen) bli redusert.
- Verifikasjonslandinger før operativ drift på landingsplassen for å verifisere rotorvindpåvirkning under kontrollerte forhold: identifisere og sikre særlig eksponerte områder.
- Vedlikeholdsrutiner for snøsmelteanlegg.
- Prosedyre ved driftsstans av snøsmelteanlegg.
- Tilgrensede takflater på høyhus; inspeksjon av snø og is som kan blåse av.
- Kosting av de oppvarmede smelteområdene (smeltebanene) og sikkerhetsnett (rutiner på å ta bort snø manuelt).

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-4 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | | Personsikkerhet | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-4: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.3 Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning

**Uønsket hendelse (UH) 3:** Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Helikopterhavari forekommer svært sjeldent, jf. kap. 3.2, men det kan oppstå ved innflygning eller landing på helikopterplattformen. Plattformen ligger høyt i terrenget og kan være delvis inne i skydekket. FATO er planlagt med størrelse 1,25xD, som ifølge Forsvaret er akseptabelt, men i minste laget, særlig for eleverte plattformer med få visuelle referanser. Det konkluderes med at en FATO på 1,25xD, og et sikkerhetsnett som stikker 2 meter utenfor plattformens ytre begrensning (FATO), vil gi tilstrekkelige visuelle referanser for sikker innflyging til høyt eleverte plattformer (se delkapittel 4.6).

Helikopterplattformen er utstyrt med fastmontert skumanlegg i tilfelle brann. Førsteinnsats utføres av HLO, som aktiverer skumanlegget, før brannvesenet overtar.

Ved en akutt hendelse som brann eller havari på helikopterplattformen, som er plassert på taket av bygget, kan det oppstå forsinkelser i beredskapsinnsats grunnet utfordrende tilkomst. Helipaden ligger høyt, med store avstander fra bakkenivå, og innsatsstyrker er avhengige av brannmannsheis for rask tilgang. Dersom heisen er ute av drift, må brannmannskaper benytte trapp, noe som gir betydelig forsinkelse. Det er én brannmannsheis i nær tilknytning til plattformen.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Landingsplassen sjekkes for å sikre at det ikke finnes løse gjenstander med tilhørende fare for FOD (Flyplasshåndbok, OUS).
- Ved bortfall av strøm fra nettleverandør til sykehuset, vil DRUPS-anlegg automatisk ta over strømforsyningen uten avbrudd. Dette sikrer kontinuerlig strøm for alle tekniske systemer og sikkerhetsfunksjoner på helikopterplattformen.
- OUS har prosedyrer for å få droner ned på bakken.
- Mest mulig utstyr er plassert innendørs (f.eks. tanker for skumanlegg)
- Varsel før helikopter skal lande og rutiner for driftspersonell som ferdes på tak. Strenge rutiner for hvordan man oppbevarer materialer etc. på tak/plattform.
- Det legges ikke opp til grønt tak på nærmeste takflate til landingsplass, da grønne tak kan tiltrekke seg fugler og evt etablering av reder.
- Brannslukningsapparat tilgjengelig på manøvreringsområdet – Flyplasshåndbok, OUS.
- Rutiner hos Forsvaret og Norsk Luftambulanse.
- Flyplassens havariplan for NSA: Havariplanen gjelder som en veiledende plan over den førsteinnsats som skal ytes ved NSA (Flyplasshåndbok, OUS).
- Fastmontert skumanlegg iht. krav.
- Back-up kommunikasjon mellom AMK og pilot.
- Snørydding på tak.
- Kommunikasjon mellom HLO og pilot.
- Piloten vil alltid fly på visuelle referanser under landing og avgang. Eventuelle feil på kompass eller instrumenter som viser retninger vil dermed ha mindre/liten betydning i fasen nært helikopterplattformen.

**Mulige årsaker**
- Løse gjenstander eller snø og is på tak virvles opp i helikopterets rotor (FOD).
- Teknisk feil på helikopter (f.eks. motorfeil).
- Feilvurdering av pilot.
- Svært krevende vær- og vindforhold.
- Strømbrudd / teknisk svikt i kritiske anlegg ved helikopterplattform: tap av visuelle referansepunkter (f.eks. manglende belysning).

- Birdstrike: Etablering av fuglekolonier på plattformen.
- Navigasjonsfeil ved inn-/utflygning grunnet påvirkning fra magnetfelt i helipadens konstruksjon.
- Kollisjon med annet helikopter i lufta.
- Kollisjon med byggekraner som opererer på bakken i nærheten av helipad.
- Kollisjon med droner.
- Kollisjon med hinder (skorstein) i innflygingsflate (lys avslått ved landing).
- Røykluker i toppen av trappene i bygget løsner.

**Mulige konsekvenser**

- Havari kan medføre brann, eksplosjon, røykspredning, strukturell skade og fare for personell i helikopteret, på plattformen og i tilstøtende etasjer.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-5 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø |

*Figur 5-5: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Vurdere innkassing av bærekonstruksjonen under helipad (for å hindre at fugler oppholder seg på og nær plattformkonstruksjon og etablere fuglereder).
- Montere pigger (for å hindre at fugler slår seg til) på åpne konstruksjoner, hvis behov.
- Vurdere magnetiske effekter og eventuelle konsekvenser for navigasjons- og sikkerhetssystemer knyttet til valgt helipad-konstruksjon (stål eller aluminium), og avklare behov for tiltak ved alternative materialvalg.

***Organisatoriske tiltak:***

- Etablere gode løsninger for håndtering av snø og is for å hindre oppvirvling og mulig påvirkning av helikoptermotor: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding, istapper, avrenning og isdannelse.
- Differensiere rutiner for tillatt arbeid på tak basert på type helikopter for å unngå at løse gjenstander virvles opp i helikoptermotor.
- Planlegge og gjennomføre beredskapsøvelse med Oslo brann- og redningsetat før søknad om brukstillatelse for å teste slokkeløsninger, tilkomst og rutiner for innsatsledelse.
- Planlegge og gjennomføre beredskapsanalyse og øvelse som grunnlag for å oppdatere havariplan og andre relevante rutiner for helikopterdrift før søknad om teknisk operativ godkjenning av helikopterplassen.
- Definere tydelige kriterier med hensyn til sikt og andre værforhold som tillater at flyplassen holdes åpen, samt prosedyrer for stengning av flyplassen. Gjøres senest før søknad om teknisk operativ godkjenning, ifm. utarbeidelse av flyplasshåndbok og havariplan.
- Definere alternativ landingsplass for sykehus i regionen (back up sted).
- Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet.
- Sjekke ut hvilke krav som finnes til organisatorisk beredskap på plattformen ifm. landing/avgang. Brannberedskap: Tilgjengelig før, under og etter avgang iht. krav/regelverk.
- Rutiner for arbeid på tak (eksterne håndverkere/vaktmester). Definere plattformen som en sone, farge på en tegning hvis man skal inn å jobbe i det området.

- SJA (sikker jobb analyse) for alle arbeidsoperasjoner som er i definerte faresoner (ifm. rotorvind).
- Stenge av for avgang/landing på NSA, og å dirigere helikoptertrafikk til NRH dersom nødvendig arbeid må utføres på tak eller fasade (f.eks. fasadevask eller vedlikehold av tekniske anlegg på tak).
- Det skal foreligge etablert prosedyre og verifikasjon som sikrer at alt løfteutstyr er satt på bakken og at ingen løfteoperasjoner pågår før helikopterets innflyvning og under takeoff.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-6 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø |

*Figur 5-6: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.4 Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr

**Uønsket hendelse (UH) 4**: Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Rotorvind kan påvirke teknisk utstyr i berørt område. Ved aktivitet med AW101 vurderes løs singel/stein på tak å kunne blåses av gårde som kan få alvorlige konsekvenser for installasjoner og teknisk utstyr på tak. På NSA er det ikke planlagt med singel eller stein på tak. Det er heller ikke planlagt solskjerming på høyhuset (kun t.o.m 3. etg).

Forurenset luft (eksos) kan komme inn i sykehuset gjennom ventilasjonsanlegg eller åpne vinduer. Dette kan få konsekvenser for pasienter, spesielt nyfødtintensiv.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Mest mulig utstyr er plassert innendørs (f.eks. tanker for skumanlegg).
- Ventilasjonsinntak til høysikkerhetsisolater (HSI-isolat) er flyttet.
- Alle ventilasjonsaggregater leveres med mulighet for installering av filter med aktivt kull. Ventilasjonsaggregatene i plan 11 og 12 leveres med tomdeler med plass til filtrering med kullpatroner ved behov, jf. kap. 4.3.2.

**Mulige årsaker**
- Rotorvind fører til direkte skader på utstyr på tak.
- Rotorvind fører til direkte skader på fasadeelementer eller personell som utfører fasadevask.
- Eksos fra helikopter trekkes eller blåses inn i sykehusets ventilasjonsanlegg.
- Rotorvind kan føre til tilbakeslag i avkast over tak (smittevern).
- Høy vind på fasade kan medføre turbulens som er mest problematisk for eventuelt utstyr på fasaden. Turbulent vind kan bidra til at vinden «river og sliter» i fasadedeler og i verste fall mennesker på bakken.
- Rotorvind kan medføre turbulens inne på sykehusets innvendige områder dersom dører eller vinduer er åpne.

**Mulige konsekvenser**
- Hyppige reparasjoner eller omfattende vedlikehold av utstyr på takflater og fasader.
- Konsekvenser for liv og helse: Forurenset luft og eksoslukt i sykehuset, spesielt sårbart for nyfødtintensiv.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-7 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | Ytre miljø | Kostnad | Kvalitet<br>Personsikkerhet | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-7: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Robuste løsninger på fasader og takflater som tåler rotorvind.

***Organisatoriske tiltak:***

- Sette inn filtrering med kullpatroner i ventilasjonsaggregatene i plan 11 og 12 ved behov.
- Rutiner for åpning/lukking av vinduer som er eksponert for helikoptertrafikk.
- Prosedyrer/rutiner for arbeid som foregår på tak.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-8 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø | Kostnad | Kvalitet<br>Personsikkerhet | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-8: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.5 Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater

**Uønsket hendelse (UH) 5:** Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
På NSA er aktivitetsnivået relativt lavt, med en prognose på om lag 750 flybevegelser per år (2041-prognose, se Figur 4-5). Selv om det kun er estimert ca. 1-2 helikopterlandinger/-avganger i uken med AW101, kan det likevel bidra til at arbeid på tak kan bli utfordrende å gjennomføre på en effektiv måte. Utfordringen vurderes å være størst ifm. landing/avgang med AW101, selv om AW101 har betydelig færre flybevegelser enn luftambulansens helikoptre.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Det planlegges med en HLO, som skal være til stede ved alle landinger og avganger.
- Radio/samband (kommunikasjon)

**Mulige årsaker**
- Fare for rotorvind medfører behov for å avbryte aktivitet på tak.
- Dårlig planlegging av vedlikehold på tak som ikke tar hensyn til helikoptertrafikken.

**Mulige konsekvenser**
- Uhensiktsmessig drift og vedlikehold på taket som videre kan få mer alvorlige følgehendelser.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-9 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-9: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

***Organisatoriske tiltak:***
- Differensiere rutiner for tillatt arbeid på tak basert på helikoptertrafikk med ulike type helikoptre.
- Etablere rutiner for vedlikeholdsarbeid på rotorvindeksponerte takflater som klargjør betydning for helikoptertrafikk.
- Øke krav til sikring av arbeidere og materiell ved arbeid på tak.
- Opplæring av personell som har ansvaret for de som skal utføre arbeid på tak.
- Prosedyrer for eksterne som skal arbeide på taket.
- Ha et planlagt vedlikeholdsprogram som ikke er preget av «ad-hoc» arbeider.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-10 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-10: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.6 Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang

**Uønsket hendelse (UH) 6:** Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Dersom helikopteret ikke kan lande på Aker sykehus, må pasienten leveres direkte til et annet sykehus eller annet egnet landingsområde før pasienten omlastes til ambulansebil. En tidsforsinkelse på grunn av levering til annet sykehus, eller de konsekvenser som hører til en omlastning av en pasient til ambulansebil kan medføre alvorlige komplikasjoner for pasienten (OUS, 2023). Tidsforsinkelse er uheldig og kan være fatalt, og omlasting til ambulansebil medfører alltid en økt risiko for pasienten.

NSA og NRH kan være utilgjengelige samtidig ved værforhold som påvirker begge, som tåke, ettersom de befinner seg på tilsvarende høyde over havet. NSA og NRH har nasjonale funksjoner, noe som innebærer at pasienter som trenger deres tjenester må fraktes til Oslo-sykehus. Hvis de lander et annet sted, kan det få livstruende konsekvenser.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- OUS har prosedyrer for å få droner ned på bakken.
- Det legges ikke opp til vannspeil på tak som tiltrekker seg fugler.
- Helikopterplassen skal ha egen HLO, som vil varsle, avbryte landing eller avbryte arbeid ved behov.
- Ved bortfall av strøm fra nettleverandør til sykehuset, vil DRUPS-anlegg automatisk ta over strømforsyningen uten avbrudd. Dette sikrer kontinuerlig strøm for alle tekniske systemer og sikkerhetsfunksjoner på helikopterplattformen.
- Back-up kommunikasjon mellom AMK og pilot.
- Tilgjengelighet for vektertjeneste ved avgang og adkomst.
- Go/no go kriterier må defineres i flyplasshåndbok.
- Rutiner for å varsle crew ved stengt flyplass.
- Beredskapsmateriell.
- Back-up strøm på lys.
- NLA/AW101 har en integrert værapplikasjon som henter inn egne værdata. Helikopteret lander dersom forholdene vurderes som tilfredsstillende basert på TAF/METAR.

**Mulige årsaker**
- Arbeid utført av tredjepart på sykehusområdet kommer i konflikt med helikopteraktiviteten.
- Lavt skydekke eller tåke, hvor helikopteret ikke har visuelle referanser til å kunne lande på helikopterplattformen.
- Personellmangel ved helikopterplattform ved landing.
- Droneaktivitet i nærheten av helikopterplattformen.
- Strømbrudd/teknisk svikt i kritiske anlegg ved helikopterplattform.
- Fugleaktivitet over/rundt helikopterplassen.
- Brann i sykehuset/stengt flyplass.
- Lys avslått ved landing.

**Mulige konsekvenser**
- Pasientsikkerhet - kan medføre alvorlige komplikasjoner for pasient som er kritisk skadd og trenger helsehjelp raskt. Pasientgruppen som har behov for helikoptertransport til et sykehus er allerede veldig sårbare pasienter som har akutt behov for spesialisert, avansert medisinsk behandling.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-11 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Kostnad<br>Ytre miljø | Kvalitet | | Personsikkerhet | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-11: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Det påpekes at dersom verken NRH eller NSA er tilgjengelige for samtidig landing, f.eks. ved tåke, vil det ikke finnes alternative landingsplasser i Oslo-området, som betyr at hendelsen ikke er en del av denne analysen (ref. forutsetninger i delkapittel 1.6).**

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Definere alternativ landingsplass for sykehus i regionen (back-up landingsplass), plassert så langt ned mot havnivå som mulig. Eksempel fra analysemøte er en lekter med havneforbindelse eller etablere samarbeidsavtale med f.eks. Equinor for beredskapslanding. Voldsløkka har vært brukt tidligere, men ligger litt høyt over havet.
- Lage en innkassing av bærekonstruksjonen under helipad (for å hindre fugler).
- Montere pigger (for å hindre fugler) på åpne konstruksjoner hvis det viser seg å bli behov.

***Organisatoriske tiltak:***

- Utføre beredskapsanalyse og håndtere scenario hvor både NSA og NRH er utilgjengelig for landing med helikopter.
- Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet.
- Etablere rutiner for håndtering av situasjoner der helifuel på NRH ikke tilfredsstiller kvalitetskrav, inkludert vurdering av alternative påfyllingspunkter som Taraldrud (Politiets nasjonale beredskapssenter).
- Det skal foreligge etablert prosedyre og verifikasjon som sikrer at alt løfteutstyr er satt på bakken og at ingen løfteoperasjoner pågår før helikopterets innflyvning og under takeoff.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-12 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Kostnad<br>Ytre miljø | Kvalitet | | Personsikkerhet | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-12: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.7 Fall på/fra helikopterplattform

**Uønsket hendelse (UH) 7:** Fall på/fra helikopterplattform.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Personer som oppholder seg på eller i nærheten av helikopterplattformen kan utsettes for fallrisiko, enten ved ferdsel langs kanten, ved arbeid under krevende værforhold (f.eks. glatte flater grunnet snø/is, sterk vind), eller ved manglende sikring. Plattformens høyde og eksponering for vind og rotorvind øker risikoen for alvorlig skade ved fall. Det skal ikke være personer på plattformen ved landing/avgang og helikopteret skal ikke lande hvis det er personer på plattformen.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Varslingssystemer. Rutiner for varsling før landing/takeoff, driftspersonell får beskjed i god tid og følger prosedyrer.
- Sikkerhetsnett på 2 meter rundt helipad (utenfor FATO/TLOF). Skal tåle minst 200 kg/m$^2$.
- HMS-rutiner for personell som skal hente pasient på helipad.
- Avstengt område med adgangskontroll (AAK) ut og opp på plattformdekket.
- Snøsmelteanlegg på helipad og rammen på yttersiden av sikkerhetsnettet. Dersom kun ringen rundt nettet har varme, kan smeltevann fryse på resten av nettet. Dette må vurderes nærmere før tiltak implementeres.
- Ved store snømengder som ikke snøsmelteanlegget klarer å holde unna kontaktes leder for plasstjenesten som iverksetter tiltak (Flyplasshåndbok, OUS).
- Snøbrøyting skal iverksettes ved behov og om mulig så tidlig at trafikk-avviklingen ikke hindres eller forsinkes. (BSL E 4-2 § 8.) (Flyplasshåndbok, OUS).
- Det planlegges med en HLO, som skal være til stede ved alle landinger og avganger.
- Plasstjenesten (vektertjenesten til OUS) får spesialisert opplæring for drifting av den aktuelle landingsplassen
- Hensiktsmessig kalibrering av styringen av snøsmelteanlegget, for eksempel basert på værvarsel. Sikre at anlegget gir riktig effekt til riktig tid.

**Mulige årsaker**
- Uautorisert personell på helikopterplattformen.
- Uoppmerksomhet eller opptatt med andre aktiviteter.
- Kraftig vind/vindkast.
- Glatt helipad eller glatt gangbane.
- Rotorvind ifm. landing eller avgang. Skal i utgangspunktet ikke være personer på plattformen ved landing/avgang
- Helikopter parkerer ikke midt på plattformen (uoppmerksomhet).
- Feil styring av snøsmelteanlegget kan føre til redusert effekt, noe som igjen øker risikoen for glatt underlag

**Mulige konsekvenser**
- Stort spenn i konsekvenser. I de aller fleste tilfeller fører fall til ingen eller svært begrensede skader. I verste fall kan noen falle ned fra plattformen og miste livet.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-13 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø<br>Kvalitet<br>Kostnad | | | | Personsikkerhet |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-13: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

***Organisatoriske tiltak:***

- Håndtering av snø: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding og vurdering av isdannelse.
- Verifikasjonslanding for å verifisere rotorvindpåvirkning på utsatte områder under kontrollerte forhold.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-14 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø<br>Kvalitet<br>Kostnad | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | Personsikkerhet |

*Figur 5-14: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.8 Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner

**Uønsket hendelse (UH) 8:** Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Støy fra helikopter, særlig AW101, spesielt ved landing og avgang, kan påvirke de mest sårbare pasientgruppene og behandlingsområdene ved sykehuset. Se delkapittel 4.3.4 for mer utfyllende beskrivelse av støysikringstiltak.

Helikopteroperasjoner ved NSA vil ha 0,5 landinger per uke med AW101.

Helikopteraktivitet kan medføre støyforstyrrelser i kontorarealer i plan 12 og 13. Det er også kontor, forskning, undervisning og overnattingsrom i plan 11. Støynivået er likevel lavere enn på selve plattformen og det er ikke daglige hendelser med helikopteraktivitet. Behandlingsområder starter i plan 10, og det er viktig at støy ikke påvirker pasientbehandling eller arbeidsmiljø. Nyfødtintensiv ligger i plan 4 og har ekstra sårbare pasienter. I tillegg er arealer der det skal utføres medisinsk behandling som krever narkose-behandling utsatte arealer pga pasientsikkerhet (forhøyet risiko for PTSD).

AW101 har det høyeste støynivået blant helikoptrene som opererer ved sykehuset. Luftambulanse har lavere støynivå, men høyere frekvens, skjer oftest og primært på dagtid. Selv om det kan gå noen dager mellom landingene, vil støyen være merkbar ved hver passering. En slik korttidseksponering gir lav helserisiko, men kan oppleves som forstyrrende eller stressende, særlig for pårørende/besøkende på sykehuset.

Vibrasjoner som oppstår ved landing og avgang med helikopter, spesielt AW101, kan forplante seg gjennom bygningsmassen og påvirke komponenter og installasjoner. Selv om de øverste planene ikke inneholder funksjoner som er spesielt følsomme for vibrasjoner, kan det oppstå uønskede effekter lenger ned i bygget.

Utearealer og atrier har en større avstand til helikopterplattformen, men vil likevel oppleve betydelig støy.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Sykehuset prosjekteres iht. krav i TEK17 eller høyere. Støytiltak ved prosjektering av fasade er tilpasset funksjoner i etasjen. Lagt til tilleggsytelser for spesielt støyfølsomme rom (nyfødtintensiv) med skjerpede krav utover TEK17, se delkapittel 4.3.4.
- Alle ventilasjonsaggregater leveres med mulighet for montering av filter med aktivt kull. Ventilasjonsaggregatene i plan 11 og 12 leveres med tomdeler med plass til filtrering med kullpatroner ved behov, jf. kap. 4.3.2.
- Krav til bruk av hørselsvern i særlig støyutsatte områder.
- HLO/ansatte venter innendørs til helikoptermannskap har skrudd av motoren og/eller gir klarsignal for å bevege seg ut på plattformdekket.
- Justering av flytraséene for å unngå overflyging over lysgårder.
- Prosjektert med ekstra varevinduer på nyfødtintensiven. I vanlige sengerom er det planlagt med vinduer som ivaretar maksimal innendørs nivå på 65 dBA.
- Vibrasjonsdempere mellom helipad og bygningskonstruksjon (somatikkbygget).
- Ikke åpningsbare vinduer på nyfødtintensiv.
- Stor avstand til takterrasser.
- Ventilasjonsinntak stenges midlertidig fra driftssentral hvis det detekteres røyk i inntaket.
- Varsle evt. vedlikeholdspersonell i nærheten i forkant av landing.
- Informasjon om at vindu kan lukkes (inkl. info om frekvens for helikopteraktivitet).
- Felles informasjon om andre muligheter, f.eks. overstyring av lysskjerming.

**Mulige årsaker**

- Støy fra helikopteraktivitet fører til skadelig påvirkning av pasienter/sårbare grupper. Sårbare pasienter i 4. etg (nyfødtintensiv).
- Støy fra helikopteraktivitet fører til redusert funksjonalitet i kontorer, forskning, undervisning, overnattingsrom og dialyse i etasjene under helipad (plan 10-13).
- Vibrasjoner fra helikopter fører til skade på bygning eller teknisk infrastruktur.
- Eksos trekkes inn i luftinntak og gir lukt/forurenset luft i sykehusfunksjoner.
- Manuelle luftemuligheter av vinduer i sengerom som ikke blir lukket (ventilasjonsanlegg tåler det, kan derfor stå åpen over tid).
- Takstein på gamle bygninger på sykehusområdet vibrerer (gir støy).

**Mulige konsekvenser**

- Konsekvenser er avhengig av hvilken type funksjon som blir påvirket.
- Avbrudd i vedlikeholdsaktiviteter i nærheten.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-15 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Personsikkerhet<br>Ytre miljø | Kostnad | Kvalitet | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-15: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Verifisere støyreduserende tiltak opp mot fastsatte krav på utsatte og sårbare sykehusområder for påvirkede funksjoner.
- Verifisere vibrasjonspåvirkning på sårbare konstruksjonsdeler.

***Organisatoriske tiltak:***

- Varsling med fareskilt og eventuelt lys i områder hvor man er usikker på konsekvenser av rotorvind og evt. støy.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-16 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Personsikkerhet<br>Ytre miljø<br>Kostnad | Kvalitet | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-16: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.9 Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer

**Uønsket hendelse (UH) 9:** Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Støy fra helikoptertrafikk vil påvirke personer som bor og oppholder seg i nærområdet. I områdene rundt NSA er det en rekke boliger, skoler, barnehager m.m., som vil bli utsatt for støy grunnet helikopteraktivitet ved sykehuset.

Forskriftene krever at støytiltak på berørte naboeiendommer skal være gjennomført før midlertidig brukstillatelse kan gis. SINTEF har utført støyberegninger på oppdrag fra HSØ PO og støyberegningene er vurdert opp mot grenseverdiene gitt i retningslinjen T-1442/2021 (SINTEF, 2026). Resultatene fra beregningene viser at 17 boliger og to helsebygg ligger innenfor gul støysone i prognosesituasjon (2041). Ett helsebygg ligger innenfor rød støysone i prognosesituasjon (2041).

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Krav til pilotene om å følge gitte inn- og utflygningstraséer
- Optimalisering av flytraséer og flyprofiler for å redusere mest mulig støypåvirkning på nabobebyggelse
- Før det gis midlertidig brukstillatelse for felt 1A (inklusiv helikopterplattform), skal det være gjennomført støyreduserende tiltak på fasader på boliger utenfor planområdet (nabobebyggelse) som får støynivåer over grenseverdier gitt av T-1442/2021 som følge av støy fra helikoptertrafikk, slik at kravene i NS 8175 klasse C oppfylles (ref. delkapittel 4.3.5).

**Mulige årsaker**
- Ugunstige inn- og utflygningstraseer mht. støy for naboer, på grunn av ytre påvirkning som vind- og værforhold, eller hastegraden til pasienten

**Mulige konsekvenser**
- Støy- og vibrasjonsplager for mennesker og dyr.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-17 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | Kvalitet | Personsikkerhet<br>Ytre miljø | Kostnad | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-17: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**
***Organisatoriske tiltak:***
- Flyplasseier holder kontinuerlig oversikt over antall flybevegelser, slik at antall flybevegelser er iht. gjeldende godkjent konsesjon for landingsplassen.
- Flyplasseier etablerer kontaktpunkter for naboer slik at naboer kan få nødvendig informasjon ved behov.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-18 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | Kvalitet | Personsikkerhet<br>Ytre miljø | Kostnad | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-18: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.10 Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform

**Uønsket hendelse (UH) 10:** Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Hendelsen omfatter utslipp av helikopterdrivstoff fra selve helikopteret til ytre miljø under opphold på helikopterplattformen. Det finnes ikke drivstoffanlegg tilknyttet landingsplassen, og hendelsen gjelder derfor ikke lekkasje fra sykehusets egne drivstoffsystemer. Utslipp fra selve helikopteret er normalt svært begrenset, men kan ledes til fordrøyningsanlegg som går direkte til ledningsnettet. Hendelsen medfører risiko for skade på plattformen, midlertidig driftsstans, brann- og eksplosjonsfare, økonomiske konsekvenser samt mindre miljømessige konsekvenser.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Begrenset adgang til helikopterplattform og kritiske installasjoner.
- Vedlikehold og service på helikopter utført iht. rutiner.

**Mulige årsaker**
- Uhell og operasjonelle hendelser (f.eks. hard landing)
- Feil i rutiner eller menneskelige faktorer.
- Sabotasje.
- Feil på helikopter.

**Mulige konsekvenser**
- Miljømessige konsekvenser.
- Brann- og eksplosjonsfare.
- Økonomiske konsekvenser (oppryddingskostnader).
- Skade på helikopterplattformen.
- Plattform ute av drift og kan ikke ta av.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-19 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Personsikkerhet<br>Kvalitet | Kostnad<br>Ytre miljø | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-19: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**
- Oppsamlingstank

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-20 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Personsikkerhet<br>Kvalitet | Kostnad<br>Ytre miljø | | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-20: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.11 Brann i helikopter

**Uønsket hendelse (UH) 11:** Brann i helikopter.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
Helikopterbrann vurderes som en svært sjelden hendelse, og det kreves mye for at et helikopter skal antennes. Ved en akutt hendelse som brann i et helikopter eller havari på helikopterplattformen, som er plassert på taket av bygget, kan det oppstå forsinkelser i beredskapsinnsats grunnet utfordrende tilkomst. Helipaden ligger høyt, med store avstander fra bakkenivå, og innsatsstyrker er avhengige av brannmannsheis for rask tilgang. Det finnes én brannmannsheis i nær tilknytning til helikopterplattformen. Dersom heisen er ute av drift, må man benytte trapp, noe som gir betydelig forsinkelse. I tillegg kan det være begrenset tilgang til slokkemidler i rimelig nærhet dersom tekniske installasjoner eller systemer svikter. Dette kan redusere effektiviteten i første innsats og øke risikoen for skade på personell, helikopter og bygning.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Avstengt område med adgangskontroll til plattformområder (AAK).
- Flyplassens havariplan for NSA. Havariplanen gjelder som en veiledende plan over den førsteinnsats som skal ytes ved NSA (Flyplasshåndbok, OUS).
- Fastmontert skumanlegg.
- Det er planlagt våtopplegg i trapperom for påkobling av brannvesenets slokkevann.
- Røyking og all bruk av ild er forbudt på helikopterplassen, samt innenfor en avstand av 20 meter fra helikopteret (Flyplasshåndbok, OUS).
- Det er forbudt å slippe ut olje, drivstoff eller andre tærende eller brannfarlige stoffer (Flyplasshåndbok, OUS).
- Brannslukningsapparat tilgjengelig på manøvreringsområdet (Flyplasshåndbok, OUS).
- Håndtering av ventilasjonsluft ved brann: ventilasjon skal stanse ved inntrekk av røyk eller håndteres med «trekk ut»-strategi, jf. brannkonseptet.
- Alle ventilasjonsaggregater leveres med tomdeler som gjør at det er forberedt for installasjon av filter med aktivt kull, som city-flow eller tilsvarende, jf. kap. 4.3.2.
- Ventilasjonsanlegget stoppes dersom det trekkes røyk inn.

**Mulige årsaker**
- Teknisk feil i helikopteret.
- Havari.
- Tilsiktet handling/sabotasje.

**Mulige konsekvenser**
- Fare for liv og helse.
- Økonomiske konsekvenser.
- Miljømessige konsekvenser/forurensning.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-21 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | Ytre miljø Kostnad | Personsikkerhet Kvalitet | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-21: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**

- Permanent bemanning eller en eller annen form for rød knapp/utløserknapp dersom helikopteret begynner å brenne når det står parkert på plattformen.
  ***Organisatoriske tiltak:***
- Planlegge og gjennomføre beredskapsøvelse med Oslo brann- og redningsetat før søknad om brukstillatelse for å teste slokkeløsninger, tilkomst og rutiner for innsatsledelse.
- Planlegge og gjennomføre beredskapsanalyse som grunnlag for å oppdatere havariplan og andre relevante rutiner for helikopterdrift før søknad om teknisk operativ godkjenning av helikopterplassen.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-22 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | | | Ytre miljø Kostnad | Personsikkerhet Kvalitet | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-22: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.12 Skade på parkert helikopter

**Uønsket hendelse (UH) 12:** Skade på parkert helikopter.

**Beskrivelse og overordnet vurdering**
En trusselaktør (person eller gruppe med intensjon om å skade) kan påføre fysisk skade på helikopteret, enten ved sabotasje, hærverk eller annen tilsiktet handling. Droner kan være et verktøy en trusselaktør bruker til å gjennomføre en slik handling.

Vind og værforhold kan medføre at et parkert helikopter blir utsatt for utilsiktede vindkrefter som kan medføre skade på helikopteret. At landingsplassen er høyt elevert og plassert uskjermet til områdets høyeste punkt gjør at landingsplassen ligger mer utsatt til mtp. vær- og vind.

**Eksisterende barrierer (planlagt løsning)**
- Adgangskontroll: uvedkommende har i utgangspunktet ikke tilgang til helikopterlandingsplassen og dermed parkert helikopter.
- HLO døgnbemannet vakt som alltid er til stede når et helikopter står parkert på plattformen.

**Mulige årsaker**
- Tilsiktet skade på helikopterplattform og helikopter utført av en trusselaktør.
- Droner som verktøy for å skade helikopter.

**Mulige konsekvenser**
- Stort spenn i konsekvenser avhengig av hva som blir skadet og kapasitet/intensjon til en potensiell trusselaktør.
- Ved store vindkrefter kan dette medføre materielle skader på helikopteret i både mindre og større omfang, som igjen kan medføre materielle skader på bygningsmassen. Personskader kan også oppstå i tilknytning til dette.

Risikonivå før implementering av tiltak (i lys av planlagt løsning) er illustrert i Figur 5-23 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø | Personsikkerhet Kvalitet | Kostnad | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-23: Risikomatrise før implementering av tiltak.*

**Mulige tiltak (utover planlagt løsning)**
- Kameraovervåkning som dekker plattformen og området rundt.
- Helikopter tie-down points for alle aktuelle helikoptertyper for å sikre helikopteret ved kraftig vind.

***Organisatoriske tiltak:***
- Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet.

Risikonivå etter implementering av tiltak er illustrert i Figur 5-24 under.

| Kategori | | Konsekvens/trusler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sannsynlighet | 5 Svært sannsynlig | | | | | |
| | 4 Meget sannsynlig | | | | | |
| | 3 Ganske sannsynlig | | | | | |
| | 2 Lite sannsynlig | Ytre miljø | Personsikkerhet Kvalitet | Kostnad | | |
| | 1 Usannsynlig | | | | | |

*Figur 5-24: Risikomatrise etter implementering av tiltak.*

## 5.13 Oppsummering av uønskede hendelser

Det er identifisert 12 uønskede hendelser knyttet til helikopterlandingsplassen for NSA. Fem av de uønskede hendelsene er i risikoanalysen plassert på gult risikonivå, også etter at tiltak er implementert (se ID nr. 3, 6, 7, 9 og 11 i Tabell 5-1). Dette viser at tiltak ikke alltid gir en synlig reduksjon i risikomatrisen. Likevel kan de bidra til å dempe risikoen, selv om effekten ikke nødvendigvis fremkommer i matrisen.

To av de uønskede hendelsene (se ID nr. 2 og 4) beveger seg fra gult til grønt risikonivå etter implementering av tiltak (se Tabell 5-1).

*Tabell 5-1: Samlet oversikt over alle hendelser med risikonivå før og etter implementering av tiltak.*
**Konsekvensklasser: PS= Personsikkerhet. Kv=Kvalitet. Ko=Kostnad. YM=Ytre miljø.*

| ID nr | Uønsket hendelse | Risikonivå *før* implementering av tiltak | | | | Risikonivå *etter* implementering av tiltak | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PS* | Kv* | Ko* | YM* | PS* | Kv* | Ko* | YM* |
| 1 | Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang | | | | | | | | |
| 2 | Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang | | | | | | | | |
| 3 | Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning | | | | | | | | |
| 4 | Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr | | | | | | | | |
| 5 | Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater | | | | | | | | |
| 6 | Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang | | | | | | | | |
| 7 | Fall på/fra helikopterplattform | | | | | | | | |
| 8 | Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner | | | | | | | | |
| 9 | Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer | | | | | | | | |
| 10 | Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform | | | | | | | | |
| 11 | Brann i helikopter | | | | | | | | |
| 12 | Skade på parkert helikopter | | | | | | | | |

# 6 Forslag til håndtering av risiko

## 6.1 Risikoreduserende tiltak

Det er identifisert totalt 62 unike risikoreduserende tiltak, men totalt 66 tiltaks-ID da fire av tiltakene er felles for flere hendelser. I dette delkapitlet presenteres tiltakene kronologisk, der hendelser med høyest risiko kommer først.

*Tabell 6-1. Risikoreduserende tiltak for ID 3 Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 3: Helikopterhavari ifm. inn- eller utflygning | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | T3.1 | Etablere gode løsninger for håndtering av snø og is for å hindre oppvirvling og mulig påvirkning av helikoptermotor: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding, istapper, avrenning og isdannelse. | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | OUS |
| | | T3.2 | Differensiere rutiner for tillatt arbeid på tak basert på type helikopter for å unngå at løse gjenstander virvles opp i helikoptermotor. | | OUS |
| | | T3.3 | Vurdere innkassing av bærekonstruksjonen under helipad (for å hindre at fugler oppholder seg på og nær plattformkonstruksjon og etablere fuglereder). | | ARK |
| | | T3.4 | Montere pigger (for å hindre at fugler slår seg til) på åpne konstruksjoner, hvis behov. | | ARK |
| | | T3.5 | Planlegge og gjennomføre beredskapsøvelse med Oslo brann- og redningsetat før søknad om brukstillatelse for å teste slokkeløsninger, tilkomst og rutiner for innsatsledelse. | | OUS |
| | | T3.6 | Planlegge og gjennomføre beredskapsanalyse og øvelse som grunnlag for å oppdatere havariplan og andre relevante rutiner for helikopterdrift før søknad om teknisk operativ godkjenning av helikopterplassen. | | OUS |
| | | T3.7 | Definere tydelige kriterier med hensyn til sikt og andre værforhold som tillater at flyplassen holdes åpen, samt prosedyrer for stengning av flyplassen. Gjøres senest før søknad om teknisk operativ godkjenning, ifm. utarbeidelse av flyplasshåndbok og havariplan. | | OUS |
| | | T3.8 | Definere alternativ landingsplass for sykehus i regionen (back up sted). | | OUS |
| | | T3.9 | Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet. | | OUS / RIE |
| | | T3.10 | Vurdere magnetiske effekter og eventuelle konsekvenser for navigasjons- og | | RIB |

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | sikkerhetssystemer knyttet til valgt helipad-konstruksjon (stål eller aluminium), og avklare behov for tiltak ved alternative materialvalg. | | |
| | | T3.11 | Sjekke ut hvilke krav som finnes til organisatorisk beredskap på plattformen ifm. landing/avgang. Brannberedskap: Tilgjengelig før, under og etter avgang iht. krav/regelverk. | | OUS |
| | | T3.12 | Rutiner for arbeid på tak (eksterne håndverkere/vaktmester). Definere plattformen som en sone, farge på en tegning hvis man skal inn å jobbe i det området. | | OUS |
| | | T3.13 | SJA (sikker jobb analyse) for alle arbeidsoperasjoner som er i definerte faresoner (ifm. rotorvind). | | OUS |
| | | T3.14 | Stenge av for avgang/landing på NSA, og å dirigere helikoptertrafikk til NRH dersom nødvendig arbeid må utføres på tak eller fasade (f.eks. fasadevask eller vedlikehold av tekniske anlegg på tak). | | OUS |
| | | T3.15 | Det skal foreligge etablert prosedyre og verifikasjon som sikrer at alt løfteutstyr er satt på bakken og at ingen løfteoperasjoner pågår før helikopterets innflyvning og under takeoff. | | OUS |

*Tabell 6-2: Risikoreduserende tiltak for ID 6 Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 6: Helikopter med HEMS-oppdrag må avbryte landing eller avvente avgang | Personsikkerhet | T6.1 | Utføre beredskapsanalyse og håndtere scenario hvor både NSA og NRH er utilgjengelig for landing med helikopter. | Personsikkerhet | OUS |
| | | T6.2 | Definere alternativ landingsplass for sykehus i regionen (back-up landingsplass), plassert så langt ned mot havnivå som mulig. Eksempel fra analysemøte er en lekter med havneforbindelse eller etablere samarbeidsavtale med f.eks. Equinor for beredskapslanding. Voldsløkka har vært brukt tidligere, men ligger litt høyt over havet. | | HSØ PO / OUS |
| | | T6.3 | Lage en innkassing av bærekonstruksjonen under helipad (for å hindre fugler). | | ARK |

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | T6.4 | Montere pigger (for å hindre fugler) på åpne konstruksjoner hvis det viser seg å bli behov. | | ARK |
| | | T6.5 | Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet. | | OUS / RIE |
| | | T6.6 | Etablere rutiner for håndtering av situasjoner der helifuel på NRH ikke tilfredsstiller kvalitetskrav, inkludert vurdering av alternative påfyllingspunkter som Taraldrud (Politiets nasjonale beredskapssenter). | | OUS |
| | | T6.7 | Det skal foreligge etablert prosedyre og verifikasjon som sikrer at alt løfteutstyr er satt på bakken og at ingen løfteoperasjoner pågår før helikopterets innflyvning og under takeoff. | | OUS |

*Tabell 6-3: Risikoreduserende tiltak for ID 7 Fall på/fra helikopterplattform.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 7: Fall på/fra helikopterplattform | Personsikkerhet | T7.1 | Håndtering av snø: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding og vurdering av isdannelse. | Personsikkerhet | OUS |
| | | T7.2 | Verifikasjonslanding for å verifisere rotorvindpåvirkning på utsatte områder under kontrollerte forhold. | | OUS |

*Tabell 6-4: Risikoreduserende tiltak for ID 9 Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 9: Støy fra helikopteraktivitet overstiger grenseverdier som er benyttet for dimensjonering av avbøtende tiltak for naboer | Kostnad | T9.1 | Flyplasseier holder kontinuerlig oversikt over antall flybevegelser, slik at antall flybevegelser er iht. gjeldende godkjent konsesjon for landingsplassen. | Kostnad | OUS |
| | | T9.2 | Flyplasseier etablerer kontaktpunkter for naboer slik at naboer kan få nødvendig informasjon ved behov. | | OUS |

*Tabell 6-5: Risikoreduserende tiltak for ID 11 Brann i helikopter.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 11: Brann i helikopter | Personsikkerhet<br>Kvalitet | T11.1 | Planlegge og gjennomføre beredskapsøvelse med Oslo brann- og redningsetat før søknad om brukstillatelse for å teste slokkeløsninger, tilkomst og rutiner for innsatsledelse. | Personsikkerhet<br>Kvalitet | OUS |
| | | T11.2 | Planlegge og gjennomføre beredskapsanalyse som grunnlag for å oppdatere havariplan og andre relevante rutiner for helikopterdrift før søknad om teknisk operativ godkjenning av helikopterplassen. | | OUS |
| | | T11.3 | Permanent bemanning eller en eller annen form for rød knapp/utløserknapp dersom helikopteret begynner å brenne når det står parkert på plattformen. | | OUS / RIE |

*Tabell 6-6: Risikoreduserende tiltak for ID 2 Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 2: Nedfall av løse gjenstander, snø eller is ifm. landing/avgang | **Personsikkerhet** | T2.1 | Se på området under helikopterlandingsplasser: Vurdere løsninger som gjør det unaturlig å oppholde seg der eller etablere permanente avsperringer. | **Personsikkerhet**<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | LARK |
| | | T2.2 | Rutiner for midlertidig avsperring ved fare for nedfall av is fra takflater (i situasjoner med mye is på tak). | | OUS |
| | | T2.3 | Kontrollere utfordringer med nedfall av snø/is på glasstak mht. takets bruddkapasitet. | | RIB |
| | | T2.4 | Må finnes løsning for håndtering av snø: rutiner for regelmessige inspeksjoner, snørydding og fjerning av istapper. Særlig viktig vil dette være dersom det er et lavt antall landinger, ettersom rotorvind jevnlig hjelper til å fjerne snø. | | OUS |
| | | T2.5 | Utvide/tilpasse rutiner i driftshåndbok: kontrollere utsatte områder for snø, is og istapper (justeres etter erfaringer med nye plattformer) for eksempel to ganger pr dag i vinter-/snøsesong. Ved hyppige inspeksjoner blir det ikke store dannelser av snø, is og istapper, men kun mindre mengder. Det vil følgelig være mindre mengder som kan treffe personer og derved vil skadepotensialet (konsekvensen) bli redusert. | | OUS |
| | | T2.6 | Verifikasjonslandinger før operativ drift på landingsplassen for å verifisere rotorvindpåvirkning under kontrollerte | | OUS |

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | forhold: identifisere og sikre særlig eksponerte områder. | | |
| | | T2.7 | Randsonen rundt det oppvarmede dekket bør ses på for å unngå isdannelse. Hvor renner vannet fra snøen som tines? Hvordan samles det opp? | | PG |
| | | T2.8 | Eventuelle glasstak under helipad bør ses på i forbindelse med mulig nedfall av mindre snø- og isklumper som børstes eller slås løs under daglig kontroll. | | RIB |
| | | T2.9 | Vedlikeholdsrutiner for snøsmelteanlegg. | | OUS |
| | | T2.10 | Prosedyre ved driftsstans av snøsmelteanlegg. | | OUS |
| | | T2.11 | Tilgrensede takflater på høyhus; inspeksjon av snø og is som kan blåse av. | | OUS |
| | | T2.12 | Kosting av de oppvarmede smelteområdene (smeltebanene) og sikkerhetsnett (rutiner på å ta bort snø manuelt). | | OUS |
| | | T2.13 | Lysringene må sikres mtp. avisning slik at disse ikke blir istallerken som blåser av. | | RIE / RIV |

*Tabell 6-7: Risikoreduserende tiltak for ID 4 Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 4: Redusert funksjonalitet eller driftsutfordringer med sykehusets tekniske anlegg og utstyr | **Personsikkerhet**<br>**Kvalitet** | T4.1 | Sette inn filtrering med kullpatroner i ventilasjonsaggregatene i plan 11 og 12 ved behov. | **Personsikkerhet**<br>**Kvalitet**<br>Kostnad<br>Ytre miljø | OUS |
| | | T4.2 | Rutiner for åpning/lukking av vinduer som er eksponert for helikoptertrafikk. | | OUS |
| | | T4.3 | Robuste løsninger på fasader og takflater som tåler rotorvind. | | RIB / ARK |
| | | T4.4 | Prosedyrer/rutiner for arbeid som foregår på tak. | | OUS |

*Tabell 6-8: Risikoreduserende tiltak for ID 1 Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang.*

| **Uønsket hendelse** | Risikonivå før implementering av tiltak | **Tiltaks-ID** | **Tiltak** | **Risikonivå etter implementering av tiltak** | **Ansvar** |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 1: Farlige vindforhold (voldsom vind) på bakkenivå ifm. landing/avgang | **Personsikkerhet**<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>**Ytre miljø** | T1.1 | Verifikasjonslandinger før operativ drift på plattformen for å verifisere påvirkning av rotorvind på utsatte områder. | **Personsikkerhet**<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>**Ytre miljø** | OUS |
| | | T1.2 | Tiltak for varsling ved landing/avgang for AW101, eksempelvis lys og skiltvarsling på både fasade og bakkeplan. | | OUS |
| | | T1.3 | Varslingsrutiner og interne driftsrutiner for utvendige arbeider på utsatte områder, for eksempel takflater og fasader, for å unngå at det utføres arbeid på utsatte områder som kan medføre risiko for den som utfører arbeidet og risiko for helikopteret. | | OUS |
| | | T1.4 | Tiltak for avsperring av særlig eksponerte områder ved landing/avgang for AW101, eksempelvis takflater rett i nærheten av plattformen og fasader under inn- og utflygingstraséer. | | OUS |
| | | T1.5 | Skilting inne i/på bygningsmassen og på bakkenivå i utsatte områder. | | OUS |
| | | T1.6 | Gode prosedyrer for helikopterinnflygning. | | OUS |
| | | T1.7 | Sikring av møblement og annet på utsatte områder. | | OUS |

*Tabell 6-9: Risikoreduserende tiltak for ID 8 Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner.*

| **Uønsket hendelse** | **Risikonivå før implementering av tiltak** | **Tiltaks-ID** | **Tiltak** | **Risikonivå etter implementering av tiltak** | **Ansvar** |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 8: Helikopteraktivitet forringer driften av sykehusets øvrige funksjoner | Personsikkerhet<br>**Kvalitet**<br>**Kostnad**<br>Ytre miljø | T8.1 | Verifisere støyreduserende tiltak opp mot fastsatte krav på utsatte og sårbare sykehusområder for påvirkede funksjoner. | Personsikkerhet<br>**Kvalitet**<br>**Kostnad**<br>Ytre miljø | RIAku |
| | | T8.2 | Verifisere vibrasjonspåvirkning på sårbare konstruksjonsdeler. | | RIB |
| | | T8.3 | Varsling med fareskilt og eventuelt lys i områder hvor man er usikker på konsekvenser av rotorvind og evt. støy. | | OUS |

*Tabell 6-10: Risikoreduserende tiltak for ID 12 Skade på parkert helikopter.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 12: Skade på parkert helikopter | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | T12.1 | Kameraovervåkning som dekker plattformen og området rundt. | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | RIE |
| | | T12.2 | Etablere flyforbudssone for droner rundt NSA og vurdere behov for deteksjonssystem for droneaktivitet. | | OUS / RIE |
| | | T12.3 | Helikopter tie-down points for alle aktuelle helikoptertyper for å sikre helikopteret ved kraftig vind. | | RIB |

*Tabell 6-11: Risikoreduserende tiltak for ID 10 Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 10: Utslipp av miljøskadelige stoffer fra helikopterplattform | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | T10.1 | Oppsamlingstank | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | RIV |

*Tabell 6-12: Risikoreduserende tiltak for ID 5 Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater.*

| Uønsket hendelse | Risikonivå før implementering av tiltak | Tiltaks-ID | Tiltak | Risikonivå etter implementering av tiltak | Ansvar |
|---|---|---|---|---|---|
| ID 5: Uhensiktsmessig drift- og vedlikehold av utstyr på sykehusets takflater | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | T5.1 | Differensiere rutiner for tillatt arbeid på tak basert på helikoptertrafikk med ulike type helikoptre. | Personsikkerhet<br>Kvalitet<br>Kostnad<br>Ytre miljø | OUS |
| | | T5.2 | Etablere rutiner for vedlikeholdsarbeid på rotorvindeksponerte takflater som klargjør betydning for helikoptertrafikk. | | OUS |
| | | T5.3 | Øke krav til sikring av arbeidere og materiell ved arbeid på tak. | | OUS |
| | | T5.4 | Opplæring av personell som har ansvaret for de som skal utføre arbeid på tak. | | OUS |
| | | T5.5 | Prosedyrer for eksterne som skal arbeide på taket. | | OUS |
| | | T5.6 | Ha et planlagt vedlikeholdsprogram som ikke er preget av «ad-hoc» arbeider. | | OUS |

# 7 Referanser

Cowi (2024). Risiko- og sårbarhetsanalyse – Helikopterlandingsplass Nye Hammerfest Sykehus. Oppdragsnr. A250792. Versjon 1.0, datert 09.08.2024.

Cowi (2017). ROS-rapport helikopterlandingsplass Ullandhaug. Oppdragsnr. A058179. Versjon 01, datert 05.07.2017.

Forskrift om konsesjon for landingsplasser (BSL E 1-1)

Forskrift om teknisk/operativ godkjenning av flyplasser (BSL E 1-2)

Forskrift om utforming av små helikopterplasser (BSL E 3-6)

Forskrift om bakketjeneste ved flyplasser (BSL E 4-1)

Forskrift om brann- og redningstjeneste (BSL E 4-4)

HMR (2023). Risiko- og sårbarhetsanalyse helikopterlandingsplass Akuttsykehuset Hjelset. Helse Møre og Romsdal (HMR). Revisjon 2, datert 09.03.2023.

HNT (2023). ROS-analyse av etablering av ny landingsplass for helikoptre ved Sykehuset Namsos. Helse Nord-Trøndelag (HNT).

HRS/NAWSARH (2024). AW 101 SAR Queen: Informasjonsfolder til eiere av helikopterlandingsplasser. Hovedredningssentralen (HRS) og Norwegian All-Weather Search and Rescue Helicopter (NAWSARH). Revisjon 1, datert 1.12.2024.

HSØ PO (2026). Flyoperativt grunnlag for videre prosjektering av helikopterlandingsplass – Nye Aker sykehus. Datert 31.01.26.

JobRest (2026). NSA FATO/TLOF – Flyoperativ vurdering størrelse og visuelle referanser. Dokumentnr. 105-26, datert 23.01.26 (utg. 00).

Multiconsult (2022). Risiko- og sårbarhetsanalyse - Prøvelanding redningshelikopter AW 101 ved universitetssykehuset Nord-Norge, Tromsø. Dokument 10244198-01-RIS-RAP-001, datert 11.05.2022.

OUS (2023). Samfunnskritikalitet ved tiltaket tidsbegrenset helikopterplattform ved Rikshospitalet. Oslo universitetssykehus. Datert 31.05.2023.

OUS (2025). Flyplasshåndbok - Oslo helikopterplass, Rikshospitalet. Oslo Universitetssykehus. Versjon 01.02, januar 2025.

PG NRH (2025). ROS-analyse av helikopterlandingsplasser NRH. Dokumentnr. NRH-8202-Z-RO-0006, datert 19.12.25 (utg. 02).

Rambøll (2025). Fagrapport Helikopter - Konsekvensutredning og undersøkelse. Datert 16.09.25 (utg. 05).

Safetec (2014). Risiko- og sårbarhetsanalyse av ny HK-landingsplass på Nordlandssykehuset. Dokumentnr. ST-05587-2, datert 05.03.2014.

Safetec (2022). Sikkerhetsstudie for innlandshelikoptre II. Rapportnr. ST-16498-2, revisjon 2, datert 17.01.2022.

Safetec (2023). Rikshospitalet - ROS-analyse for innføring av AW101. Safetec-rapport PRJ000238, revisjon 3.1, datert 28.06.2023.

SHT (2015). Rapport om luftfartsulykke ved Sollihøgda i Hole i Buskerud 14. januar 2014 med Airbus Helicopters EC 135 P2+, LN-OOI operert av Norsk Luftambulanse AS. Statens Havarikommisjon for Transport (SHT).

SINTEF (2023). Helikoptersikkerhetsstudie 4. Sintef-rapport 2023:00059. Sintef, Imperial College London, NTNU og brim.

SINTEF (2026). Støysoner etter T-1442/2021 for Oslo universitetssykehus HF, Nye Aker Sykehus. Rapport nr. 2026-00088, datert 22.06.26 (versjon 1.2).

Standard Norge (2021). «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger», 2021.

Sweco (2020). ROS Helikopterlandingsplass Narvik sykehus. Dokumentnr. NUN-K2000-RA-0002, datert 23.10.2020.

Sweco (2023). Haukeland universitetssykehus – ROS-analyse – Landingsplass for helikopter. Prosjektnr. 10236876-0012. Revisjon 01, datert 22.06.2023.

Sykehusbygg (2025). Kunnskapsbanken: Helikopterplass 11.3. Webadresse https://kunnskapsbanken.sykehusbygg.no/funksjon/11/3.

Sykehusbygg, «Prosedyre for risikostyring i Sykehusbygg HF inkludert prosjektene». Dokumentnr. SHB-S-PRO-005, versjon 1.0.

Team Aker (2024). Vindsikkerhet og beregnet rotorvind fra helikopter. Dokumentnr. NSA-8201-Z-RA-0046, datert 30.10.24 (utg. 01).

Team Aker (2025). Brannkonsept Somatikk (bygg D1-6). Dokumentnr. NSA-8201-D-RA-0002, datert 16.10.25 (utg. 08).