

Lyseparken
Risiko- og sårbarhetsanalyse
Os kommune



Planid: 1243_2004030

Saksnr: 14 / 3561

Dato: 31.08.2018

Innhald

1	<i>Forord</i>	4
2	<i>Metode</i>	4
3	<i>Omtale av planområdet</i>	8
3.1	Forhold ved utbyggingsformålet	8
3.2	Forhold til omkringliggende områder	12
4	<i>Identifisering av moglege uønskte hendingar</i>	14
5	<i>Vurdere risiko- og sårbarheit</i>	17
5.1	Store nedbørsmengder og urban flaum/overvasshandtering	17
5.2	Forureining – nedbørsfelt og vassdrag.....	19
5.3	Ulykker på veg	21
5.4	Trafikkstøy	23
6	<i>Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit</i>	25
7	<i>Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget</i>	26
8	<i>Kjelder</i>	27

Prosjekt: Lyseparken	Rapportdato: 31.08.2018
Plannamn: Lyseparken	Plannr. 1243_2004030 Saksnr. 14 / 3561
Rapporttittel: Lyseparken – Risiko- og sårbarhetsanalyse	
Fylke: Hordaland	Kommune: Os
Stad: Lysekloster	
<p>Samandrag:</p> <p>Lyseparken femnar eit areal på 943 daa. Planen opnar for om lag 700 000 m² BRA. Planområdet består av eit byggeområde i nord og eit i sør, delt av eit LNF-naturvernområde.</p> <p>Handtering av overvatn er vurdert som ein risiko for planområdet grunna tilrettelegging av større tette flater. Tette flater fører til rask avrenning og dermed fare for urban flaum i området. For flaumfare er klimaendringane den faktoren som er vurdert å ha størst innverknad på usikkerheita knytt til sannsynet for at ei uønskt hending skal oppstå.</p> <p>Under anleggsfasen er det auka fare for forureining av nedbørsfelta og dei sårbare våtmarksområda kring planområdet. Det er viktig at desse områda ikkje blir forureina då dei er viktige leveområde og avgjerande for naturmangfaldet. For å sikre at det ikkje vert forureining under anleggsarbeidet må bruk av kjemikalier og drivstoff handterast varsamt, slik at det ikkje er fare for at uønskt stoff renn ut i sårbare område. I planføresegnene må det ligge føringar for korleis anleggsfasen skal sikre mot uønskete hendingar i anleggsfasen. Det vert stilt krav om plan for ytre miljø før anleggsfasen startar.</p> <p>I anleggsfasen vil det vere auka sannsyn for skogbrann. Anleggsarbeid fører alltid til auka fare for skogbrann i områder med skog. Ein rår til at det under anleggsfasen alltid er brannsløkkingsutstyr i anleggsmaskiner.</p> <p>Sannsyn for trafikkulykker vil auke med aukiing i trafikkmengd. Som ein følge av etablering av Lyseparken, samt nye bustadar like vest for Lyseparken, er det vurdert at sannsyn for trafikkulykker utgjer ein fare for vegnettet i og omkring Lyseparken. Avbøtande tiltak som ligg i reguleringsforslaget for Lyseparken er etablering av eit godt gang- og sykkelvegnett, låg parkeringsdekning for bilar og ein høg andel kollektivtransport.</p> <p>Planområdet er utsett for støy frå trafikk på Fv. 161, E39 og internvegane. Det må i forbindelse byggjesak og gjennom reguleringsføresegner, sikrast at krav i T-1442 vert følgt.</p> <p>Basert på risiko- og sårbarhetsanalysen og avbøtande tiltak som er innarbeidd i planen og i føresegnene <i>framstår planområdet som lite sårbart for uønskete hendingar</i>. Regulert naturvernområde vert ståande og tiltak mot forureining i anleggs- og driftsfasen sikrar naturmangfaldet.</p>	
Oppdragsgjevar: Os kommune	Forfattar: Helge Jørgensen Kvalitetssikrar: Øystein Grønning, Migrant AS

1 Forord

Ny E39 på strekninga mellom Svegtjørn - Rådal i Os kommune og Bergen kommune er under utbygging. I samband med ny trase for E39 er det planlagt etablering av eit nytt næringsområde og bustadar i Endelausmarka med namnet Lyseparken. I samband med områdereguleringsplan for Lyseparken er det utarbeidd ein risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) for planområdet. Det har tidlegare blitt utarbeidd ein ROS-analyse for reguleringsplan for næringsområde i Endelausmarka i 2012 og ein ROS-analyse for E39-prosjektet.

Plan- og bygningsloven §4-3 (Tabell 1) stiller krav om gjennomføring av ROS-analyse for reguleringsplanar for å sikre at samfunnstryggleiken blir tatt i vare og følgt opp. Ein ROS-analyse er ein systematisk og analytisk metode for å identifisera uønskte hendingar, vurdere sannsyn og konsekvens for at ei hending skal førekomme. ROS-analysen gjer óg framlegg om risikoreduserande eller skadeavgrensande tiltak for å redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko- og sårbarheit og endringar i denne ved ny, foreslått arealbruk. I arbeidet med analysen nyttast tidlegare registreringar, synfaring i planområdet, og tilgjengelege fagutgreiingar.

ROS-analysar for reguleringsplanar skal følge opp ROS-analysen frå kommuneplanen sin arealdel, og fange opp og drøfte meir og detaljert kunnskap.

Tabell 1. Lov om planlegging og byggesaksbehandling, § 4-3 samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse.

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

Der vi vurderer at det ligg føre potensiell risiko knytt til planlagt tiltak er det gjort framlegg om skadeavgrensande og risikoreduserande tiltak. Rapporten tar for seg problemstillingar som i reguleringsfasen er vurdert til å kunne krevja avbøtande tiltak i byggje- og driftsfasen. Ein har forsøkt å tilpasse analysen til det planleggingsnivået som ein områdereguleringsplan representerer. Der det ligg føre kjende detaljar om bygg, avstandar m.v. er analysen detaljert. Eit mål med risikoanalysen er at punkt som blir nemnt skal først vidare i detaljprosjektering av bygg og anlegg og peike på problemstillingar som må følgjast opp i det vidare arbeidet.

Det kan dukke opp hendingar som ikkje er fanga opp i denne analysen. Anbefalinga vår er difor at det undervegs vert gjennomført fortløpande risikovurderingar i gjennomføringa av prosjektet.

2 Metode

ROS-analysen tar utgangspunkt i rettleiaren *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, utarbeida av Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap, 2017, og følger krav frå TEK17. ROS-analysen følger

også akseptkriteria i Kommuneplanens arealdel 2011 -2022 (Asplan Viak, 2011) og ROS 2017 (Os kommune, 2017).

Risiko= Sannsyn x Konsekvens => Kombinasjon av sannsyn og verknad av ei hending

Ei risiko- og sårbarheitsanalyse er ei vurdering av:

- Moglege uønskte hendingar som kan inntreffe i framtida
- Sannsynet for at den uønskte hendinga vil inntreffe
- Sårbarheitene ved systema som kan påverke sannsyn og konsekvens
- Kva konsekvensar hendinga vil eller kan få
- Usikkerheita ved vurderingane

Viktige omgrep:

Sannsyn: Eit mål for kor truleg det er at ei bestemt hending inntreff i planområdet innanfor et gitt tidsrom

Sårbarheit: Vurderer motstandsevnene til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonane og ev. barrierar, og evna til gjenoppretting

Konsekvens: Verknaden den uønskte hendinga kan få i eit planområde eller utbygningsformålet

Usikkerheit: Omfattar vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for ROS-vurderinga

Barrierar: Eksisterande tiltak, f.eks. flaum/skredvoll, sikkerheitssoner rundt farleg industri, eller varslingsystem som kan redusere sannsynet for og konsekvensen av ei uønskt hending.

Tiltak: I oppfølging av funn frå ROS-vurderinga kan det bli avdekka behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarheit. Dette kan være forbetringar i barrierar, eller nye tiltak.

Samfunnsverdiar og konsekvenstypar er utgangspunktet for konsekvensvurderingane i ROS-analysen. Tryggleik omfattar befolkningas tryggleik og samfunnet si evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og vert knytt til konsekvenstypen «Stabilitet».

Tabell 2. Samfunnsverdiar og konsekvensar.

Samfunnsverdiar	Konsekvens
Liv og helse	Liv og helse
Tryggleik	Stabilitet
Eigedom	Materielle verdiar

ROS-analysen følger TEK17 (kap. 7) sikkerheitsklasser for naturpåkjenningar på bakgrunn av fare for liv og helse og/eller større materielle verdiar. Basert på sikkerheitsklassa som utbyggingsformålet høyrer til, er det angitt eit nominell årleg sannsyn, sjå Tabell 3.

Tabell 3. Førande vurdering av sannsyn.

Sikkerheitsklasse 1	Omfattar t.d. lagerbygg, uthus m.v.
Sikkerheitsklasse 2	Omfattar t.d. einestad, tomannsmannsbustad, rekkjehus/blokk og fritidsbustad med maks. 10 bueiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg maksimalt 25 personar, driftsbygningar i landbruket.
Sikkerheitsklasse 3	Omfattar rekkehus/blokk og fritidsbustad med meir enn ti bueiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg meir enn 25 personar, skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon som t.d. brann- og politistasjon, og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

I ROS-analysen vert sannsyn nytta som eit mål for kor truleg det er at ei bestemt uønskt hending vil inntreffe innanfor området som det er utført ROS-analyse for, basert på vårt kunnskapsgrunnlag. Sannsynsvurdering for PlanROS følgjer sannsynskategoriene vist i tabell 4, mens flaum og skred følgjer høvesvis sannsynskategoriene i tabell 5 og 6.

Tabell 4 Sannsynsvurdering - PlanROS

	Sannsyn	Intervall
5	Særs sannsynleg	1 hending pr år eller oftare
4	Mykje sannsynleg	1 hending per 1-10 år
3	Sannsynleg	1 hending per 10 - 100 år
2	Mindre sannsynleg	1 hending på 100 år eller noko sjeldnare
1	Lite sannsynleg	Mindre enn 1 hending per 1000 år

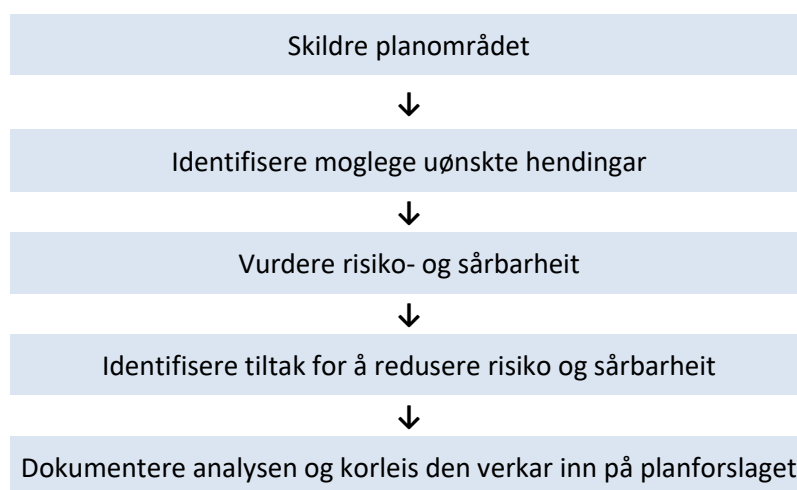
Tabell 5. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.

F	Sannsynskategori	Tidsintervall	Sannsyn (per år)
F1	Høg	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1 000 år	1/1000

Tabell 6. Sannsynsvurdering for skred.

S	Sannsynskategori	Tidsintervall	Sannsyn (per år)
S1	Høg	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5 000 år	1/5000

ROS-analysen blir utført etter dei fem trinna som er vist i Figur 1, ein samlenemning for desse trinna er ein ROS-analyse.



Figur 1. ROS-analysen er ei samlenemning på de fem trinna

Tabell 7. Sannsyn for kor ofte ei hending kan forventast å inntreffe (frekvens).

Samfunnsverdiar	Konsekvens
Liv og helse	Liv og helse
Trygghet	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdiar
Ytre miljø	Ytre miljø

Tabell 8. Omfanget av skadar som samfunnet blir påført av ei hending.

Omgrep		Liv og Helse	Stabilitet	Materielle verdiar (Økonomi)	Miljø
Ubetydeleg	K1	Ingen eller små personskadar	Funksjon/system blir midlertidig sett ut av drift. Ikkje trong for reservesystem	Skadar for inntil 100.000 kroner	Ingen eller ubetydeleg skade på ytre miljø
Ein viss fare	K2	Mindre skadar som treng medisinsk behandling. Kortare sjukefråvær	Funksjon/system blir ute av drift i <1 dag og >50 råka	Skadar for mellom 100.000 - 1 million kroner	Mindre skadar på ytre miljø, men som naturen sjølv utbetrar på kort tid
Alvorleg	K3	Inntil 10 alvorlege personskadar, eller fleire mindre personskadar	Funksjon/system blir ute av drift i 1 - 2 dagar og mellom 50 - 200 råka	Skadar for 1 million - 10 millionar kroner	Store miljøskadar <1 års restitusjon
Kritisk	K4	Inntil 5 døde, eller inntil 25 alvorlege personskadar	Funksjon/system blir ute av drift i 2- 7 dagar og mellom 200 - 1000 råka	Skadar for 10 millionar - 150 millionar kroner	Alvorleg, miljøskadar > 1 års restitusjon
Katastrofalt	K5	Meir enn 5 døde, eller meir enn 25 alvorlege personskadar	Funksjon/system blir ute av drift i >7 dagar og >1000 råka	Skadar for meir enn 150 millionar kroner	Varig større skade på yte miljø

Tabell 9. Risikomatrixe. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens.

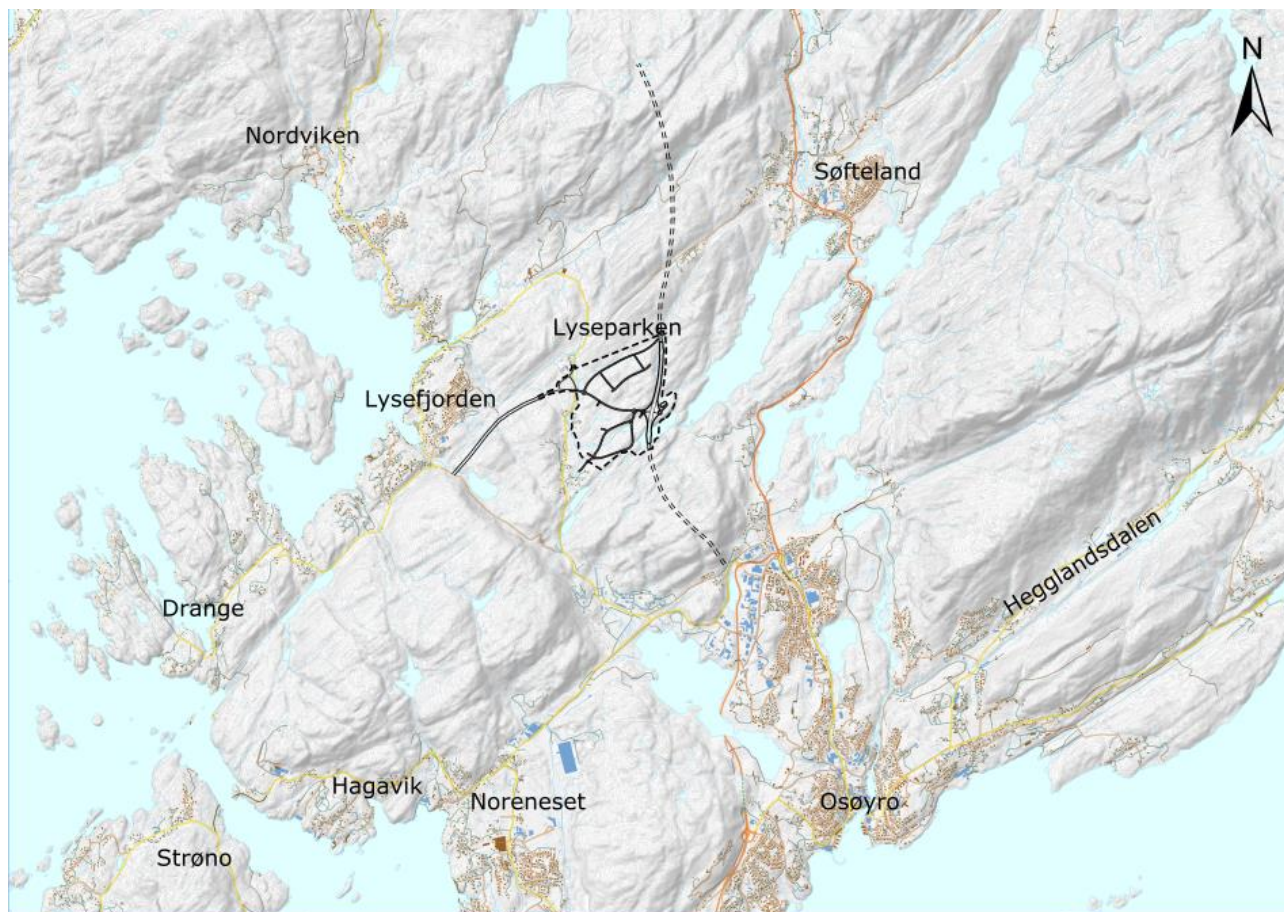
Konsekvens:	1. Ufarleg	2. Ein viss fare	3. Alvorleg	4. Kritisk	5. Katastrofalt
Sannsyn:					
5. Særs sannsynleg					
4. Mykje sannsynleg					
3. Sannsynleg					
2. Mindre sannsynleg					
1. Lite sannsynleg					

Uakseptabel risiko	Uakseptabel risiko. Her må risikoreduserande tiltak gjennomførast. Det skal og gjennomførast ytterlegare undersøkingar/utgreiingar for å belysa risikoen
Tolerabel risiko	Risiko bør vurderast med omsyn til tiltak som reduserer risiko. Gjennomføring av tiltak skal vurderast i høve til kost-nytte
Akseptabel risiko	I utgangspunktet akseptabel risiko, men fleire risikoreduserande tiltak skal gjennomførast når det er mogeleg ut frå økonomiske og praktiske vurderingar

3 Omtale av planområdet

Lyseparken er lokalisert i Endelausmarka i Lysefjorden, i Os kommune (Figur 2). Planområdet omfattar delar av ny trase for E39 i aust, Skogafjellet i sør og sørvest, fylkesveg 161 i vest og fjellet Lauvåsen i nord. Lyseparken omfattar eit areal på 943 daa, kor det vert planlagt for ei utbygging på om lag 700 000 m² BRA. Planområdet består av eit område i nord og eit område i sør, delt av eit LNF-naturvernområde og ny veg mot Lysefjorden.

Ny E39, parsell Svegatjørn – Rådal ligg i den austlege delen av planområdet. Det er etablert ny veg som kryssar gjennom planområdet i ei sør–vestleg retning. Reguleringsplanen for E39 opnar for etablering av næring med kontor og industri, avgrensa handel og forretning, og ein mindre del bustadar.



Figur 2. Planområdet ligg i Endelausmarka i Lysefjorden. Ny E39 er under utbygging, og ligg innanfor planområdet.

3.1 Forhold ved utbyggingsformålet

Topografien i området er kupert og består av eit naturområde med skog, mindre innsjøar, bekkar og fleire rike torv- og myrområde. Det lågast liggande området ligg på kote +53, og det høgaste punktet ligg på kote +114. I det sørvestlege hjørnet av planområdet er det i dag spreidd busetnad.

3.1.1 Geologi

Bergartane i Lyseparken tilhøyrar Gullfjellet Ofiolittkompleks, som utgjer ein stor del av den Store Bergens-bogen. Gullfjellet Ofiolittkompleks er opphavleg ei tidlegare havbotnskorpe som vart pressa inn på kontinentet under den kaledonske fjellkjededanninga. Bergartane bestod opphavleg av basaltisk lavabergartar med intrusjonar av mørk amfibolitt og lys trondhemitt. Ofiolittkomplekset er folda og omdanna til skifrige bergartar som består av grønstein/skifer, gabbro, amfibolitt og hornblendeskifer (Færseth et al, 2011).

I NGU sitt geologiske berggrunnskart for Endelausmarka er bergartane innanfor planområdet skildra som omdanna gabbro med stadvis innslag av amfibolitt, og basalt. Eit lite område i den sørlege delen av planområdet består av trondhemitt, tonalitt og kvartsdioritt (Figur 4).

Lausmassane i området er skildra i NGU sin kartdatabase som stadvis tynt lausmassedekke med torv og myrer. Tjukkleiken på lausmassedekket innanfor planområdet varierer, delar består av berg i dagen eller berre eit tynt dekke av humusjord. Lausmassane i forseinkingar varierer i djupne og kan vera nokre meter djupe med humus og moreneavsetningar. Dette samsvarar med resultatane frå georadarundersøkingar (Geoscan, 2014). I dei lågast liggjande områda består lausmassane av eit tynt dekke med moreneavsetningar (Figur 5).

Aktsemdkart frå NVE er grove og fangar ikkje opp detaljar, mindre skrentar og skråningar. Dette medfører at skråningar på 30-50 høgdemeter ikkje alltid vil bli fanga opp i aktsemdskarta. Det er difor naudsynt å kontrollere om det innanfor eller eventuelt nært planområdet er mindre skråningar/skrentar med hellingsvinkel over 25°.

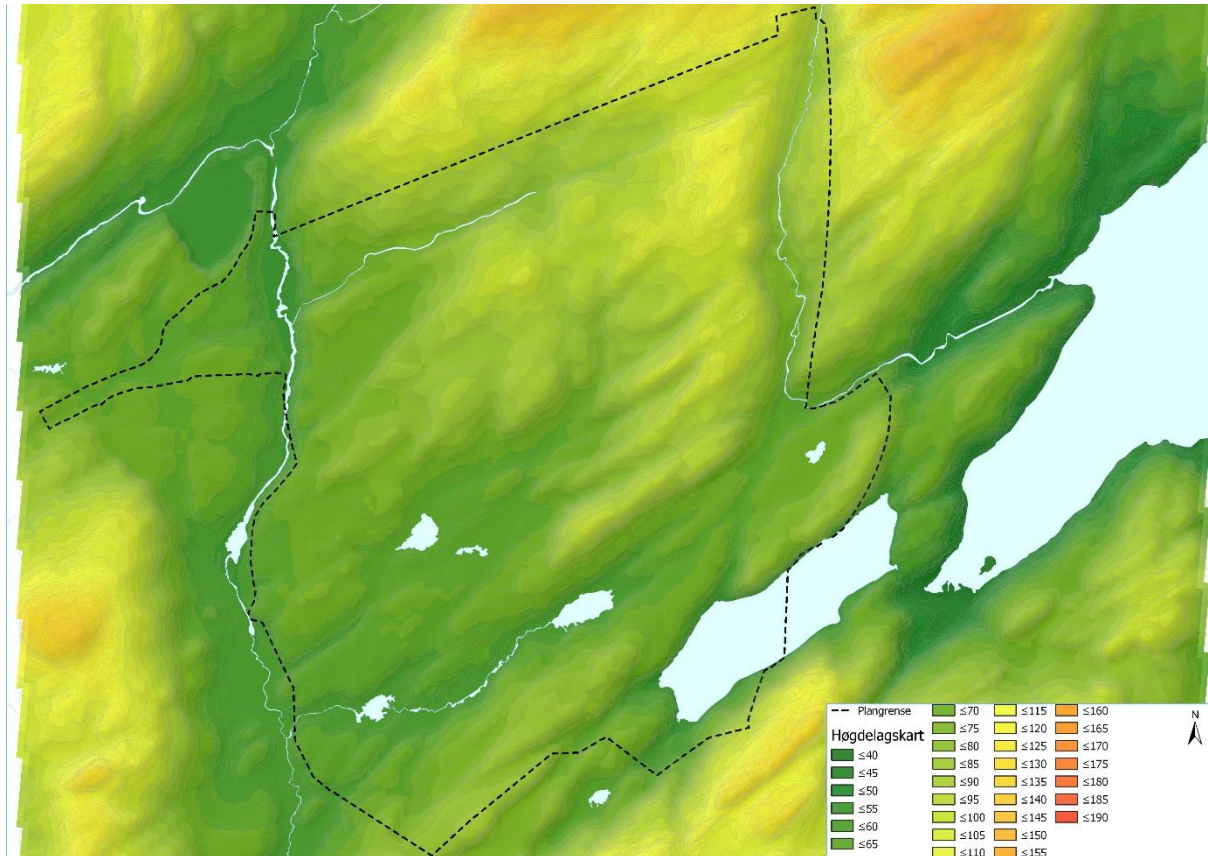
Basert på FKB-data, med kote-ekvidistanse på 1m, er det generert ein digital terrengmodell (DTM) ved bruk av ArcGIS Pro. Ein digital høgdemodell er ein tredimensjonal digital representasjon av terrenget som gjer informasjon om høgde over havet i kvart punkt av datasettet. Skyggekart er ein visningsmåte av terrengmodellen som gir et relieffkart av terrenget. Skyggekart terrengmodellar med høg oppløysing er svært nyttige i geologisk skredkartlegging for å avgrense skredbaner, utløysingsområder, skredavsetningar m.m..

Terrengmodellen har vidare blitt nytta til å berekne hellinga på terrenget og viser brattheit av terrenget for kvart punkt i datasettet i forhold til nabopunkta. Hellingsvinkel er ein av dei viktigaste parameterane for å definere *utløysingsområde* for skred. Hellingskartet i Figur 6 er delt i følgjande klasser: *25° til 30° - moglege utløysingsområde for jordskred, 30° til 45° - moglege utløysingsområde for jordskred og snøskred, 45° til 60° - moglege utløysingsområde for snøskred og steinsprang, 60° til 90° - moglege utløysingsområde for steinsprang.*

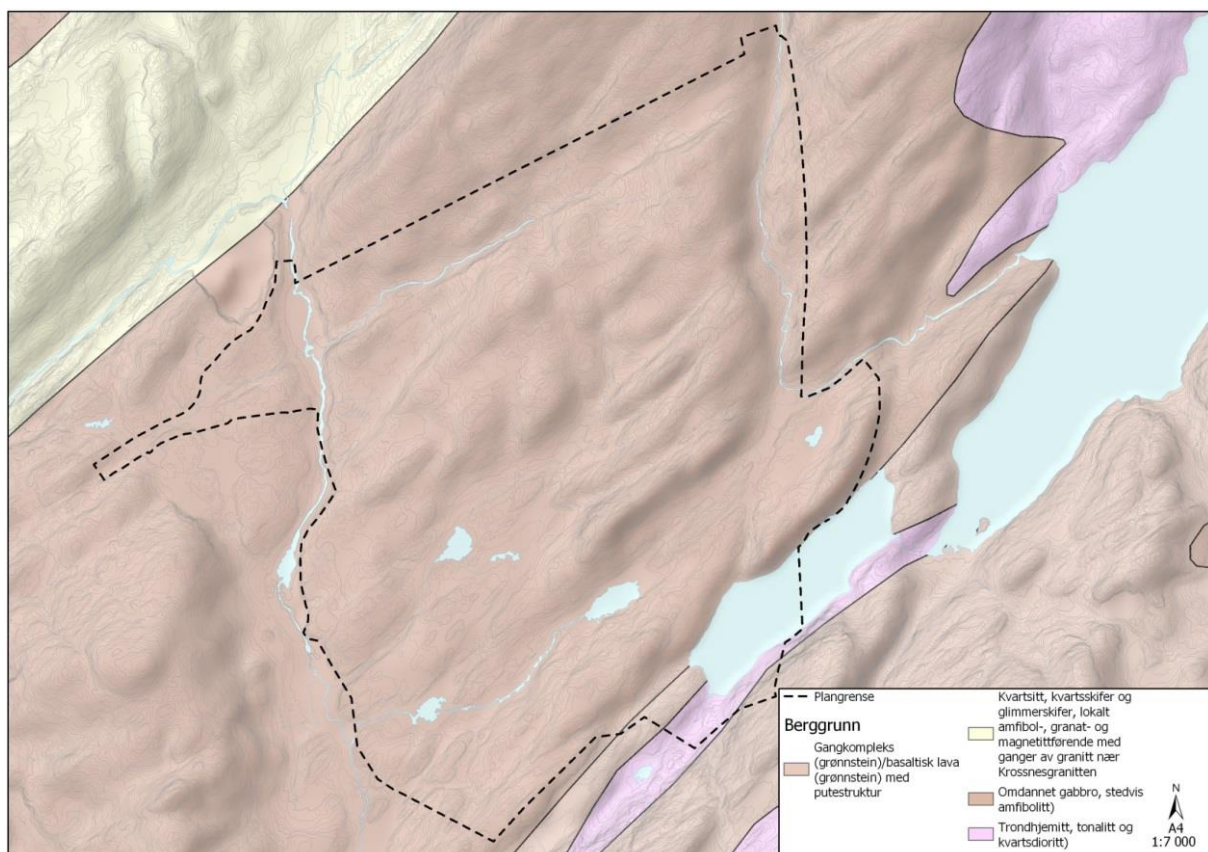
Det er nokre bratte skrentar innanfor planområdet som har ei terrenghelling på 30 – 45°. Høgda på skrenten er på det meste 29 m (Figur 6).

3.1.2 Vegetasjon

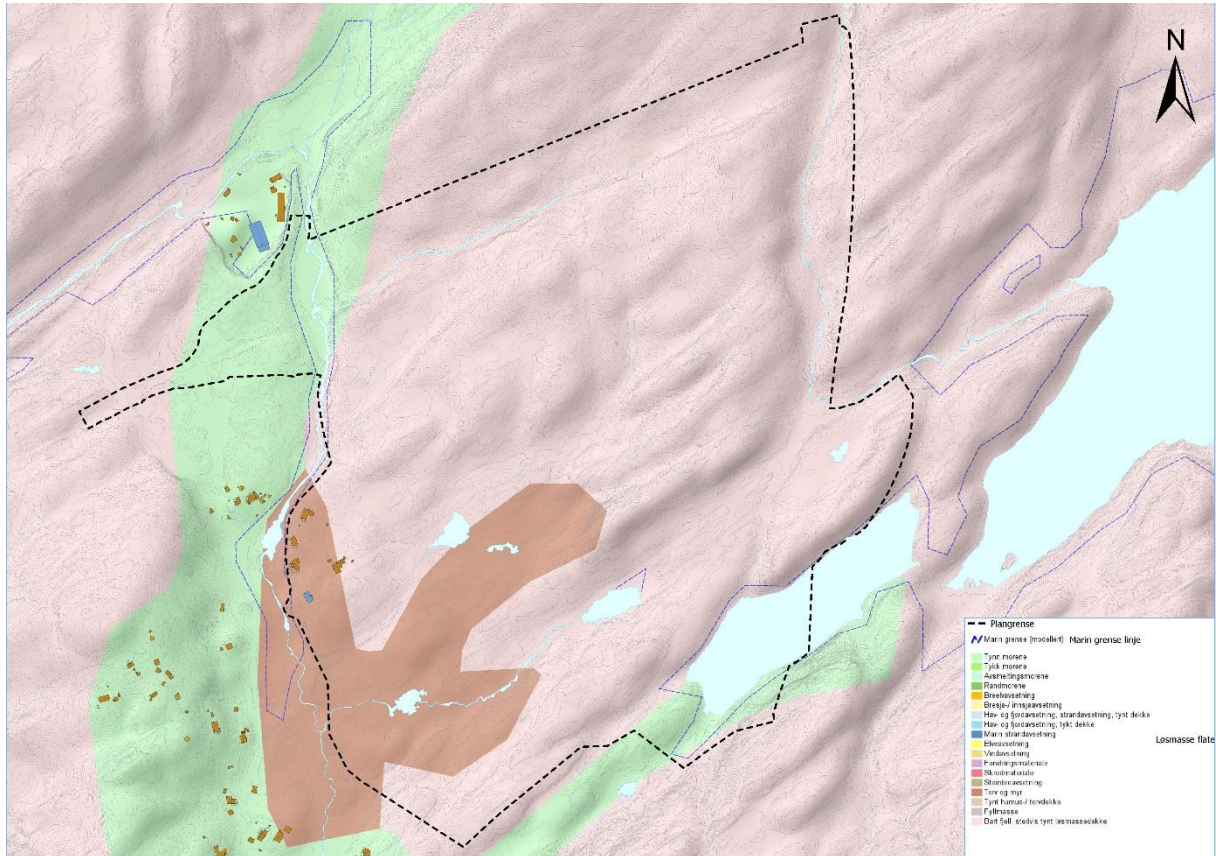
Planområdet består hovudsakeleg av barskog, med nokon spreidde opne område. Barskogen er i DSB sin database oppgitt til å bestå av ei blanding av eldre skog (41-80 år) og gammal skog (>81 år). Boniteten varierer frå lav bonitet til høg bonitet (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).



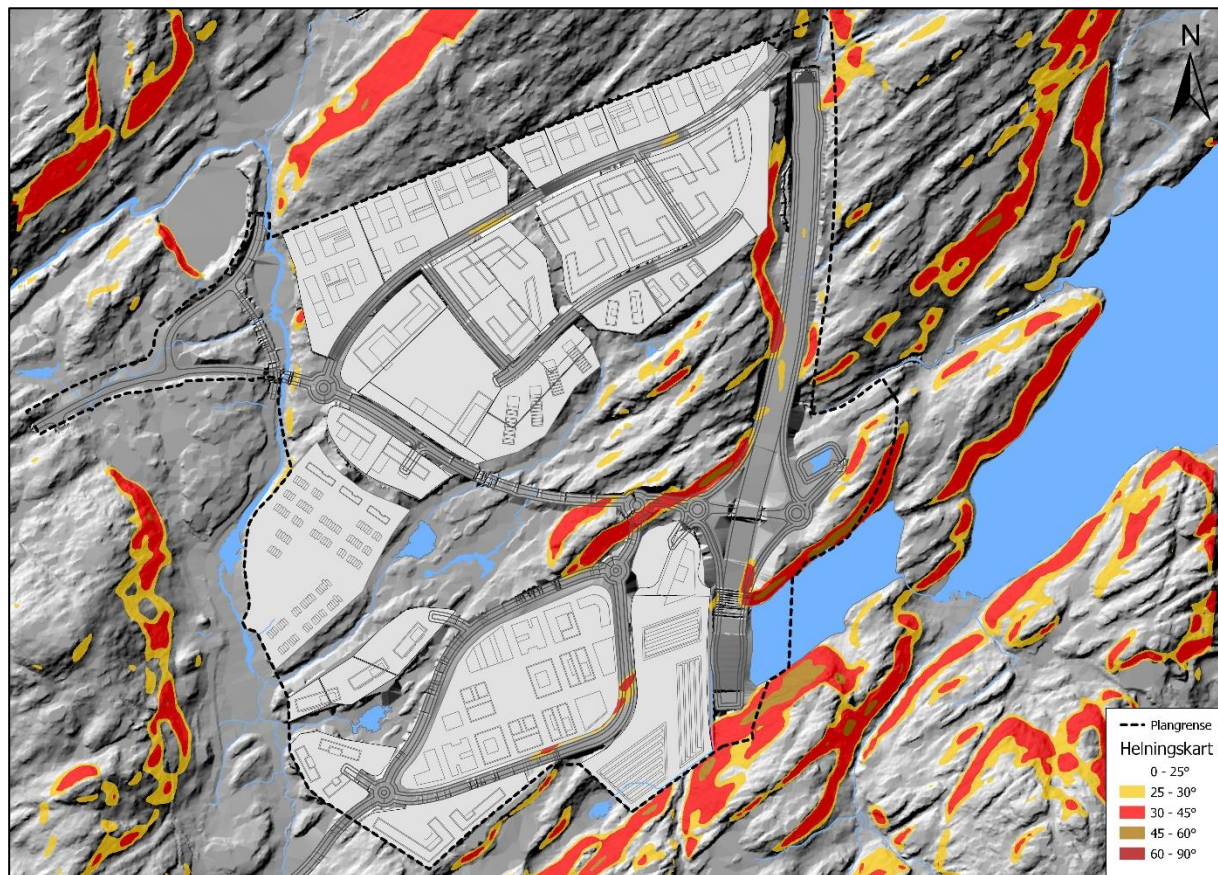
Figur 3. Høgdelagskart som viser høgdefordelinga i terrenget. Høgaste punkt innanfor planområdet ligg på kote +114 og lågaste punkt er kote +53.



Figur 4. Geologisk kart. Planområdet består hovudsakeleg av omdanna Gabbro og stadvis amfibolitt.



Figur 5. Lausmassekart. Planområdet består hovudsakeleg av eit tynt lausmassedekke, torv og myr.



Figur 6. Terrenghellinga over terrenget i planområdet viser at det er nokon få skrentar som kan ha ei potensiell fare for skred.

3.2 Forhold til omkringliggende områder

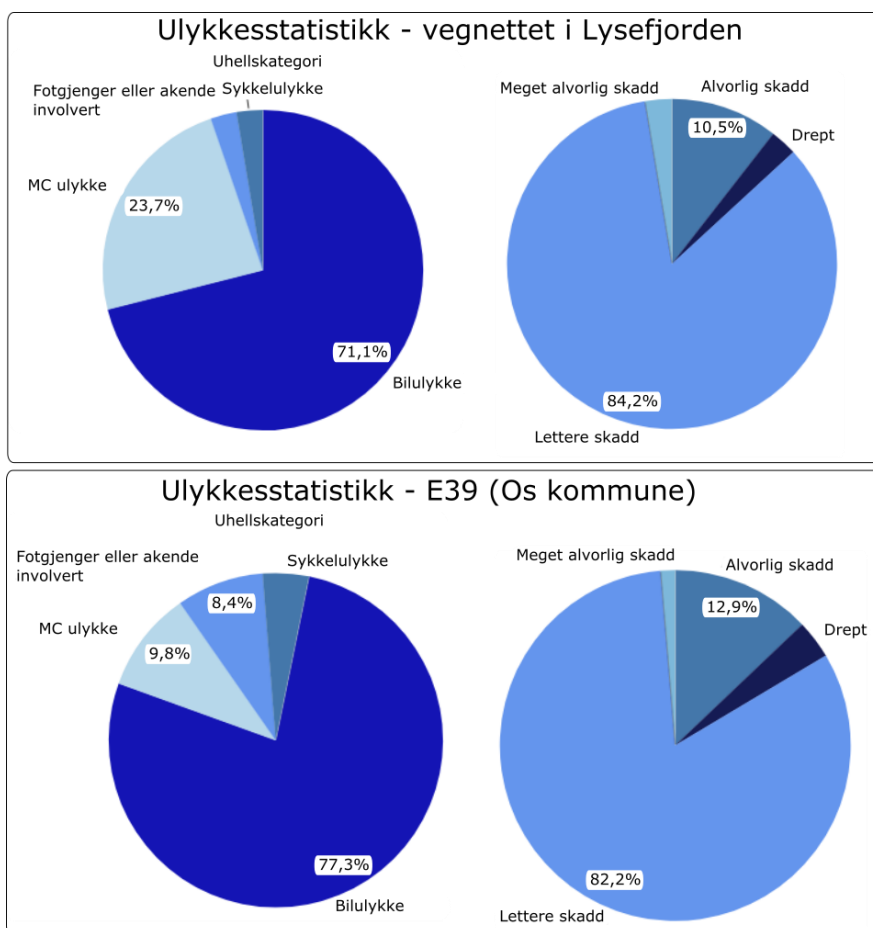
Planområdet ligg hovudsakeleg i eit urørt område. Den sørlege delen av planområdet omfattar nokre eksisterande bustadar. I samband med Lyseparken er det planlagd ny fylkesveg frå planområdet og vidare til Helleskaret. Ny trase for E39 går gjennom planområdet i aust. I samband med planen må ein ta omsyn til noverande bustadar.

3.2.1 Trafikk

Langs planområdet går dagens trafikk hovudsakeleg langs Fv. 161 Lyseklostervegen. Størsteparten av denne trafikken er sannsynlegvis pendlartrafikk til/frå Os-Bergen sør. Delar av interntrafikken går via Ole Bulls Veg og fordelar seg vidare til krinsane i Lysefjorden. Fv. 161 har ein midlare ÅDT på 2500 (2017), mens Ole Bulls Veg har ein midlare ÅDT på 908 (2017).

For vegnettet i Lysefjorden er det registrert 38 ulykker i tidsrommet 1988 – 2018. Som illustrasjonen under syner, så er det i hovudsak bilulykker (68%) og lettare skadde (84%). Det er registrert ei dødsulykke i 2012 (Langedalen) kor ein syklist vart drepen i ei møteulykke (Figur 7).

Langs dagens E39 veg, har det i tidsrommet 1977 – 2018 vert 225 ulykker (innanfor Os kommune sine kommunegrenser) kor 77% har vore bilulykker og 8 dødsulykker. 82% av personskadane er klassifisert som lettare skadde langs E39 (Figur 7).



Figur 7. Ulykkesstatistikk langs internvegnettet i Lysefjorden og E39 innanfor Os kommune sine kommunegrenser (kjelde: Statens vegvesen).

I forbindelse med ny parsell for E39, er framtidig forventa trafikkmengd berekna til ÅDT 18 000 (Figur 7). I desse berekningane er ikkje Lyseparken medrekna (Sivilingeniør Helge Hopen, 2018).



Figur 8. Framtidig forventa trafikkmengd (ÅDT) etter etablering av ny E39 parsell og fylkesveg til Helleskaret. Auke trafikk frå Lyseparken er ikkje medrekna i figuren (Sivilingeniør Helge Hopen, 2018).

Etter full utbygging av Lyseparken, er nyskap trafikkmengd på døgnbasis rekna til ca. 7 000 ÅDT til/frå Lyseparken. I fordelinga av trafikken på tilstøytane vegnett er det rekna med ei trafikkskapning på ca. 5 – 6 000 ÅDT på Fv. 161 i austre del inn mot krysset med E39, og ca. 1 – 2000 ÅDT i vestre del (vest for Lyseparken (Sivilingeniør Helge Hopen, 2018).

På grunnlag av pågåande reguleringsplanar vest for Lyseparken, er det utført framskrivingar av forventa auke i trafikkmengd som følgje av desse bustadområda. Det er forventa ca. 3000 nye bustadar vest for Lyseparken. Det er lagt til grunn at om lag 85% av trafikkskapningen frå desse bustadane vil gå via Fv. 161 gjennom Lyseparken. Kalkylane under syner at dette kan gje ei gjennomgangstrafikk på lang sikt over 10 000 ÅDT på Fv. 161 (Sivilingeniør Helge Hopen, 2018).

Basert på føresetnad om full utbygging av Lyseparken med ca. 12 000 arbeidsplassar og eit potensiale for 3 000 nye bustadar vest for Lyseparken med hovudtilkomst via Fv. 161 er framtidig ÅDT langs Fv. 161 estimert til ca. 13 000 ÅDT i vestre del og ca. 17 000 ÅDT i austre del inn mot kryss med E39 (Sivilingeniør Helge Hopen, 2018).

4 Identifisering av moglege uønskete hendingar

Type hending	Kategori	Uønskete hendingar	Nr.	Vurdering	Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier
Naturhendingar (Inkl. ev. klimapåslag)	Ekstremvêr www.met.no www.yr.no	Sterk vind	1	I "appendiks til rapport nummer KVT/ØB/2009/038" - vindkart for Norge, er planområdet vist med årsmiddelvind 5,5-6,0 m/s (Kjeller Vindteknikk & NVE, 2009). Sterk vind fører sjeldan til skade på menneske, men kan gje skog- og bygningsskadar. Skadane kjem gjerne frå lausrivne bygningselement og rotvelt av skog. Sterk vind er ikkje vurdert til å utgjera ei fare for planområdet			
		Store nedbørmengder	2	Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørmengda auka med 18% i Noreg (Hanssen-Bauer et al., 2015). Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum sannsynleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016). Kraftige nedbørmengder er vurdert å utgjera liten risiko for planområdet (flaum drøftast under).			
	Flaumfare www.NVE.no	Flaum i elv/bekk	3	Planområdet grensar mot Sjøbølva i sørvest og det er fleire mindre bekkar innanfor planområdet. Sjøbølva ligg frå kote +55 og lågare, mens den lågast liggande utbygginga i planområdet ligg på kote +61. Bekkane som ligg i LNF-N området ligg lågare i terrenget med omsyn til planlagt utbygging. Flaumfare i elv/bekkar er ikkje vurdert å utgjera ei fare for planlagt tiltak.			
		Flom i vassdrag/innsjø	4	Innanfor planområdet ligg det fleire mindre innsjøar, Ospelitjørna, Langlitjørna og Hestatjørna. Planlagt utbygging ligg høgare i terrenget enn desse innsjøane. Flaum i innsjøar blir derfor ikkje vurdert å utgjera ein fare for planlagt tiltak.			
		Urban flaum/overvass-handtering	5	I byar og tettbygde strok er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Ved store eller intense nedbørmengder vil overvatn utgjera ein risiko for flaumskadar.			X
		Flaum/springflaum	6	Planområdet ligg ikkje til sjø			
	Skredfare	Steinsprang	7	Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløysingsområde eller utløpsområde for steinsprang (NVE, 2018). Dette samsvarer med terrenghellings-analysen som er utført for området (Figur 6). Utarbeiding av tomter omfattar endringar av eksisterande terreng og enkelte av tomtane vil liggja tett på større skjeringar. Fjellskjeringane må sikrast for steinsprang og utglidingar av blokker før bygg kan oppførast. Etter planering av tomter er ikkje skråningar eller fjellparti vurdert å utgjera ei fare for planlagt utbygging.			

		Lausmasseskred	8	<p>Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløysingsområde eller utløpsområde for lausmasseskred (NVE, 2018). Ved terreghelling over 25° er det sannsyn for at jordskred kan førekomma. Terreghellingsanalyse av eksisterande terreng visar at det er enkelte kollar som har ei helling på over 25° og derfor kan utgjera ei fare for skred.</p> <p>Planområdet består av eit tynt dekke med lausmassar. Før bustadar skal etablerast i området vert skrentene planert, og det er dermed ikkje vurdert at området er utsett for skredfare.</p>			
		Is og snøskred	9	<p>Planområdet er ikkje vurdert å vera utsett for is- og snøskredfare.</p> <p>Dei klimatiske tilhøva på Vestlandet fortel at det ikkje er sannsynleg at det vert bygt opp store nok mengder med snø slik at eit snøskred skal førekomma i planområdet. Området består av tettskog, noko som senkar akkumulasjonspotensialet til snø.</p>			
		Kvikkleireskred	10	<p>Planområdet ligg ikkje under maringrense (NGU, 2018). Det er dermed ikkje avsett kvikkleire innan for planområdet.</p>			
		Historiske hendingar	11	<p>Det er ikkje registrert historiske skredhendingar innanfor planområdet (NVE, 2018).</p>			
Andre uønskt hendingar	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	12	<p>Bygg skal fundamentast direkte på berggrunn eller på fyllmassar av sprengstein. Det er eit tynt dekke av lausmassar innan for planområdet. Det er ikkje venta at setningar skal utgjera ei fare.</p>			
		Forureina grunn	13	<p>Det er ikkje registrert forureina grunn innan for planområdet.</p>			
		Radon	14	<p>Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdkart for radon innanfor «Moderat til låg aktsemdgrad». Eit lite område i vest er vist med høg aktsemd. Berggrunnen i området er gabbro, basalt og stadvis amfibolitt. Desse bergartane inneheld vanlegvis ikkje store førekomstar av radioaktive grunnstoff.</p> <p>Området med høg aktsemd for radon følger moreneavsetningar.</p> <p>Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft. Ved gjennomførte tiltak er ikkje radon ein potensiell risiko for planlagde bygningar.</p>			
	Forureining	Drikkevasskjelde (brønnar etc.)	15	<p>Det er registrert ein brønn innanfor planområdet (NGU, 2018). Under anleggsarbeidet er det viktig å sikre at avrenning-/tilsigsituasjon ikkje vert endra da det kan føre med seg forureining/forringing av brønnen som drikkevasskjelde.</p> <p>Planområdet skal etablerast med kommunalt vatn som alle bygg skal koplast til. Etter anleggsfasen vil brønnen ikkje verte nytta som drikkevasskjelde..</p>			
		Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.	16	<p>Ospelitjørna, Langelitjørna og Hestatjørna ligg innanfor planområdet, og er vurdert som sårbare innsjøar. Det er ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina vatn til innsjøane.</p>			
	Nedbørsfelt	17	<p>Det er ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina overvatn. Planlagt arealbruk næring, industri</p>			X	

			og bustader: overvatn generert på tomta blir vurdert som reint. Under anleggsfasen vil det være auka sannsyn for forureining av nedbørsfelta.			
	Luft, støv, partiklar/røyk	18	Det er ikkje registrert støv, partiklar eller røyk frå verksemd i eller kring planområdet.			
	Støy	19	Det er ikkje registrert støy frå næringsverksemd i nærleiken av planområdet.			
Transport	Ulykker på veg	20	Lyseparken legg til rette for opptil ca. 12 000 nye arbeidsplassar. Dette er venta å gje ei auke i ÅDT på ca. 7000 langs Fv. 161. I tillegg vil ÅDT auke på vegnettet i Lysefjorden. Det er fleire nye reguleringsplanar som er under utarbeiding like vest for Lyseparken. Desse vil vera med å auke ÅDT langs Fv. 161 gjennom Lyseparken.	X		
	Ulykker på bane, luft og sjø	21	Planområdet grenser ikkje til sjø, og det er ikkje transport på bane i nærleiken til planområdet. Næraste flyplass er Flesland lufthamn og Vaksinen småflyplass. Det er ikkje planlagt bygg eller installasjonar som kan komme i konflikt med luftfartstrafikk. Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for luftfartsulykker.			
	Utslepp av farleg stoff	22	I TØIs rapport "Kartlegging av transport av farleg gods i Norge", 2013 er Fv. 161 angitt med total mengde på 1228 tonn/m ³ transportert farleg gods (TØI, 2013). Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for ulykker med farleg gods.			
	Støy	23	Planområdet er utsett for vegtrafikkstøy frå E39 og Fv. 161, samt frå interne vegar (SWECO, 2018).			
Næringsverksemd	Utslepp av farleg stoff	24	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre utslepp av farleg stoff (Miljødirektoratet, 2018).			
	Akutt forureining	25	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre akutt forureining (Miljødirektoratet, 2018).			
	Brann , eksplosjon i industri	26	Det er ikkje registrert eksplosjonsfarlege verksemd i eller kring planområdet. Det er ikkje planlagt eksplosjonsfarleg verksemd innanfor planområdet (Miljødirektoratet, 2018).			
Brannfare	Skog- og vegetasjonsbrann	27	Planområdet er hovudsakleg omgitt av barskog. Skogen er i DSB sin database ei blanding av eldre skog (41-80år) og gammal skog (>81år) (DSB, 2018). Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånande terreng er vegetasjonstypen som utgjer den største skogbrannfaren. Planområdet vert ikkje betrakta som særleg utsett for skog- og vegetasjonsbrann			
	Brannfare i bygg	28	Alle bygg følger byggteknisk krav i TEK17. Nye bygg i planområdet er ikkje vurdert å vera særleg utstatt for brann.			
Eksplosjonsfare	Eksplosjon i industriverksemd	29	Det er ikkje planlagt næringsverksemd som fører til auka fare for eksplosjon innanfor planområdet.			
Beredskap	Brann	30	Planområdet blir dekkja av Os Brannstasjon som ligg ca. 6 km frå planområdet. Området er vurdert som tilstrekkeleg dekt av brann- og redningsetatar.			
	Ambulanse	31	Planområdet vert dekkja av Os legevakt og av Os Ambulanseteneste som ligg ca. 6 km frå planområdet. Planområdet er vurdert som tilstrekkeleg dekt av nødhjelpsetatar.			

5 Vurdere risiko- og sårbarheit

Kvar uønska hending som er vurdert som ei potensiell uønska hending i kap. 4, vert omtala i følgjande kapittel. Omfang og kor i planområdet hendinga kan finne stad vert vurdert.

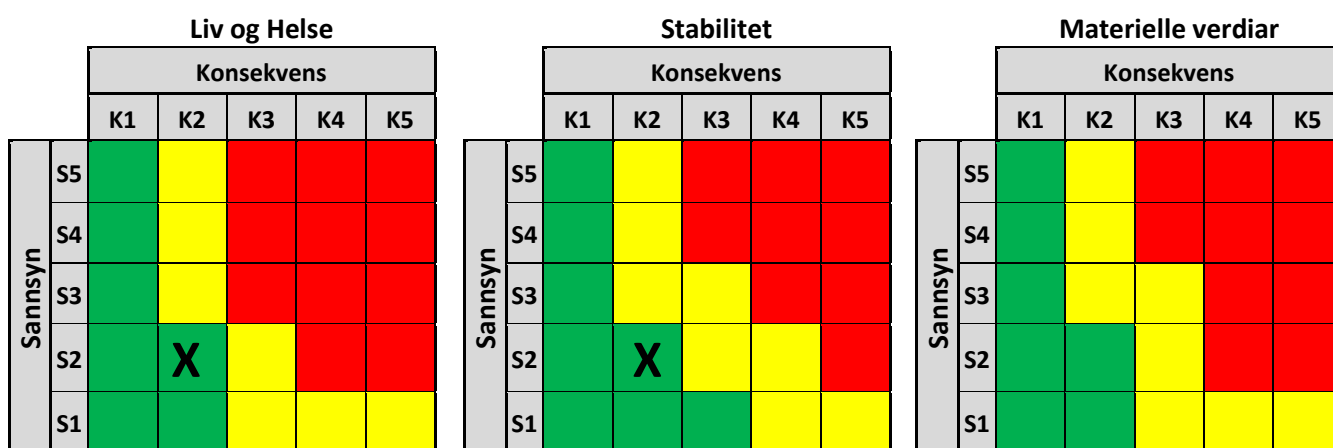
Dersom det er særlege eigenskapar og lokale tilhøve frå omtalen av planområdet, aktuelle risiko- og sårbarheitstilhøve som kan påverke hendinga og hendingsforløpet (t.d. følgjehendingar) skal dette omtalast.

5.1 Store nedbørmengder og urban flaum/overvasshandtering

Nr. 2 og 5	Store nedbørmengder og Urban flaum/overvasshandtering					
Omtale						
<p>Sidan nedbørmålingane starta i 1900 har nedbørmengda auka med ca. 18 % i Noreg. Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. I Noreg kan ekstremnedbør forårsakast både av kraftige lokale regnbyer og av storstilte frontsystem. På Vestlandet er det vanlegvis frontsystem i samband med lågtrykk inn frå Atlanterhavet som gir store nedbørmengder over eit døgn eller meir over større områder.</p> <p>For estimat av framtidig dimensjonerande korttidsnedbør vert det nytta ein klimafaktor, som er den verdien som vert multiplisert med dagens dimensjonerande nedbørverdiar, for å få et mål for framtidige verdiar. Klimafaktoren avhenger m.a. av returperiode, nedbørvarigheit, lokalitet, referanseperiode, scenarioperiode og klimamodell (global/regional). For å ha eit robust anslag for klimafaktor frå 1971-2000 til 2071-2100 tilrår KSS et klimapåslag på 40 % for regnskyll med kortare varigheit enn 3 timar.</p> <p>Planområdet omfattar 10 mindre nedbørsfelt. Det blir lagt opp til at overvatn skal fordrøyast lokalt i kvart nedbørsfelt. Det er satt av areal til flaumveg og vegane skal utformast slik at vatnet renn langs dei (Norconsult, 2017).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Små nedbørshendingar skal samlast opp inne i planområdet - Mellomstore nedbørshendingar skal bli forseinka og fordrøydd inne på området - Store nedbørshendingar skal ha trygge flaumvegar som leiar vatnet til resipienten <p>Næringsareal skal planerast og vil i hovudsak bli sett saman av tette eller harde flater. Harde flater fører til hurtigare avrenning av overvatn og kan føra til materiell skade. Det vil verte stilt krav til at harde flater skal vere permeable slik at dei ikkje er tette i ein grad som gjev fare for flaum.</p>						
Om naturpåkjenner (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei					Fare for flaum i planområdet ved store nedbørmengder vert motverka av at overflata skal ha tilstrekkeleg permeabelt dekke.	
Årsaker						
Ved store nedbørmengder og framtidige endringar i klima er det vurdert at planområdet kan vere utsett for flaum. Området er planlagt med store harde flater og større bygningsmasse. Harde flater som gjerast permeable fører til at hurtig avrenning av overvatn vert dempa.						
Eksisterande barrierar						
Planområdet er i dag ikkje utbygd, med unntak av fylkesveg gjennom planområdet.						
Sårbarheitsvurdering						
Sannsyn	Svært sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Forklaring
				X		
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> - Klimaendringar - Planområdet si storleik 						

<ul style="list-style-type: none"> - Store, harde flater med lav helling - Det vert lagt til rette for flaumveier som er dimensjonert for framtidig klimaendring <p>Etablering av permeable harde flater og blågrøne løysningar for å sikre handtering av overvatn ved store nedbørsmengder</p>						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ubetydeleg	Ein viss fare	Alvorleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring
Liv og helse		X				Ved etablering av gode overvassløysingar og permeable flater er det vurdert at konsekvensane blir avgrensa
Stabilitet		X				
Materielle verdiar						
<u>Samla grunngjeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> - Store nedbørsmengder kan utsette materielle verdiar for ein viss fare - Flaum innanfor bygde område kan gje ein viss fare for materielle skadar 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Høg			- Det er stor usikkerheit knytt til klimamodellar og korleis klimaet vil endra seg dei kommande 100 åra. Venta klimaendringar er tufta på klimaprojeksjonar som er hefta med stor usikkerheit på fleire nivå.			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Sikre at det vert lagt til rette for ein god VA-rammeplan som omfattar planlegging av overvatn og krav om permeable harde flater, inkludert klimapåslag for å sikra at klimaendringar vert teken hand om i planen.						

Tabell 10. Risikomatrix for fare ved store nedbørsmengder og urban flaum/overvasshandtering i planområdet.



5.2 Forureining – nedbørsfelt og vassdrag

Nr. 18	Forureining – nedbørsfelt og vassdrag					
Omtale						
<p>Det er fleire vatn, bekkar og myrområde innanfor planområdet som er sårbare for forureining. Under anleggsfasen vil sannsynet for at forureining av områda kan skje auka. Fleire av utbyggingsområda ligg inntil LNF-området. Naturvernområda vil vere sårbare ved avrenning av finkorna sediment frå fyllingar, og kjemikalie frå anleggsmaskinar. Faren for avrenning vil auka ved styrtregn og store nedbørmengder. Det er naudsynt å redusera risikoen for at ei slik hending skal oppstå i anleggsfasen.</p> <p>Etter anleggsfasen er ferdig er det ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina overvatn. Planlagt arealbruk er bustader og næringsbygg og overvatn generert på tomta blir vurdert som reint.</p>						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Eksisterande barrierar						
Planområdet er i dag ikkje utbygd, og det er ingen eksisterande barrierar for å sikre nedbørsfelt og sårbare områder for forureining under anleggsfasen.						
Sårbarheitsvurdering						
Sannsyn	Svært sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Forklaring
			X			
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> - Fleire anleggsmaskiner fører til auka sannsyn for at ei hending relatert til kjemikalieutslepp kan førekomma - Styrtregn og store nedbørmengder over tid vil føre til avrenning av finkorna sediment. Det vil då vera auka sannsyn for at finkorna material endar opp i vatn og bekkar. 						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategoriar						
Konsekvenstypar	Ubetydeleg	Ein viss fare	Alvorleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring
Liv og helse						Naturmangfaldet kring anleggsområdet er sårbart
Stabilitet						
Materielle verdiar		X				
Samla grunngjeving av konsekvens						
Naturmangfaldet rundt anleggsområdet er sårbart						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			<ul style="list-style-type: none"> - Det er utfordrande å sikra seg heilt mot uføresette, uønskte hendingar - Usikkerheit relatert til nedbørmengder/intensitet - Store inngrep i terrenget og mange anleggsmaskinar aukar både fare og usikkerheit 			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen, private entreprenørar og private utbyggjarar må under anleggsarbeidet ta omsyn ved bruk av 						

<p>kjemikalie og drivstoff slik at det ikkje er fare for at forureining renn ut i sårbare område.</p> <ul style="list-style-type: none"> - I føresegner må det liggje føringar for korleis ein i anleggsfasen skal sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå. - Plan for ytre miljø skal utarbeidast før anleggsfasen startar - Beredskapsplan må føreliggje før planlagt tiltak kan settast i gang. 	
--	--

Tabell 11. Risikomatrixe for fare ved forureining – nedbørsfelt og vassdrag

		Liv og Helse					Stabilitet					Materielle verdiar				
		Konsekvens					Konsekvens					Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S5															
	S4															
	S3												X			
	S2															
	S1															

5.3 Ulykker på veg

Nr. 20		Ulykker på veg				
Omtale						
Planlagt tiltak legg til rette for opptil ca. 12 000 nye arbeidsplassar. Samstundes, er det fleire pågåande reguleringsplanar like vest for Lyseparken. Desse reguleringsplanane kan medføre opptil 3 000 nye bustadar.						
<p>Ei samla framskriving av ÅDT kor ei full utbygging i Lyseparken og opptil 3 000 nye bustadar er medrekna, synar ei framtidig ÅDT langs Fv. 161 på ca. 13 000 i vestre del. I austre del, inn mot krysset med E39, er det estimert ein ÅDT på 17 000. I tillegg vil ny E39 parsell går gjennom austre del av planområdet kor det er venta ein ÅDT på om lag 18 000.</p> <p>Dette er ei stor auke i trafikkmengd i området Lysefjorden. Ei auke i trafikkmengd fører til ein auke i sannsyn for at ei ulykke skal førekomme.</p> <p>Lyseparken legg til rette for ein høg sykkel, gange og kollektiv andel. Dette fører til mange mjuke trafikkantar vil ferdast langs Fv. 161.</p> <p>Lyseparken legg til rette for at ein høg andel av arbeidstakarane skal nytte sykkel, gange eller kollektivt for å komma seg til og frå jobb. For at dette skal bli ein realitet, vert Lyseparken etablert med eit gang- og sykkelvegnett av høg kvalitet og ein låg parkeringsdekning for bilar. Ny E39 parsell vert etablert med gang- og sykkel bru over hovudvegen.</p>						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Høg trafikkmengde.						
Eksisterande barrierar						
Det er ikkje eksisterande barrierar. Etter kvart som vegnettet og Lyseparken vert bygd, vil det komma barrierar i form av gang- og sykkelstiar, bru-overgangar, fotgjengarovergangar. Fartsgrensa på Fv. 161 skal vera 60 km/t. Internt i Lyseparken skal fartsgrensa vera låg.						
Sårbarheitsvurdering						
Ei auke i trafikkmengd førar til ei auke i sannsyn for at ei ulykke skal førekoma.						
Sannsyn	Svært sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Forklaring
		X				
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> - Auke i trafikkmengd medfører ei auke i sannsyn for at ei ulykke skal førekoma. - Etablering av gang- og sykkelveg av høg kvalitet og sikkerheit. - Gangbru over E39 						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategoriar						
Konsekvenstypar	Ubetydeleg	Ein viss fare	Alvorleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring
Liv og helse			X			Ulykker kan medføre til alvorlege skadar på menneske
Stabilitet						
Materielle verdiar						
Samla grunngjeving av konsekvens						
<ul style="list-style-type: none"> - Ulykker kan medføre til alvorlege skadar - Mjuke trafikkantar og bilar vert skild 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			- Det er utfordrande å gje sannsyn og konsekvens for trafikkulykker då det er oftast menneskeleg svikt som fører til ulykker			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			

<ul style="list-style-type: none"> - Låg fart - God skilting - Skille mjuke trafikkantar og bilar med etablering av fullverdig delt gang- og sykkelvegnett 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulerer fullverdig gang- og sykkelvegnett i plan - Kommunal trafiksikringsplan
---	---

Tabell 12. Risikomatrixe for fare for trafikkulykker på veg.

		Liv og Helse							Stabilitet							Materielle verdier						
		Konsekvens							Konsekvens							Konsekvens						
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5		
Sannsyn	S5							Sannsyn							Sannsyn							
	S4			X																		
	S3																					
	S2																					
	S1																					

5.4 Trafikkstøy

Nr. 20		Trafikkstøy				
Omtale						
Støvvurderinga utført av SWECO er utført med tanke på framtidig utbygging og framtidig trafikkmengd. Planområdet er utsett for vegtrafikkstøy, hovudsakeleg frå E39 og Fv. 161, samt lokalt støy frå interne vegar (SWECO, 2018).						
Enkelte av område for næringsverksemd er svært utsett for trafikkstøy, opp mot L_{den} 74dB. Bygningskroppar gje betydeleg støyskjerming for områda bak.						
Barnehagen har støynivå over grenseverdi mot nord. Utforming av bygningskroppen skjermar uteområdet for støy.						
Utdanningsbygget er svært støyutsett på fasade mot sør. Støyskjerming langs veg vil ha liten effekt for bygget, da det ligg høgt over vegen. Uteopphaldsareal og fasade mot nord og vest får tilfredsstillande støynivå.						
Fleire bustadar har støynivå over L_{den} 55dB ved fasade, men alle bustadane har ein eller fleire fasadar med støynivå under grenseverdien. Med god planløsning kan ein oppfylle krav i T-1442 om at dei fleste opphaldsromma får vindaug mot stille side.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Vegtrafikkstøy frå E39, Fv. 161 og interne vegar.						
Eksisterande barrierar						
Det er ikkje eksisterande barrierar.						
Sårbarheitsvurdering						
Det er venta ein høg ÅDT for Fv. 161 og E39 i framtida som vil føra til støy frå trafikken.						
Sannsyn	Svært sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Forklaring
				X		Ved god arealplanlegging, støyskjerming er det vurdert at det er sannsyn for skade/sjukdom for menneske kan førekoma. Krav i T-1442 må oppfyllast, og derfor er sårbarheitsvurdering vurdert til noko sannsynleg.
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> - Auke i trafikkmengd førar til meir støy frå trafikk - Støyskjerming og god arealplanlegging vil redusera støy frå trafikken. 						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategoriar						
Konsekvenstypar	Ubetydeleg	Ein viss fare	Alvorleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring
Liv og helse		X				
Stabilitet						
Materielle verdiar						
Samla grunngjeving av konsekvens						
<ul style="list-style-type: none"> - Krav i T-1442 må oppfyllast - Det er ikkje fastbuande/bustadar i område kor det er mest trafikkstøy 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat til høg			- Bygg er ikkje detaljregulert.			

	<ul style="list-style-type: none"> - Berekning av framtidig trafikkmengd har inneheld stor usikkerheit - Berekninga av forventa antall arbeidstakarar i Lyseparken inneheld stor usikkerheit
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
<ul style="list-style-type: none"> - Ved byggesak må det stillast krav om støyfagleg vurdering for området for barnehage og utdanning. - Støyfagleg vurdering ved byggesak for bustadar - Utforming og plassering av bygg bør gjerast slik at bygg gjev støyskjerming. - Støyskjerming 	<ul style="list-style-type: none"> - Rekkjefølgekrav i føresegner for å sikra at bygg som gjer støyskjerming vert bygd først - Støykrav i T-1442 må følgast

Tabell 13. Risikomatrix for fare for skade/sjukdom frå trafikkstøy.

		Liv og Helse					Stabilitet					Materielle verdiar				
		Konsekvens					Konsekvens					Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S3	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S2	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Red	Red
	S1	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow

6 Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit

Det er venta at nedbørsmengd og nedbørsintensitet vil auke i tida framover. I planarbeidet for Lyseparken må ein sikre at det vert tatt omsyn til endring i klima.

Tiltak i VA-rammeplanen skal følgast opp i planprosessen og under utbygging av planlagt tiltak.

Det vert lagt til rette for store inngrep i naturen rundt dei sårbare områda. For å sikre at det sårbare myrområdet, og vatn i LNF-sona, ikkje vert forureina under anleggsfasen er det viktig å sikre at uønskete hendingar ikkje skal oppstå og at naudsynlege mottiltak straks kan setjast i verk dersom uønskete hendingar oppstår.

Planområdet er utsett for vegtrafikkstøy, hovudsakeleg frå E39 og Fv. 161, samt lokalt støy frå interne vegar (SWECO, 2018).

Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og anna
Legge til rette for tilstrekkeleg sikkerheit	
Sikre dimensjonering av kulvertar og stikkrenner i samsvar med estimert framtidig dimensjonerande kortidsnedbør.	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Teknisk rom minst ein meter over bakkenivå	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Strengte rutinar for kontroll og vedlikehald av overvasshandtering	Krav til kommune – kommunal teknikk
Krav til anleggsmaskinførar som sikrar kunnskap relatert til tiltak som hindrar avrenning frå anleggsområdet, og til strakstiltak om uønskete hendingar skulle inntreffe.	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Utarbeide beredskapsplan	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Sikre låg fartsgrense	
Etablering av gang- sykkelvegnett som skil mjuke trafikantar og bilar.	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Støy frå trafikk. Sikre at krav i T-1442 vert følgde.	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7

7 Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget

Basert på risiko- og sårbarheitsanalysa og aktuelle avbøtande tiltak framstår planområdet som lite sårbart for skade som følgje av uønskte hendingar. Avrenning av overvatn er vurdert som ein risiko for planområdet grunna endring av avrenningskoeffisienten. Det same gjeld framtidige klimaendringar. Tette markflater (asfalt) vil føre til ei raskare avrenning (enn jorddekte område) og dermed auke fare for urban flaum i området. Å nytte vegar som flaumvegar ved 200 års flaum og elles forme uteareala inne i planområdet med permeable dekker, jord, plantefelt og vassbed (vadi) vert viktig. Klimaendringene er den av dei ytre faktorane som er vurdert å ha størst innverknad på usikkerheita knytt til sannsyn for at ei uønskt hending skal oppstå/ikkje oppstå.

Under anleggsfasen er det auka fare for forureining av nedbørsfelta og dei sårbare våtmarksområda rundt planområdet. Det er viktig at desse område ikkje blir forureina, dei er viktige leve- og naturmangfaldsområde.

Anleggsarbeidet må ta omsyn og avgrense bruk av kjemikalie og sikre drivstoff slik at det ikkje er fare for at dette renn ut i sårbare område. I reguleringsføresegner må det liggje føringar for korleis anleggsfasen skal sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå. Det er stilt krav om plan for ytre miljø før anleggsfasen startar.

I anleggsfasen vil det vera auka sannsyn for skogbrann. Anleggsarbeid fører alltid til auka fare for skogbrann i område med skog. Det vert tilrådd at det under anleggsfasen alltid er brannsløkkingsutstyr i anleggsmaskiner.

Sannsyn for trafikkulykker vil auke med auking i trafikkmengd. Som ein følgje av etablering av Lyseparken, samt nye bustadar like vest for Lyseparken er det vurdert at sannsyn for trafikkulykker utgjør ein fare for vegnettet i og omkring Lyseparken. Avbøtande tiltak som ligg i reguleringsforslaget for Lyseparken er etablering av eit fullverdig gang- og sykkelvegnett, låg parkeringsdekning for bilar og ein høg andel kollektivtransport.

Planområdet er utsett for støy frå trafikk på Fv. 161, E39 og internvegane. Det må i samband med byggesak og gjennom reguleringsføresegner sikrast at krav i T-1442 vert følgd.

8 Kjelder

- Asplan Viak. (2011). *Risiko og sårbarhetsanalyse - Kommuneplanens arealdel 2011-2022, Os kommune*. Bergen.
- DSB. (2018). DSB - Kart. Retrieved July 25, 2018, from <https://kart.dsb.no/>
- Geoscan. (2014). *Georadarundersøkelser - Endelausmarka*. Bergen.
- Hanssen-Bauer, I., Fjørland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., ... Wong, W. K. (2015). Klima i Norge 2100, Miljødirektoratet, (2), 204. Retrieved from www.miljodirektoratet.no/20804
- Kjeller Vindteknikk, & NVE. (2009). *Vindkart for Norge*. Retrieved from <https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vindkraft/vindressurser/>
- Miljødirektoratet. (2018). Miljøstatus - kart. Retrieved July 25, 2018, from <http://www.miljostatus.no/kart/?lang=no&extent=242051%7C6615501%7C263144%7C6629993&basemap=KART&opacity=70&saturation=100>
- NGU. (2018). Kartinnsyn | Norges geologiske undersøkelse. Retrieved July 25, 2018, from <http://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>
- Norconsult. (2017). *VA-rammeplan for Lyseparken*.
- Norsk institutt for bioøkonomi. (2018). NIBIO - Kilden. Retrieved July 25, 2018, from https://kilden.nibio.no/?X=6782027.67&Y=-43037.33&zoom=11&lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=graatone_cache&catalogNodes=102,377,2&layers=skogressurs_treslag_v,skogressurs_treslag_r,ar5_treslag&layers_opacity=0.75,0.75,0.75
- NVE. (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Retrieved from http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf
- NVE. (2018). NVE Atlas. Retrieved July 25, 2018, from <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- Os kommune. (2017). *ROS 2017 Os kommune*. Os.
- Sivilingeniør Helge Hopen. (2018). *Lyseparken - Trafikkanalyse, del 1 Kapasitet tilførselsvegnett*. Bergen.
- SWECO. (2018). *Reguleringsplan Lyseparken, Os kommune. Støyfagleg vurdering*. Bergen.
- TØI. (2013). *Kartlegging av transport av farlig gods i Norge, Transportøkonomisk institutt*.