

Luftfartstilsynet

8001 BODØ

Deres ref:

Vår ref:

2018/9266 -
108396/2018

Saksbehandler:

Therese Sæland Øvernes

Dato:

29.01.2019

Søknad om første gangs utstedelse av konsesjon for ny helikopterplass ved nye Stavanger Universitetssjukehus, Ullandhaug

Helse Vest RHF, er i prosjekteringsfasen for bygging av nytt universitetssykehus på Ullandhaug, Stavanger. Mange av sykehusets funksjoner som somatisk døgntilrettelagt behandling og akuttfunksjoner, skal flyttes fra dagens lokasjon på Våland til industriområdet sør av Ullandhaug og være klart til bruk i 2023.

Luftambulansetjenesten skal som i dag, samlokaliseres med sykehuset med eget basebygg, hangarfasiliteter og helikopterlandingsplass. Intensjonen er at dagens landingsplass benyttes fram til den nye er etablert og godkjent og det nye sykehuset er klart for bruk.

I samsvar med gjeldende forskrift, BSL E 1-1 Forskrift om konsesjon for landingsplasser, gis det følgende opplysninger:

§ 7. Forslag til navn på landingsplassen er "Stavanger Helikopterplass, Ullandhaug"

§ 8. Konsesjonssøker er Helse Stavanger HF, Postboks 8100, 4068 Stavanger.
Telefon 5151800

§ 9. Området der landingsplassen skal ligge

- a) Området eies i dag av Stavanger kommune og Rogaland fylkeskommune. Det foregår forhandlinger mellom Helse Stavanger og dagens eiere om vilkårene rundt overdragelse av eiendommen til Helse Stavanger. Det søkes om dispensasjon fra § 3(3) i medhold av §19 i forskriften BSL E 1-1, og søknaden sendes under forutsetning om at nevnte eierskifte finner sted. Helse Stavanger vil informere Luftfartstilsynet når eierskiftet er formalisert.

- b) Eiendommen består i dag av flere gårds- og bruksnummer og vil endre seg ved eierskifte. Rammesøknaden for bygging av nytt sykehus benytter seg av gårds- og bruksnummer 17/2708. Dette legges derfor også til grunn i denne søknaden. Oversiktskart er vedlagt.
- c) Kart som viser landingsplassens utstrekning med innflygingsretninger, ligger vedlagt.
- d) Endelige opplysninger angående områderegulering vil bli ettersendt når overdragelsen har funnet sted, jmfør §9. punkt a).

§ 10. Landingsplassens anvendelse og utvikling

- a) Landingsplassen skal benyttes til privat bruk i forbindelse med HEMS- operasjoner. Luftambulansen har døgkontinuerlig vakttjeneste og landingsplassen må være åpen og tilgjengelig hele døgnet, året rundt.
- b) Dagens luftambulanseoperatør, Norsk Luftambulanse AS, benytter helikopter av typen EC 135 med D-verdi 12,2 meter. Deres kontrakt startet 01.06.2018 og løper fram til 31.05.2024 med mulig forlengelse, 2 pluss 2 år, maksimalt 10 år. Landingsplassen skal dimensjoneres og konstrueres for operasjoner med helikopter med D-verdi opptil 16,7 meter. Videre skal plassen tåle en maksimal helikopteroperasjonsvekt på 16 tonn samt ha en merket FATO/TLOF med diameter 22,9 meter, for å kunne ta imot redningshelikoptre fra Forsvaret og sivile aktører. Hele landingsplassområdet konstruert for helikopteraktivitet, har planlagte mål på ca. 57,0 x 31,5 meter.
- c) Forventet antall flybevegelser er ca. 2200 per år, ca.42 per uke, ut fra dagens situasjon. Av disse årlige bevegelsene utgjør EC135 ca. 2000, AW101 ca. 150 og S-92(offshore) ca. 50.
- d) Landingsplassen skal benyttes dag og natt under VFR forhold, året rundt.
- e) Landingsplassen forventes *ikke* å ha følgende aktiviteter,
 1. Luftrutetraffikk eller annen regelbundet luftfartsvirksomhet.
 2. Hoved- eller sekundærbase for ervervsmessig luftfartsforetak.
 3. Base for skoleflyging med motorfly eller helikopter.
- f) Landingsplassen skal ikke være til offentlig bruk
- g) Landingsplassen skal ikke benyttes til internasjonal luftfart

§ 11. Konsekvens- og miljøutredning m.m.

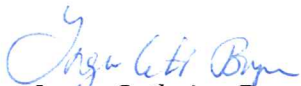
- (1) Det er utarbeidet en konsekvensutredning for tiltaket med tittel «Konsekvenser og tiltak utomhus, Ny helikopterlandingsplass», datert 20.04.2018. Utredningen er vedlagt søknaden.
- (2) Det er ikke utarbeidet en miljøutredning da det foreligger en konsekvensutredning for tiltaket.
- (3) Vedlagt ligger støyrapport ihht Miljøverndepartementets retningslinjer, T-1442. Rapporten er utarbeidet av SINTEF IKT, ved Idar Ludvig Nilsen Granøien.
- (4) Det er utarbeidet en ROS-analyse for tiltaket med tittel «ROS-rapport helikopterlandingsplass Ullandhaug», datert 05.07.2017.

Undertegnede har etter beste evne fremlagt relevant informasjon for behandling av konsesjonssøknad. Dersom det viser seg at informasjonen er mangelfull eller uklar, er det bare å ta kontakt.

Vedlegg:

- 1-4 Oversiktskart med referanse til reguleringsplan og arealformål.
- 5 Kart med innflygingsretninger
- 6 Notat: «Konsekvenser og tiltak utomhus, Ny helikopterlandingsplass»
- 7 Støyberegning: «Helikopterlandingsplass på nye Stavanger Universitetssykehus»
- 8 Rapport: «ROS-rapport helikopterlandingsplass Ullandhaug»

Vennlig hilsen



Inger Cathrine Bryne
Administrerende Direktør



Landingsplass helikopter, Ullandhaug

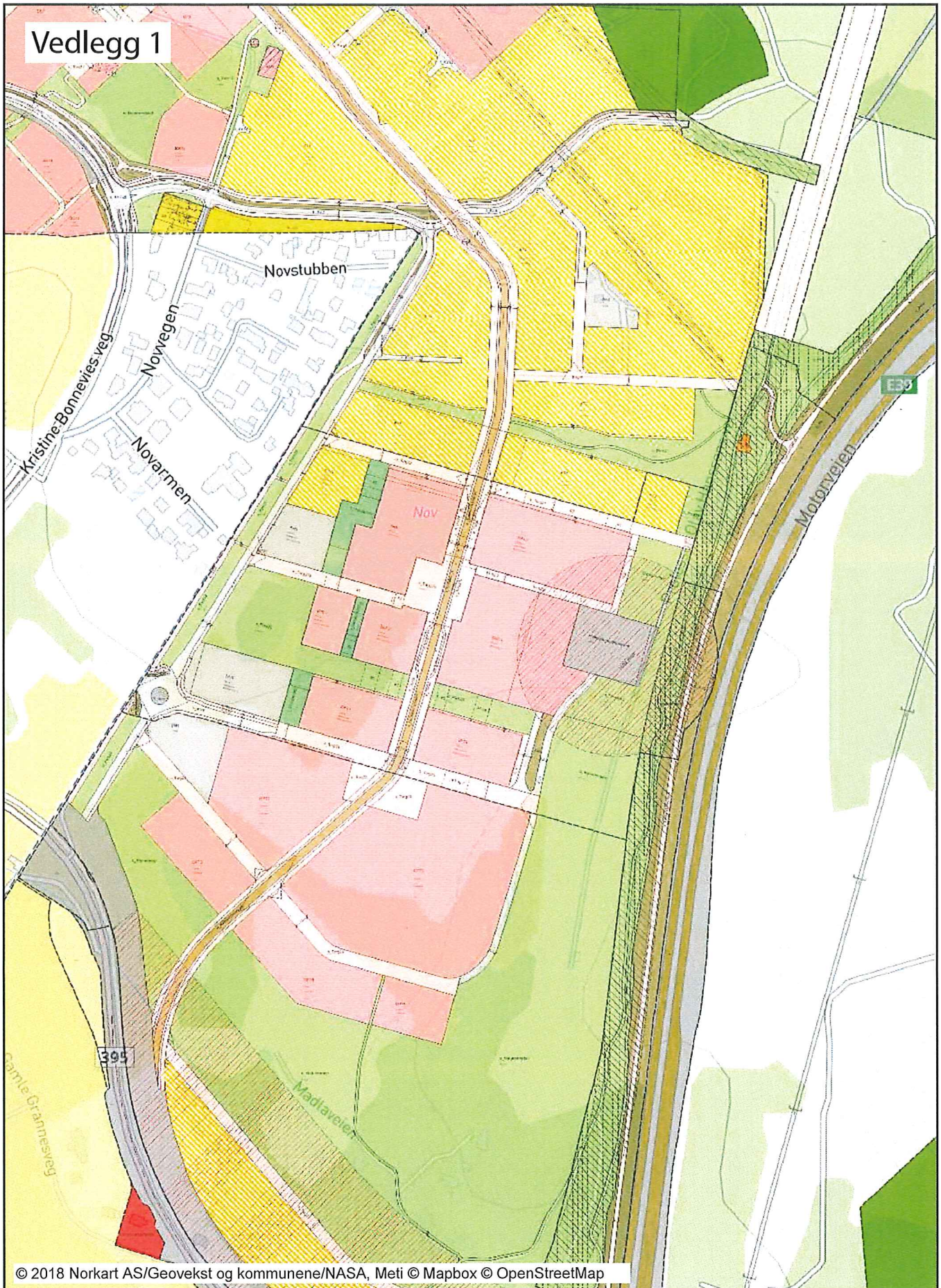
Dato: 25.10.2018

Målestokk: 1:5000

Koordinatsystem: UTM 32N



Vedlegg 1



Vedlegg 2

kommunekart.com

Stavanger

Søk etter adresse, sted eller eiendom...

Kartlagsinfo for valgt punkt

Fjern markeringer

Reg.plan på grunnen

Reguleringsplan

Planidentifikasjon 2625

Vertikalnivå På grunnen/vannoverflate

Planstatus Endelig vedtatt arealplan

Plannavn Detaljregulering for sykehus universitetsområdet, Hinna bydel

Ikrafttredelsesdato 18.6.2018

Planbestemmelse Planbestemmelser både kart og tekst

Lovreferanse PBL 2008

Fjern markering WebPlan

Faresone

Arealformålsområde

Planidentifikasjon 2625

Vertikalnivå På grunnen/vannoverflate

Arealformål Landingsplass for helikopter o.a.

Vis i kart WebPlan

Bakgrunn NORKART

© 2018 Norkart AS/Geovekst og kommunene/NASA, Meli © Mapbox © OpenStreetMap Improve this map

Vedlegg 3

Stavanger
Søk etter adresse, sted eller eiendom...

Kartlagsinfo for valgt punkt

- [Fjern markeringer](#)
- [Reg.plan på grunnen](#)
- Reguleringsplan**
- Planidentifikasjon: 2625
- Vertikalnivå: På grunnen/vannoverflate
- Planstatus: Endelig vedtatt arealplan
- Plannavn: Detaljregulering for sykehus universitetsområdet, Hinna bydel
- Ikrafttredelsesdato: 18.6.2018
- Planbestemmelse: Planbestemmelser på dette kart og tekst
- Lovreferanse: PBL 2008
- [Fjern markering](#) [WebPlan](#)
- Faresone**
- Arealformålsområde**
- Planidentifikasjon: 2625
- Vertikalnivå: På grunnen/vannoverflate
- Arealformål: Landingsplass for helikopter o.a.
- [Vis i kart](#) [WebPlan](#)

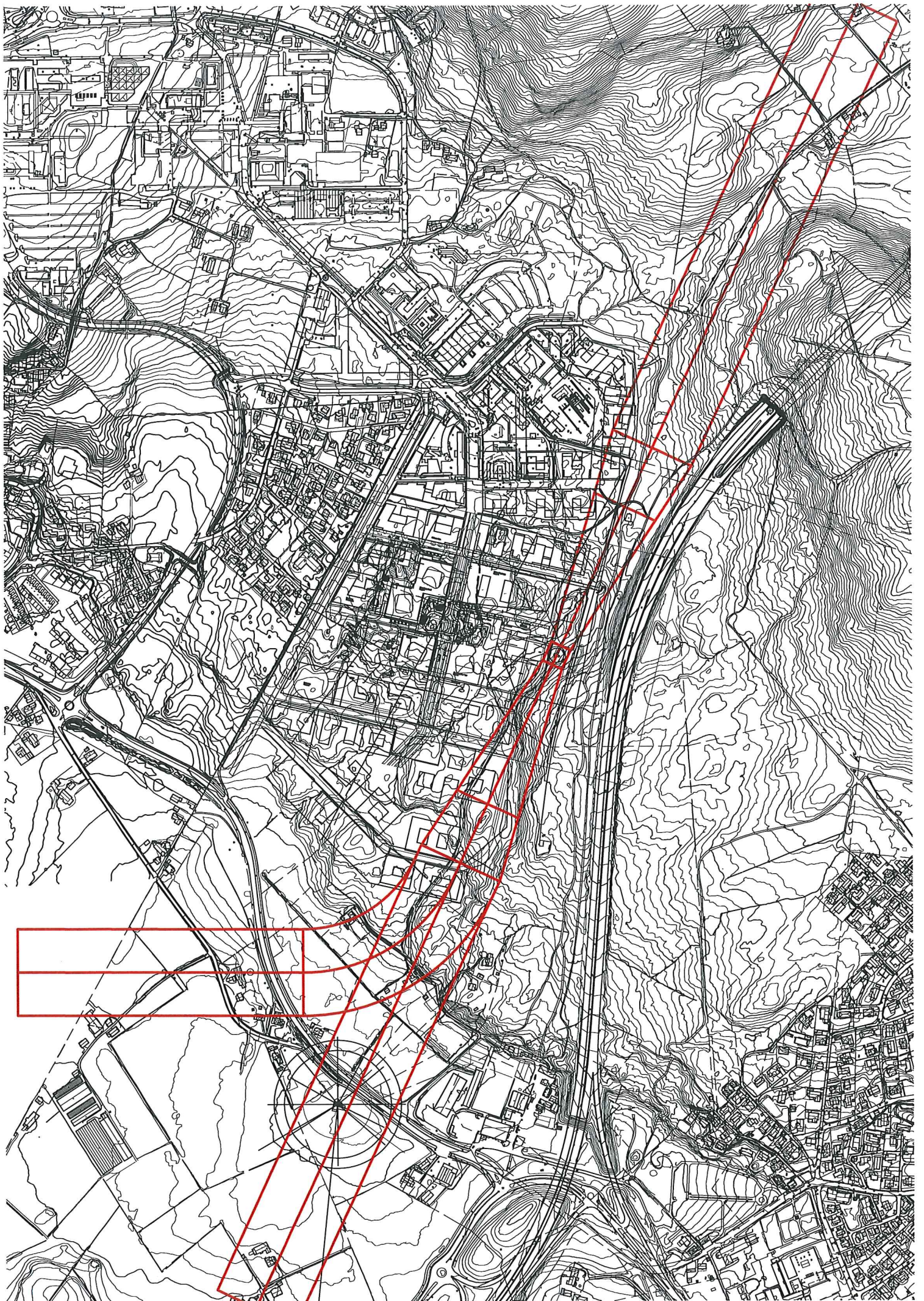
© 2018 Norkart AS/Geovekst og kommunene NASA, Metri © Mapbox © OpenStreetMap Improve this map

Vedlegg 4

The image shows a screenshot of the 'kommunekart.com' website. The main map displays the Stavanger region with a blue pin marking a specific location. The sidebar on the right, titled 'Kartlagsinfo for valgt punkt', provides the following details:

- Fjern markeringer** (Remove markers)
- Reg.plan på grunnen** (Regulation plan on the plot)
- Reguleringsplan** (Regulation plan)
- Planidentifikasjon** 2625
- Vertikalnivå** På grunnen/vannoverflate (Vertical level: On the plot/water surface)
- Planstatus** Endelig vedtatt arealplan (Plan status: Finally adopted area plan)
- Plannavn** Detaljregulering for sykehus universitetsområdet, Hinna bydel (Plan name: Detail regulation for hospital university area, Hinna district)
- Ikrafttredelsesdato** 18.6.2018 (Effective date: 18.6.2018)
- Planbestemmelse** Planbestemmelser på de kart og tekst (Plan determination: Regulations on the map and text)
- Lovreferanse** PBL 2008 (Legal reference: PBL 2008)
- Fjern markering** WebPlan (Remove marker: WebPlan)
- Faresone** (Fees zone)
- Arealformålsområde** (Area purpose area)
- Planidentifikasjon** 2625
- Vertikalnivå** På grunnen/vannoverflate (Vertical level: On the plot/water surface)
- Arealformål** Landingsplass for helikopter o.a. (Area purpose: Helicopter landing area, etc.)
- Vis i kart** WebPlan (Show on map: WebPlan)

At the bottom of the map, there is a 'Bakgrunn' (Background) image and the text 'NORKART © 2018 Norkart AS/Geovekst og kommunene/NASA, Meti © Mapbox © OpenStreetMap Improve this map'.

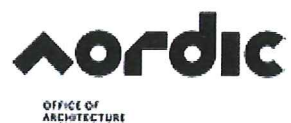




Konsekvenser og tiltak utomhus Ny helikopterlandingsplass

Plan 2625 - sykehus universitetsområde
notat, 14.11.2018
Revisjon 04

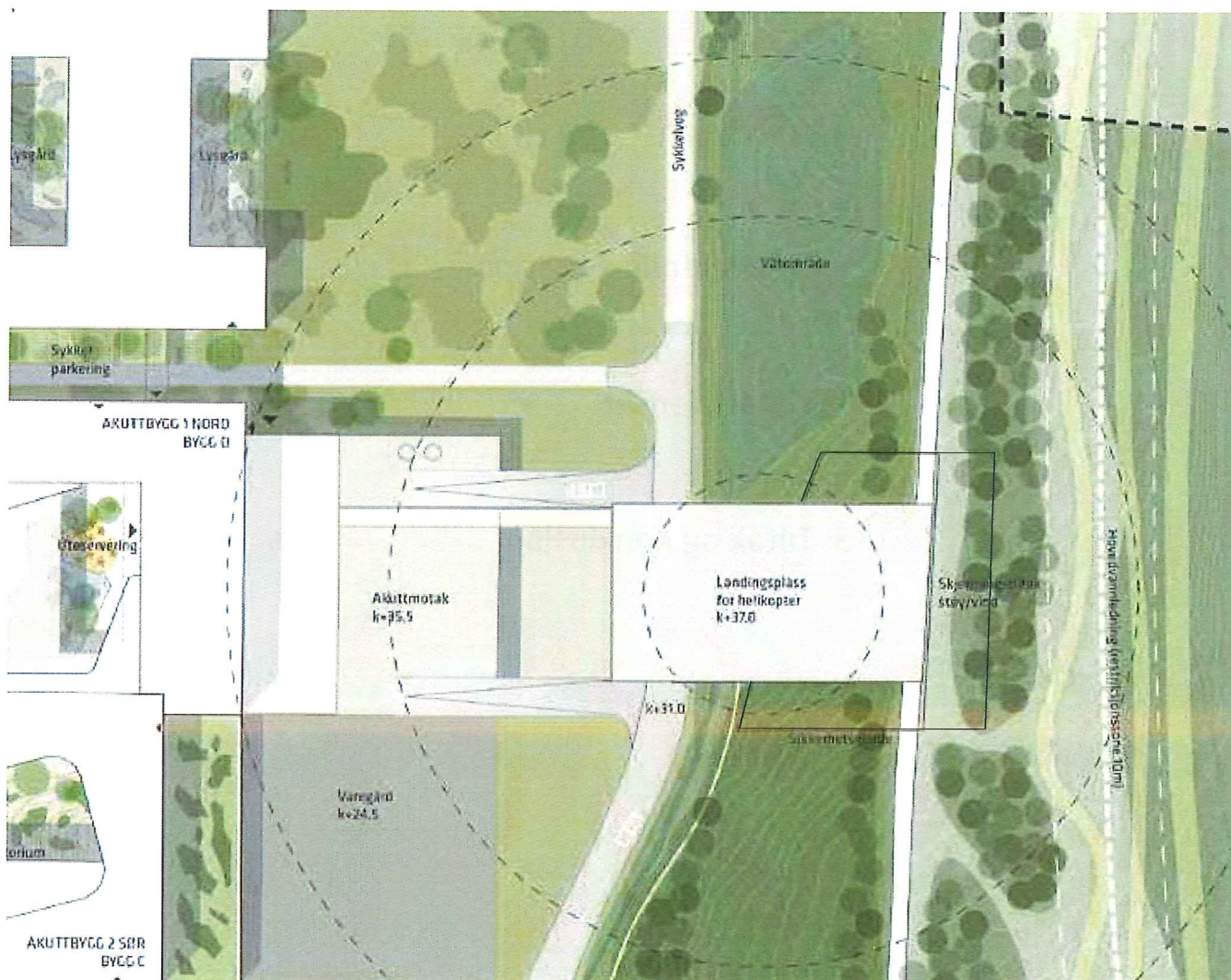




INNHold

Introduksjon	4
1. Eksisterende situasjon	8
2. Konsekvenser	14
3. Tiltak og Konklusjon	16

Introduksjon



Utsnitt av illustrasjonsplanen som viser området hvor det skal gjøres vind- og støyskjermende tiltak

Innledning

Målet med dette notat er å belyse konsekvensene av ny helikopterlandingsplass og tiltak som skal gjennomføres i området rundt denne.

Det er planlagt egen landingsplass for helikopter med tilhørende basebygg/hangar for luftambulansetjenesten. Som følge av helikopterlandingsplassen vil det være nødvendig med tiltak for å begrense støy og rotorvind inn mot friområde, turvei, ridesti og sykkelstamveien langs E39.

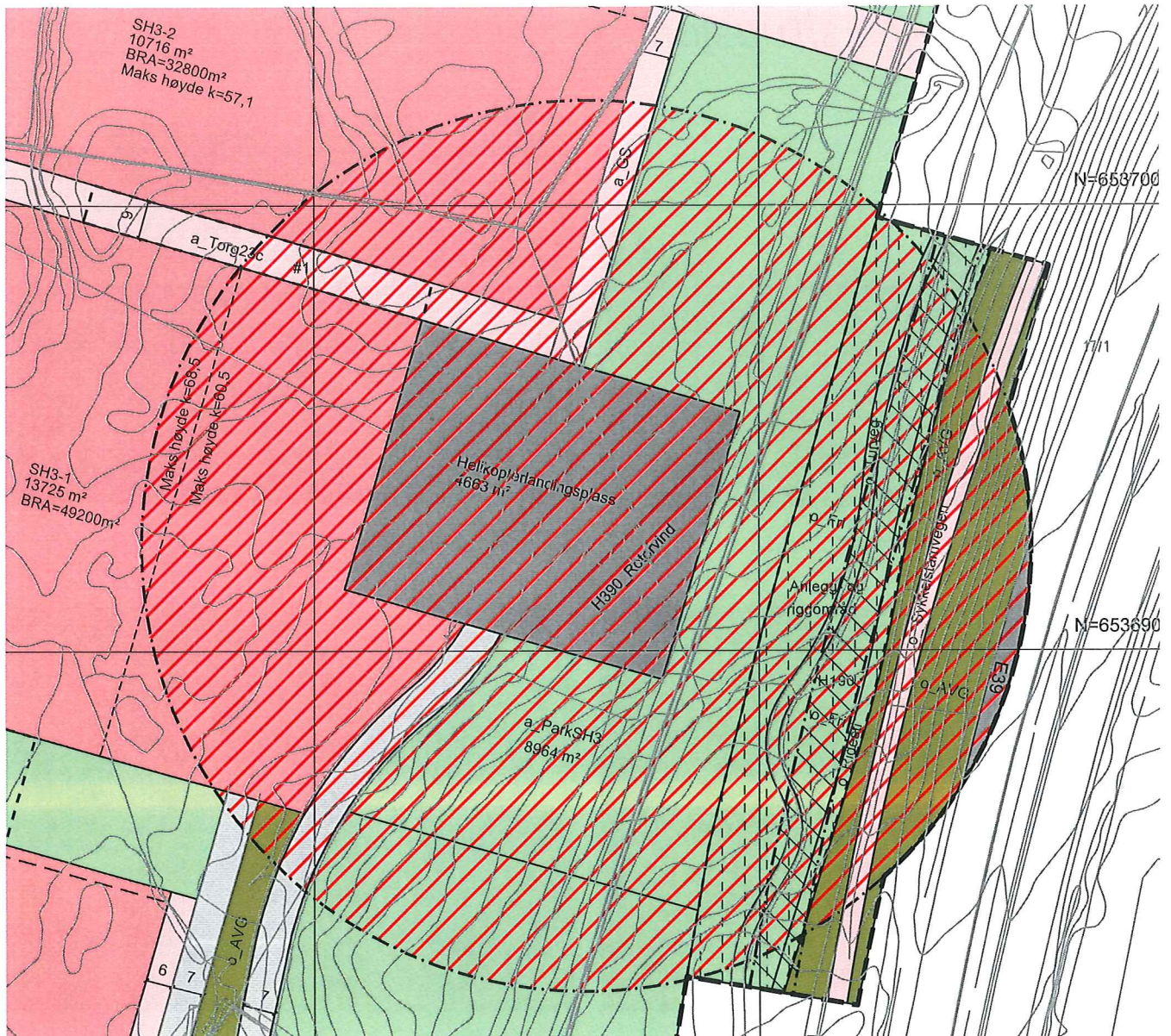
Notatet samler den beste kunnskap vi har i Norge per dags dato med hensyn til hvordan rotorvind fra helikopter type AW101 berører omgivelser ved landing og take-off ved helikopterlandingsplasser.

Notatet belyser eksisterende situasjon på området, konsekvenser og tiltak.

Kapitel 1: Eksisterende situasjon - landskapet, naturtyper og vegetasjon.

Kapitel 2: Konsekvenser for friområder ved etablering av helikopterlandingsplass.

Kapitel 3: Tiltak som gjennomføres for å redusere konsekvensene av rotorvind / støy.



Utsnitt av forslagstillers plankart som viser Helikopterlandingsplass og hensynssone til rotorvind.

Helikopterlandingsplassen vil lokaliseres nær akuttmottaket. På grunn av rotorvind reguleres det inn en hensynssone med fare for vind. Faresonene krysser friområde, sykkelstamvei, ridesti og turvei mot øst, samt byggefelt, park og naturområde, i tillegg til helikopterlandingsplassen. Innenfor o_Fri, mellom ParkSH3/ Naturområde og o_Turveg, skal landskapsformer, beplantning og gjerder opparbeides som skjerming mot rotorvind fra helikopterlandingsplassen.

Området regulert til ParkSH3 reguleres som annen eiendom og vil ikke være like tilrettelagt for opphold som de øvrige parkarealene. Dette har sammenheng med at det er på denne siden av sykehuset varemottak, akuttmottak og helikopterlandingsplass er planlagt etablert. Området bevares mest mulig som skogsområde med innslag av forskjellige løv- og bartrær. Ved innflyvningssonen til helikopterlandingsplassen må høyde på trærne vurderes. Ved felling av trær skal disse erstattes med lavere, stedtilpasset beplantning.

1. Eksisterende situasjon



Store flyttblokker står spredt utover landskapet



Beplantning skaper forskjellige rom



Naturlige vannveier



Eksisterende traktorvei

Planområdet, eksisterende situasjon

Planområdet inneholder variert kulturlandskap med beitemarker, steingjerder, lyng, lav buskvegetasjon og skog av både bartrær og løvtrær. Skogen i øst danner forskjellige landskapsrom hvor grupper av trær står rundt lav vegetasjon.

Det finnes store steiner (flyttblokker) som står spredt over planområdet som et karakterisk innslag i landskapet. Terrenget på østsiden av planområdet danner en bratt bakke mellom sykehustomten og E39.

Vanndammen i planområdet har en viktig økologisk funksjon, som drikkevannskilde eller fødesøksområde i ellers tørre kulturlandskap.

Kilde: Kartlegging av naturmangfold, steds- og landskapsanalyse

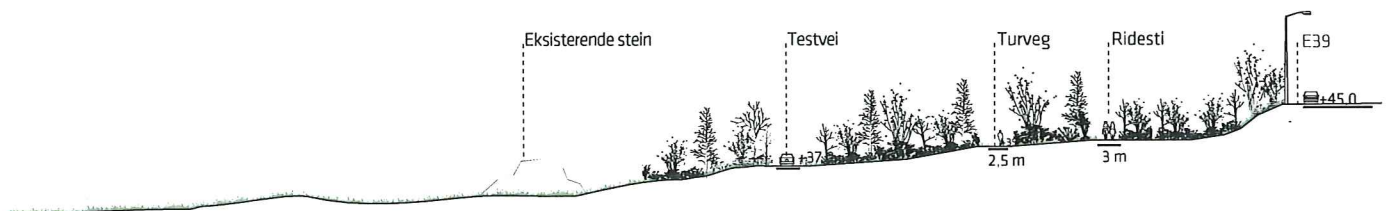
I planområdet er det både tur- og ridesti som ligger i skogspreget vegetasjon. Turstiene er en del av friluftsområdet Hinnahøyden og Sørmarka. Skogsbeplantningen i øst skjermer turstier mot trafikkstøy fra motorveien.

Dette er et stort område med tett skog og åpne områder, som strekker seg fra markene i nord til toppen av Auglendshøyden hvor det er en beitemark og åpninger inne i skogen med blant annet en liten dam. Vest mot motorveien er det et større område avsatt til hundelufting og nordover mot Sørmarka arena et større idrettsområde.

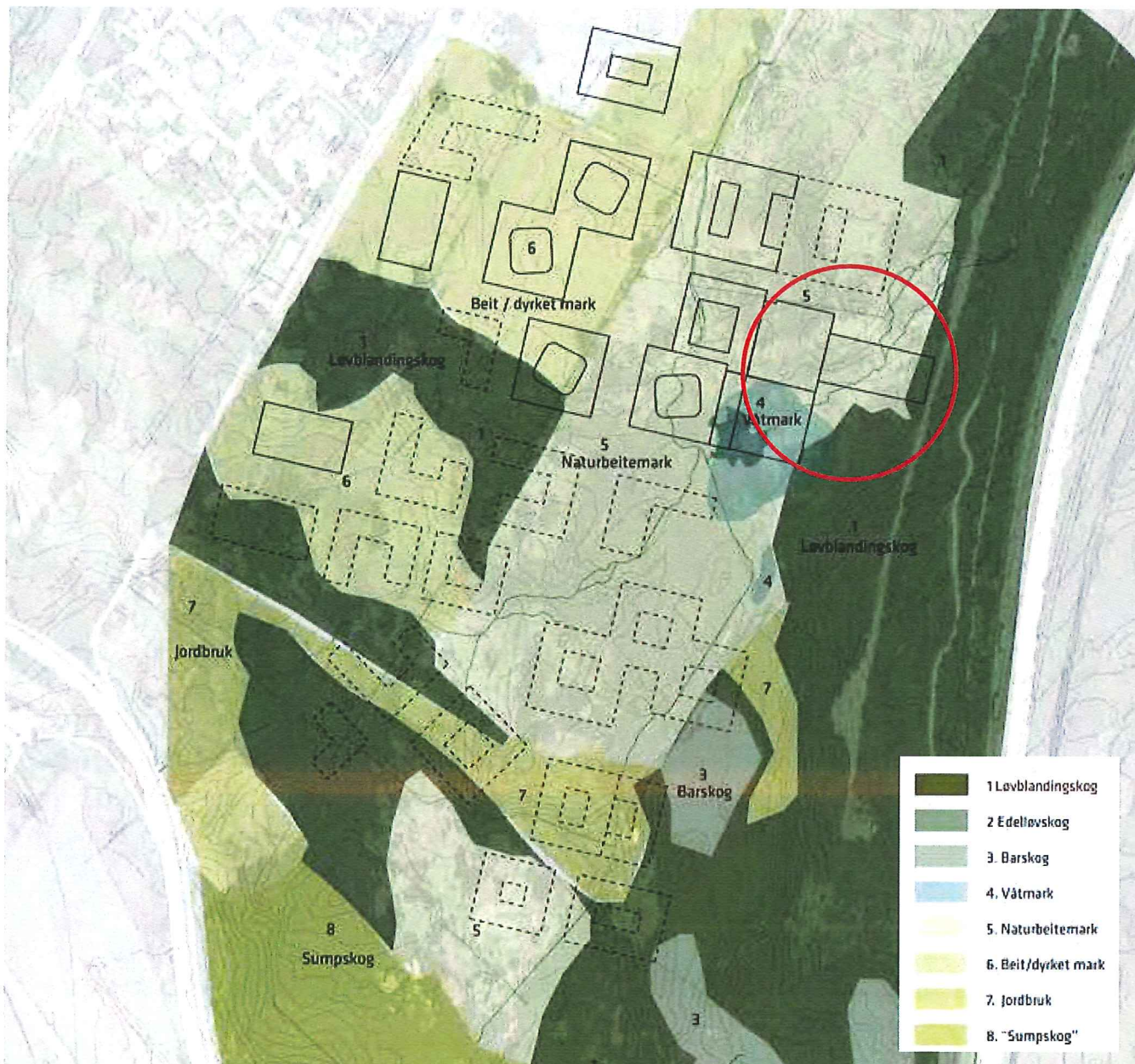
Kilde DISPOSISJONSPLAN FOR SØRMARKA
<http://www.stavanger.kommune.no/Global/Park%20og%20vei/S%C3%B8rmarka%20disposisjonsplan%202015.pdf>



Flyfoto, dagens situasjon ved helikopterlandingsplass



Snitt A-A1 Eksisterende situasjon



Eksisterende landskapsjoner

Eksisterende landskapsjoner

Tomten på Ullandhaug fremstår i dag som et område med store landskapsverdier. De tidligere landbruksjordene har fått utvikle seg på egenhånd og er preget av stort naturmangfold og et rikt dyreliv.

Mye av arealet i planområdet er brukt som jordbruksmark. Snaue 20 % er dekket av skog. Av jordbruksmarken er ca. 60 % beitemark, som for det meste er gjødselpåvirket, mens resten er dyrket mark. Det forekommer også beite i en del av skogsmarken.

Skogen er for det meste ung, men det er også noen områder med relativt gammel skog. Skogtypene spenner fra relativt rik edelløvkog til fattig bjørkeskog, og fra skog på relativt tørr mark til sumpskog. Sumpskog forekommer kun lengst sør i planområdet.

Planområdet består hovedsakelig av landbruksmark og naturbeitemark, inndelt i teiger med steingjerder. Terrenget faller markant i platåer mot sør. Skråningene er i dag de tettest beplantede feltene på tomten.

Våtmarken (nr.4) i nordøst er en viktig naturverdi i dag, både er dammen en viktig del i kulturlandskapet og fordi den er en hekkelokalitet for sivhøne. Et nettverk av små bekker og etablerte vanngrøfter leder vannet nedover mot flaten sør på tomten.

Naturbeitemark (nr. 5) i nærheten av våtmarken er lokalt viktig fordi området består av beiteområde som har begrenset gjødslingspåvirkning i et ellers påvirket jordbrukslandskap.

Kilde: Kartlegging av naturmangfold i Stavanger universitetsområde, Ecofact

Hypochoeris radicata
Kystgrisøre



Common Ragwort
landøyda



Plantago lanceolata
Smallkjempe



Anthoxanthum
odoratum
Gulaks



Rumex acetosa Engsyre



Rumex acetosella
Småsyre



Juniperus nana
Einer



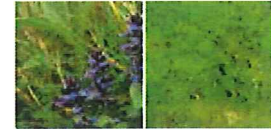
Lathyrus linifolius
knollerteknapp



Salix repens
Kripvier



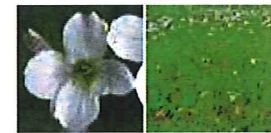
Ajuga reptans
Krypjonsokkoll



Galium saxatile
Kystmaure



Cardamine pratensis
Engkarse



Sparganium erectum
Kjempepiggnopp



Punktlav



Eksisterende stedegne arter

Kilde: Kartlegging av naturmangfold i Stavanger universitetsområde

Stedegen vegetasjon - naturbeitemark

Sårbare arter finnes i området, både vegetasjon og dyr. Grå punktlav og liten praktkrinlav finnes på trær som er plassert øst i planområdet (i innflyvingssona for helikopter).

Rødlistede fugler finnes i området: tornirisk, sanglarke og sivhøne. Tornirisk er avhengig av buskrike miljøer, gjerne einer, for å hekke. Sivhøne har hekket i dammen som er plassert i planområdet. Del av området er vurdert som viktig for rådyr.

"Vanddammen ligger i en beitemark og er omgitt av tett vegetasjon av blant annet flaskestarr, bred dunkjevle og dikeminneblom. Dammen har også en viktig økologisk funksjon, som drikkevannskilde eller fødesøksområde i ellers tørre kulturlandskap for arter som piggsvin, flaggermus, rådyr og småfugl. Den kan også fungere som rasteplass for ender og vadefugler"

Arter som er registrert på stedet, fra Naturmangfoldrapport, 2014:

Einer, kystgrisøre, landøyda, smallkjempe, gulaks, engsyre, småsyre, knollerteknapp, kripvier, jonsokkoll, kystmaure og engkarse. Kjempepiggnopp. Einer, Gran, Rogn, Selje, Bjørk

Kilde: Kartlegging av naturmangfold, Steds- og landskapsanalyse



Tornirisk, sivhøne og sanglarke, Tornskate, Åkerrikse

2. Konsekvenser



Foto, dagens situasjon med åpen beitemark

Helikopterlandingsplattform og innflyvningszone

Korridoren mot nord med inn- og utflyvningsflate på ca 205-025 grader vil ha stigende terreng. Høydeprofiler i flatens sidekanter hentet ut fra Statens Kartverk viser at kravet til hinderfrihet allikevel tilfredsstilles. Høy vegetasjon er ikke hensyntatt og eventuell fjerning må gjøres i dialog med kommunen da området er en del av Sørmarka.

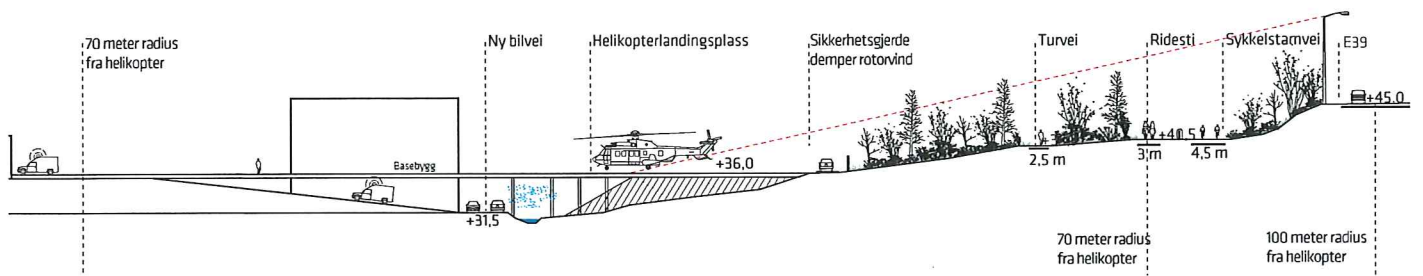
Kilde: Erland Karlsen Flyoperativ rådgiver "Operativ vurdering av landingsplass"

Problematikk knyttet til rotorvind, støy og vibrasjon er særlig gjeldende for Forsvarets redningshelikopter. Den nye helikopteret AW101 har kraftigere rotorvind enn dagens SeaKing og kan potensielt skape situasjoner for tredje part utover det som er akseptabelt. Det viktigste avbøtende tiltak vil være å legge landingsplassen lengst unna områder for allmenn ferdsel.

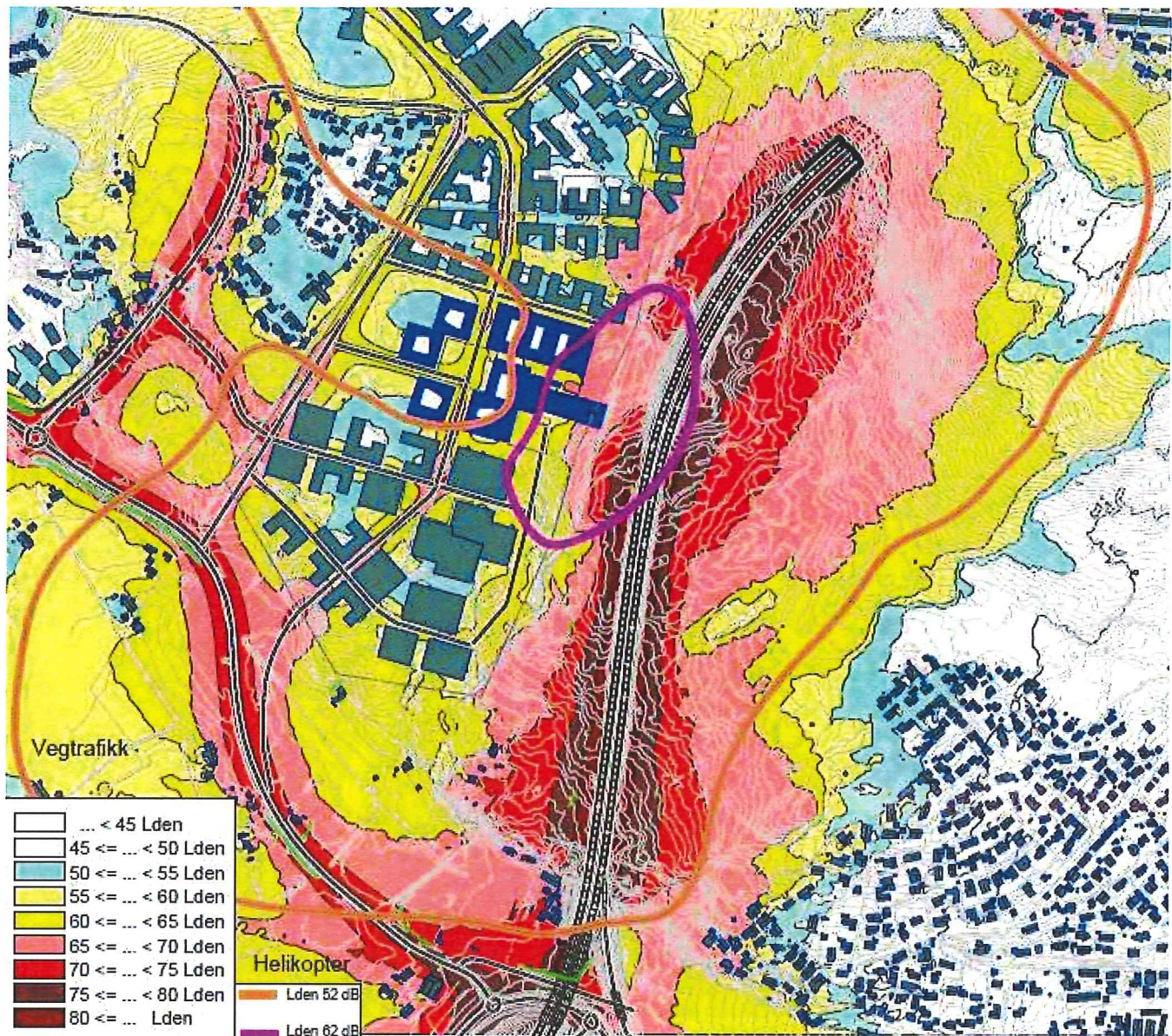
Kilde: Erland Karlsen Flyoperativ rådgiver "Operativ vurdering av landingsplass"



Illustrasjon, dagens situasjon med plassering av helikopterlandingsplassen



Snitt B-B1 Helikopterlandingsplass og planlagte stier.

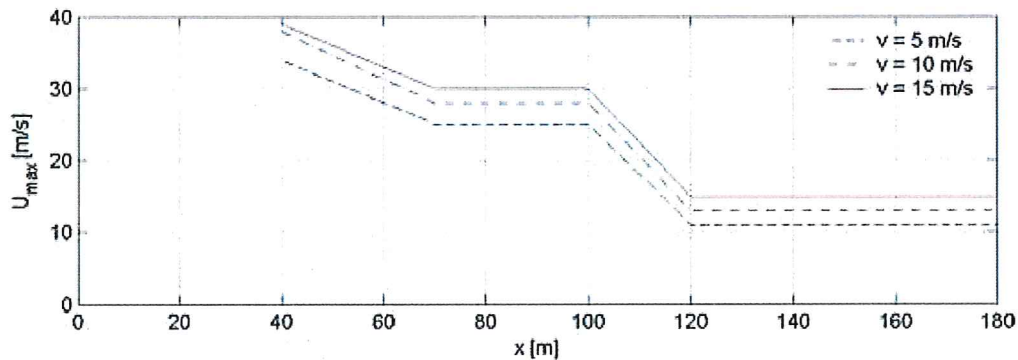
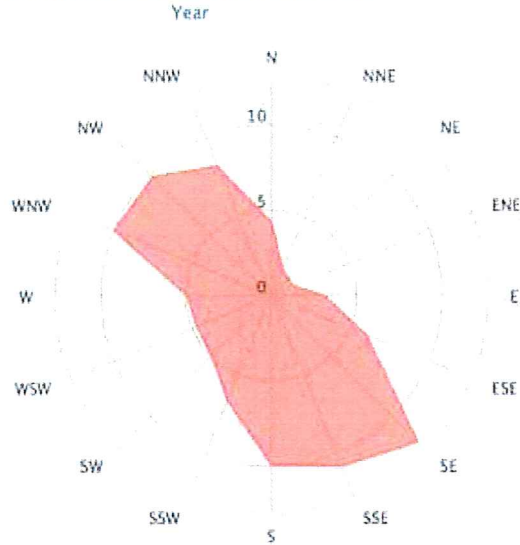


Støy på utearealer

Krav til støy på uteplasser ved sykehuset er gul sone på kartet. De fleste uterommene har gul sone unntatt området i øst ved helikopterlandeplassen. Støysoner fra helikopter overlapper støysoner fra vegtrafikk. Disse områder kan derfor få ekstra støybelastning.

Kilde: Cowi, støy fra utendørs kilder

Wind direction distribution in (%)



Figur 3.15. De største skønnede totale vindhastigheter ved helikopterens landing, når den frie vind er henholdsvis 5 m/s, 10 m/s og 15 m/s.

Værforhold / Rotorvind

Værforholdene på Vestlandet er preget av mye vind, turbulens, lavt skydekke og dårlig sikt. Således vil inn- og utflyningskorridoren mot nord kunne redusere operativitet og gjennomføringsevne. Utfordring med rotorvind må spesielt tas hensyn til og kompensierende tiltak må vurderes.

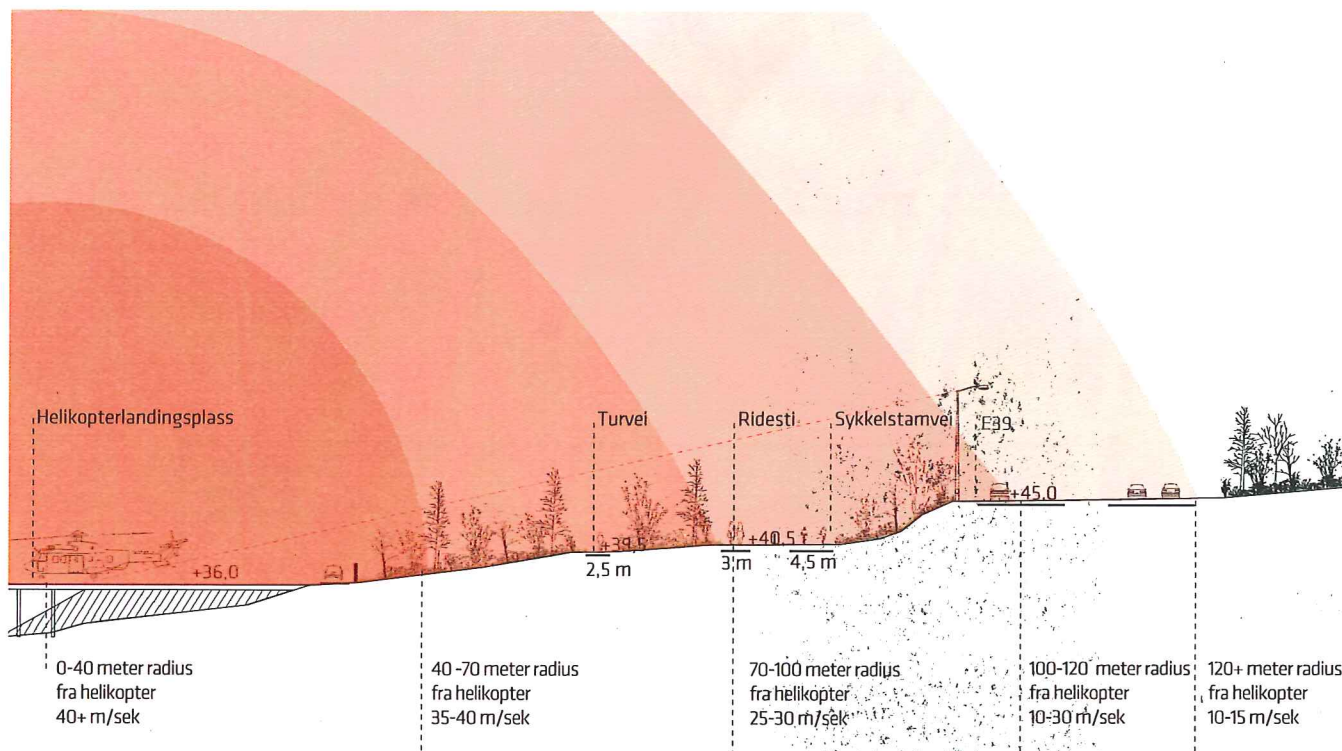
Ca 40 meter fra planlagt helikopterlandeplass er det i dag etablerte gang- og sykkelstier. Disse er delvis beskyttet av vegetasjon, men også utsatt for påvirkning fra rotorvind. En stor del av vegetasjonen må fjernes for å etablere sikker innflyvning for helikopter.

Vindrosen viser dominerende vindretning fra sør- sørøst. Denne vindretningen skaper turbulens i området pga fjellformasjonene i øst.

Kilde: Erland Karlsen Flyoperativ rådgiver "Operativ vurdering av landingsplass"

70-100 meter fra helikopterlandeplass er vindhastigheten 25-30m/sek på flatmark. Vindhastighet over 20m/sek kan medføre stor risiko for syklister og gående. De kan velte av den ekstra vinden skapt av helikopteret.

Kilde: VINDHASTIGHEDER FREMKALDT AF HELIKOPTER Forsøg med Agusta Westland EH 101 - Bornholms Lufthavn



Snitt, vindhastigheter ved landingsplassen og turveier

Rotorvind fra helikopter

Ved landing er det medium påvirkning mellom 100 og 120 m fra landingspunktet, og nærmere enn 100 m er det voldsomme påvirkninger. Stier gjennom turområdet ligger 60-80 meter fra landingsplassen. De kan ikke flyttes lenger vekk på grunn av motorvei og terreng.

Vindreducerende tiltak kan redusere vindstyrken på turområdet fra voldsomme påvirkninger til medium og begrenset påvirkninger.

Kategori:	Offentlig færdsel:	Beboere i området:
Begrenset påvirkning. Ekstra vinde skabt af helikopteren er mindre end ca. 5-10 m/s.	Ingen væsentlige ekstra gener fra de ekstra vinde skabt af helikopteren.	Ingen væsentlige ekstra gener fra de ekstra vinde skabt af helikopteren.
Medium påvirkning. Ekstra vinde skabt af helikopteren er mellem ca. 10 og 20 m/s.	Cyklister og svagt gående kan blive generet eller væltet af de ekstra vinde skabt af helikopteren.	Parasoller, havepavillioner og andre lette genstande kan flyve væk på grund af de ekstra vinde skabt af helikopteren.
Voldsom påvirkning. De resulterende vindhastigheder er større end 20 m/s.	Stor risiko for at cyklister og gående væltes af de ekstra vinde skabt af helikopteren. Chauffører kan miste kontrollen med deres køretøj på grund af de ekstra vinde fra helikopteren.	Ikke fastgjorte genstande flyttes og/eller væltes af de ekstra vinde skabt af helikopteren.

Kilde: VINDHASTIGHEDER FREMKALDT AF HELIKOPTER
Forsøg med Agusta Westland EH 101 - Bornholms Lufthavn



Bornholm sykehus

Bornholm sykehus - Referense prosjekt

Særskilte sikringsgjerd er satt opp der man har avstander til fotgjengerområder/parkeringsplasser under 60 - 70 m. Videre er det plantet vegetasjon som generelt vil dempe effekten av rotorvind. Innenfor sonen for sterk rotorvind er det satt opp skilt og lysvarsel for å advare myke trafikanter ved anledning.

- Sikkerhetsgjerd med tanke på å fange opp rotorvind og løse objekter som småsteiner
- Skilt og lysvarsel ved inn- og utflyvning.

3. Tiltak



Eksisterende vegetasjon og terrengformer rundt stier



Eksisterende landskap i planområdet



Open Wind Speed 20 mph Deciduous 25-35% Density

H distance from windbreak	5H	10H	15H	20H	30H
miles per hour	10	13	16	17	20
% of open wind speed	50%	65%	80%	85%	100%



Open Wind Speed 20 mph Conifer 40-60% Density

H distance from windbreak	5H	10H	15H	20H	30H
miles per hour	6	10	12	15	19
% of open wind speed	30%	50%	60%	75%	95%



Open Wind Speed 20 mph Multi Row 60-80% Density

H distance from windbreak	5H	10H	15H	20H	30H
miles per hour	5	7	13	17	19
% of open wind speed	25%	35%	65%	85%	95%



Open Wind Speed 20 mph Solid Fence 100% Density

H distance from windbreak	5H	10H	15H	20H	30H
miles per hour	5	14	18	19	20
% of open wind speed	25%	70%	90%	95%	100%

How windbreaks work
- James R. Brandle og Sherman Finch.
<https://nac.unl.edu/documents/morepublications/ec1763.pdf>

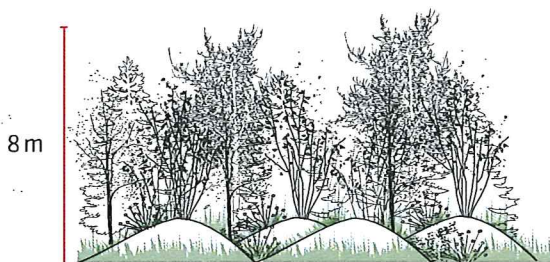
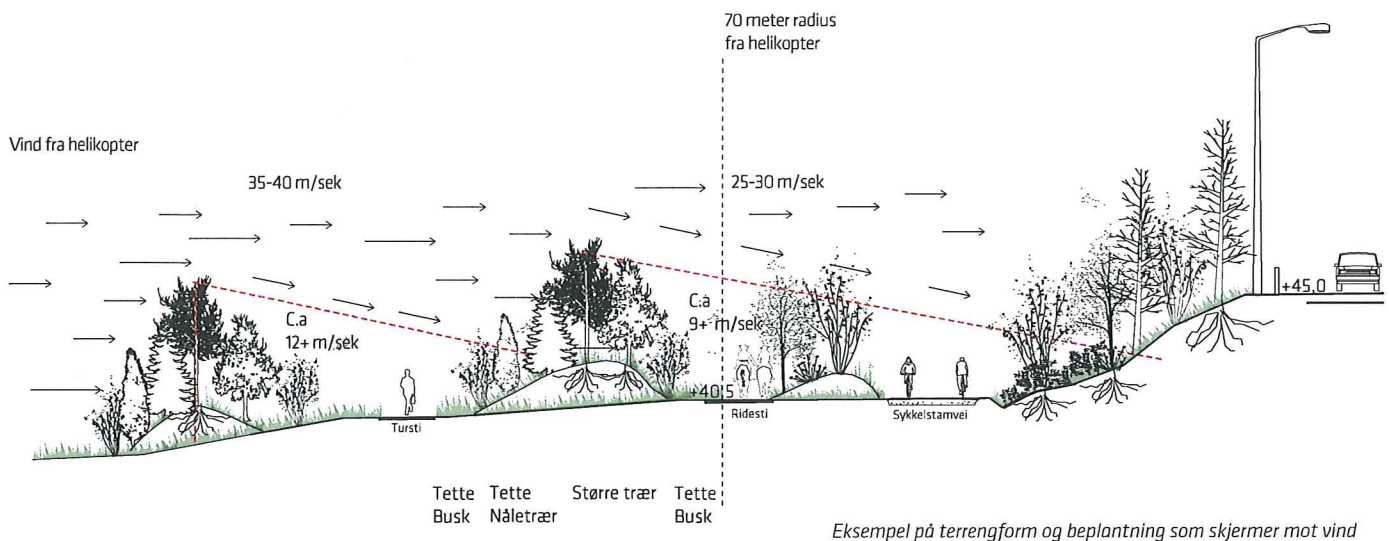
Vindreduserende tiltak

Vegetasjon, terrengutforming og andre barrierer kan redusere vindhastighet. Jo grovere overflate desto mer effekt på vindhastigheten.

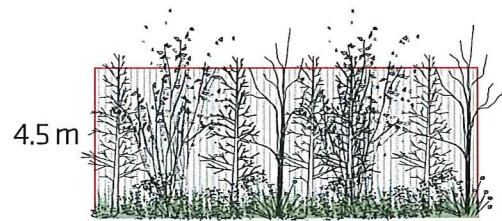
De viste tiltakene angir reduksjon av vind som kommer fra siden og har ikke samme effekt på rotorvind som kommer rett ned på trafikantene, hvis helikopteret flyr rett over stiene.

De ulike barrierene har alle vindreduserende effekt. Høyde og tetthet har ulike effekter. Vindbarrierene må være gjennomtrengelig, 60-80% tetthet gir best resultat. Høyere barriere skjuler større område. Barriere med mindre en 20% tetthet reduserer ikke vindstyrken og 80-100% tetthet kan skape vindkast på "lesiden" av vindbarrieren.

Barriere på tvers av vindretningen gir best resultat, barrieren må dekke en lengre strekning enn arealet som skal skjules.



Beplantning i kombinasjon med terrengutforming



Levegg i kombinasjon med beplantning

Terrengutforming - lebeplantning - levegg

Overskuddsmasse fra byggeprosjektet kan gjenbrukes til terrengutforming i turområdet, til å skape le for vind og støy.

Trær som er plantet på terrengformene kan beskytte trafikanter mot vind og trenger kortere tid på å vokse til ønsket høyde, pga terrenget. Utformingen gir tett beskyttelse nærmest bakken og har samme vindreducerende effekt hele året. Planting av trær og busker, bartrær i blanding med løvtrær, gir best resultat.

Terrengform med beplantning som har 40-60% tetthet kan redusere vind om 70% på arealer i en avstand som tilsvarer 5 ganger høyden på beplantningen.

Ved bruk av levegg som vindreducerende tiltak må det passes på at gjerde/vegg har maksimum 60-80 % tetthet. 100 % tette vegger kan skape vindkast og derfor øke vinden i stedet for at redusere den.

Høyden på leveggen påvirker hvor stort areal veggen skjuler. For å beholde den naturlige karakteren i turområdet bør det brukes beplantning i blanding med levegg av materialer som styrker den naturlige opplevelsen for trafikanter.

Levegg med 40-60% tetthet kan redusere vind med 70% på arealer i en avstand som tilsvarer 5 ganger høyden på veggen.

Vindhastighet 25-30m/sek reduseres til ca 9 m/sek som er i kategori begrenset påvirkning (Ridesti og sykkelstamveg). Vindhastighet 35-40 m/sek reduseres til 12m/sek som er i kategori medium påvirkning (Tursti)



Eksisterende terrengform i planområdet



Eksisterende trær i planområdet



Eksisterende beplantning ved Testveien



Terrengutforming kan skape le for vind og støy.

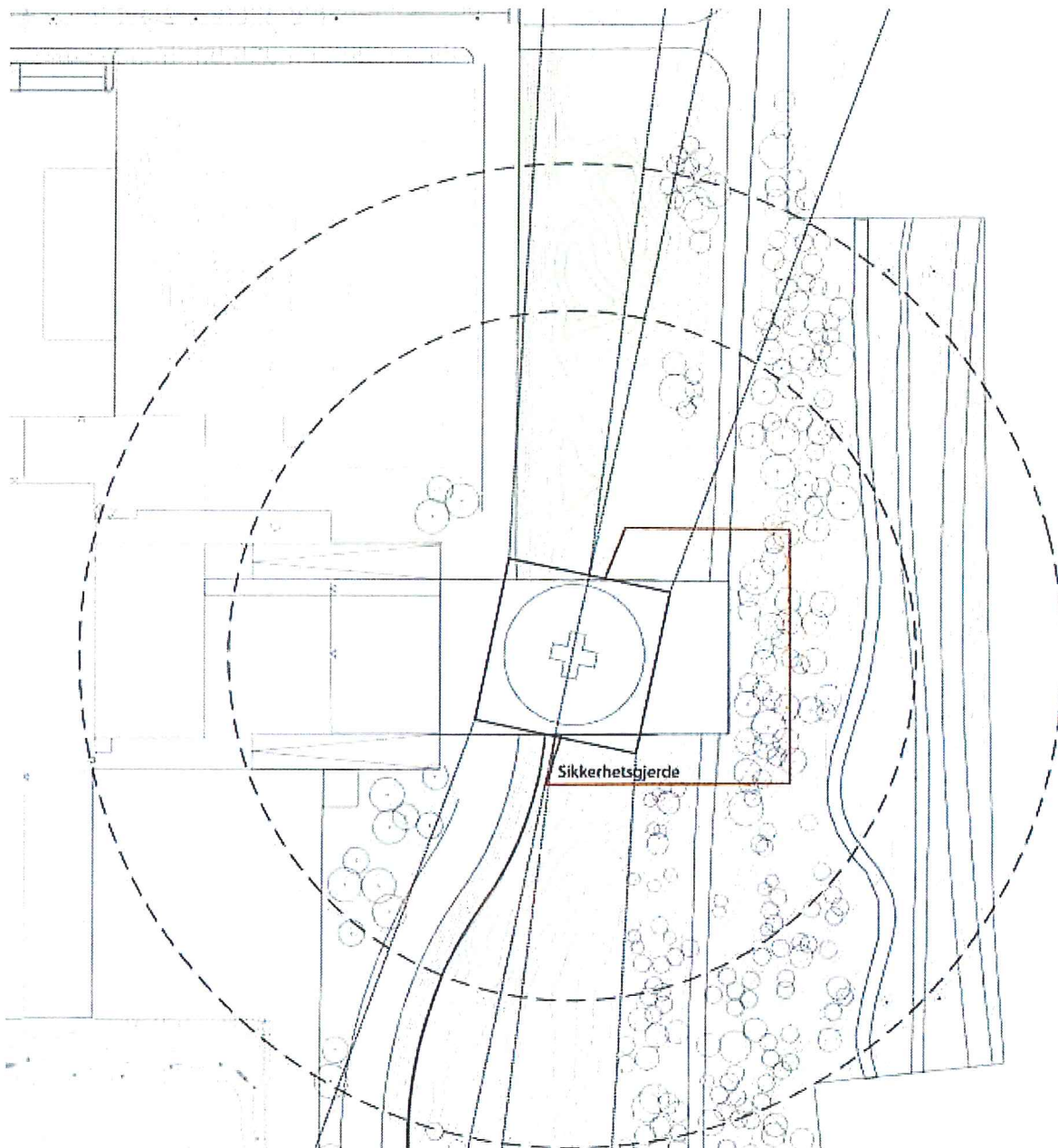


Flytting av trær som må fjernes for sikker innflyvningszone.

Gjenbruk av eksisterende natur - ny stedegen vegetasjon

Det er viktig for opplevelsen av planområdet og turstiene, at den stedegne karakteren (skogspreget) bevares og videreføres både i materialbruk og planting av ny vegetasjon.

- Markering for beskyttelse av verdifulle trær som er viktige for området, i anleggsfasen
- Vegetasjon og trær som må tas bort forsøkes gjenplantet et annet sted i området, «samme biomasse»
- Det skal brukes stedegen vegetasjon
- Gjenbruke stein og material
- Gjenbruke utgravde masser til forming av vind- og støybarriere langs stier
- Ta vare på øverste lag av jord (vegetasjonslag) som graves ut på byggeplass. Bruke dette laget som stedegen frøbank og til at fremskynde fremdriften av lokal vegetasjon etter anlegg.



Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av planlagt sikkerhetsgjerde

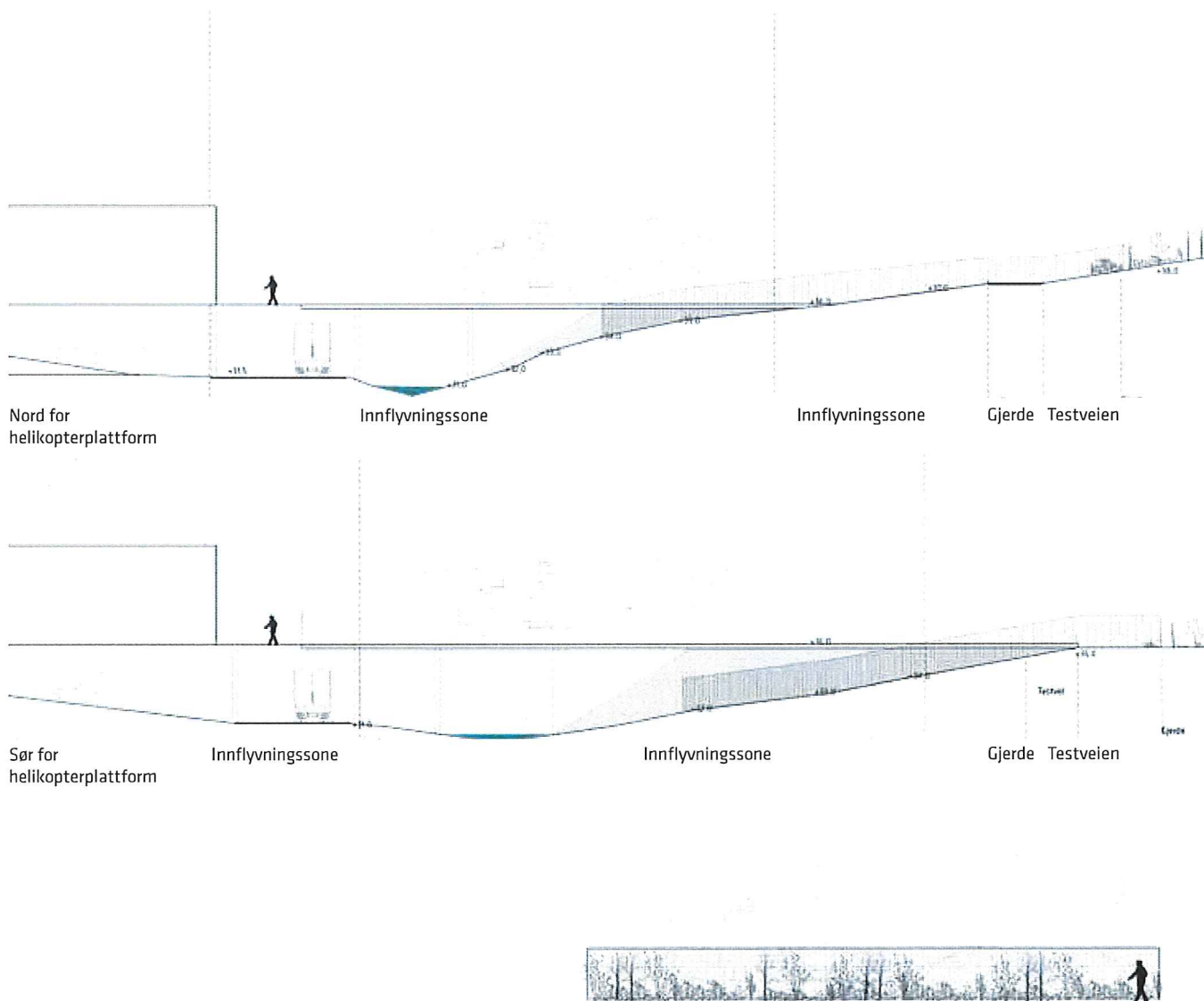
Sikkerhetsgjerde

(1) Helikopterlandingsplassens innehaver skal etablere systemer som sikrer at uvedkommende personer og kjøretøyer ikke får adgang til ferdselsområdet samtidig med at lufttrafikk pågår. Helikopterplassen skal ha skilting, gjerder og porter når dette anses nødvendig for å etterkomme kravet i første setning.

(2) Helikopterplassens innehaver skal etablere systemer som forhindrer at ville eller tamme dyr tar seg inn på ferdselsområdet samtidig med at lufttrafikk pågår. Helikopterplassen skal ha gjerder og porter når dette anses nødvendig for å etterkomme kravet i første setning.

Kilde: Forskrift om utforming av små helikopterplasser
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-04-16-629/KAPITTEL_10

- Fanger opp stein og løse objekter
- Effekt mot rotorvind
- Forhindrer adkomst til helikopterplass for personer, biler og dyr, både fra friluftsområde i øst og fra broforbindelse ved akuttinngang



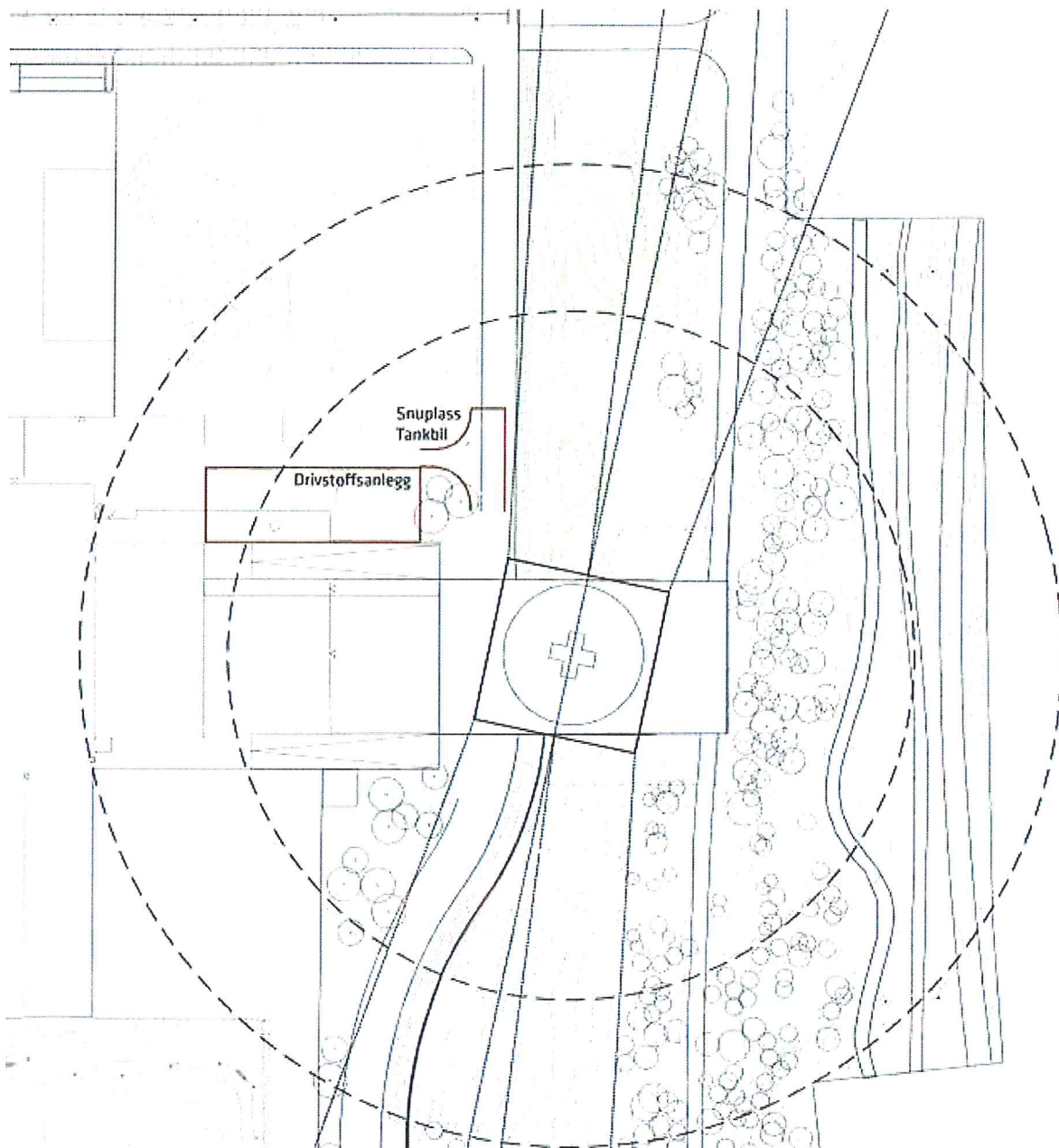
Illustrasjon, sikkerhetsgjerde og terrengutforming



Sikkerhetsgjerde som hindrer adgang til helikopterlandingsplass



Sikkerhetsgjerde som styrer vind (blast-fence)



Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av driftstoffanlegg i sykehusområdet

Driftstoffanlegg

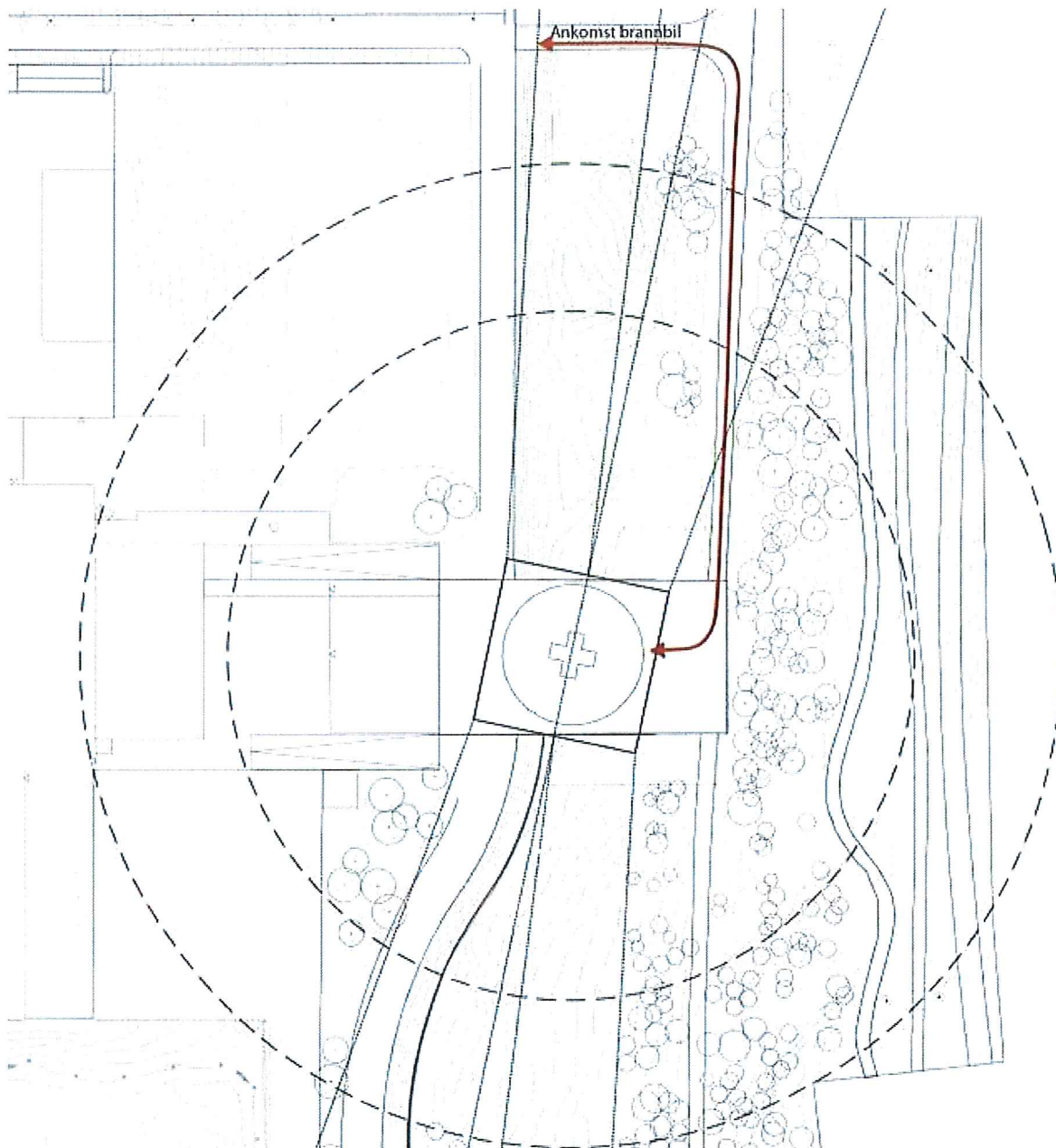
I forbindelse med helikopterbase er det behov for driftstoffanlegg, i nærhet til landingsplassen. Fueling-tank for helikopter skal samlokaliseres med andre tanker planlagt i bakken, for reservestrømsaggregater og biodiesel til backup-oppvarming. Oppstillingsplass og snuplass med hensiktsmessig utformet adkomst for tankbil etableres nord for teknisk sentral.

Understående punkter for driftstoffanlegg er forankret i erfaringer og samarbeid med luftambulansoperatører og leverandører av drivstoff og driftstoffanlegg:

- Driftstoffanlegg må være spill-sikkert i henhold til gjeldende lover og forskrifter
- Må tilfredsstillе aktuelle forskrifter for driftstoffanlegg
- Driftstoffanlegg bør tilby Fjernpeiling, med det menes elektronisk tankmåling som kan leses av på OPS rom på basen

- Driftstoffanlegg bør tilby slangelengde som tillater fylling av helikopter på alle landingspunkter
- Det bør legges til rette for hensiktsmessig tilkomst for tankbil
- Tankbil bør kunne fylle driftstoffanlegg uavhengig av helikopteroperasjon fra landingsplass
- Driftstoffanlegg bør tilby tilkobling for tankbil innenfor oppsamlingsområde (skap med tett bunn)
- Driftstoffanlegg bør tilby kabinetter med tett bunn for oppsamling av søl

Kilde: Norm for luftambulansebaser.

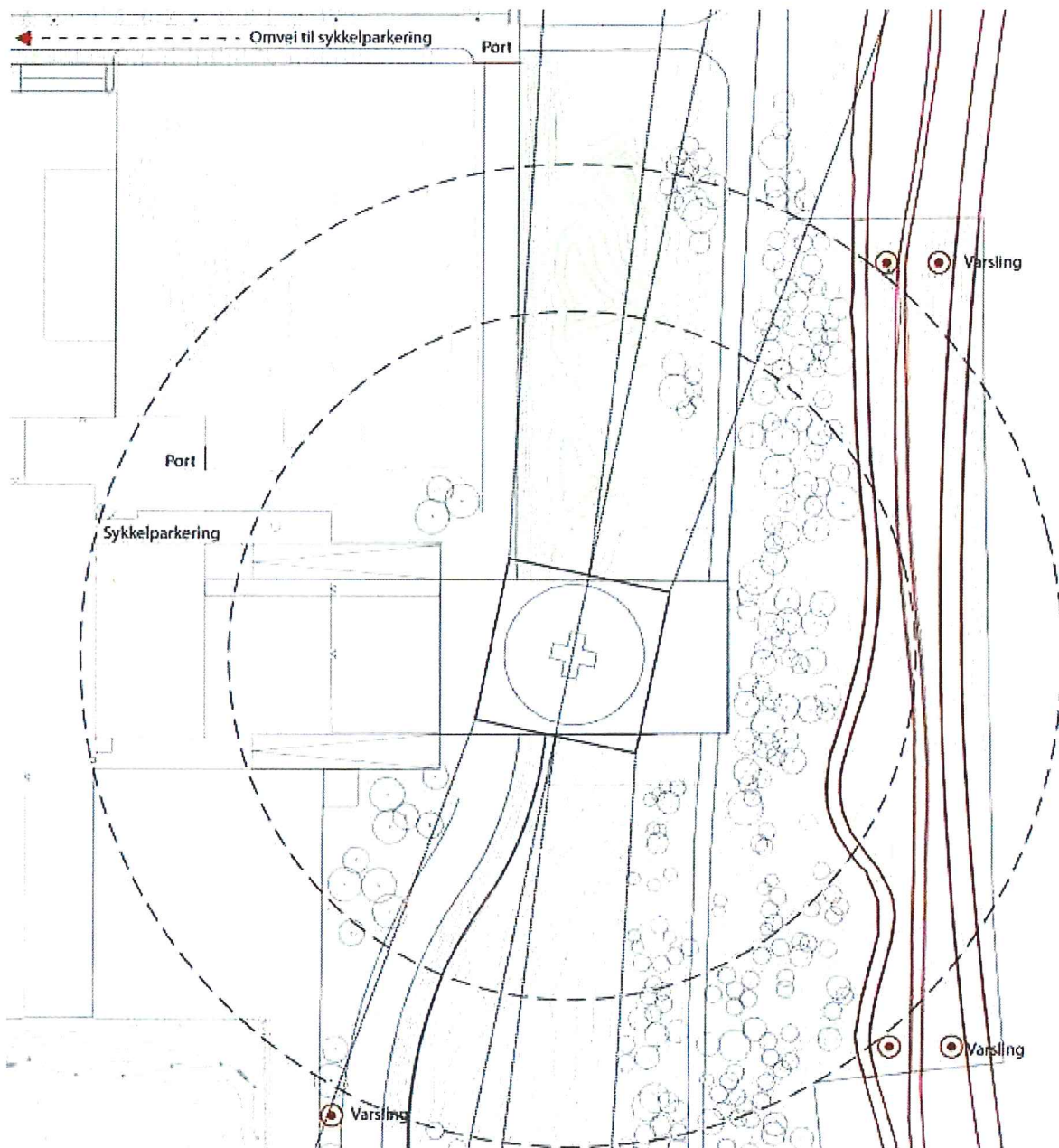


Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av adkomst for brannbil

Brannbil til helikopterlandingsplass

Adkomst for brannbil til helikopterlandingsplassen sikres via den eksisterende Testveien. Veien oppgraderes etter behov. Det etableres brannvei fra Torg 21 østover til Testveien, utformet slik at gående og syklende kan bruke denne forbindelsen i hverdagen.

- Det må sikres vedlikehold/snømåking vinterstid
- Port gjennom sikkerhetsgjerde til helikopterlandingsplass
- Oppstillingsplasser på fast dekke, f.eks. asfalt eller betong



Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av turveier

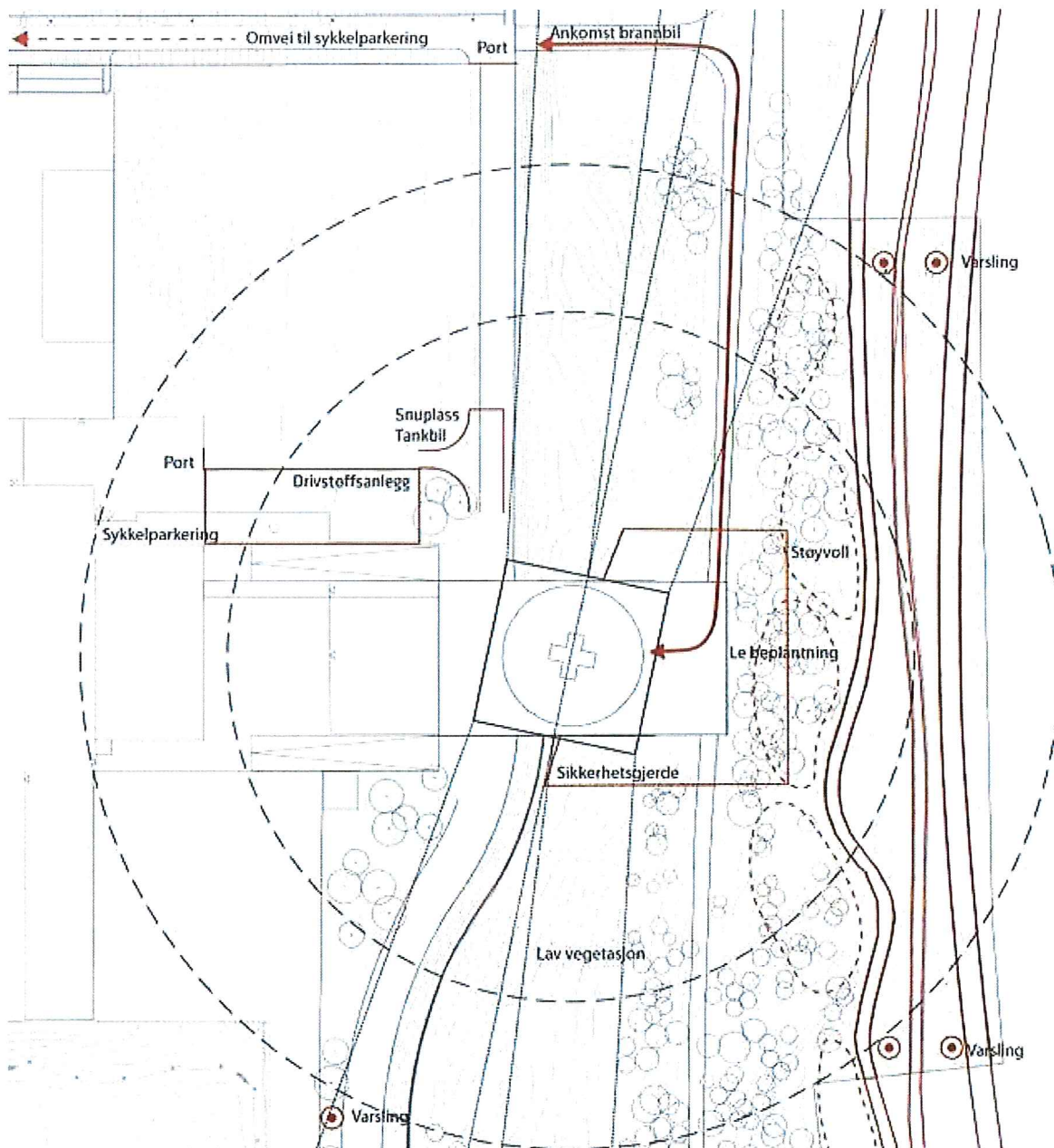
Tursti, ridesti og sykkelstamvei

Stiene gjennom området brukes daglig til rekreasjon og Sykkelstamveien vil bli en viktig sykkelveg for arbeidsreisende. Det er avgjørende at stiene oppleves trygge.

- Sikkerhetsgjerdet langs helikopterlandingsplass vil dempe effekten av rotorvind og fange opp løse materialer.
- Vegetasjon og grov overflate kan bryte opp vind og skaper le for trafikanter.
- Varslingsiltak advarer trafikanter for rotorvind ved landing
 - Blinkende lys
 - Varselskilt ved stier og akuttvei
 - Port som lukkes ved landing
 - Omvei til/fra sykkelparkering når helikopter lander



varsling for trafikanter ved landingsplass Bornholm



Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av planlagte tiltak

Oppsummering av planlagte tiltak

For å tilfredstille innflyvning og drift av helikopterlandingsplass og for å sikre ferdsel i området rundt ny landingsplass skal det gjennomføres følgende tiltak:

1. En del av eksisterende vegetasjon må fjernes for å sikre innflyvingskorridoren. Vegetasjon erstattes med lavtvoksende, stedege arter.
2. Det skal bygges støytiltak integrert i landskapet - terrengutforming, vegetasjon og levegg - for å skjerme turgående / syklister.
3. Det skal bygges vindreducerende tiltak mot stier - terrengutforming, vegetasjon og levegg.
4. Det skal etableres skilt- og lysvarsling ved tur- og ridesti, samt sykkelstamvei.
5. Det skal bygges sikkerhetsgjærde ved helikopterlandingsplassen.
6. Tankbil oppstilling, adkomst og snuplass nord for teknisk sentral etableres.
7. Brannbil adkomst via Testveien og oppstilling ved helikopterlandingsplass etableres.

8. Port som lukkes automatisk når helikopter lander. Omvei til/fra sykkelparkering via torg 21 og kollektivaksen

Tiltakene er valgt ut fra dagens kunnskap om vindhastigheter og konsekvensene ved bruk av helikopter type AW 101. Tiltakene må vurderes når nye og bedre målinger foreligger.

For å få økt kunnskap om rotorvind planlegger NAWSARH-prosjektet, som har ansvaret for anskaffelsen av nytt redningshelikopter, testlandinger med vindmålinger ved Ullevål sykehus og Rikshospitalet. Hensikten er å dokumentere effekten av rotorvind og vurdere om de eksisterende landingsplassene kan benyttes, eller om alternative løsninger bør gjennomføres. Den kunnskap som da fremkommer, kan forhåpentligvis gi mer informasjon også til prosjektet SUS 2023, Ullandhaug. Slike testlandinger planlegges gjennomført i 2. eller 3. kvartal i 2018.

Prosjektnotat

Helikopterlandingsplass på nye Stavanger Universitetssykehus

Foreløpige støysoner

VERSJON

2.0

DATO

2018-11-13

FORFATTER(E)

Idar Ludvig Nilsen Granøien

OPPDRAKSGIVER(E)

Helse Stavanger HF

GRADERING

Unrestricted

OPPDRAKSGIVERS REF.

Kari Gro Johanson

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

12

ABSTRACT

Det er gjennomført støyberegninger for en helikopterlandingsplass ved nytt universitetssykehus i Stavanger på Ullandhaug. Beregningen tar utgangspunkt i et forslag til plassering fra Skisseprosjekt, utbyggingstrinn 1 utarbeidet av COWI.

Beregningene foretas med NORTIM etter anbefalinger i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442/2012. Støysonene strekker seg ut til nærliggende bebyggelse og det må gjøres kartlegging av disse med tanke på tilfredsstillende fasadeisolasjon.

UTARBEIDET AV

Idar Ludvig Nilsen Granøien

GODKJENT AV

HANS ERIK SWENDGAARD

Dokumentet har gjennomgått SINTEFs godkjenningsprosedyre og er sikret digitalt

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
0.1	2016-09-08	Foreløpig utkast til notat
0.2	2016-09-21	Versjon 1 med landingsplass på bakken
0.3	2017-02-20	Versjon 2 landingsplass og hangar bytter plass
1.0	2018-11-13	Publisert

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
2	Lokalitet.....	4
3	Trafikk underlag	5
4	Traséer for inn og utflyging	6
5	Støyberegninger og resultater.....	8

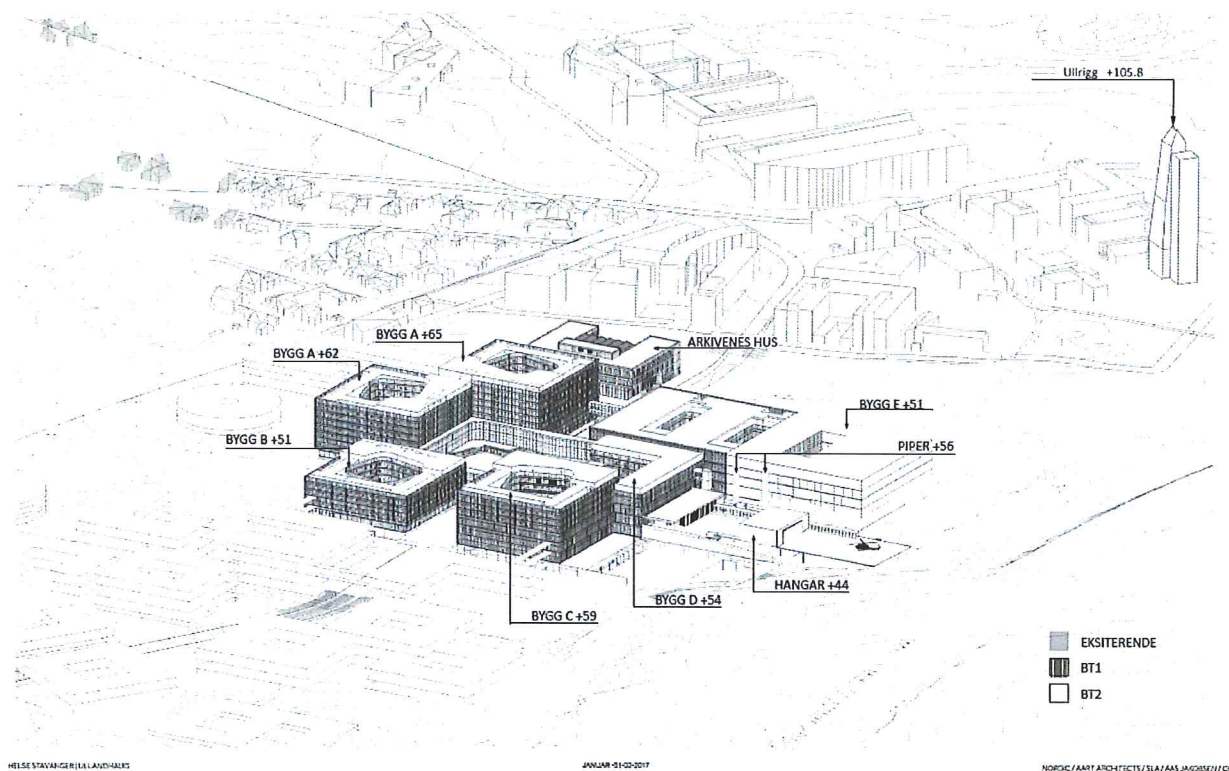
BILAG/VEDLEGG

1 Innledning

Beregning av helikopterstøy for ny plassering av Stavanger Universitetssykehus utføres på oppdrag for Helse Stavanger HF med Kari Gro Johanson som bestiller. COWI v/Sverre Inge Heimdal har overlevert skisseprosjekt og bistått med innhenting av datagrunnlag for landingsplassen. Erland Karlsen har beskrevet operative forhold¹ og kvalitetssikret inn- og utflygingsruter.

2 Lokalitet

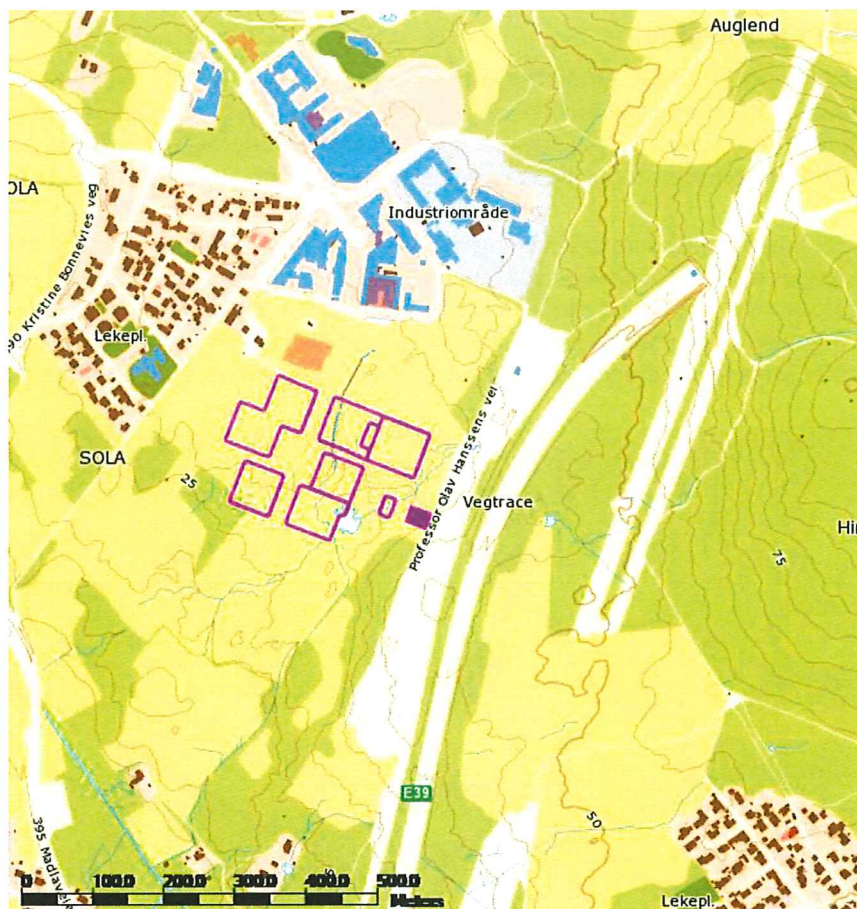
En skisse for det fremtidige sykehuset er vist i Figur 2-1 og plassering av landingsplassen på kart er vist i Figur 2-2.



Figur 2-1 Plassering av bygninger og landingsplass i forhold til eksisterende bebyggelse.

Koordinater for bygningene på denne figuren er mottatt fra arkitektfirma Nordicarch som også har supplert koordinater for landingsplassen. Omrisset av de nærmeste bygningene legges inn som støyskjermer med de angitte høyder, slik som vist på følgende figur. Bygg E er tenkt realisert i to byggetrinn. Delen lengst til høyre i bildet er byggetrinn 2 og tas inn bare for prognosesituasjonen ti år fram i tid.

¹ Flyoperativ rådgiver Erland Karlsen: Operativ vurdering – Ullandhaug SUS, notat av 03.08.16.



Figur 2-2 Landingsplass markert med rosa flate og omriss av skjermende bygninger. M ca. 1:10 000.

Figuren viser også omrisset av Bygg E for byggetrinn 2, lengst øst.

3 Trafikk underlag

Trafikkunderlag i støyberegninger etter retningslinje T-1442/2012 skal bestå av ett helt års trafikk og støyen regnes for et gjennomsnittsdøgn. Som grunnlag er det benyttet de trafikkmengder som er angitt i forbindelse med beregninger for NAW SARH prosjektet². Datagrunnlaget kommer fra sykehuset og det benyttes et gjennomsnitt for årene 2012-2014. Luftambulansen beregnes å bruke helikoptertypen EC135. I beregningene erstattes trafikken med redningstjenesten med det nye helikopteret AW101, som vil være i bruk på åpningsåret.

Tabell 3-1 Antall årlige flybevegelser fordelt på flytyper i åpningsåret.

NewACTyp	SumOper
EC135	2026.6
AW101	142.6

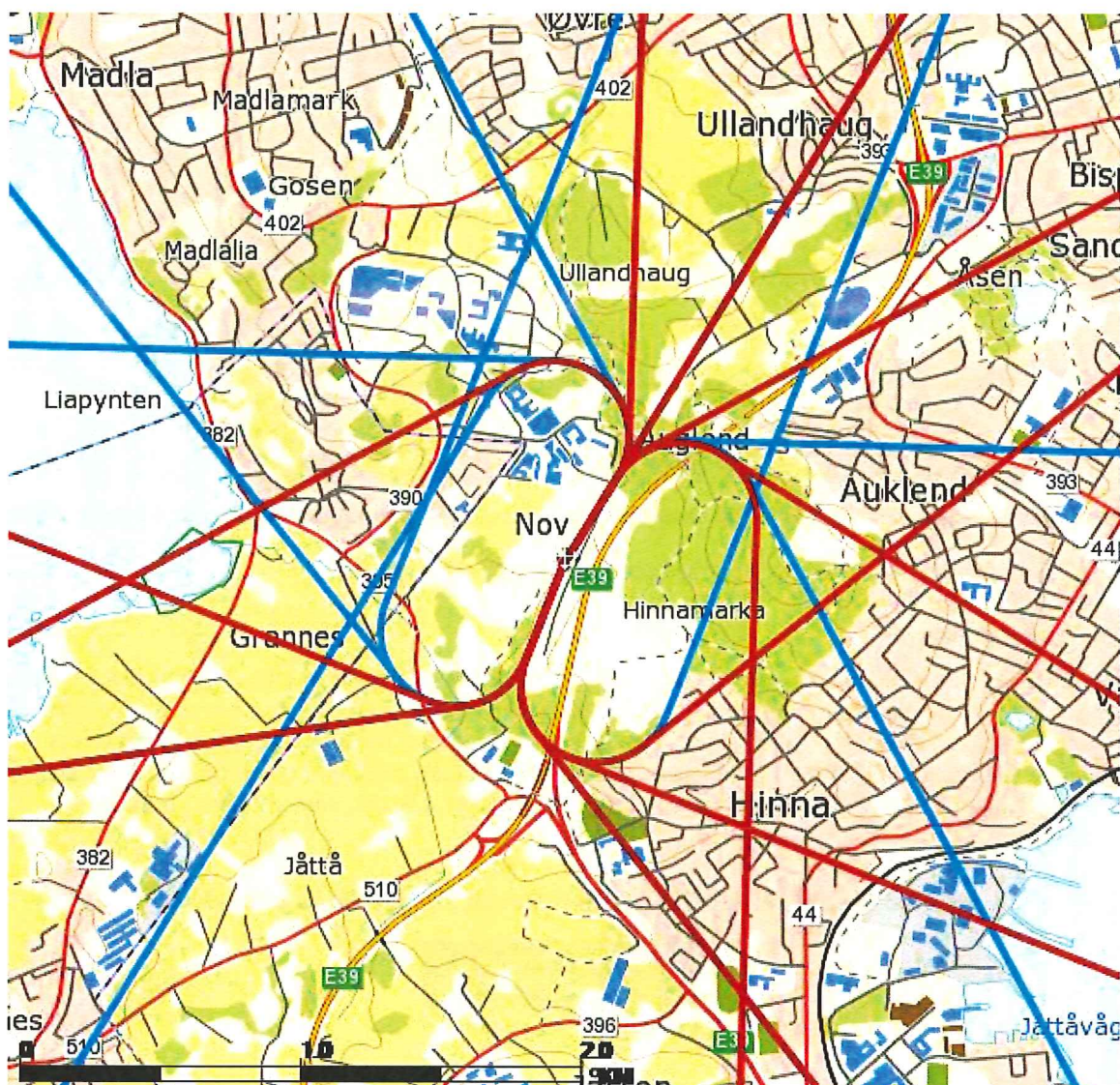
For ti års prognosen er det antatt en økning i trafikken på 10 % ut over disse mengdene.

² Erland Karlsen: Støydata for helikopterlandingsplass, Stavanger Universitetssykehus, notat av 26.5.2015.

4 Traséer for inn og utflyging

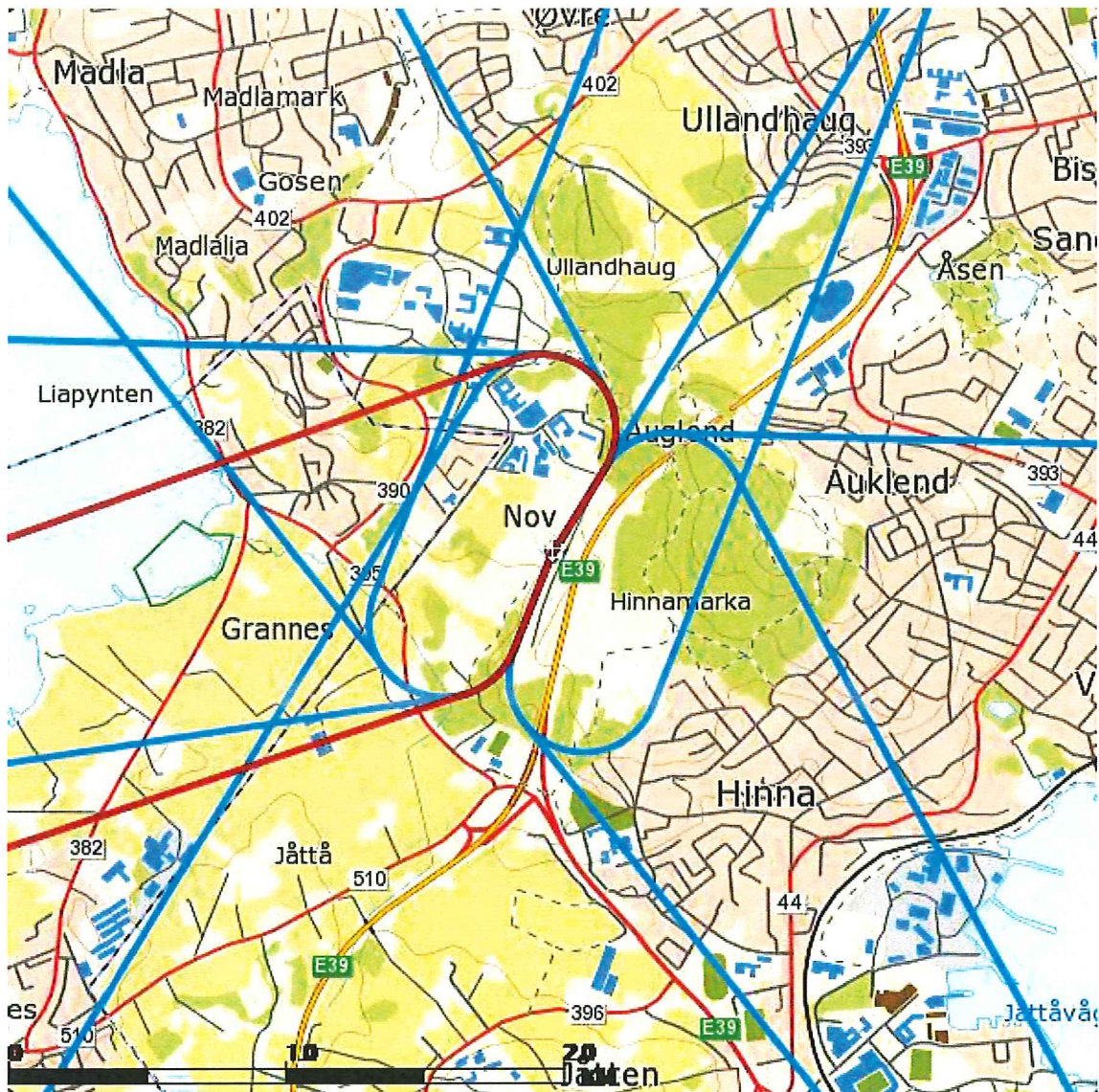
BSL E3-6³ angir blant annet krav til to hinderfrie korridorer for inn- og utflyging. Normalt er det krav om at det skal være minimum 150° separasjon mellom de to korridorene. For landingsplasser ved sykehus angir forskriften av 2008 at det bør være 180° separasjon. Ut fra operativ vurdering (fotnote 1) er det her lagt inn 170° separasjon med retninger som vist på de følgende kart med traséer.

Korridorene har en definert bredde som er avhengig av rotordiameter på dimensjonerende helikopter. I støysimuleringene legges det inn er sideveis spredning av trafikken som i mest mulig grad dekker korridorene og det legges en gaussisk spredning av trafikken innenfor korridorene i tråd med internasjonal standard. Første svingpunkt er lagt 360 meter fra kanten av landingsplassen og svingdiameter er på 270 meter. Trafikken spres jevnt for landinger og avganger i de retninger som er vist i de følgende figurene.



Figur 4-1 Traséer for landing (blå) og avgang (rød) med ambulanshelikopteret.

³ Luftfartstilsynet: BSL E 3-6 Forskrift om utforming av små helikopterplasser. Forskrift av 16.4.2004, endret 22.2.2008.



Figur 4-2 Traséer for landing (blå) og avgang (rød) med redningshelikopteret.

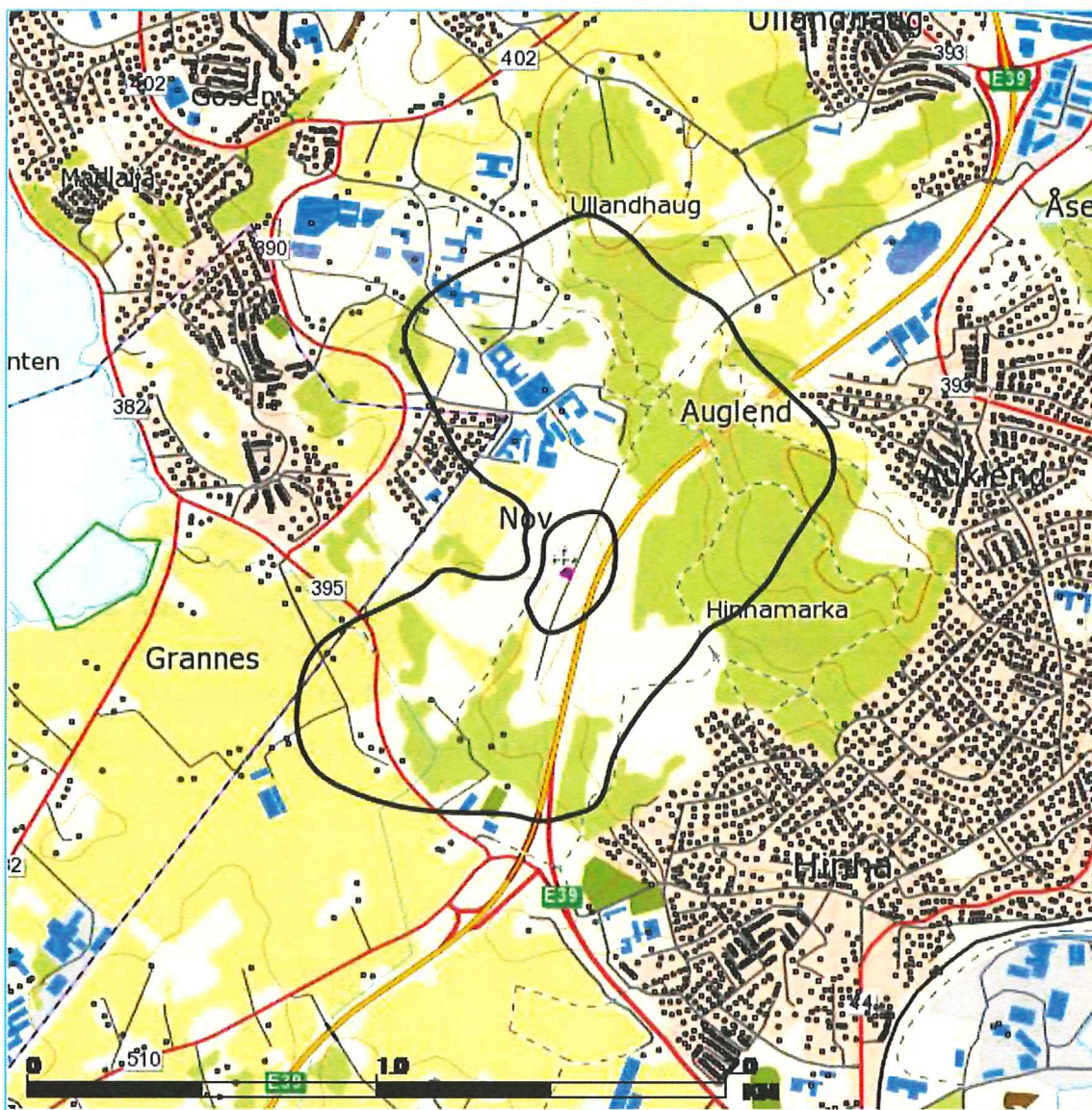
Redningshelikopterets avganger er beregnet å gå tilbake til basen på Sola. Det er lagt inn en 50/50 fordeling av trafikken på de to korridorene.

5 Støyberegninger og resultater

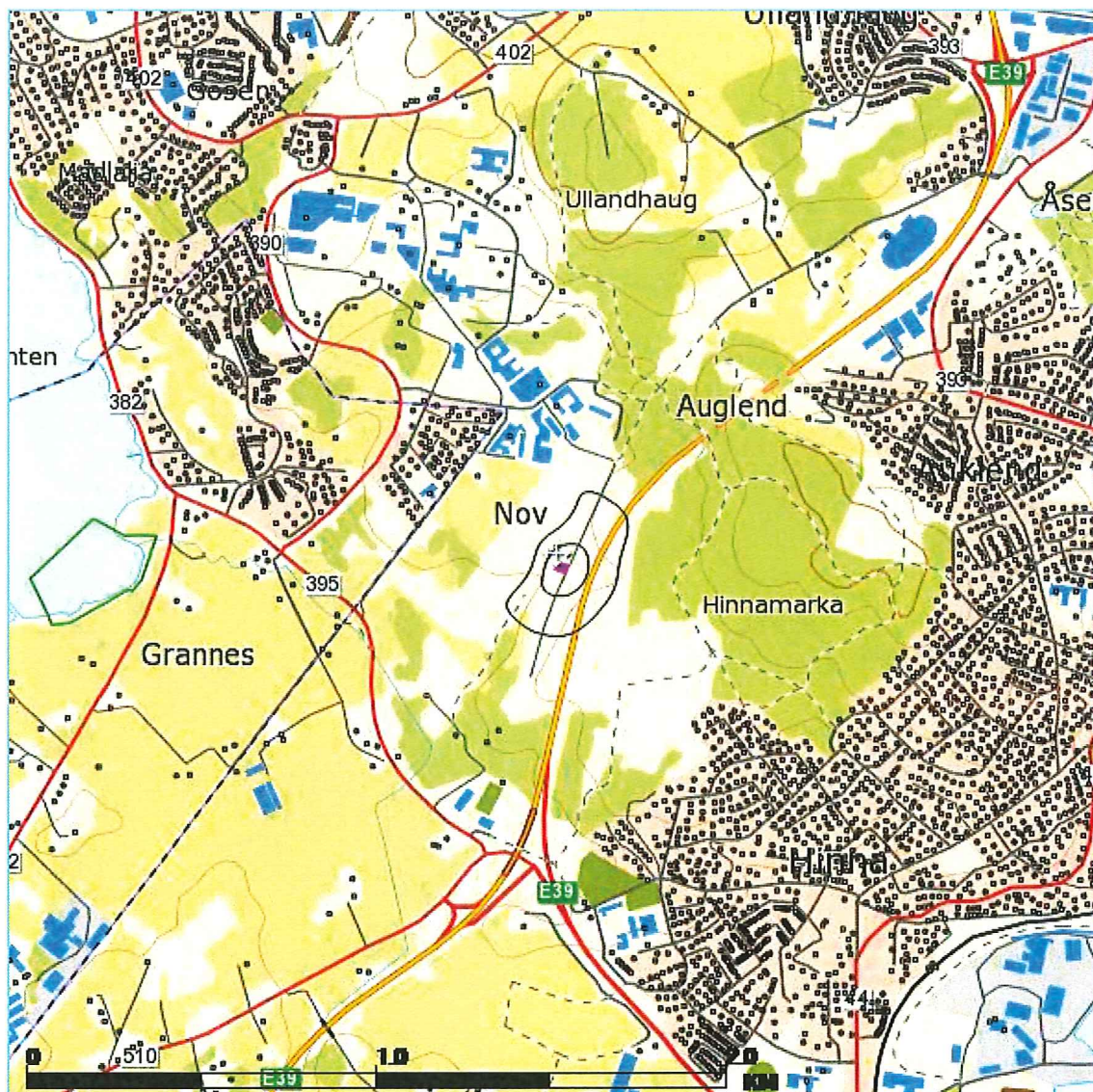
Det beregnes i NORTIM med det grunnlag som er beskrevet over. Beregningene gjøres i en punktmatrix med punkttetthet 128×128 fot med bruk av digital topografi for beregning av lydutbredelsen. Denne punktmatriksen danner grunnlaget for å trekke likelydskurver for de forskjellige måleenheter som retningslinjen krever (L_{den} og L_{5AS}) og dermed etablere støysoner.

I tillegg er det hentet inn data for bygninger i Stavanger og Sola kommuner fra Norsk Eiendomsregister via Infoland slik at bygninger med støyømfintlig bruksformål kan identifiseres, koordinatfestes og punktberignes. Bygningsdata er ajour pr. juni 2016.

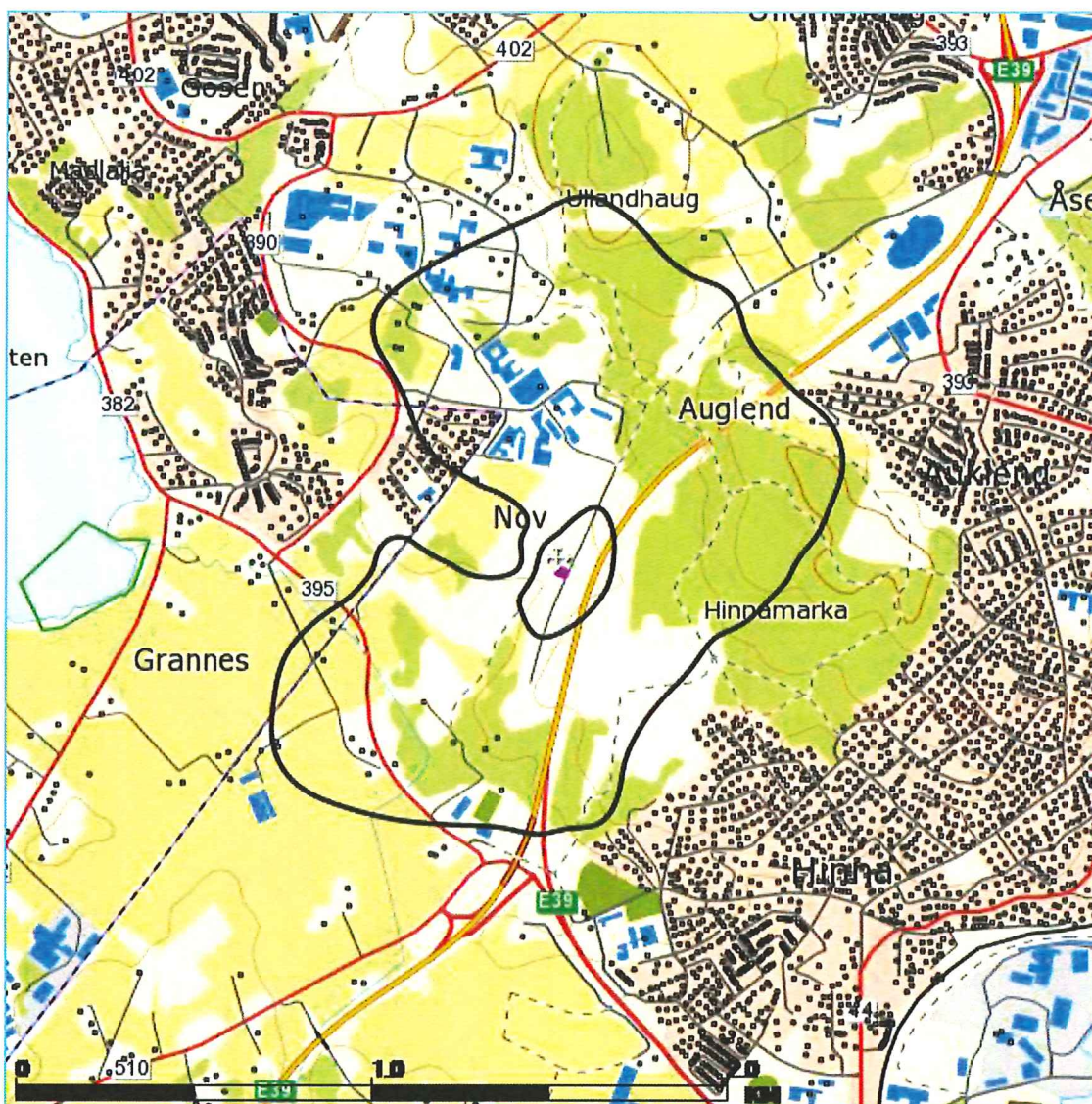
De etterfølgende kart og tabeller viser resultatene. I kartene er referansepunktet for alle bygninger med et støyømfintlig bruksformål markert med en liten firkant.



Figur 5-1 L_{den} 52 og 62 dBA for åpningsåret.

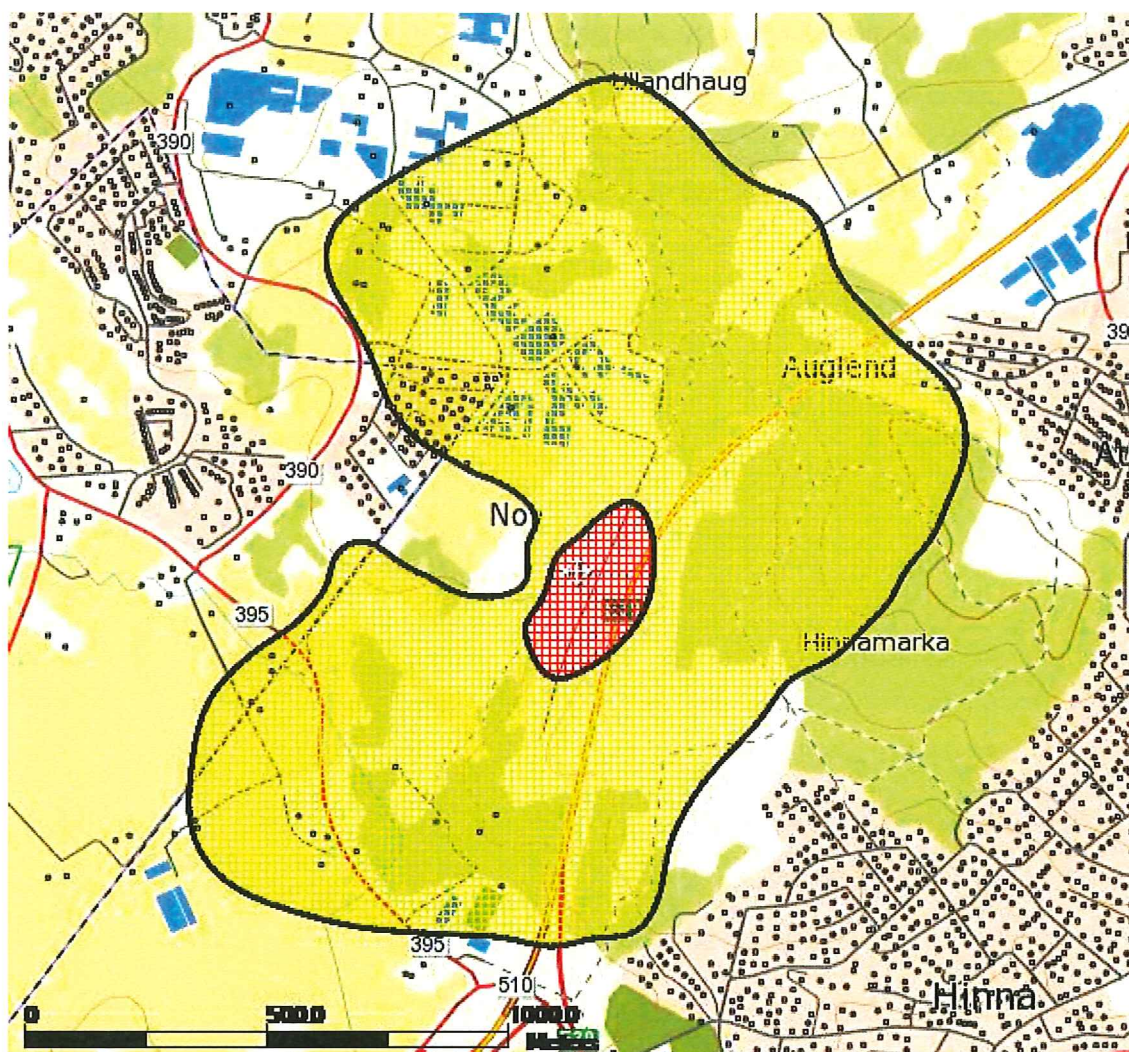


Figur 5-2 L_{5AS} 80 og 90 dBA for åpningsåret og prognosen.



Figur 5-3 L_{den} 52 og 62 dBA for tiårs prognosen.

Støysonekartet som følger av dette er da satt sammen av den "verste" av disse to og blir da dimensjonert av L_{den} for prognosen.



Figur 5-4 Flystøysoner for helikopterlandingsplassen.

Tabell 5-1 Antall bygninger med støyømfintlig bruksformål i støysonene for åpningsåret.

Støysoner	Boliger	Skolebygg o.l.	Helsebygg	Fritidsbygg
Gul	46	6	0	0
Rød	0	0	0	0

Tabell 5-2 Antall bygninger med støyømfintlig bruksformål i støysonene for tiårs prognosen.

Støysoner	Boliger	Skolebygg o.l.	Helsebygg	Fritidsbygg
Gul	70	6	0	0
Rød	0	0	0	0

I tabellen er antallet "Helsebygg" kun regnet for eksisterende, de nye bygningene til universitetssykehuset kommer inn i sonene og må dimensjoneres deretter.

Ved etablering av ny virksomhet slik som her, anbefaler retningslinje T-1442/2012 at alle bygninger med støyømfintlig bruksformål innenfor støysonekartet skal kartlegges med tanke på innendørs støynivå i oppholdsrom. Kravet er at innendørsnivå i slike rom skal tilfredsstillende lydklasse C i NS8175 tilsvarende et døgnekvivalent nivå (uten døgndels veiing) $L_{Aekv24t}$ på 30 dBA. NORTIM produserer grunnlagsdata for vurdering av fasadeisolasjon som vil gjøres tilgjengelig når slik kartlegging skal utføres. Oppdragsgiver vil motta en adresseliste med tilhørende støynivå for hvert av byggene.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no

2017
SYKEHUSBYGG HF/HELSE STAVANGER HF

ROS-RAPPORT HELIKOTERLANDINGS- PLASS ULLANDHAUG

COWI

ADRESSE COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
TLF +47 02694
WWW cowi.no

2017
SYKEHUSBYGG HF/HELSE STAVANGER HF

ROS-RAPPORT HELIKOTERLANDINGS- PLASS ULLANDHAUG



OPPDRAGSNR.

A058179

DOKUMENTNR.

01

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

05.07.2017

BESKRIVELSE

ROS-rapport

UTARBEIDET

Vibeke Nossum

KONTROLLERT

Florian
Wagnerberger

GODKJENT

Vibeke Nossum

INNHOOLD

1	Innledning og formål	6
1.1	Formål	6
1.2	Forutsetninger og begrensninger	6
2	Bakgrunn og systembeskrivelse	7
2.1	Overordnet beskrivelse av prosjektet	7
2.2	Helikopterbase	7
2.3	Landingsplassen og innflygning	8
2.4	Rotorvind, støy og vibrasjon	9
3	Opplegg og arbeidsform	11
3.1	Møter/Workshops	11
4	Risikovurdering	11
4.1	Generelt	11
4.2	Fareidentifikasjon	12
4.3	Akseptkriterier	12
4.4	Risikokategorisering	14
5	Resultater	15
5.1	Uønskede hendelser og tiltak	15

1 Innledning og formål

1.1 Formål

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) omfatter analyse av risiko forbundet med prosjektert helikopterlandingsplass for nytt sykehus i Stavanger på Ullandhaug. Målet for risikovurderingen er å få et reelt bilde av risiko knyttet til de prosjekterte løsningene i anlegget og som hensyntar omgivelsene rundt, samt gi god beslutningstøtte i videre prosjektering, og å systematisere og dokumentere prosjekterte barrierer.

Videre skal risikovurderingen være et verktøy for beslutning om tiltak og valg av tekniske og arkitektoniske løsninger på sykehuset, helikopterlandingsplassen og i området rundt knyttet til prosjektert løsning i forprosjekt for omregulering av området. Endelig ROS-rapport legges ved reguleringssøknad.

Risikovurderingen gjennomføres i tråd med NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger

Forhold knyttet til nedenstående punkter skal vurderes:

- Støy i fht omgivelser og sykehus i drift
- Fuel/drivstoff-fylling (utslipp og brann)
- Omkringliggende infrastruktur som gang- og sykkevei, øvrig trafikk
- Downwash/rotorvind største helikopter (20 m/s)
- Krav i hht reg. plan
- Havari/katastrofe
- Innflygning

Uønskede hendelser, uhell, feil eller mangler kan medføre risiko knyttet til:

- Fare for liv og helse
- Fare for driftsforstyrrelser, ytre miljø, økonomi og omdømme

1.2 Forutsetninger og begrensninger

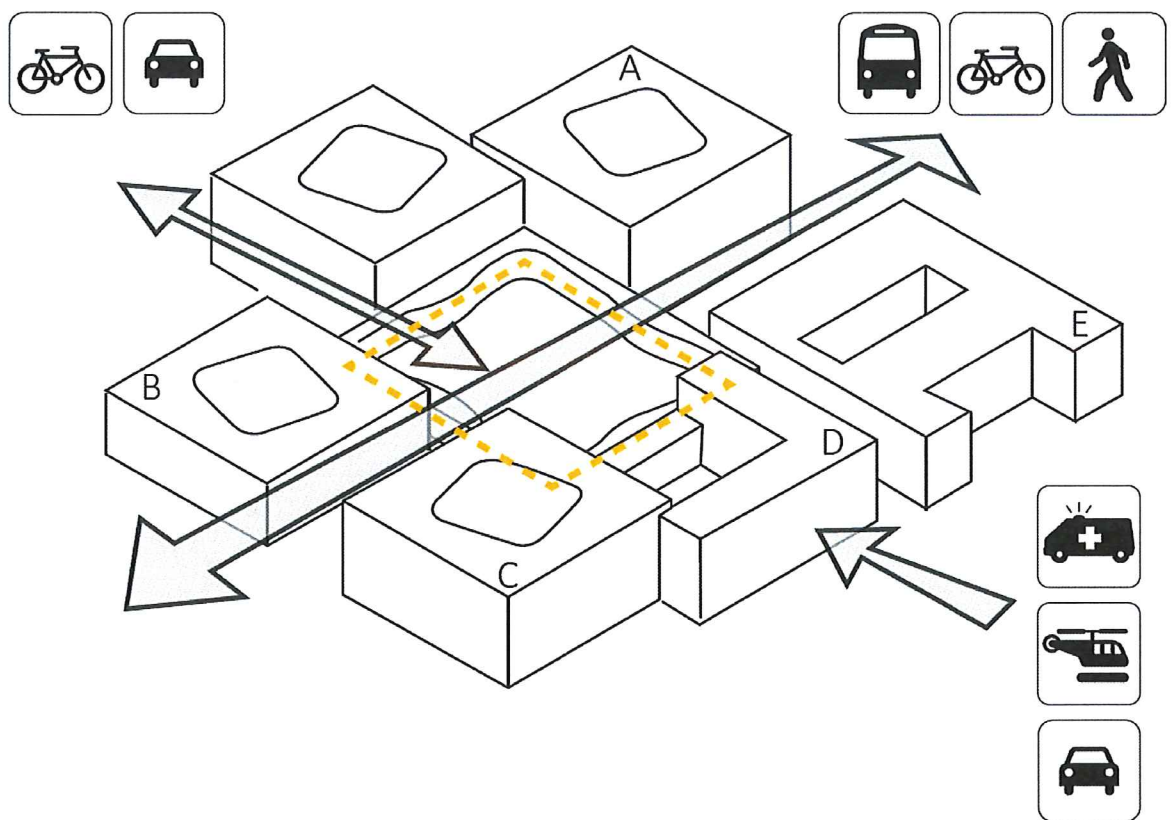
Det er forutsatt at helikopterlandingsplassen prosjekteres etter gjeldende krav og prosjekteringsanvisninger fra Helse Stavanger.

Risikovurderingen omfatter forhold knyttet til plassering og utforming av helikopterlandingsplass på Ullandhaug. Den belyser tema som er aktuelle for omregulering i området. Analysen er basert på den informasjonen og de planer som var forelagt COWI på analysetidspunktet. Hovedfokus og avgrensning for analysen er forhold knyttet til ulemper i forbindelse med opprettholdelse av normal sykehusdrift, samt konsekvens for omgivelsene rundt.

2 Bakgrunn og systembeskrivelse

2.1 Overordnet beskrivelse av prosjektet

Sykehuset på Ullandhaug er planlagt bygget slik at alle bygninger og funksjoner er samlet rundt et sentralt torv med egen akse for busser, gående og syklende (nord-/sørgående). Vest for kollektivaksen ligger i hovedsak standard sengeområder og lette poliklinikkfunksjoner. Alle publikumsinnganger ligger vendt mot torget og fra inngangen er det utsikt og tilgang til de indre gårdsrommene i hvert bygg. Østsiden av sykehusområdet er planlagt for akuttadkomst med ambulansebil og helikopter, samt varetransport. Se figur Figur 1.



Figur 1: Illustrasjonen viser overordnet konsept for sykehuset på Ullandhaug Trinn 1 med trafikk-akser og akuttadkomst.

2.2 Helikopterbase

Helikopterlandingsplassen ligger på østsiden av Akuttbygget (Bygg D), og rett øst for ambulanseshallen med en avstand på 70 meter. Det er forutsatt at landingsplassen etableres på bakkenivå. Tekniske installasjoner i tilknytning til plattform omfatter lokalt brannslukkeanlegg, snøsmelteanlegg og nødvendig landingslys. Plass og nødvendig grunnarbeid (fundamenter etc.) er forberedt for en fremtidig hangar. Hvis det skal etableres en helikopterbase for luftambulansen her vil det kreve at det etableres en hangar med overnattingsmulighet og sosiale rom for personell og

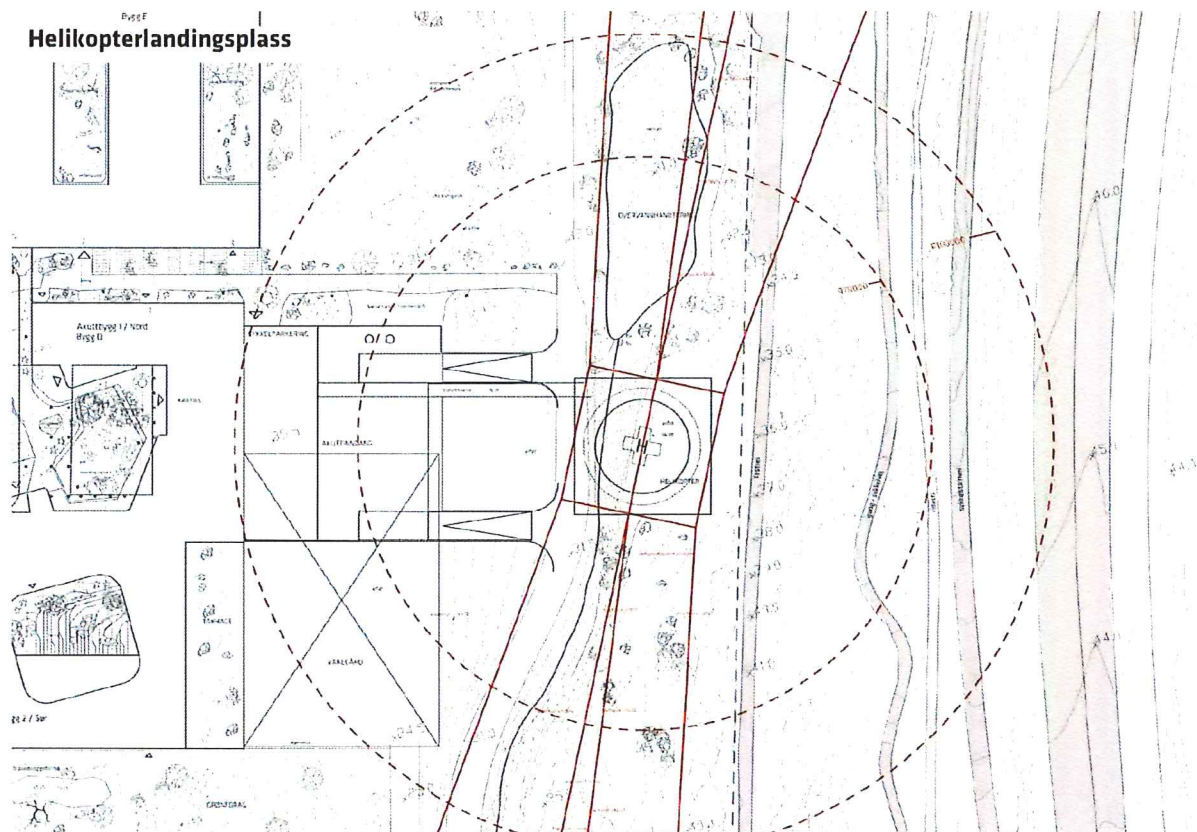
mulighet for fylling av drivstoff med tilhørende installasjoner. Etablering av basebygget er hensyntatt i gjeldene planer og vil kunne etableres i en senere fase.

Beregninger av helikopterstøy er utført av SINTEF IKT. Det er forutsatt 2386 helikopterbevegelser per år for tiårsprognosen. Det gir i snitt 6,5 bevegelser per døgn. For det tyngste og antatt mest støyende helikopteret AW101 er det forutsatt rundt 157 bevegelser per år som gir et snitt på 0,4 per døgn.

2.3 Landingsplassen og innflygning

Det er foretatt en operativ vurdering av helikopterlandingsplassen i april 2017 med bakgrunn i skisseprosjekt, befaring og endret situasjonskart. Etablering av ny helikopterlandingsplass må gjøres i hht gjeldene norske og internasjonalt regelverk, samt retningslinjer fra Luftfartstilsynet. Disse retningslinjene angir bl.a. diameter og størrelse på landings- og startområdet basert på hva slags type helikopter som skal benyttes. Hvis helikopterlandingsplassen skal benyttes av helikoptertypen AW 101 (erstatte dagens SeaKing) kreves det en at helikopterdekket har en diameter på 28,6 meter.

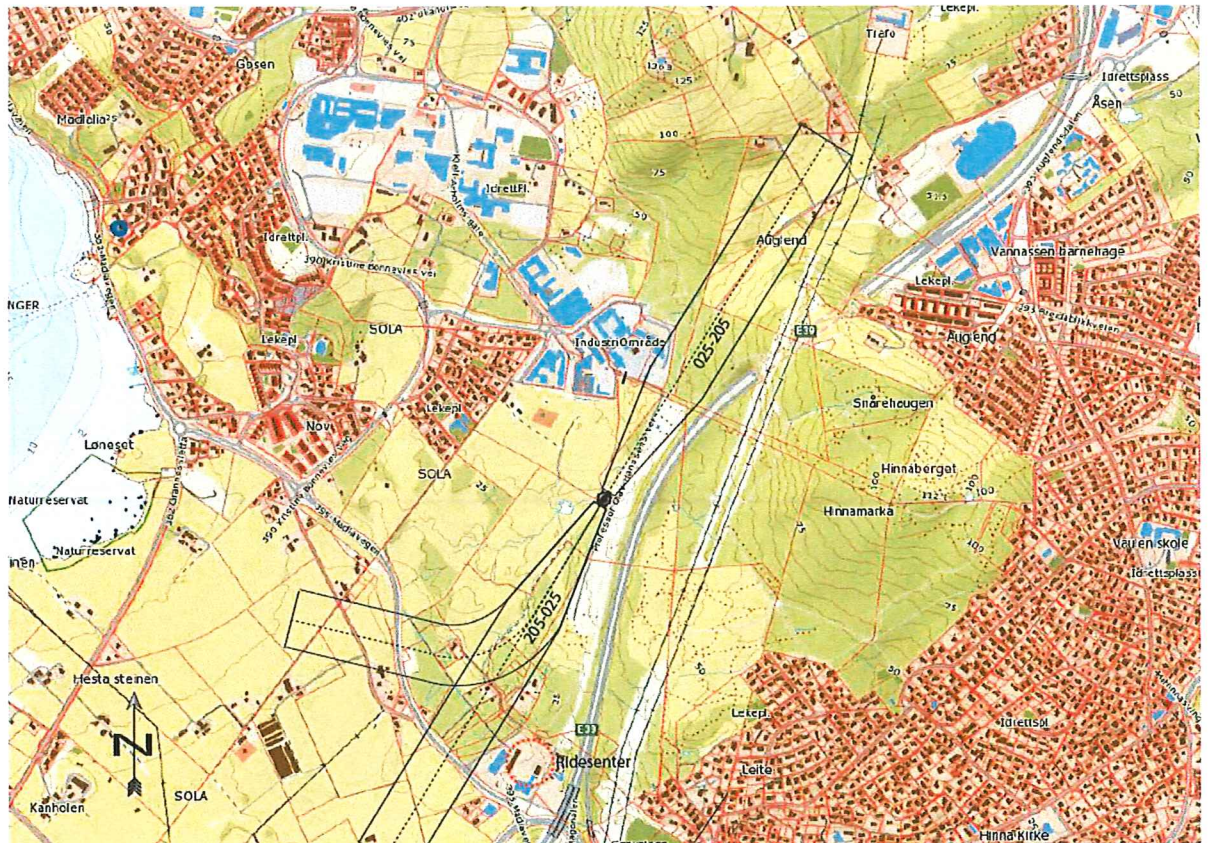
Bygningsmassen til det kommende sykehuset etableres vest av landingsplassen og vil ha bygninger spredt i nord-sør retning. Landingsplassen er planlagt liggende mellom sykehuset og mot et mye brukt friluftsområdet, se Figur 2.



Figur 2: Skissen viser plassering av helikopterlandingsplassen i fht tursti, gang- og sykkelvei, E39 og sykehusets bygningsmasse.

Mot vest og nordvest er det etablert industri og boligfelt, og ca 600 meter mot sør ligger det et ridesenter. Mellom E39 og planlagt landingsplass er det sykkel- og turstier som forbinder Madlaveien i sør og Ullandhaug, Auglend og Hinnamarka i nord. Det er også en mobilmast (25m høyt) og et boretårn (67 meter høyt) innen en diameter på 400 meter. Pga ytelses- og sikkerhetsmarginger ved avgang og landing er det ønskelig å lande rett imot vinden. Dominerende vindretning er fra sør-sørøst.

Basert på den operative vurderingen som er gjort av Ullandhaug (basert på omkringliggende terreng samt eksisterende og planlagt omkringliggende infrastruktur) er det fastsatt inn- og utflygningskorridor som vist av Figur 3.

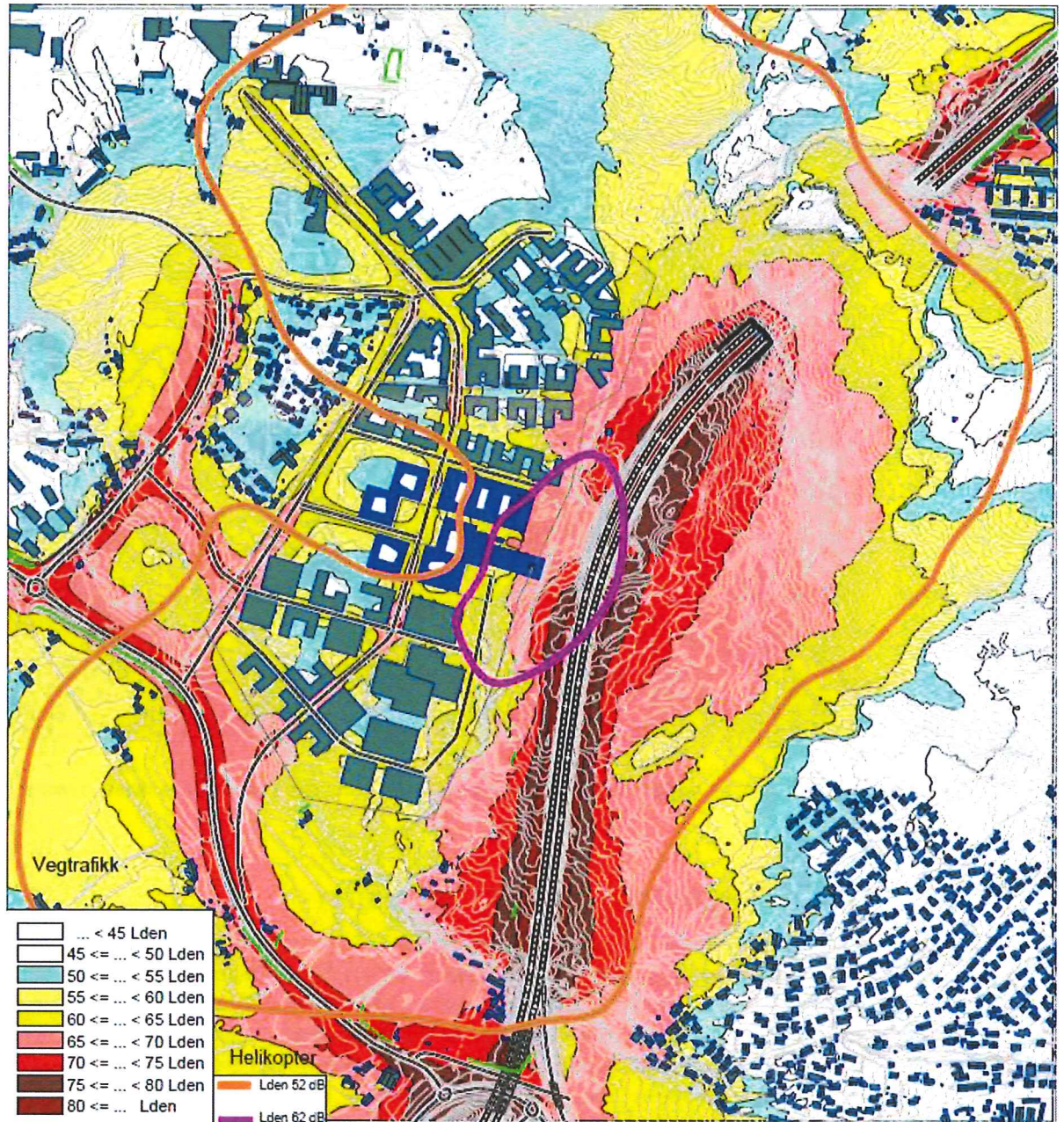


Figur 3: Inn- og utflygningskorridorer (legges i en sving pga ridesenter nederst i venstre hjørne på kartet).

2.4 Rotorvind, støy og vibrasjon

Problematikk knyttet til rotorvind, støy og vibrasjon er særlig gjeldene for Forsvarets redningshelikopter, og det nye helikopteret AW101 har kraftigere rotorvind en dagens SeaKing (opp mot 20 m/sek). Det kan skape problemer for gående og syklende som beveger seg like i nærheten når helikopteret lander eller tar av (ca 40 meter avstand til gang- og sykkelsti samt tursti). Støy og vibrasjon kan også skape utfordringer for sykehusdriften da deler av drift og pasienter er sensitive for støy og vibrasjoner. Samtidig er det ønskelig at avstanden til akuttmottaket er så liten som mulig for å spare tid ved omlasting av pasient til ambulanse (planlagt uten behov for omlasting nå). Plassering av helikopterlandingsplass i fht høyder i terreng eller på bygninger vil også kunne påvirke effekt fra rotorvind, støy og vibrasjon på omgivelsene.

Det er utarbeidet støykart basert på støyberegninger og vurderinger av utendørs støy i forbindelse med utbygging av nytt sykehus. Det er delt inn i gul og rød sone, og røde soner er et område som er ansett som ikke egnet til støyfølsomme bruksformål. Gul sone er en vurderingssone hvor bebyggelse med støyfølsomme bruksformål kan oppføres dersom støyavbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Støy fra andre kilder enn helikoptertrafikk vil også påvirke det totale støybildet her. Figur 4 viser beregnede støysoner fra helikopter og vegtrafikk. Støykartet viser at fasader på østre side av sykehuset vil ligge i rød støysone. Resten av sykehuset vil ligge innenfor gule soner.



Figur 4: Beregnet støy fra vegtrafikk og helikopter. Bergeningshøyde 4 meter over terreng.

3 Opplegg og arbeidsform

3.1 Møter/Workshops

Representanter fra prosjektledelsen i SUS 2023, Sykehusbygg HF var representert sammen med representanter fra prosjekteringsgruppen, Rogaland brann og redningstjeneste, Norsk luftambulansse og beredskapstjenesten. En oversikt over alle deltagerne på møtene er gitt i Tabell 1.

Møtet startet med en beskrivelse av forprosjekt løsning av det nye sykehuset med plassering av helikopterlandingsplassen med tilhørende infrastruktur. Topografi, bygningsmasse, omkringliggende infrastruktur, støysoner, vindretning og innflygningstrase ble presentert og diskutert.

Videre ble akseptkriterier diskutert og uønskede hendelser som kan medføre uønskede situasjoner for sykehus og tredje part identifisert. Det ble samtidig identifisert en del risiko-reduserende tiltak.

Fareidentifiseringen ble gjort i fellesskap i møtet, og med erfaringer fra tilsvarende prosjekter. I etterkant ble det gjort en risikovurdering (dvs. vurdering av sannsynlighet og konsekvens) av de uønskede hendelsene før tiltak. Det arbeidet ble sammenfattet i denne rapport som sendes ut på høring til alle deltagere. Eventuelt videre arbeid besluttet etter innspill fra denne høringsrunden.

Tabell 1 viser deltagerne i gjennomførte ROS-møte.

Navn	Rolle/Organisasjon	Møte 19/5-17
Therese Øvernes	Prosjektleder prosjektering, SUS 2023 Sykehusbygg HF	x
Florian Wagnerberger	PGL Fag/ARK, Nordic ARK	x
Per Audun Starheim	Flyger, Norsk Luftambulansse Stavanger	x
Frode Dahle	Inspektør Rogaland brann- og redningstjeneste	x
Karin Sollid	Beredskapssjef, Stavanger sykehus	x
Franziska Meisel	LARK, SLA	x
Øyvinn Gullvåg	RI-teknikk, COWI AS	x
Alvin Wehn	PGL Adm, COWI AS	x
Kjersti Heie	HMS-sjef, Stavanger sykehus	x
Vibeke Nossum	Prosessleder ROS/SHA-KP, COWI AS	x

4 Risikovurdering

4.1 Generelt

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) omfatter analyse av risiko forbundet med forprosjektert løsning og plassering av helikopterlandingsplassen (og etter hvert nye hangarbygg/baser for ambulanshelikoptre) ved nye Stavanger sykehus på Ullandhaug. Risikovurderingen gjennomføres i tråd med NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger

Analysen er relatert til risiko knyttet til de prosjekterte løsningene og som hensyntar omgivelsene rundt, samt gi god beslutningstøtte i videre prosjektering, samt å systematisere og dokumentere prosjekterte barrierer. Endelig ROS-rapport legges ved reguleringssøknad.

ROS-analysen skal av Sykehusbygg/Stavanger sykehus HF benyttes som et verktøy for å forebygge ulemper, forhindre uønskede hendelser og sørge for akseptabel risiko knyttet til dagens prosjekterte helikopterlandingsplass i nytt sykehus på Ullandhaug. Analysen skal også beskrive nødvendige risikoreducerende tiltak, og den skal belyse tema som er aktuelle for omregulering i området.

Arbeidet gjennomføres ved at man først identifiserer potensielle uønskede hendelser som kan medføre fare for liv og helse, forstyrrelser i sykehusdriften og/eller en belastning på omkringliggende miljø. Deretter gjøres en risikovurdering (dvs. vurdering av sannsynlighet og konsekvens), og på dette grunnlaget beskrives nødvendige risikoreducerende tiltak.

I avsnitt 4.2 er det gitt en oversikt over tema som er vurdert i forbindelse med fareidentifikasjonen. I avsnitt 4.3 er akseptkriterier og metodikk for vurdering av sannsynlighet og konsekvens gjengitt.

Skjema som viser detaljert gjennomgang av de ulike temaene er vist i som tabeller i vedlegg 1 til Resultat-kapittelet. Her gis en oppsummering av hendelser, risikovurdering og barrierer og foreslåtte tiltak.

4.2 Fareidentifikasjon

Fareidentifikasjon er en metode som benyttes som første trinn i en risikoanalyse. Dette gjøres for å identifisere på en systematisk og mest mulig fullstendig måte, alle farer som et anlegg eller en aktivitet kan utsette mennesker, miljø eller materielle verdier for.

Følgende tema ble gjennomgått i fareidentifikasjonen:

- > Støy i fht omgivelser og sykehus i drift
- > Fuel/drivstoff-fylling (utslipp og brann)
- > Omkringliggende infrastruktur som gang- og sykkevei, øvrig trafikk
- > Downwash/rotorvind største helikopter (20 m/s)
- > Krav i hht reguleringsplan
- > Havari/katastrofe
- > Innflygning
- > Evt bygningstekniske begrensninger

4.3 Akseptkriterier

I denne analysen ble det benyttet en femdelte skala for gradering av sannsynlighet og konsekvenser knyttet til ulike hendelser. Resulterende risiko er inndelt i tre kategorier – lav – illustrert ved bruk av en risikomatrix. Gradering og matrix er vist i

Tabell 2, Tabell 3 og Figur 5.

Tabell 2: Konsekvenskategorier for personer, driftsforstyrrelse og miljø.

Nivå	Konsekvens Beskrivelse	P: Person (pasienter, ansatte, publikum)	D: Driftsforstyrrelse (funksjon, tjeneste)
K1	Ubetydelig	Enkeltilfeller av misnøye	Noe "plunder og heft" knyttet til utførelse av tjenesten
K2	Mindre alvorlig	Belastende forhold for enkeltpersoner	Kvalitetsforringelse på tjenesten. Indikasjoner på at retningslinje/prosedyre ikke følges i tilstrekkelig grad.
K3	Betydelig	Belastende forhold for en gruppe personer	Tjenesten blir utført, men det er brudd på retningslinje/prosedyre.
K4	Alvorlig	Mindre alvorlig, men behandlingskrevende skade, kort rehab.tid, ikke varig mén	Tjenesten er delvis reduert i et uholdbart langt tidsrom
K5	Svært alvorlig	Død eller alvorlig skade på en eller flere personer	En eller flere kritiske funksjoner er satt helt ut av spill.

Tabell 3: Sannsynlighetskategorier for uønsket hendelse.

Nivå	Sannsynlighet Varighet	Beskrivelse
S1	Usannsynlig, Ingen tilfeller her	Kjenner ingen tilfeller, men kan ha hørt om det andre steder; sjeldnere enn hvert. 5. år
S2	Lite sannsynlig Kjenner tilfelle	Kjenner 1 tilfelle i løpet av en 5-årsperiode
S3	Mindre sannsynlig Flere enkeltilfeller	Skjer årlig. Kjenner til at det har vært enkeltilfeller med kortere varighet
S4	Sannsynlig Periodevis, lengre varighet	Skjer månedlig. Forhold som opptrer i lengre perioder, flere måneder
S5	Svært sannsynlig Kontinuerlig	Skjer ukentlig. Forhold som er kontinuerlig tilstede

	BETEGNELSE	KONSEKVENNS		SANNSYNLIGHET				
		Menneskers liv og helse	Funksjon / økonomi	S1	S2	S3	S4	S5
				Usannsynlig Kan inntreffe på en periode ut over 5 år.	Lite sannsynlig Kan inntreffe i løpet av 5 år.	Mindre sannsynlig Kan inntreffe i årlig	Sannsynlig Kan inntreffe månedlig.	Svært sannsynlig Kan inntreffe ukentlig.
K5	Svært alvorlig	Død eller alvorlig skade på en eller flere personer	En eller flere kritiske funksjoner er satt helt ut av spill. Store materielle ødeleggelse					
K4	Alvorlig	Mindre alvorlige personskader eller alvorlig sykdom og fare for varig mén.	Tjenesten er delvis redusert i et uholdbart langt tidsrom.					
K3	Betydelig	Belastende forhold for en gruppe mennesker	Tjenesten blir utført, men det er brudd på retningslinje / prosedyre.					
K2	Mindre alvorlig	Få og små personskader, belastning for enkeltpersoner	Kvalitetsforringelse på tjenesten. Indikasjoner på at retningslinje / prosedyre ikke følges i tilstrekkelig grad.					
K1	Ubetydelig	Ingen eller ubetydelige personskader.	Noe "plunder og heft" knyttet til utførelsen av tjenesten.					

Figur 5: Kategorier for konsekvenser og sannsynlighet og risikomatrixe

Tabell 4: Vurdering av risiko – tiltak for hendelser som havner i rød, gul eller grønn sone

Høy risiko	Risiko er uakseptabel og tiltak for å redusere risiko er påkrevet
Middels risiko	Risiko er usikker, og tiltak med tanke på risikoreduksjon må vurderes i forhold til kostnadseffektivitet
Liten risiko	Risiko er akseptabel, og nærmere tiltak for risikoreduksjon anses ikke nødvendig å vurdere

4.4 Risikokategorisering

Tabellen vedlagt til kapittel 5 (Vedlegg 1 Risikovurdering) gir en oppsummering av hendelser, risikovurdering og barrierer og foreslåtte tiltak. De identifiserte farene er kategorisert med hensyn på frekvens/sannsynlighetsklasse og konsekvensklasse.

5 Resultater

De viktigste uønskede hendelsene er oppsummert her sammen med identifiserte foreslåtte tiltak. Selve risikovurderingen med er gjengitt med risiko før og etter tiltak i Vedlegg 1 Risikovurdering.

5.1 Uønskede hendelser og tiltak

Det er sju forhold som før tiltak har høy risiko (rød) og som etter tiltak vil ha lav (grønn) eller middels risiko (gul):

- Avdeling for nyfødt intensiv er plassert så vidt innenfor rød støysone. Dette er en veldig sårbar pasientgruppe som er veldig sensitiv for støy. I ytterste konsekvens kan mye støy medføre dødsfall hos denne pasientgruppen.

Tiltak: Det er allerede prosjektert inn støyskjerming i fasadene mot øst men ytterlige støyreducerende tiltak må vurderes for nyfødt-intensivavdelingen mot sør. Åpningssikre vinduer mot landingsplassen. Støyreducerende tiltak må også vurderes på andre deler av fasaden i tilfelle endret innflygningskorridor (avhengig av vindretningen)

- Plassering av fremtidig base legges et annet sted enn på sykehuset. Det vil medføre redusert beredskap og kapasitet da det vil kreve dobbel bemanning.

Tiltak: Det må prosjekteres for at fremtidig helibase kan ligge på sykehuset på Ullandhaug

- Kraftig rotorvind fra AW101 helikopter (20m/s) vil kunne slå overende myke trafikanter på gang- og sykkelsti like ved landingsplassen (radius på 100 meter). Kan i ytterste konsekvens medføre alvorlig personskade og dødsfall.

Tiltak: Et eventuelt basebygg vil kunne fungere som en skjerm mot akuttmottaket og mot veien under helikopterplattformen. Uten basebygg må annen skjerming på plass. Det må prosjekteres en vindskjerm mot gang- og sykkelvei, samt ridesti. Varsel og skilting/lyssignal.

- Rotorvind fra AW101 vil kunne sandblåse utstyr, biler og medføre relativt store materielle skader på biler like ved plattformen og i atriene mellom byggene

Tiltak: Som over (skjerming), lyssignal som stopper trafikken

- Innflygningen skjer i en annen retning en angitt innflygningskorridor. Hovedvindretningen går på tvers av innflygningskorridor, piloter må prioritere sikker landing i fht vindretning. Vil medføre et annet støybilde enn forutsatt for prosjekterte støytiltak i fasadene.

Tiltak: Endrer prosjekteringsbetingelser for støydempende tiltak, rotorvind og utforming av uteområdet. Videre prosjektering må hensynta mulige andre innflygningsretninger

- Vanskelig adkomst for brannvesenet med mye utstyr ved oppdrag sammen. Aktuelt hvis det ikke er mulig å kjøre opp til landingsplass. Ikke prosjektert inn veg til landingsplass. Tungt utstyr må i så fall fraktes langt. Logostikk, tungvint og tar lang tid. Medfører redusert beredskap, brudd på prosedyrer og vanskelig arbeidssituasjon.

Tiltak: Vurdere vei med mulighet for å kjøre opp til landingsplass. Heis en mulig (men dårlig) løsning. Bruke Sola som base

- Utenpåliggende solavskjerming vil påvirkes mye av rotorvind, samt ødelegges. Kostbart, skadet solavskjerming vil medføre innetemperatur og solforhold innendørs

Tiltak: Ingen utvendig løs solavskjerming. Løsning med innebygget solavskjerming i fasaden

I tillegg trekkes følgende forhold frem som før tiltak har middels risiko og som etter tiltak vil ha lav risiko:

- Drivstofftank eksploderer hvis helikopteret kræsjer. Brann som kan spres til sykehus og øvrig bygningsmasse.

Tiltak: Nedgravd tank vil begrense omfanget av mulig eksplosjon, samt muligheten for eksplosjon

- Nedgravd tank i kombinasjon med flom-situasjon. Tanken kan flyte opp av bakken og drivstoff lekke ut og forurense ytre miljø. Får ikke fylt drivstoff på helikopter.

Tiltak: Forankre drivstofftank til fjell

- Strømbrydd medfører driftsstans av pumpene og snøsmelteanlegg. Helikopter blir ikke operativt. I ytterste konsekvens personskade og redusert beredskap.

Tiltak: Drivstoffpumpe kobles på sykehusets nødstrøms system. Varmepumpe for snøsmelteanlegg kobles på nødstrøm.

- Publikum/dyr forviller seg inn på helikopterbasen pga nærliggende turområde. Kan medføre personskade, skader på utstyr og hærverk.

Tiltak: Områdesikring med adgangskontroll (hht regelverk som liten flyplass BSL E -3-6 §25)

- Parkert helikopter på landingsplass skades pga for liten avstand mellom landingsplass og p-plass helikopter. Materielle skader, mindre personskader. Redusert beredskap i ytterste konsekvens

Tiltak: Hvis p-plass på dekket prosjekteres må god nok avstand mellom landingsplass og parkeringsplass beregnes.

- Sykehuset mister landingsplass ved teknisk problem. Helikopter blir stående og blokkerer tilkomst for andre helikopter. Redusert drift i lengre periode, personskade.

Tiltak: Må ha et disponibelt område helikopter med teknisk problem kan flyttes til. Definere alternativ landingsplass. Ref BSL E-35 §15

- Helikopterkrasj i landingsplass. Brann som kan spres til sykehus og øvrig bygningsmasse.

Tiltak: Skumanlegg, beredskapsplaner, brannberedskap

- Piper ligger i innflygningskorridor hvis hovedvindretning hensyntas, ved E-bygget. Vanskeliggjør landing hvis disse oppdages sent

Tiltak: Lysmarkering av pipene

Detaljerte resultater fra risikovurderingene er vist i Vedlegg 1.

Vedlegg 1: Risikovurdering Helikopterlanding Ullandhaug S2023

Nr	Tema	Forhold/situasjon	Unsket hendelse og årsak	Konsekvens og skadetype	Konsekvensgrad	Sannsynlighet	Risiko	Tiltak	Ansvarlig / frist	Status	Konsekvens	Sannsynlighet	Risiko etter tiltak	Kommentar	
Støy i forhold til omgivelser og sykehus i drift															
0															
1	Mye støy fra helikopter påvirker pasienter ved nyfødt intensiv (52 dB). Særlig sårbar pasientgruppe	Avd nyfødt intensiv plassert innenfor rød sone (hjørne på bygget). Veldig sårbar pasientgruppe som tåler støy veldig dårlig.	Personskade i ytterste konsekvens død	4	5	9	Støyskjerming er prosjektert inn i fasader i forprosjekt. Vurder ytterligere støyreducerende tiltak på enkelte rom. Åpningssikre vinduer som ikke kan åpnes mot helikopterdekkekket. Spesielle vinduer med stort luftrom. Henrytter støynivå opp mot 90 dB i prosjekteringen av fasaden. Dialog med drift i avd vedr krav som går ut over forskriftskrav.	RI/aku, ARK, RI	Gjennomført støyreducerende prosjektering for østfasaden. Er dette godt nok? Støyvurderinger gjort med utgangspunkt i foreslått innflygningskorridor, endring på den kan endre støybildet.			2	2	4	
2	Støy fra både motorvei og helikopter sjenerer boliger, flere boliger og skolebygg i gul sone (ingen bygningsmasse i rød sone). Hesteseenter i gul sone (helikopter, rød for trafikken).	Bebyggelse innenfor gul sone kan bli utsatt for sjenerende støy	Uholdbar situasjon for omgivelser.	2	4	6	Innflygningssonen henrytter omkringliggende naboer i gul sone, bla. ridesenter. Utsatte bygg skal befares og tiltak iverksettes. Omfang ikke helt avklart	SUS2023			1	2	3		
3	Støy for gløende og sykkende i nærområdet	Ubehagelig men skyldes også støybelastning fra motorvei, gjelder spesielt på gang- og sykkelvei.	Ubehagelig	1	5	6	Jordvill og vegetasjon er prosjektert inn, vi ta noe av støybelastningen. Tiltak mot motorveid vil også virke støylempende. Ingen merbelastning for universitetsområdet. Støy i hovedsak fra veien	ARK, RI	Støyberegninger er gjort med bakgrunn i såsikkert innflygningskorridor. Annen innflygning vil kanskje endre støybildet.		1	4	5		
4	Øket støy fra helikopter hvis basen blir liggende et annet sted pgs basen virker støyskjermende mellom landingsplass og øvrig sykehusbebyggelse	Økt støynivå		2	4	6	Varderebygging av heli-base på Ullandhaug	SU2023			1	3	3		
5	Basen legges et annet sted enn på sykehuset	Redusert beredskap og kapasitet	Redusert tjeneste og beredskap for luftambulansse	4	4	8	Heli-basen legges på sykehuset, ellers blir det behov for dobbelt mannskap (kostnad ved dobbel bemanning)	SU2023			1	1	2		
Fuel/drivstoff-fylling (utslipp og brann)															
0															
6	Unødig flytting av helikopteret for fylling av drivstoff hvis dette må gjøres et annet sted	Mulighet for fylling av drivstoff på landingsplass legges inn som en forutsetning		2	3	4	Nedgravd tank med mulighet for å fylle på helikopterdekkekket. Tilkomst og oppstillingsplass tankbil må etableres ved tankanlegg	SU2023					0		
7	Drivstofftank eksploderer hvis helikopteret krasjer	Brann som kan spres til sykehus og øvrig bygningsmasse	Ett eller flere dødsfall og alvorlige personskader	5	1	6	Nedgravd tank vil begrense omfanget av mulig eksplosjon, samt muligheten for eksplosjon	SU2023, RI			2	1	3		
8	Lekkasje fra drivstofftank f.eks i forbindelse med fylling eller hull i tanken.	Utslipp ytre miljø	Sladder ytre miljø, recipient?	2	3	5	tvarettatt i RGS-ytre miljø jan-17				2	2	4		
9	Kabinnett/pumpesystem med ventiler slanger etc. skades ved f.eks brøyting. Utslipp av drivstoff til omgivelsene	Lekkasje av drivstoff (står ikke med trykk).	Driftforringelse, økt brannfare. Økonomisk konsekvens. Utslipp ytre miljø	3	2	5	Snøsmelteanlegg, slipper brøyting på heli-dekket. Sette opp fysiske speringer/pullerter	RI			2	2	4		

10	Strømbrydd medfører driftstans av pumpene og snasmebearlegg	Fylling av drivstoff stanser. Sna hindrer landing av helikopter	Helikopter blir ikke operativt. I ytterste konsekvens personskade og redusert beredskap	4	1	5	Drivstoffpumpe kobles på sykehusets nødstrøms system. Varnespumpe for snasmebearlegg kobles på nødstrøm	RIE			3	1	3
11	Nedgravd tank i kombinasjon med flom-situasjon	Tanken kan flyte opp av bakken	Utslipp til ytre miljø, forringelse av tjenesten da helikopter ikke får fylt drivstoff	3	3	6	Forankre drivstofftank til fjell	RI			1	1	2
Omkringliggende infrastruktur som gang- og sykkelvei, øvrig trafikk													0
12	Uvedkommende på helikopterdekket	Publikum/dyr forviller seg inn på helikopterbasen og/eller nærliggende turområde	Personskade, skader på utstyr og hærverk	3	3	6	Områdesikring med adgangskontroll (hitt regelverk som lten flyplass BSL E -3-6 §25)	ARK, LARK, RI			1	1	2
13	Gang- og sykkelvei påvirkes, det er vurdert også under støy og rotorvind					0							0
Downwash/rotorvind opp mot 20 m/s													0
14	Rotorvind kan slå overende myke trafikanter (gående, sytlende)	AW 101 (største helikopter som kan lande her) generere vind mot 20 m/s i en radius på 100m og 40 m opp i luften, noe mindre fra ambulanshelikopter	Personskade, I ytterste konsekvens dødsfall	4	3	7	Basebygg vil skjerme mot aluttmottaket, og veien under helikopterplattformen, uten basebygg må annen skjerming på plass. Vindskjerm mot gang- og sykkelvei og ridesti, mulig med landskapsarkitektoniske løsninger som jordvoll etc. Varse- og skilting/lyssignal	SU2023, LARK, ARK			2	3	5
15	Rotorvind kan sandblåse utstyr, biler etc	AW 101 generere vind mot 20 m/s, noe mindre fra ambulanshelikopter	Materielle skader, mindre personskader	4	3	7	Lysignal som stopper trafikken, se tiltak over.	SU2023, LARK, ARK			2	3	5
16	Rotorvind blåser opp sand, bark og andre løse gjenstander	AW 101 generere vind mot 20 m/s, noe mindre fra ambulanshelikopter	Materielle skader, mindre personskader	2	3	5	Hensynta sterke vindhastighet ved prosjektering av uteområdet	ARK			1	3	4
17	Parkert helikopter på landingsplass skades	For liten avstand mellom landingsplass og p-plass helikopter	Materielle skader, mindre personskader. Redusert beredskap i ytterste konsekvens	4	2	6	Hvis p-plass på dekket prosjekteres må god nok avstand mellom landingsplass og parkeringsplass beregnes	ARK	En pilot vil unngå å lande nær et annet helikopter		2	2	4
18	Turbulens fra helikopter, gjenstander stynes rundt.	Virvelvinder oppstår inne i arber og portrom på sykehusområdet	Materielle skader, mindre personskader	2	3	5	Skjermvegg i atriene og portrom	ARK, LARK, RI			2	2	4
19	Turbulens påvirker biltrafikken, vanskelig å styre biler	Stærk vind fra helikoptere	Biler kan blåse av veien, spesielt kritisk for ambulanse med kritisk skadd pasient	3	3	6	Vartingsystem, overdekking / lokk under heli-dekk	ARK, RI			2	2	4
Havari/katastrofe													0
20	Vanskelig tilkomst til landingsplass for brannvesen ved havari/brann.	Slokking hindres. Brann får utvikle seg, spredning til sykehuset (lite sannsynlig) med raykutviking	Personskader og i ytterste konsekvens dødsfall	5	1	6	Se gjennomførte ROG-analyse brann. Må avklares ytterligere mot brannvesen og RIEr. Vurdere vel opp til heli-dekk. Skurn- og brannsløkkeanlegg er prosjektert inn.	RI, ARK, LARK og SUS2023			3	1	4
21	Sykehuset mister landingsplass ved teknisk problem	Helikopter blir stående og blokkerer tilkomst for andre helikopter	Redusert drift i lengre periode, personskade	3	3	6	Må ha et disponibelt område helikopter med teknisk problem kan flyttes til. Definere alternativ landingsplass. Ref BSL	SUS 2023, drift			2	2	4
22	Helikopterkrasj i landingsplass	Brann som kan spres til sykehus og øvrig bygningsmasse	Personskader, dødsfall	5	1	6	Skumanlegg, beredskapsplaner, brannberedskap	RI, SUS 2023, Operatør			3	1	4
Innflygning													0
23	Innflygning i annen reitring enn angitt innflygningssektor	Hovedvindreitring går på tvers av innflygningsskorriddor, piloter må prioritere sikker landing i fht vindreitring	Konsekvenser med støy, rotorvind og området rundt/naturmiljø hvis prosjektering kun hensyntar planlagt innflygningssektor	3	4	7	Endrer prosjekteringsbetingelser for støyskjempende tiltak, rotorvind og utforming av uteområdet. Videre prosjektering må hensynta mulige andre innflygningstreninger	RI, ARK, LARK			3	2	5
Event bygningstekniske begrensninger													0

24	Vanskelig adkomst for brannvesenet med mye utstyr ved oppdrag sammen. Altså det ikke er mulig å kjøre opp til landingsplass	Ikke prosjektert inn veg til landingsplass. Tungt utstyr må i så fall fraktes langt. Logotikk, tungvint og tar lang tid.	Redusert beredskap og brudd på prosedyrer. Vanskelig arbeidsituasjon.	3	4	7	Vurdere vel med mulighet for å kjøre opp til landingsplass. Hvis en mulig (men dårlig) løsning. Bruke Sola som base	RI, ARK, LARK og SUS2023			2	2	4	
25	Eksos fra helikopter inn i ventilasjonsanlegget i sykehuset	Luftinntak plassert feil/ugunstig i fht eksos	Ubehagelig og dårlig inneløp	3	2	4	Kjølfiler prosjekteres inn for E-bygget	RI					0	
26	Piper ligger i innflygningskorridor hvis hovedvindretning hensyntas, ved E-bygget	Vanskelig landing hvis disse oppdages sent	Brudd på retningslinjer	3	3	6	Lysmarkering av pipene	RI			1	1	2	
27	Utenpåliggende solavskjerming vil påvirkes mye av rotorvind, samt ødelegges	Går opp ved mye vind og skades	Kostbart, skadet solavskjerming vil medføre innetemperatur og	3	4	7	Ingen utvendig løs solavskjerming. Løsning med innebygget solavskjerming i fasaden.	ARK			1	1	2	