



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

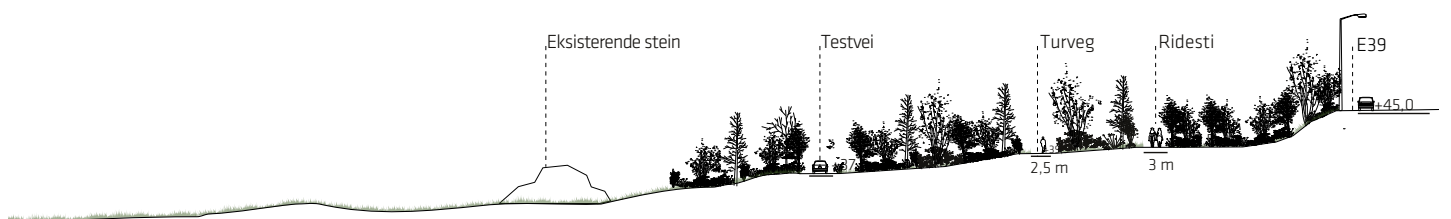
I planområdet er det både tur- og ridesti som ligger i skogspreget vegetasjon. Turstiene er en del av friluftsområdet Hinnahøyden og Sørmarka. Skogsbeplantningen i øst skjermer turstier mot trafikkstøy fra motorveien.

Dette er et stort området 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.

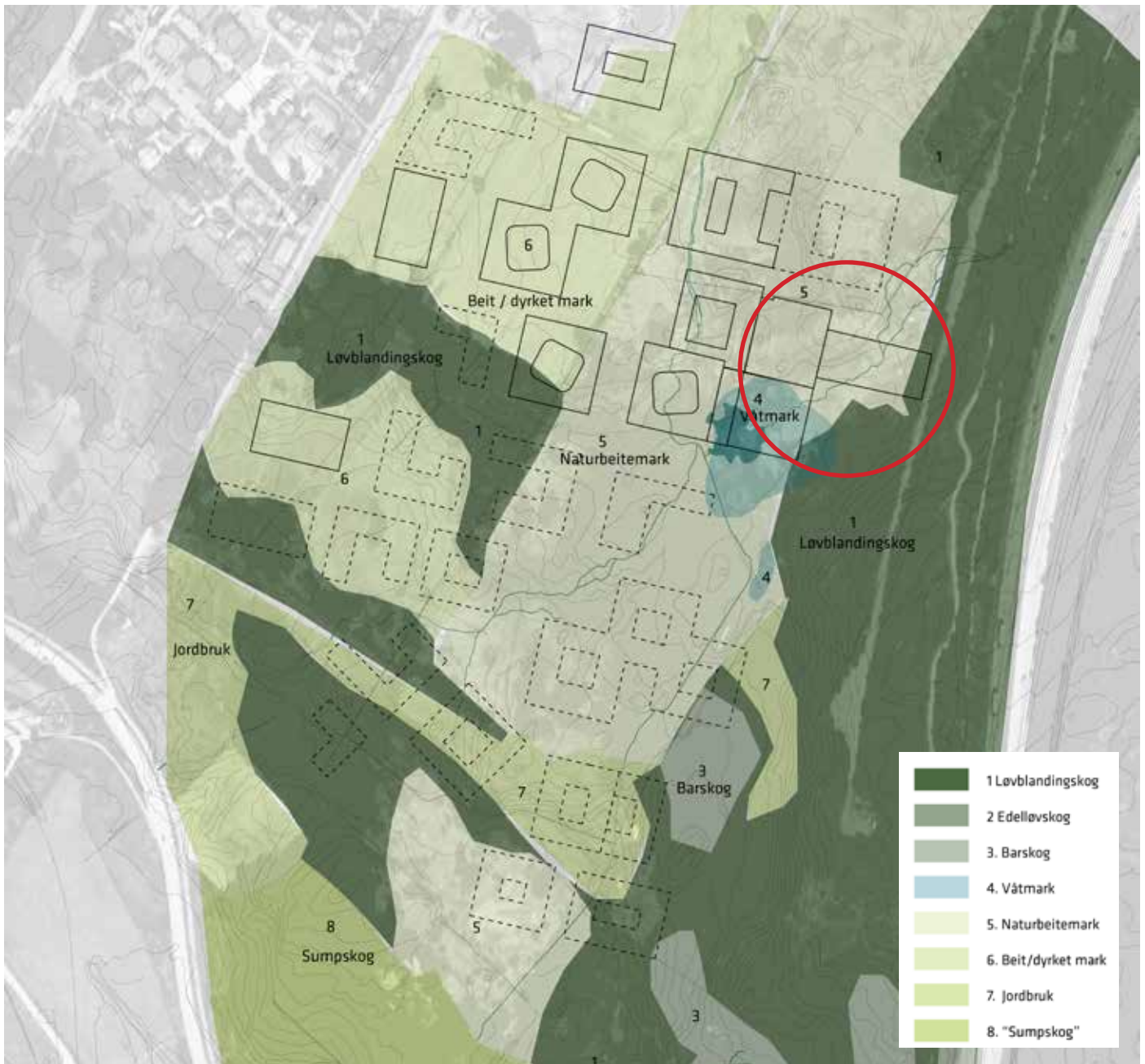
Kilde DISPOSISJONSPLAN FOR SØRMARKA
<http://www.stavanger.kommune.no/Global/Park%20og%20vei/S%C3%B8rmarka%20disposisjonsplan%202015.pdf>



Flyfoto, dagens situasjon ved helikopterlandingsplass



Snitt A-A1 Eksisterende situasjon



Eksisterende landskapszoner

Eksisterende landskapszoner

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.

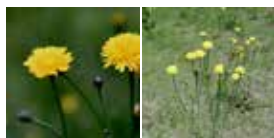
Planområdet består hovedsakelig av landbruksmark og naturbeitemark, inndelt i teiger med steingjerder. Terrenget faller markant i platåer mot sør, Skråningene er i dag de tettst beplantede feltene på tomten.

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



Lathyrus linifolius
knollerteknapp



Common Ragwort
landøyda



Salix repens
Kripvier



Plantago lanceolata
Smalkjempe



Ajuga reptans
Krypjonsokkoll



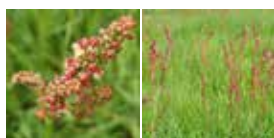
Anthoxanthum
odoratum
Gulaks



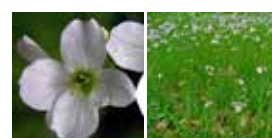
Galium saxatile
Kystmaure



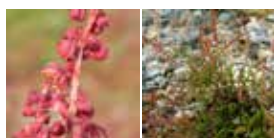
Rumex acetosa Engsyre



Cardamine pratensis
Engkarse



Rumex acetosella
Småsyre



Sparganium erectum
Kjempepiggnopp



Juniperus nana
Einer



Punktlav



Eksisterende stedegne arter

Kilde: Kartlegging av naturmangfold i Stavanger universitetsområde

Stedegen vegetasjon - naturbeitemark

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

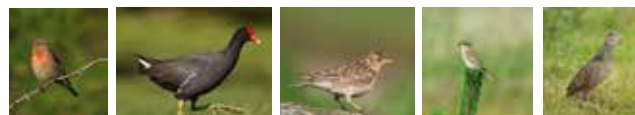
Rødlistede fugler finnes i området: tornirisk, sanglarke og sivhøne. Tornirisk er avhengig av buskrike miljøer, gjerne einer, for å hekke. Sivhøne har hekket i dammen som er plassert i planområdet. Del av området er vurdert som viktig for rådyr.

“Vanndammen ligger i en beitemark og er omgitt av tett vegetasjon av blant annet flaskestarr, bred dunkjevele 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, smalkjempe, gulaks, engsyre, småsyre, knollerteknapp, krypvier, 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.

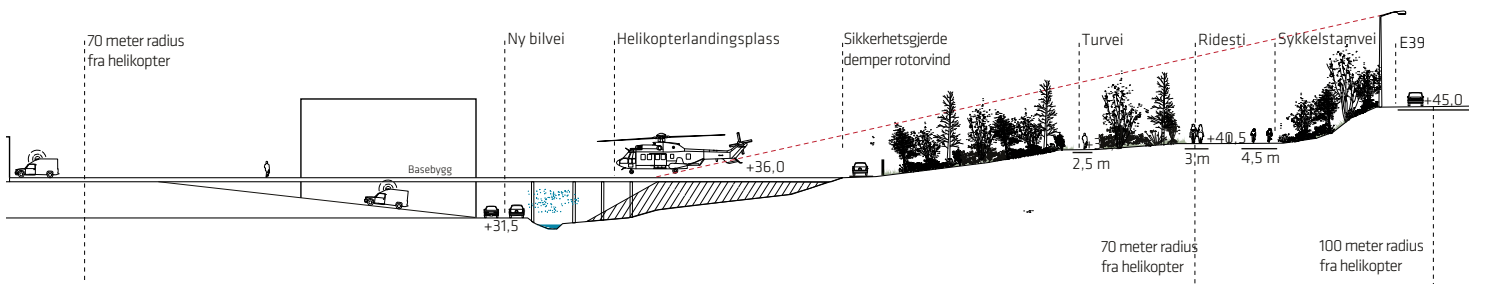
Kilde: Erland Karlsen Flyoperativ rådgiver "Operativ vurdering av landingsplass"

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.

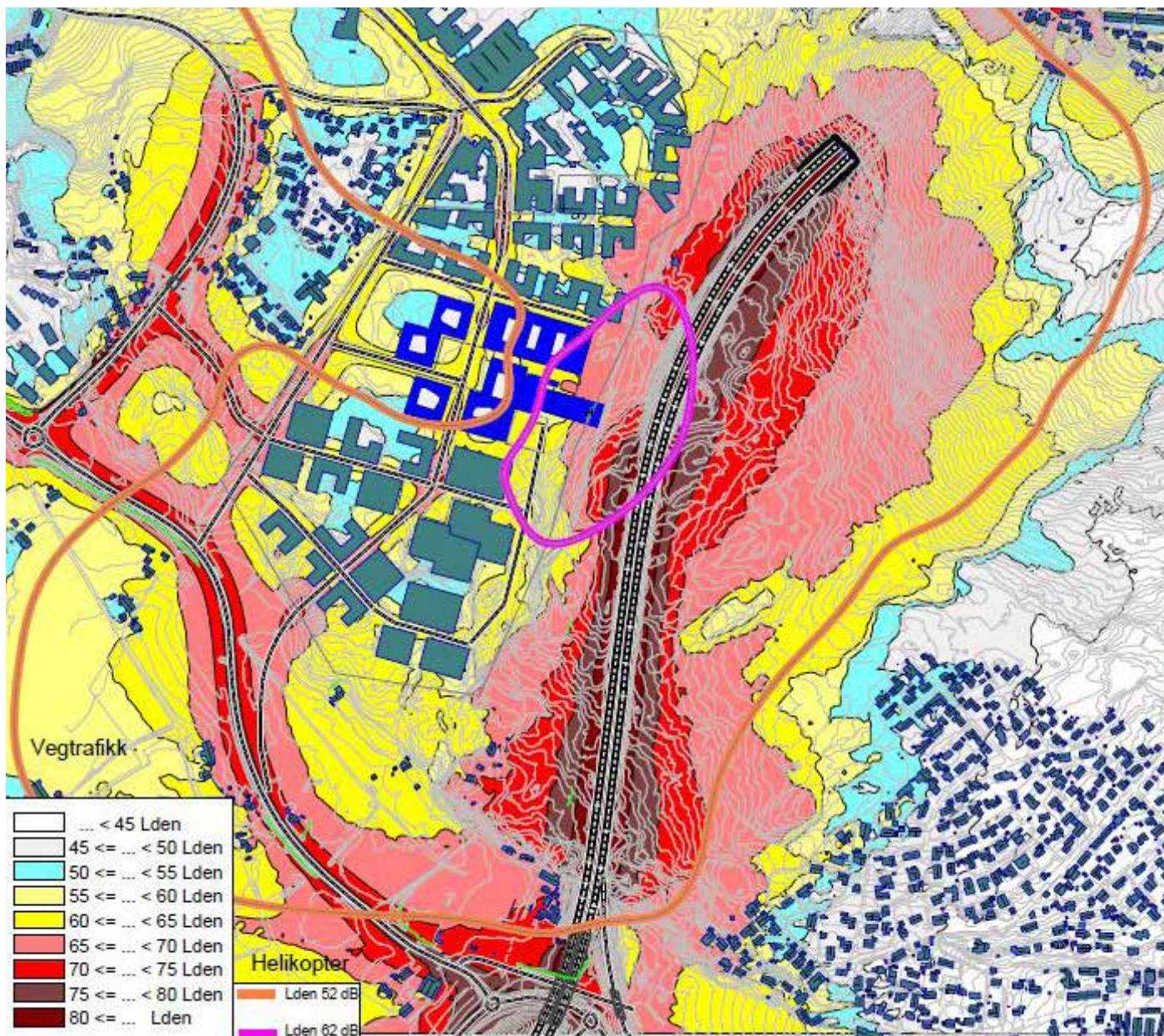
Kilde: Erland Karlsen Flyoperativ rådgiver "Operativ vurdering av landingsplass"



Illustrasjon, dagens situasjon med plassering av helikopterlandingsplassen



Snitt B-B1 Helikopterlandingsplass og planlagte stier.

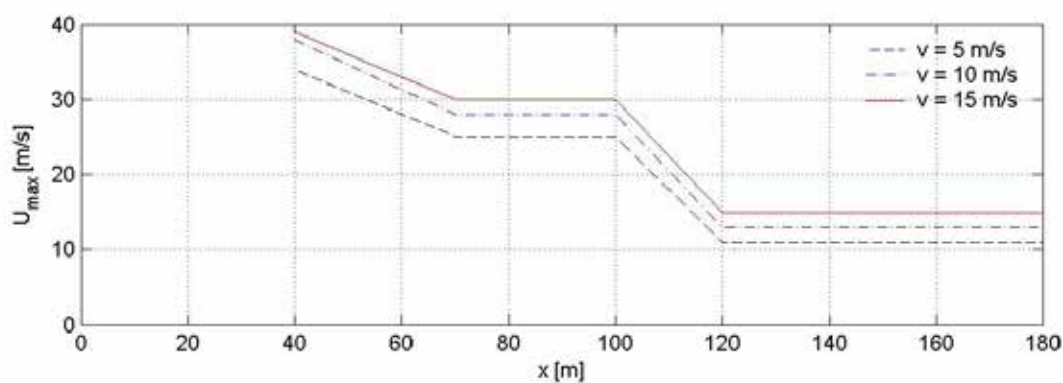
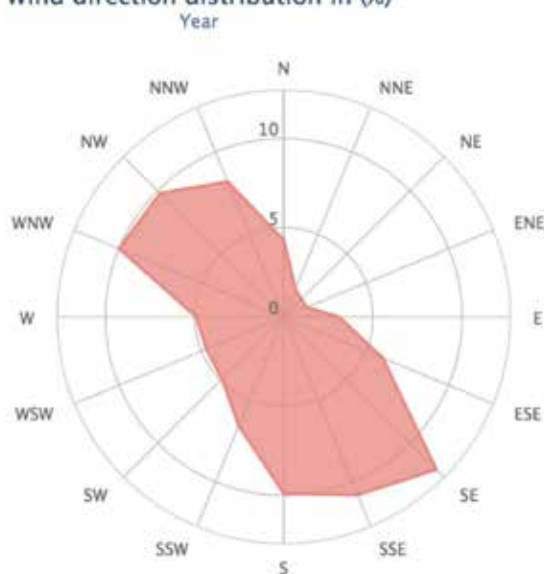


Støy på utearealer

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 utflyvningskorridoren mot nord kunne redusere operativitet og gjennomføringsevne. Utfordring med rotorvind må spesielt tas hensyn til og kompensierende tiltak må vurderes.

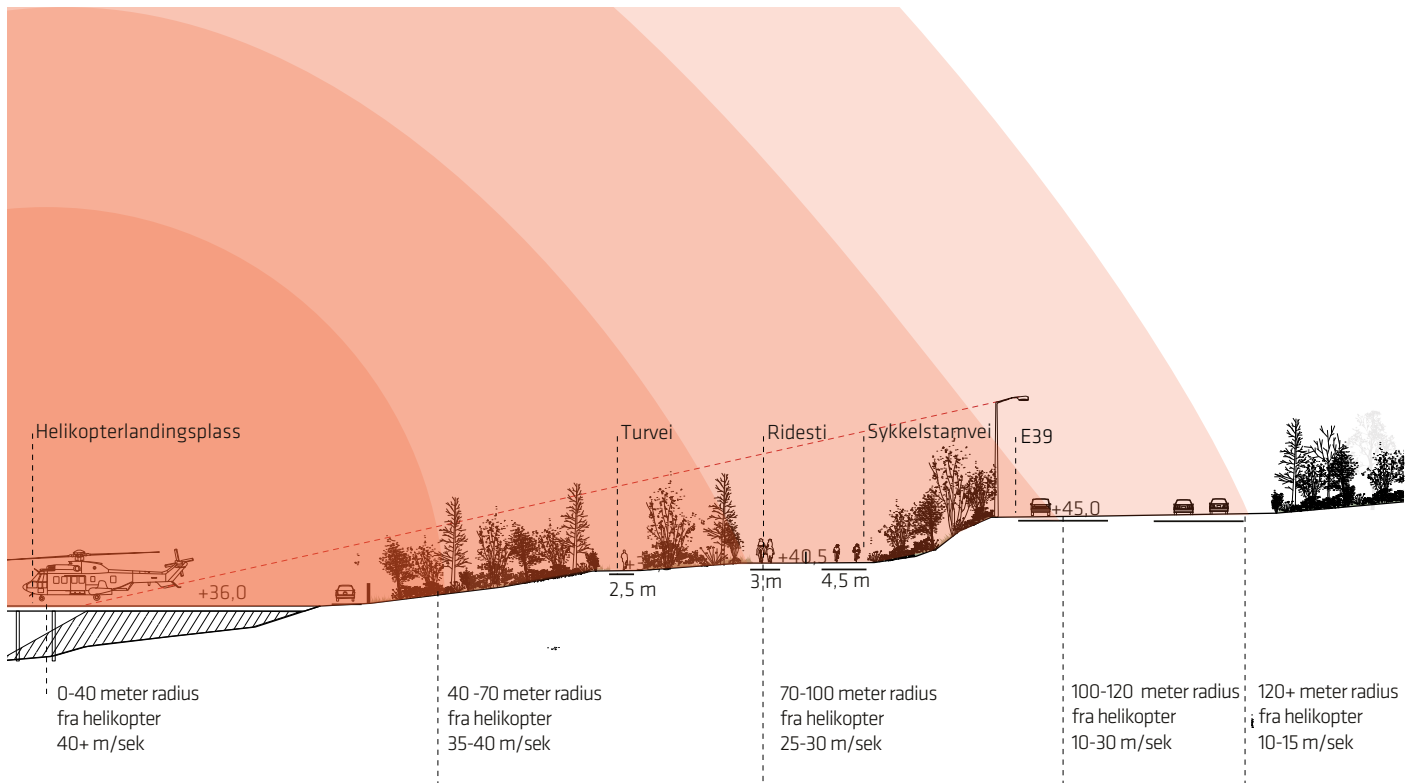
Ca 40 meter fra planlagt helikopterlandeplass er det i dag etablerte gang- og sykkelstier. Disse er delvis beskyttet av vegetasjon, men også utsatt for påvirkning fra rotorvind. En stor del av vegetasjonen må fjernes for å etablere sikker innflyvning for helikopter.

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 medfølge stor risiko for syklist 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 sikringsgjerder 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.

- Sikkerhetsgjerder 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%

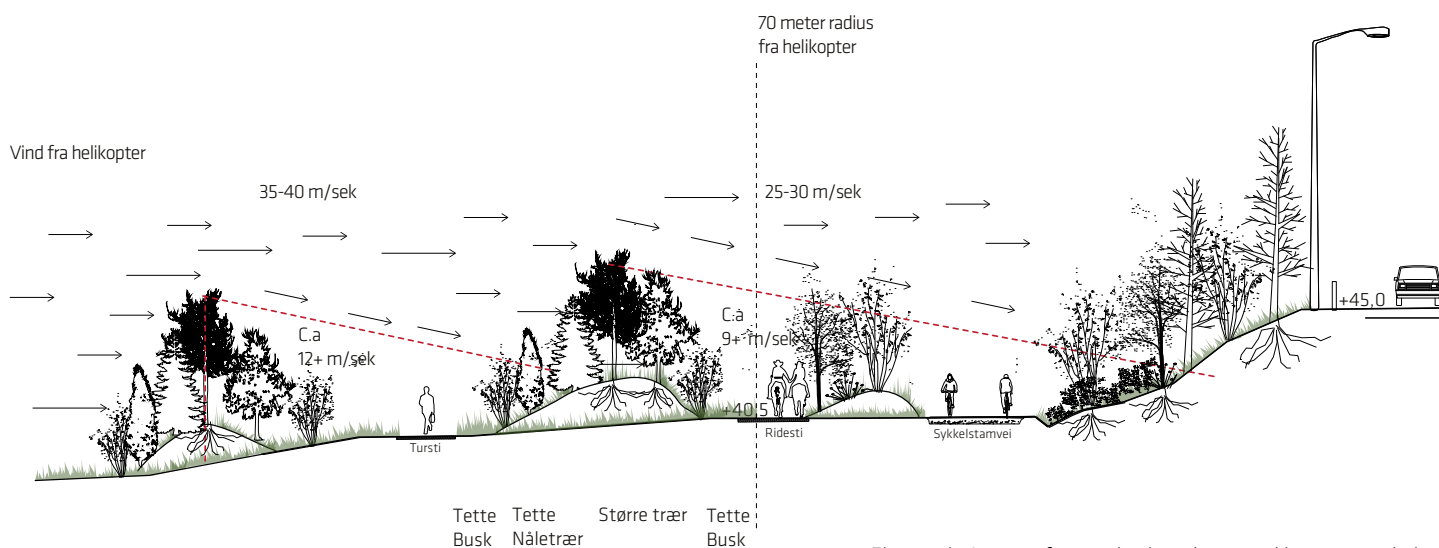
How windbreaks work
- James R. Brandle og Sherman Finch.
<https://nac.unl.edu/documents/morepublications/ec1763.pdf>

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.

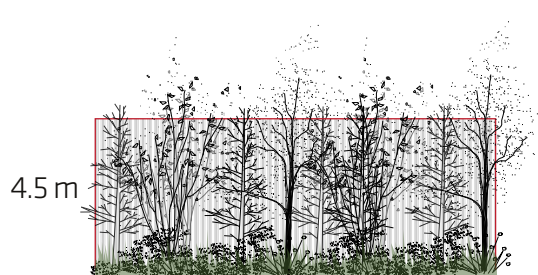
De ulike barrierene har alle vindreduserende effekt. Høyde og tetthet har ulike effekter. Vindbarrierene må være gjennomtrengelig, 60-80% tetthet gir best resultat. Høyere barriere skjuler større område. Barriere med mindre en 20% tetthet reduserer ikke vindstyrken og 80-100% tetthet kan skape vindkast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



Eksempel på terrengform og beplantning som skjermer mot vind



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 vegg 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 vegg.

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.

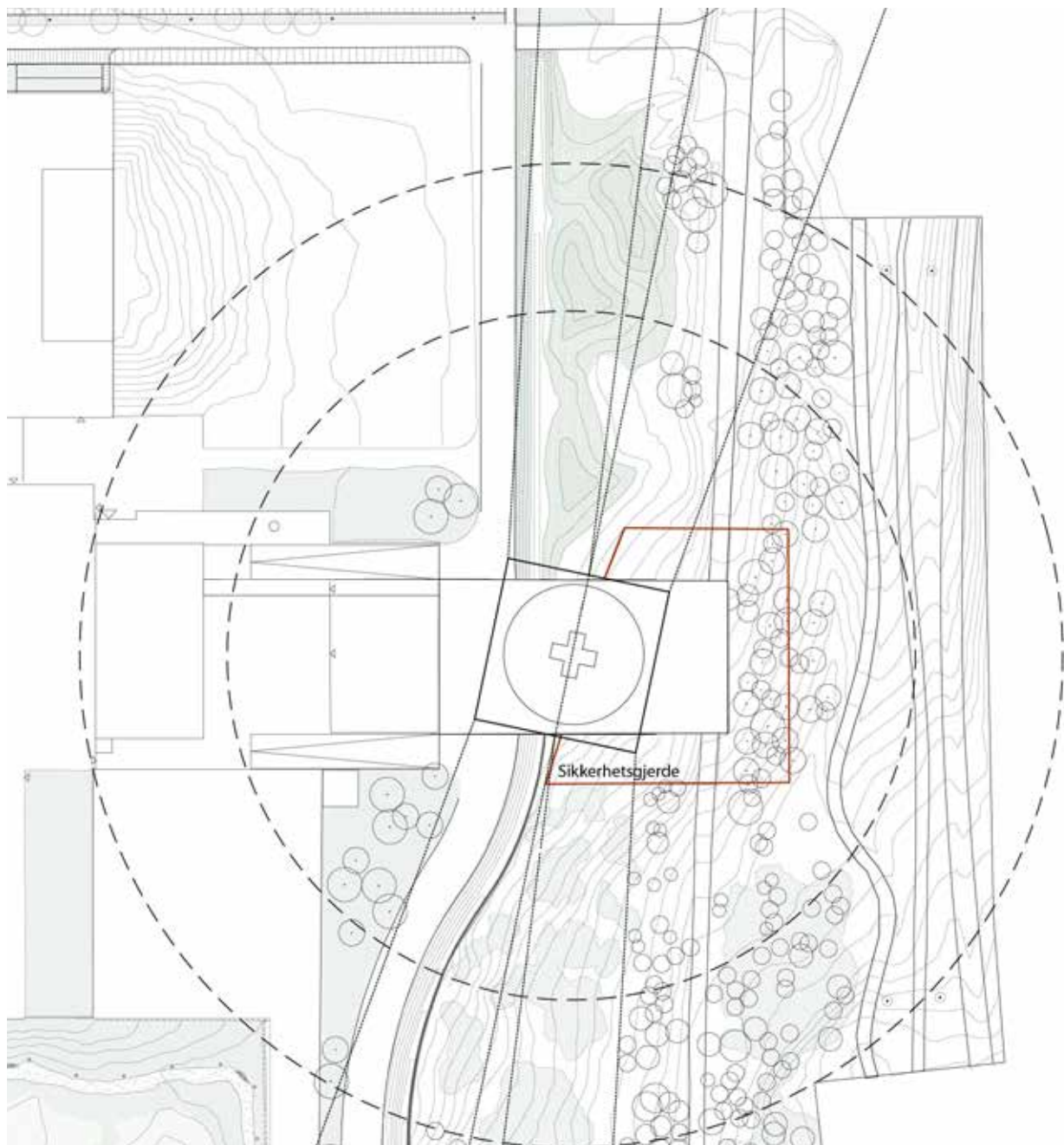


Flytting av trær som må fjernes for sikker innflyvningssone.

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

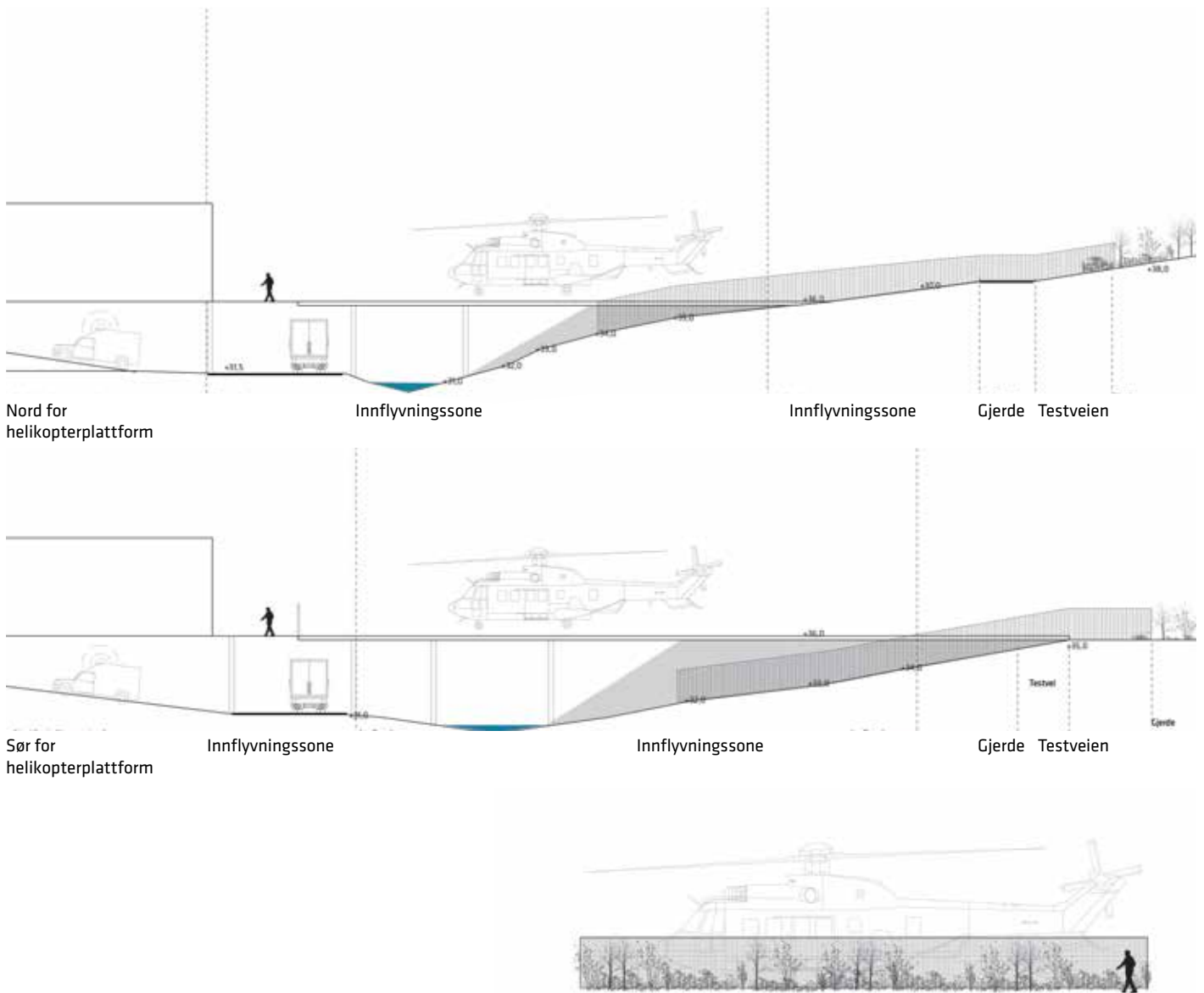
Sikkerhetsgjerde

(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



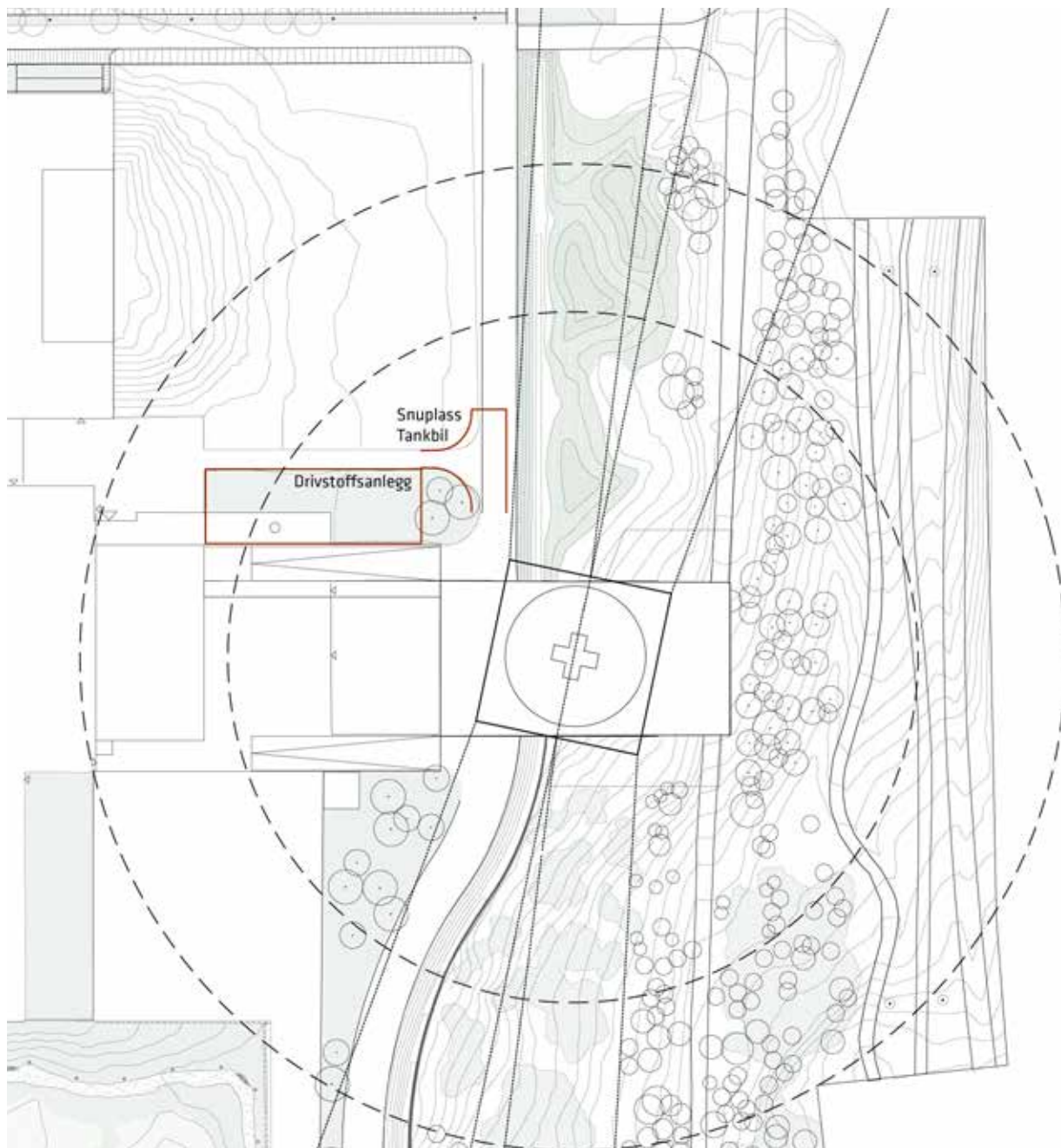
Illustrasjon, sikkerhetsgjerde og terrengutforming



Sikkerhetsgjerde som hindrer adgang til helikopterlandingsplass



Sikkerhetsgjerde som styrer vind (blast-fence)



Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av driftstoffanlegg i sykehusområdet

Driftstoffanlegg

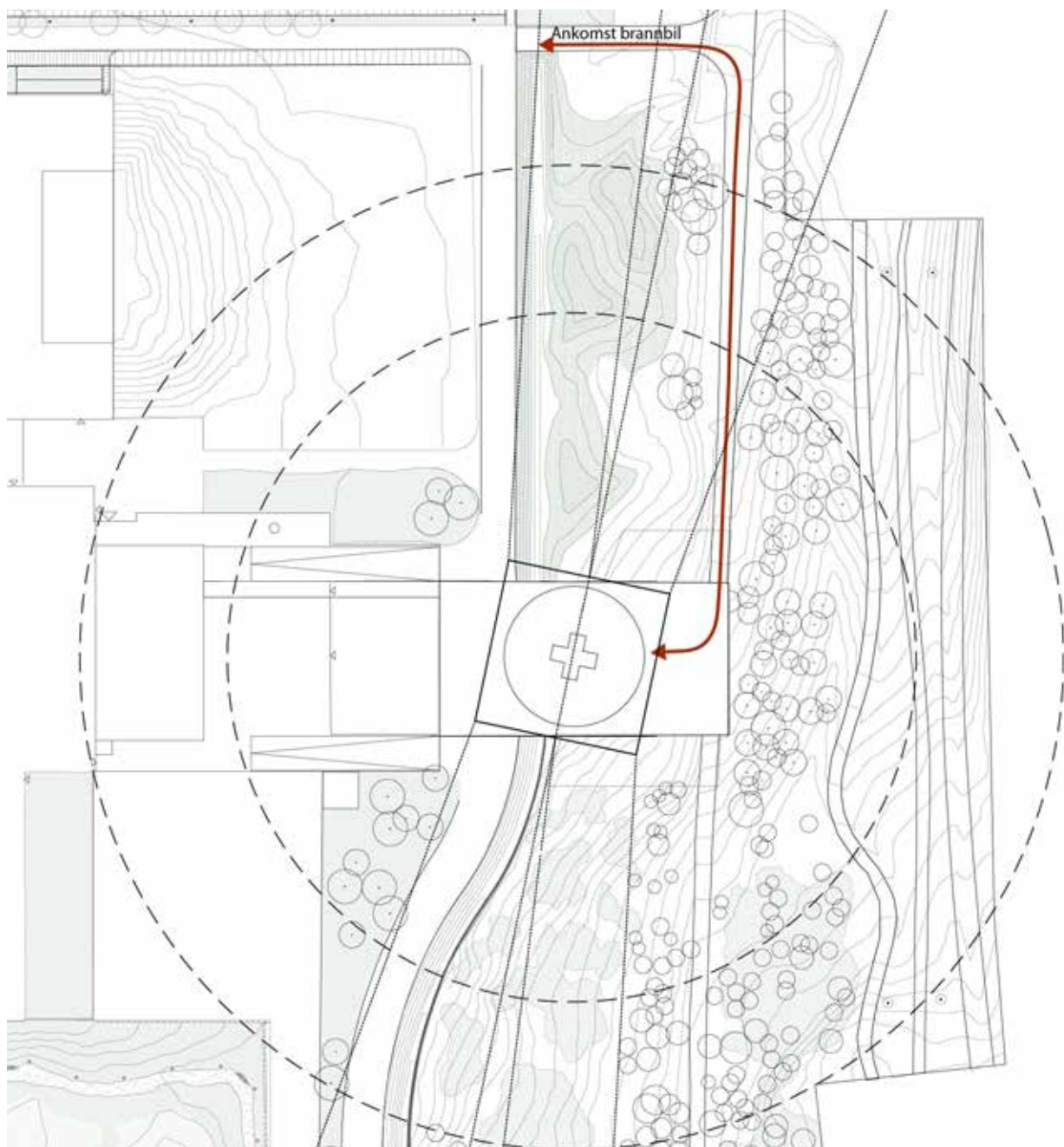
I forbindelse med helikopterbase er det behov for drivstoffanlegg, i nærhet til landingsplassen. Fueling-tank for helikopter skal samlokaliseres med andre tanker planlagt i bakken, for reservestrømsaggregater og biodiesel til backup-oppvarming. Oppstillingsplass og snuplass med hensiktsmessig utformet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

Understående punkter for drivstoffanlegg er forankret i erfaringer og samarbeid med luftambulanseoperatører og leverandører av drivstoff og drivstoffanlegg:

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

- Drivstoffanlegg 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 drivstoffanlegg uavhengig av helikopteroperasjon fra landingsplass
- Drivstoffanlegg bør tilby tilkobling for tankbil innenfor oppsamlingsområde (skap med tett bunn)
- Drivstoffanlegg bør tilby kabinetter med tett bunn for oppsamling av søl

Kilde: Norm for luftambulansebasen.

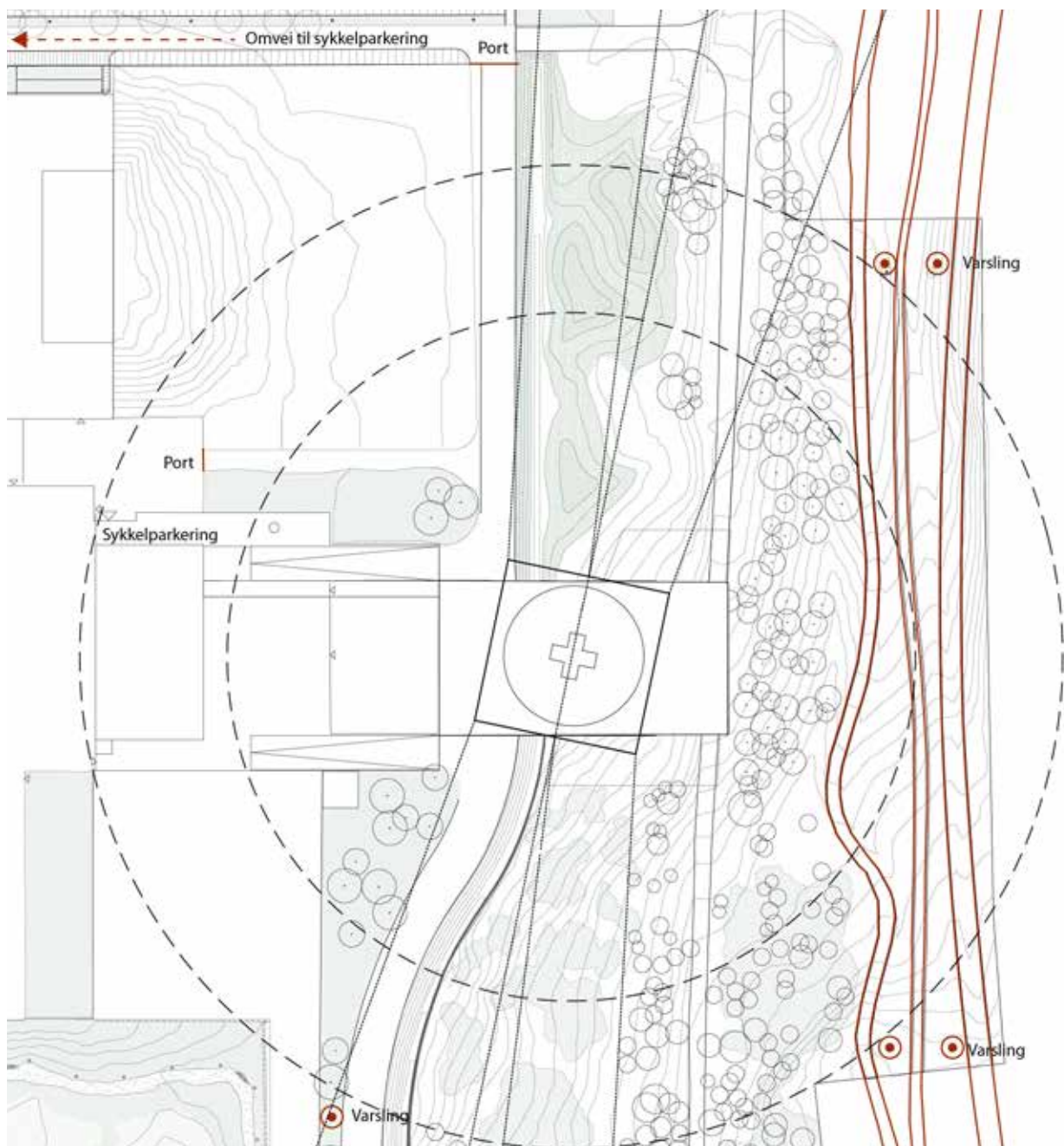


Illustrasjon, utsnitt utomhusplan med markering av adkomst for brannbil

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

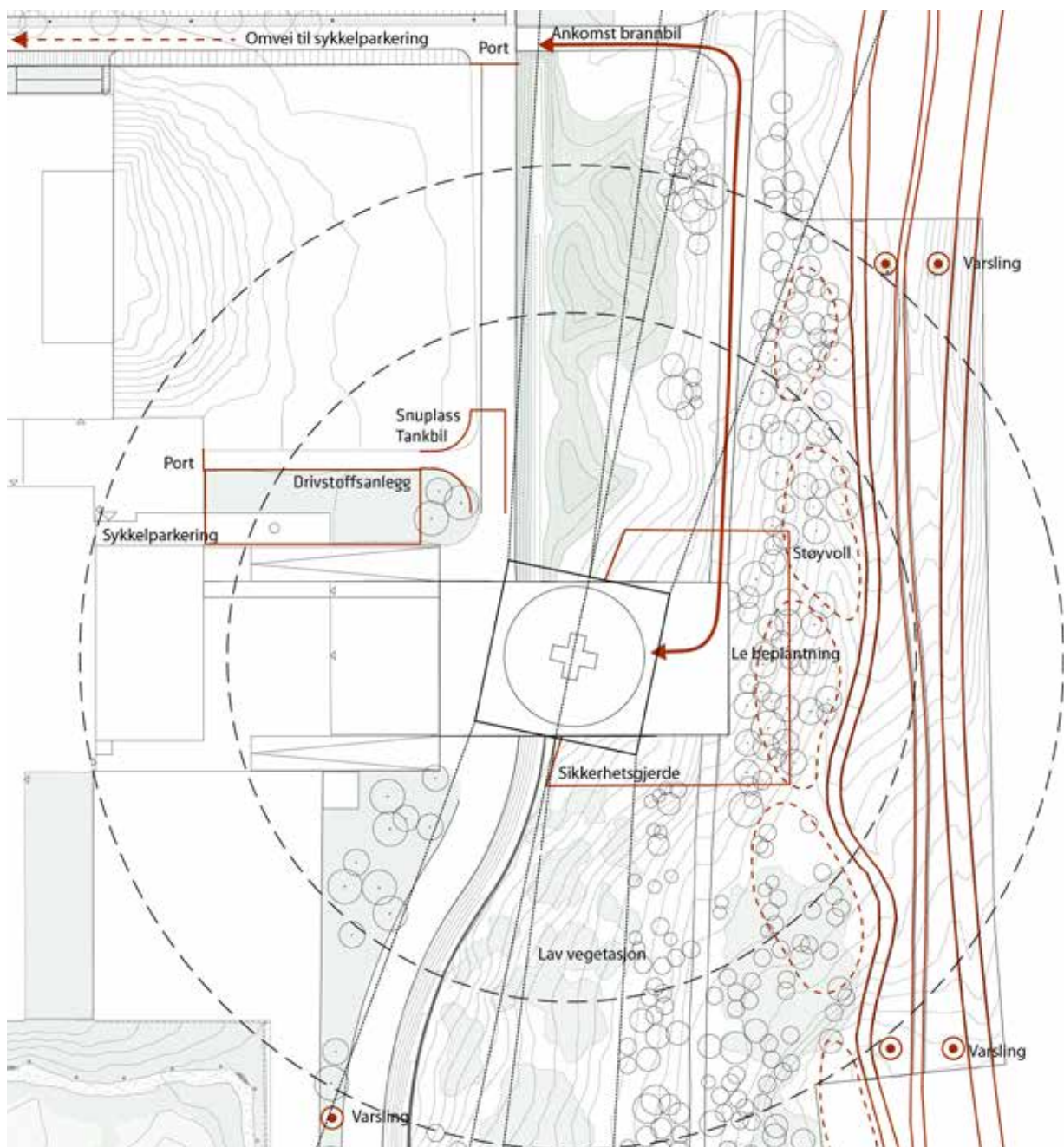
Tursti, ridesti og sykkelstamvei

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, stedeegne arter.
2. Det skal bygges støytiltak integrert i landskapet - terrengutforming, vegetasjon og levegg - for å skjerme turgående / syklistene.
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 sikkerhetsgjerde 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, testlanding 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.