

Lyseparken
Risiko- og sårbarhetsanalyse
Os kommune



Planid: 1243_2004030

Saksnr: 14 / 3561

Dato: 31.08.2018

Revidert: 28.06.2019

Innhald

1	<i>Forord</i>	3
2	<i>Metode</i>	4
3	<i>Omtale av planområdet</i>	7
3.1	Forhold ved utbyggingsformålet	7
3.2	Forhold til omkringliggende områder	11
4	<i>Identifisering av moglege uønskete hendingar</i>	13
5	<i>Vurdere risiko- og sårbarheit</i>	16
5.1	Store nedbørsmengder og urban flaum/overvasshandtering	16
5.2	Forureining – nedbørsfelt og vassdrag.....	18
5.3	Ulykker på veg	20
5.4	Trafikkstøy	22
6	<i>Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit</i>	24
7	<i>Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget</i>	27
8	<i>Kjelder</i>	28

Prosjekt: Lyseparken	Rapportdato: 31.08.2018, Revidert 28.06.2019
Plannamn: Lyseparken	Plannr. 1243_2004030 Saksnr. 14 / 3561
Rapporttittel: Lyseparken – Risiko- og sårbarhetsanalyse	
Fylke: Hordaland	Kommune: Os
Stad: Lysekloster	
<p>Samandrag:</p> <p>Områdeplanen for Lyseparken femnar eit areal på 943 daa og opnar for om lag 700 000 m² BRA. Planområdet består av eit byggeområde i nord og eit i sør, delt av eit LNA-område.</p> <p>Urban flaum er vurdert som ein risiko for planområdet grunna tilrettelegging som fører til at store areal får tettare flater. Tette flater fører til hurtigare avrenning og dermed fare for urban flaum i området. For flaumfare er klimaendring den faktoren som er vurdert å ha størst innverknad på usikkerheita knytt til sannsynet for at ei uønskt hending skal oppstå. VA-rammeplan for Lyseparken er utarbeid etter til Os kommune sin overvassnorm med ein klimafaktor på 40%. Tiltak må følgast opp i planprosessen og under utbygging av planlagt tiltak. Det bør leggst særleg vekt på vidareføring av mål og blågrøne løysingar frå VA-rammeplanen og sikre dimensjonering av kulvertar og stikkrenner i samsvar med estimert framtidig dimensjonerande kortidsnedbør.</p> <p>Under anleggsfasen er det auka fare for forureining av nedbørsfelte nedstraums og dei sårbare våtmarksområda kring planområdet. Det er viktig at LNA-område ikkje blir forureina. LNA-område er viktig leveområde for planter, insekt og dyr. For å sikre at det ikkje vert forureining under anleggsarbeidet må bruk av kjemikaliar og drivstoff handterast varsamt, slik at det ikkje vert fare for at uønskete stoff renn ut i sårbare område. Det bør nyttast elektriske (eller andre fossilfrie) anleggsmaskiner i den grad det er mogleg. I planføresegnene må det ligge føringar for korleis anleggsfasen skal sikre mot uønskete hendingar i anleggsfasen.</p> <p>I anleggsfasen vil det vere auka sannsyn for skogbrann. Anleggsarbeid aukar faren for skogbrann. Ein rår til at det under anleggsfasen alltid er brannsløkkingsutstyr i anleggsmaskiner.</p> <p>Sannsyn for trafikkulykker vil auke med auke i trafikkmengd. Som ein følgje at kommunen etablerer av Lyseparken, og det kjem 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 fartsgrense, låg parkeringsdekning for bilar og ein høg andel kollektivtransport og god plass til sykklar.</p> <p>Planområdet er utsett for støy frå trafikk på Fv. 161, E39 og internvegane. Støy som tema må følgjast opp i byggjesaker. Reguleringsføresegner bør sikre at krav i T-1442 og frå oppdaterte støyrapport vert følgt.</p> <p>Basert på risiko- og sårbarhetsanalysa og gjennomføring av samla opplegg for avbøtande tiltak som er innarbeidd i planen og i føresegnene <i>framstår planområdet som lite sårbart for uønskete hendingar</i>. Regulert LNA-område vert ståande. Tiltak mot forureining i anleggs- og driftsfasen sikrar naturmangfaldet.</p>	
Oppdragsgevar: Os kommune	Forfattar: Helge Jørgensen Kvalitetssikrar: Sjur Frimann Hjeltnes

1 Forord

Ny E39 på strekninga mellom Svegtjørn i os kommune - Rådal i Bergen kommune er under utbygging. I samband med ny trasè for E39 er det planlagt etablering av eit nytt næringsområde og nokre bustadar i Endelausmarka. Nytt namn er 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 òg 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 samfunnssikkerheit og risiko- og sårbarheitsanalyse.

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarheitsanalyse 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 sårbarheitsanalyser.

Der det er vurdert 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 førast vidare i detaljprosjektering av bygg og anlegg og skal 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 *Samfunnssikkerheit 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 utbyggingsformålet

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 avdekkja 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 (DSB, 2017).

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 nominelt 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. einebustad, 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 til Os kommune (Os kommune, 2017), vist i tabell 4. Flaum og skred følgjer TEK17 sine sannsynskategoriar, vist i tabell 5 og 6.

Tabell 4 Sannsynsvurdering – PlanROS (Os kommune, 2017)

	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

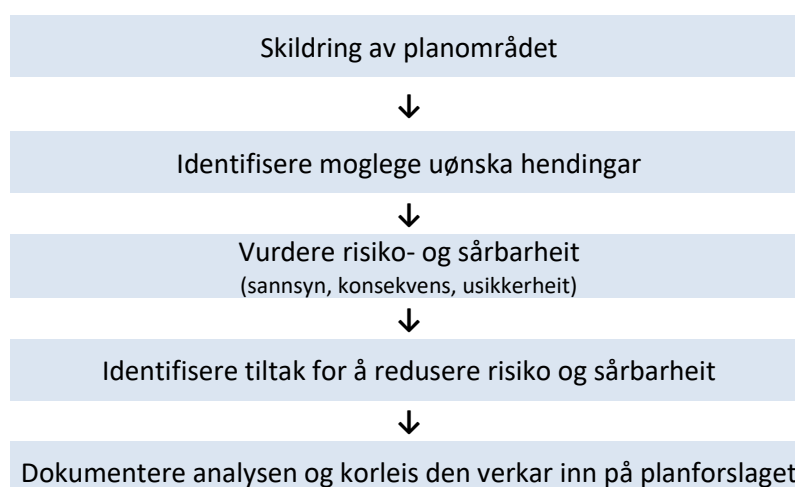
Tabell 5. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo (TEK17).

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 (TEK17).

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. Samlenemning for desse trinna er ein ROS-analyse.



Figur 1. ROS-analysen er ei samlenemning på de fem trinna (basert på DSB, 2017).

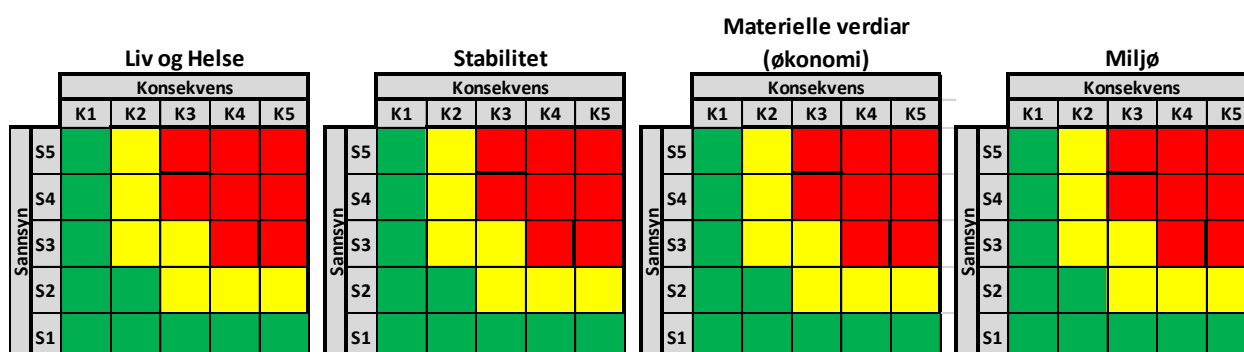
Tabell 7. Sannsyn for kor ofte ei hending kan forventast å inntreffe (frekvens) for PlanROS (for flaum og skred, sjå tabell 5 og 6).

	Sannsyn	Intervall
5	Særs sannsynleg	1 hending per 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 8. Omfanget av skadar som samfunnet blir påført av ei hending (Os kommune, 2017).

Omgrep		Liv og Helse	Stabilitet	Materielle verdiar (Økonomi)	Ytre 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 ytre miljø

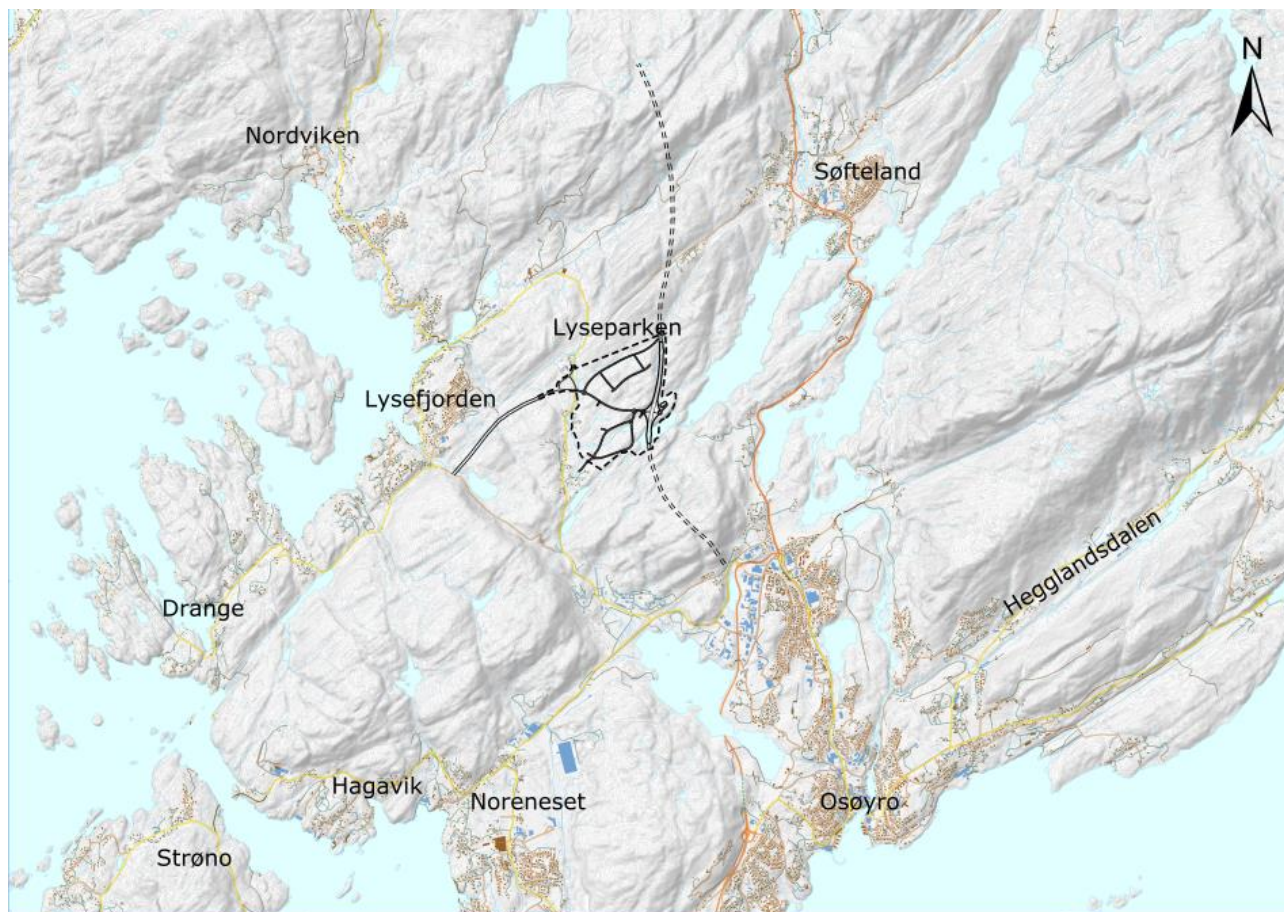
Tabell 9. Risikomatrise. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens (Os kommune, 2017).



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 LNA-område og ny fylkesveg 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 andel 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°.

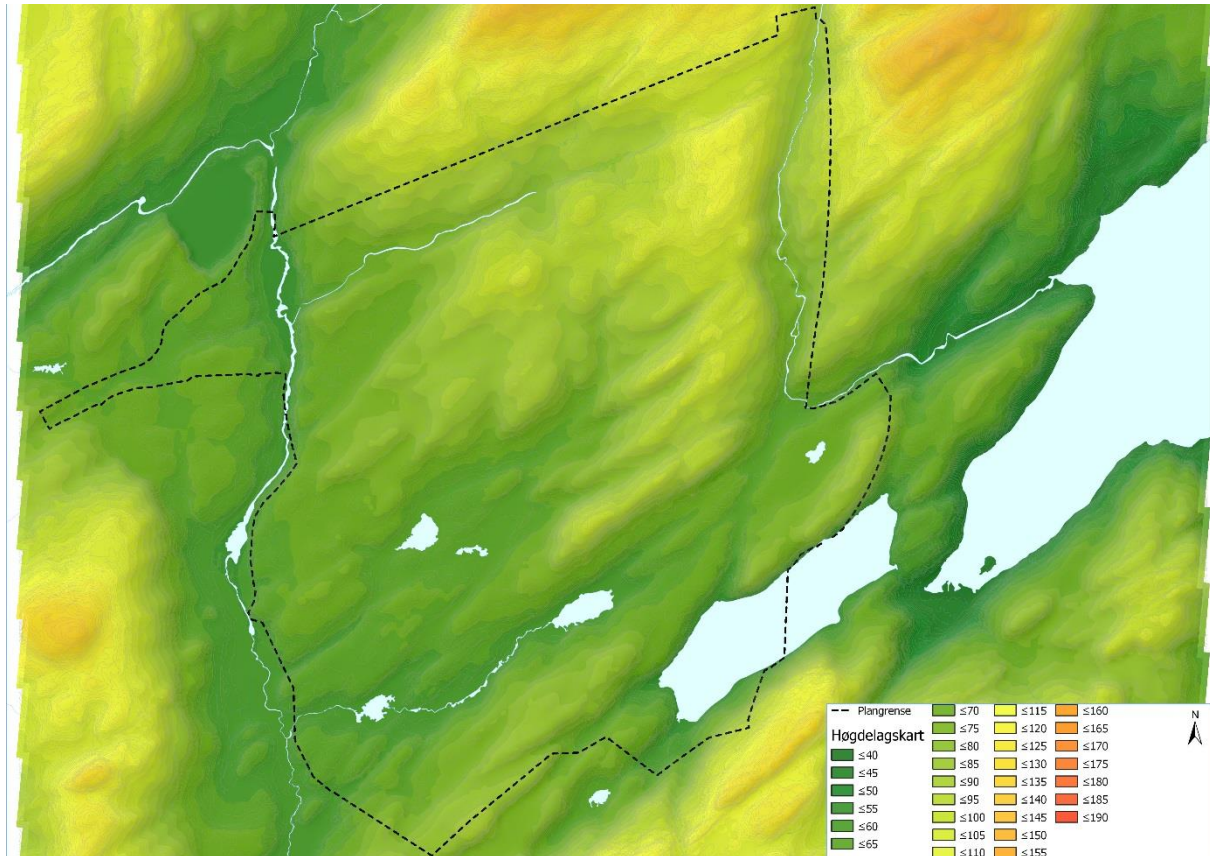
Basert på FKB-data, med kote-ekvidistanse på 1m, er det generert ein digital terrengmodell (DTM) ved bruk av ArcGIS Pro. Ein digital høgdemodell er ein tredimensjonal digital representasjon av terrenget som gjer informasjon om høgde over havet i kvart punkt av datasettet. Skyggekart er ein visningsmåte 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*.

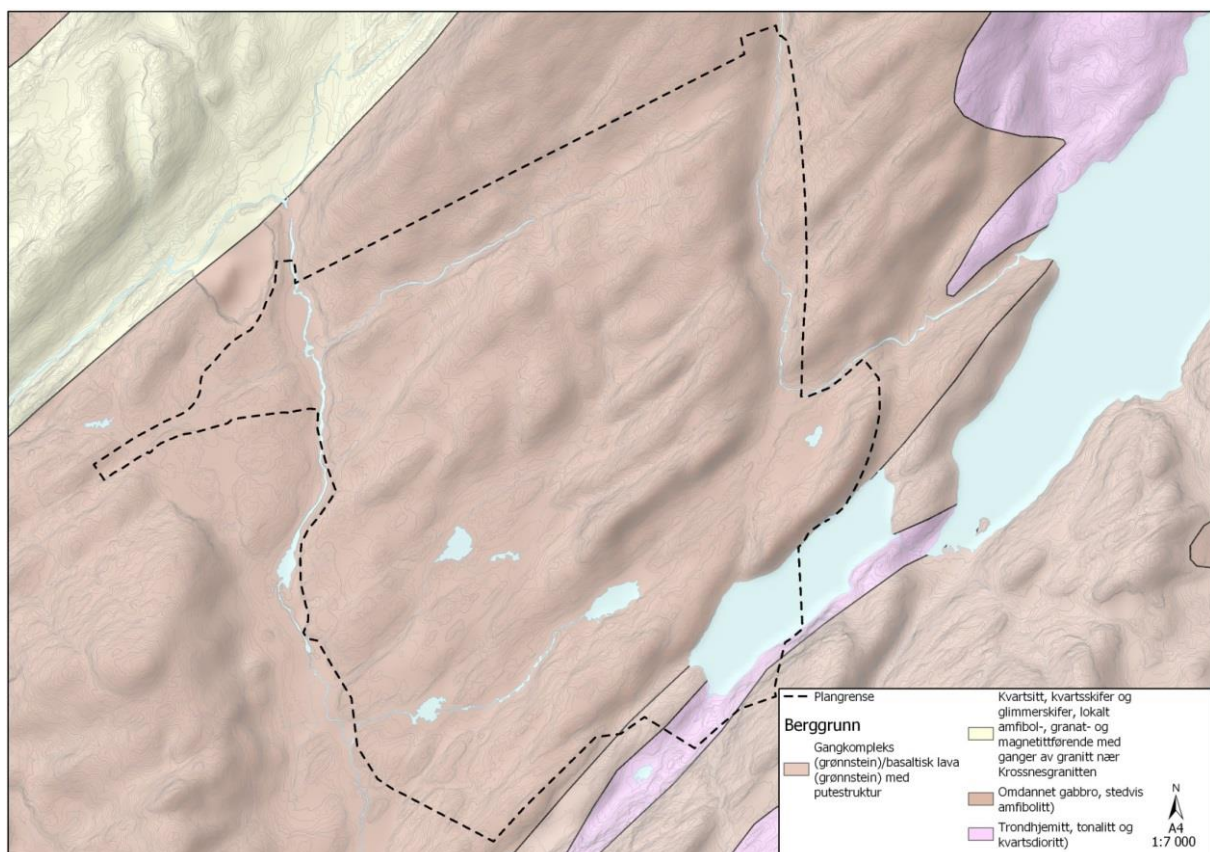
Det er nokre bratte skrentar innanfor planområdet som har ei terrenghelling på 30 – 45°. Høgda på skrenten er på det meste 29 m (Figur 6).

3.1.2 Vegetasjon

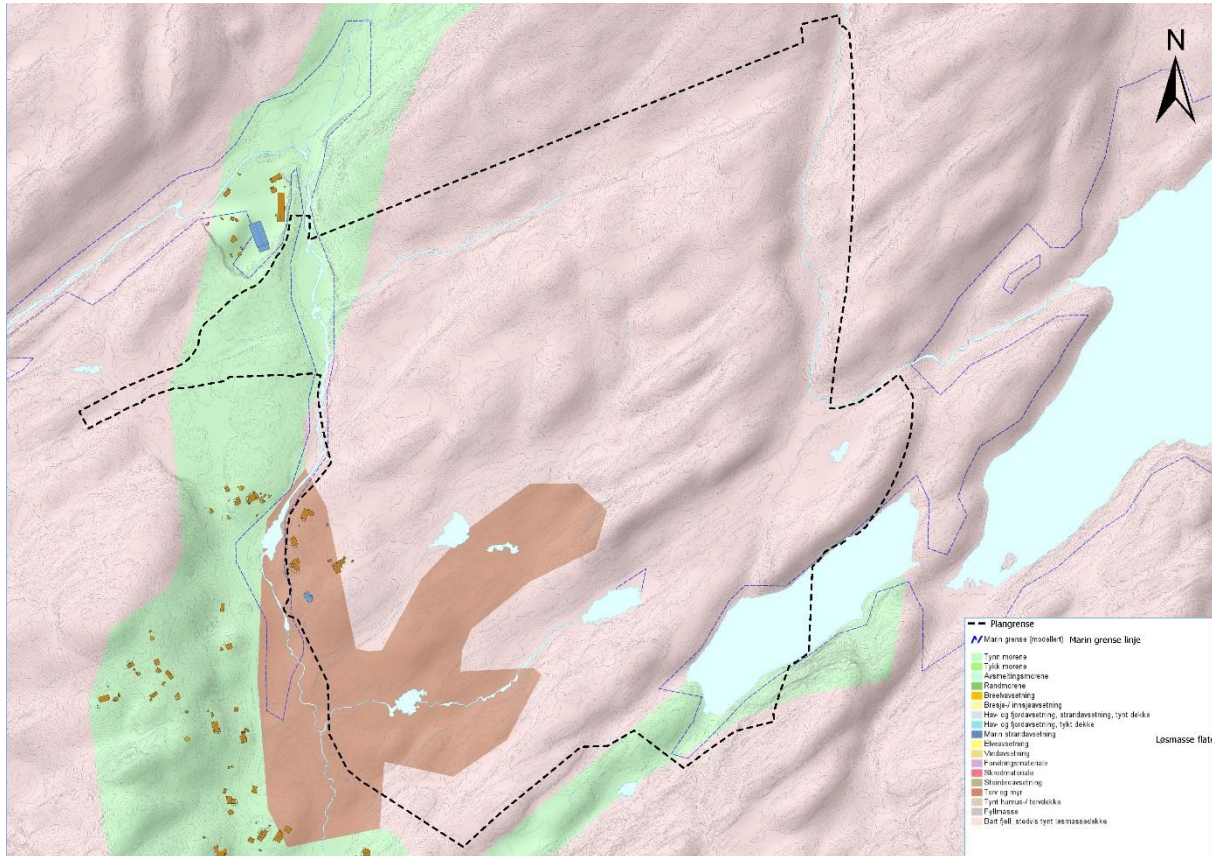
Planområdet består hovudsakeleg av barskog, med nokon spreidde opne område. Barskogen er i DSB sin database oppgitt til å bestå av ei blanding av eldre skog (41-80 år) og gammal skog (>81 år). Boniteten varierer frå lav bonitet til høg bonitet (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).



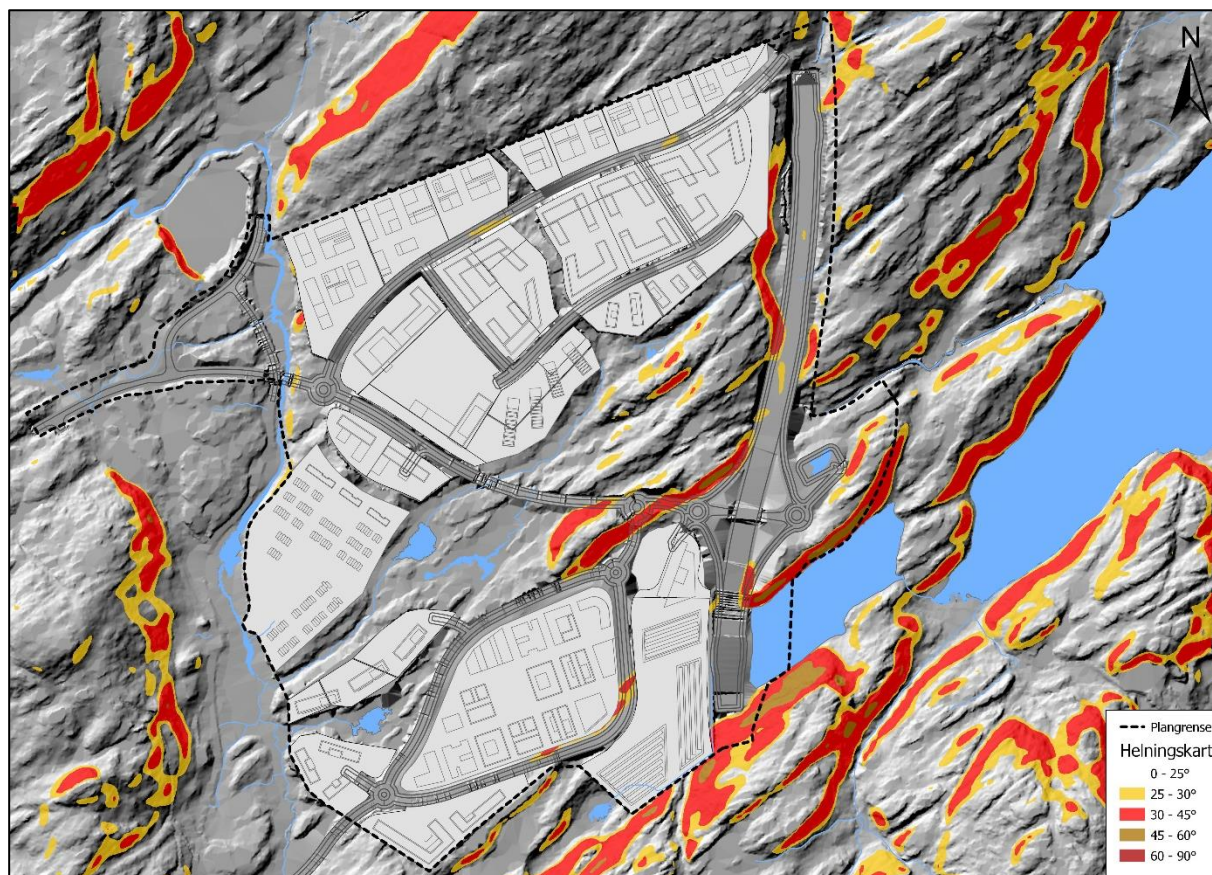
Figur 3. Høgdelagskart som viser høgdefordelinga i terrenget. Høgaste punkt innanfor planområdet ligg på kote +114 og lågaste punkt er kote +53.



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

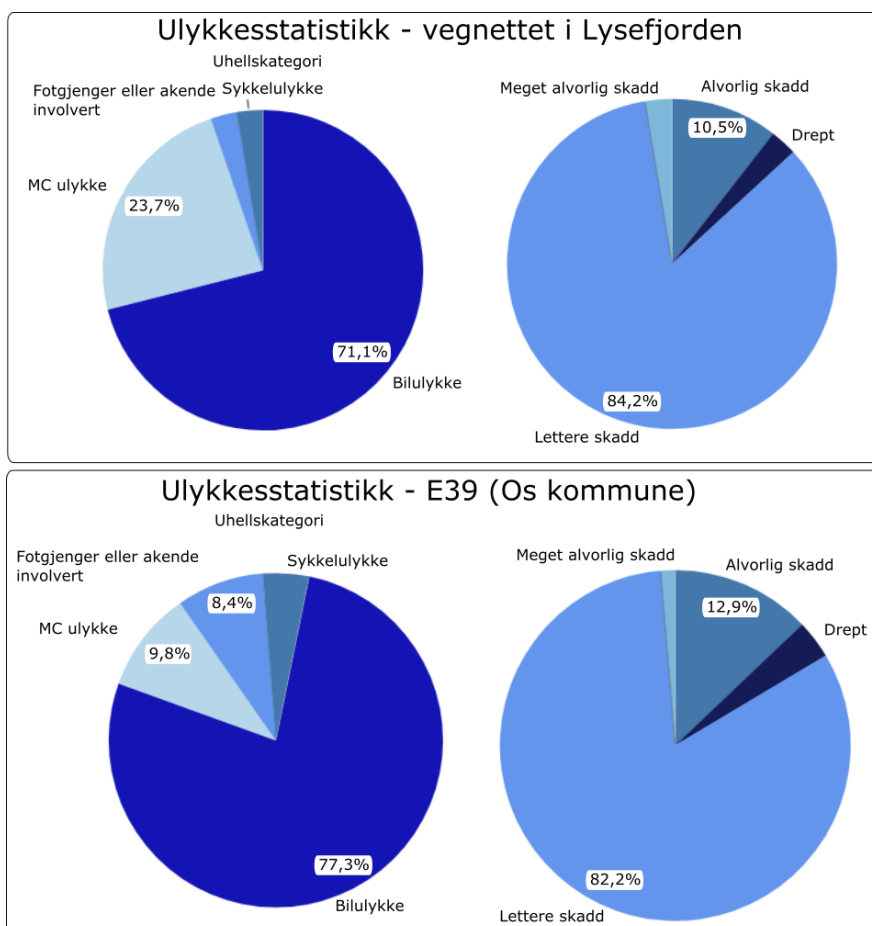
Planområdet ligg hovudsakeleg i eit urørt område, då med unntak av rigg-anleggs og vegareal for ny E39 tase og fylkesveg. Den sørlege delen av planområdet omfattar nokre eksisterande bustadar. I samband med Lyseparken er det planlagd ny fylkesveg frå planområdet og vidare mot vest til Hellekaret. Ny 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. Kalkylar 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. 4000 - 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)	Ekstremvær 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 LNA-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 strøk 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 terrenghellinganalyse 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	Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløysingsområde eller utløpsområde for lausmasseskred (NVE, 2018). Ved terrenghelling over 25° er det sannsyn for at jordskred kan førekomma.			

Andre uønskt hendingar			<p>Terrenghellingsanalyse 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.</p> <p>Før bygginga tiltek i området vert skrentane planert. Eventuelle fjellskrentar vert sikra. 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 førekomme 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>			
	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	12	<p>Bygg skal fundamentarast 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 høy aktsemd. Berggrunnen i området er gabbro, basalt og stadvis amfibolitt. Desse bergartane inneheld vanlegvis ikkje store førekomstar av radioaktive grunnstoff. 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 og bustader: overvatn generert på tomte blir vurdert som reint.</p> <p>Under anleggsfasen vil det være auka sannsyn for forureining av nedbørsfelte.</p>			X
Luft, støv, partiklar/røyk		18	<p>Det er ikkje registrert støv, partiklar eller røyk frå verksemdar i eller kring planområdet.</p>				

	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 (SWEKO, 2018).			
Næringsverksemd	Utslepp av farleg stoff	24	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre utslepp av farleg stoff (Miljødirektoratet, 2019).			
	Akutt forureining	25	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre akutt forureining (Miljødirektoratet, 2019).			
	Brann , eksplosjon i industri	26	Det er ikkje registrert eksplosjonsfarlege verksemd i eller kring planområdet. Det er ikkje planlagt eksplosjonsfarleg verksemd innanfor planområdet (Miljødirektoratet, 2019).			
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 etter anleggsfasen.			
	Brannfare i bygg	28	Alle bygg følger byggeteknisk 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

Potensielle uønskte hendingar som er identifisert i kap. 4, vert omtala i følgande kapittel. Omfang og kor i planområdet hendinga kan finne stad vert omtalt.

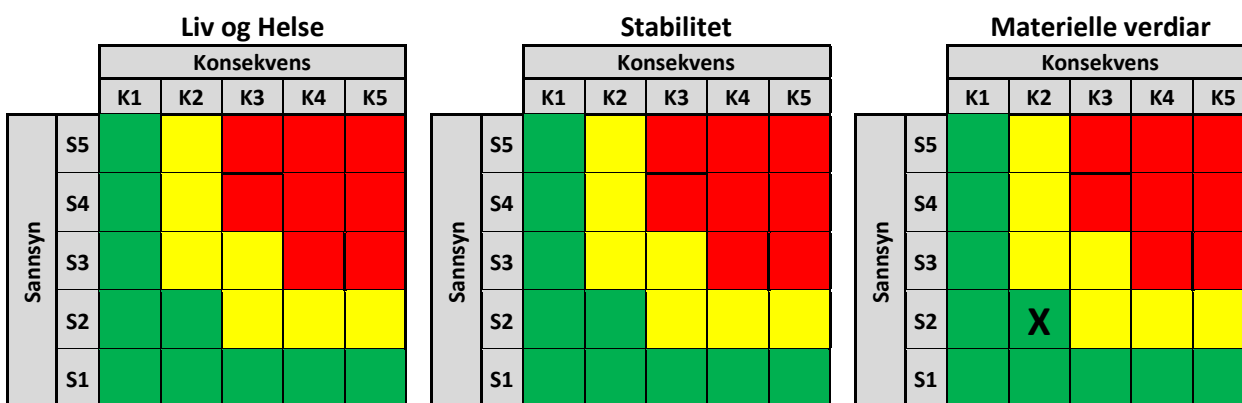
Dersom det er særlege eigenskapar og lokale tilhøve frå omtalen av planområdet, aktuelle risiko- og sårbarheitstilhøve som kan påverke hendinga og hendingsforløpet (t.d. følgjehendingar) skal dette omtalast.

5.1 Store nedbørsmengder og urban flaum/overvasshandtering

Nr. 2 og 5	Store nedbørsmengder og Urban flaum/overvasshandtering					
<u>Omtale</u>						
<p>Sidan nedbørmålingane starta i 1900 har nedbørsmengda 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 nedbørsmengder 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 eit klimapåslag på 40 % for regnskylt 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. Harde flater som gjerast permeable fører til at hurtig avrenning av overvatn vert dempa.</p>						
Om naturpåkjenner (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei					Fare for flaum i planområdet ved store nedbørsmengder vert motverka av at overflata skal ha tilstrekkeleg permeabelt dekke.	
<u>Årsaker</u>						
Ved store nedbørsmengder 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.						
<u>Eksisterande barrierar</u>						
Planområdet er i dag ikkje utbygd, med unntak av fylkesveg gjennom planområdet.						
<u>Sårbarheitsvurdering</u>						
Bygg og infrastruktur er utsett for skader ved flaum.						
Sannsyn	Svært sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Forklaring
				X		
<u>Grunngeving for sannsyn</u>						
<ul style="list-style-type: none"> - Klimaendringar - Planområdet si storleik - Store, harde flater med lav helling - Det vert lagt til rette for flaumveier som er dimensjonert for framtidig klimaendring 						

Etablering av permeable harde flater og blågrøne løysningar for å sikre handtering av overvatn ved store nedbørsmengder						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstypar	Konsekvenskategoriar					Forklaring
	Ubetydeleg	Ein viss fare	Alvorleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse		X				Ved etablering av gode overvassløysingar og permeable flater er det vurdert at konsekvensane blir avgrensa
Stabilitet						
Materielle verdiar						
<u>Samla grunngjeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> - Store nedbørsmengder kan forårsake skade på materielle verdiar. - 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 basert 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.					
<ul style="list-style-type: none"> - Følgje tilrådingar i VA-rammeplan for Lyseparken - Sikre at det vert lagt til rette for ein handtering av overvatn ihht. Os kommune sin overvassnorm. - Følgje krav om permeable harde flater vist i VA-rammeplan - Sikre dimensjonering av kulvertar og stikkrenner i samsvar med estimert framtidig dimensjonerande kortidsnedbør - Nytt klima påslag for å sikra at klimaendringar vert teken hand om i planen. 	Avbøtande tiltak innarbeidast i reguleringsføresegner					

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

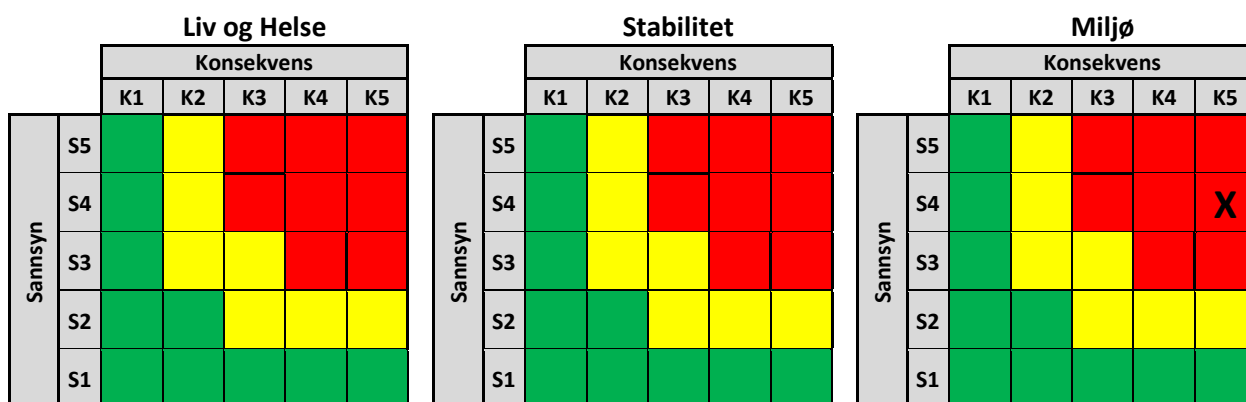


5.2 Forureining – nedbørsfelt og vassdrag

Nr. 18	Forureining – nedbørsfelt og vassdrag					
Omtale						
<p>Det er fleire vatn, bekkar, rikmyrområde og eit viktig naturmangfald innanfor planområdet, som er sårbare for forureining. Under anleggsfasen vil sannsynet for at forureining av områda kan skje, auka. Naturvernområda og Sjøbøelva vil under anleggsfasen vere sårbare ved avrenning av finkorna sediment frå fyllingar, og kjemikalie frå anleggsmaskinar. Faren for ukontrollert avrenning av overflatevatn vil auka ved styrtregn og store nedbørmengder.</p> <p>Nokre av utbyggingsområda ligg inntil LNA-området (KBA9 KBA8, B2, del av KBA7, KBA2 og KBA5) og har direkte avrenning til rikmyrsområdet. Rikmyrsområde som ligg i LNA-området mellom Lyseparken nord og sør er tilhaldsstad for Stor torvlibelle. Denne øyestikkaren er utrydningstrua og det er vurdert at ei hending med forureining av vassdraget som tilhøyrar rikmyrkomplekset vil kunne få avgjerande konsekvensar for øyestikkeren. Det er vurdert at skadane vil vera mest alvorleg ved utslipp av kjemikalie.</p> <p>I driftsfasen er det ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina overvatn til naturvernområdet. Planlagt arealbruk er næringsbygg og noko bustadar. Overvatn som vert generert på delområda for utbygging blir vurdert som reint. Det skal ikkje etablerast næringar i områda som kan utgjera ei fare for avrenning av forureina overvatn mot naturvernområdet.</p>						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Forureining av nedbørsfelt og skade på naturmangfaldet. Det er naudsynt å redusera sannsyn for at ei hending skal oppstå i anleggsfasen, samt redusera omfanget (konsekvens).						
Eksisterande barrierar						
Planområdet er i dag ikkje utbygd, sett bort frå ny fylkesveg, og det er ingen eksisterande barrierar for å sikre nedbørsfelta og sårbare områder for forureining under anleggsfasen.						
Sårbarheitsvurdering						
Tilstøytane område er sårbart for forureining. Forureining av nedbørsfelta kan få alvorleg konsekvens for naturmangfaldet som held til i rikmyrsområdet og Sjøbøelva i Lyseparken.						
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						
Miljø					X	
Samla grunngjeving av konsekvens						
Naturmangfaldet rundt anleggsområdet er sær sårbart for forureining.						
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 entreprenører og private utbyggjarar må under anleggsarbeidet ta omsyn ved bruk av kjemikalie og drivstoff slik at det ikkje er fare for at forureining renn ut i sårbare område. - I føresegner må det liggje føringar for korleis ein i anleggsfasen skal sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå. - Tiltak og prosedyrar skal sikre eksisterande biotop og Stor torvlibelle. - Det bør nyttast elektriske anleggsmaskiner i den grad det er mogleg. - Delområde som har nedbørsfelt som drenerer direkte mot rikmyrsområdet bør det berre nyttast elektriske anleggsmaskiner. - Delområde som har nedbørsfelt som drenerer mot rikmyrområdet må sikrast at det ikkje kan etablerast næring som kan medføre forureining av nedbørsfelt. - Det tilrådst at rigg, anleggsmaskiner og utstyr ikkje vert lagra og oppstilt i desse delområda, t.d. i helger og feriar. - Delområde som har nedbørsfelt som drenerer mot rikmyrområdet må ha detaljregulering, med detaljert omtale om korleis ein skal sikre vern av rikmyrsområde. - Nytt oppdatert teknologi. 	<p>Avbøtande tiltak innarbeidast i reguleringsføresegner.</p>

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

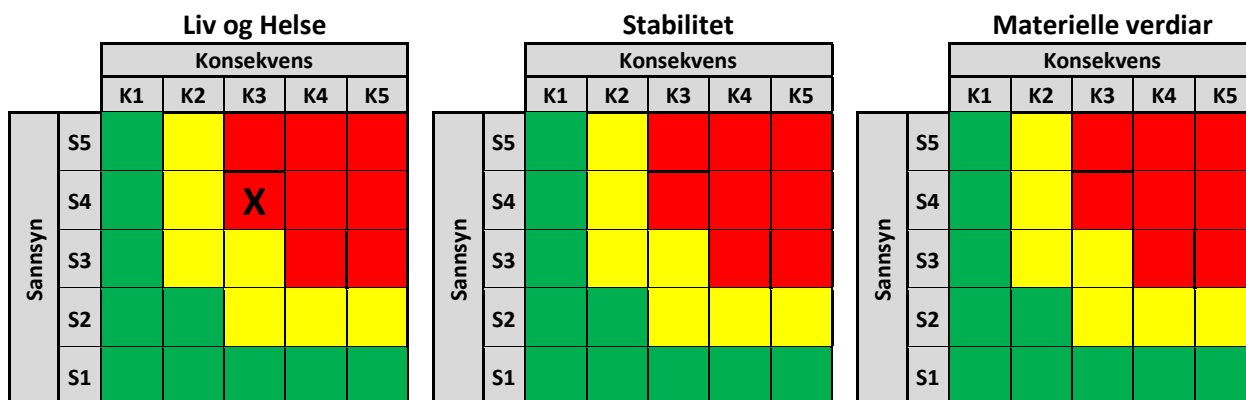


5.3 Ulykker på veg

Nr. 20	Ulykker på veg					
Omtale						
Planlagt tiltak legg til rette for opptil ca. 4000- 12 000 nye arbeidsplassar. Samstundes, er det fleire pågåande reguleringsplanar like vest for Lyseparken. Desse reguleringsplanane kan medføra opptil 3 000 nye bustadar.						
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.						
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 gå gjennom austre del av planområdet. Her er det er venta ein ÅDT på om lag 18 000.						
Dette er ei stor auke i trafikkmengd i området Lysefjorden og det leggst til rette for ein høg sykkel, gange og kollektivandel. Ei auke i trafikkmengd fører til ein auke i sannsyn for at ei ulykke skal førekomme.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Høg trafikkmengd.						
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 førekomma. - Fartsgrensa på fylkesvegen er høg (60 km/t). - 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 verdier						
Samla grunngjeving av konsekvens						
<ul style="list-style-type: none"> - Ulykker kan medføre til alvorlege skadar på menneske - Mjuka trafikkantar og bilar vert skild ved gang- og sykkelvegnett 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			<ul style="list-style-type: none"> - 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 trafikksikringsplan - Avbøtande tiltak innarbeidast i reguleringsføresegner

Tabell 12. Risikomatrixe for fare for trafikkulykker på veg.

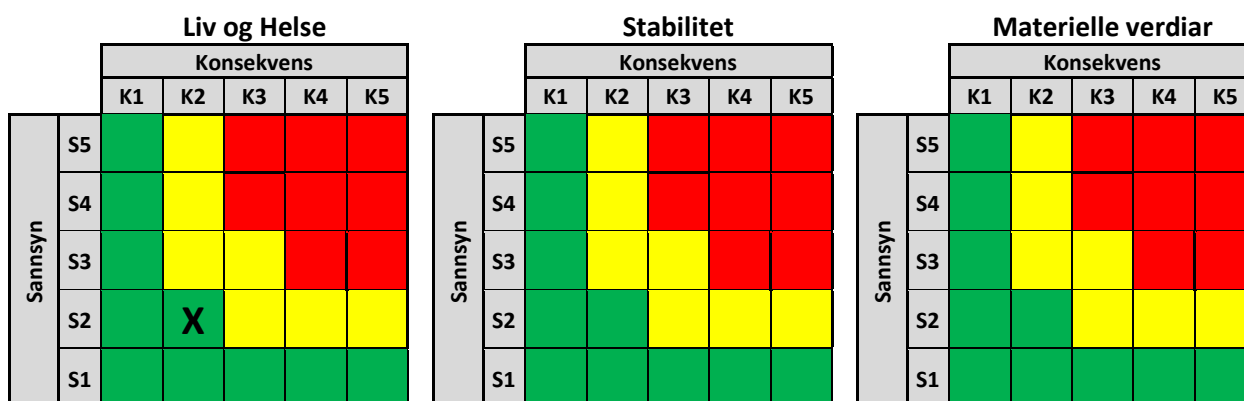


5.4 Trafikkstøy

Nr. 20		Trafikkstøy				
Omtale						
Støvvurderinga utført av SWECO er basert 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).						
Nokre av områda for næringsverksemd er svært utsett for trafikkstøy, opp mot L_{den} 74dB. Bygningskroppar gjer 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 vindauge 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 mindre 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 - Støyfagleg vurdering - Det er ikkje fastbuande/bustadar i område kor det er mest trafikkstøy 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat til høg			<ul style="list-style-type: none"> - Bygg er ikkje detaljregulert. - Berekning av framtidig trafikkmengd inneheld stor usikkerheit 			

	- Berekinga 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.



6 Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit

Avbøtande tiltak - Store nedbørsmengder og urban flaum

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 bør leggast særleg vekt på vidareføring av mål og blågrøne løysingar frå VA-rammeplanen og sikre dimensjonering av kulvertar og stikkrenner i samsvar med estimert framtidig dimensjonerande kortidsnedbør.

Etter avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens satt til **S2 K2** for både stabilitet og materielle verdiar.

Tabell 14. Sannsyn og konsekvens er vurdert til S2 K2 etter avbøtande tiltak.

**Materielle verdiar
(økonomi)**

		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S5					
	S4					
	S3					
	S2		X			
	S1					

Avbøtande tiltak - Forureining av nedbørsfelta

Det vert lagt opp til store inngrep i naturen, også i områda kring dei sårbare rikmyrområda. For å sikre at det sårbare myrområdet, og vatn i LNA-sona, ikkje vert forureina under anleggsfasen er det naudsynt med avbøtande tiltak for å sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå. Riksmysrområde som ligg i LNA-området mellom Lyseparken nord og sør er tilhaldsstad for blant anna Stor torvlibelle.

Under anleggsfasen må kommunen, private entreprenørar og private utbyggjarar ta omsyn ved bruk av kjemikalie og drivstoff slik at det ikkje er fare for at forureining renn ut i sårbare område. I føresegner må det liggje føringar for korleis ein i anleggsfasen skal sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå.

Det bør i nyttast elektriske anleggsmaskiner i den grad det er mogleg i tilrettelegginga av Lyseparken. Regulert bruk av elektriske anleggsmaskiner reduserer risiko for utslepp av fossilt drivstoff. Eventuelle drivstofftankar skal sikrast slik at anlegget ikkje forureinar.

For delområde som har nedbørsfelt som drenerer mot rikmyrområda, bør det leggjast føringar for at det skal nyttast elektriske anleggsmaskiner. Det bør ikkje lagrast kjemikalie i desse områda t.d. drivstofftankar. Det vert rådd til at rigg, anleggsmaskiner og utstyr ikkje vert lagra og oppstilt i desse delområda, t.d. helger og feriar.

Før anleggsarbeidet kan starte i delområde som grenser til LNA, skal det leggjast særleg vekt på ytre miljø med tiltak og prosedyrar som skal sikre eksisterande biotop med stor torvlibelle i tilstøytane LNA område. Beredskapstiltak for uforutsette hendingar skal inngå i tiltak og prosedyrar. Dette gjelder i anleggs- og bygge og i driftsfase. Anleggsfasen skal gjennomførast på en sikker måte og nedbørsfelta nedanfor byggje og anleggsområda skal ikkje forureinast.

Delområde som har nedbørsfelt som drenerer mot rikmyrområdet må sikrast i føresegner, slik at det ikkje kan etablerast næring som kan medføre forureining av nedbørsfeltet. Delområde som har nedbørsfelt som drenerer mot rikmyrområda bør ha detaljregulering, med detaljert omtale om korleis ein skal sikre vern av riksmysrområde.

Utbyggingsrekkefølge i Lyseparken er utforma slik at delområda som har nedbørsfelt som drenerer mot riksmysrområde er siste som vert utbygd. Utbygginga i Lyseparken er venta å gå over mange år, og det vil derfor vere sannsynleg at ny teknologi kan bidra til å redusera sannsyn for uønskte hendingar.

Ved gjennomført avbøtande tiltak er det vurdert at sannsyn og konsekvens av ei potensiell uønskt hending vil verta redusert frå **S4 til S3 og K5 til K3**. Beredskapsutstyr, prosedyrar og tiltaksplan, samt bruk av ny teknologi (t.d. elektriske anleggsmaskiner) vil redusere potensielt skadeomfang. Sannsyn og konsekvens er vurdert til **S3 K3**.

Tabell 15. Etter avbøtande tiltak, er sannsyn og konsekvens vurdert til **S3 K3**.

		Miljø				
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S3	Green	Yellow	Red X	Red	Red
	S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	S1	Green	Green	Green	Green	Green

Avbøtande tiltak - Trafikkulykker

Lyseparken og tilstøytane framtidige bustadområde vil føra til ei stor auke i trafikkmengd i området Lysefjorden. Ei auke i trafikkmengd fører til auka sannsyn for at ei ulykke vil kunne oppstå. Avbøtande tiltak vil t.d. vera å ha låg fartsgrense (40 km/t) i området og på fylkesvegen, gatelys, god skilting og skilje mjuke trafikantar og bilar med etablering av fullverdig delt gang- og sykkelvegnett. Ny teknologi i framtida vil bidra til å redusere sannsyn for ulykke.

Ved gjennomført avbøtande tiltak er det vurdert at sannsyn og konsekvens for trafikkulykker vil verta redusert ved til **S3 K3** frå S4 K3.

Tabell 16. Sannsyn og konekvens vurdert til **S3 K3** for trafikkulykker.

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

Avbøtande tiltak - Støy frå vegtrafikk

Planområdet er utsett for vegtrafikkstøy, hovudsakeleg frå E39 og Fv. 161, samt lokalt støy frå interne vegar (SWECO, 2018). Ved byggesak må det stillast krav om støyfagleg vurdering for området for barnehage og utdanning og for bustadar. Utforming og plassering av bygg bør gjerast slik at bygg gjev støyskjerming. I føresegner bør det ligge føringar for å sikre at bygg som gjer støyskjerming vert bygd først. Etablere støyskjerm i område kor det er naudsynt.

Etter avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens satt til S2 K2. Sannsyn og konsekvens vert uendra da det er vurdert at utbygginga vil stå for meste av støyskjerminga.

Tabell 17. Sannsyn og konsekvens for liv og helse for trafikkstøy er vurdert til **S2 K2**.

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

Tabell 18. Avbøtande tiltak og korleis dei kan følgast opp i planen.

Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og anna
Legge til rette for tilstrekkeleg sikkerheit	
Store nedbørmengder og Urban flaum/overvasshandtering.	Føresegner; § 2.1 Miljøkvalitet og forureining § 2.3 Vatn, avløp og overvatn § 2.4 Landskap, utomhusareal og overvatn
Forureining av nedbørsfelt og vassdrag	
Ulykker på veg	
Trafikkstøy	

7 Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget

Basert på gjennomført risiko- og sårbarheitsanalyse og aktuelle avbøtande tiltak, *framstår planområdet som lite sårbart for skade som følgje av uønskte hendingar*. ROS-analysen har gjennom gjentagende runder vore nytta som praktisk program for utforming av reguleringsføresegner.

Avrenning av overvatn er vurdert som ein risiko for planområdet grunna endring av avrenningskoeffisienten. Det same gjeld framtidige klimaendringar. Tette markflater (som t.d. 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. Klimaendringane 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. Tiltak i VA-rammeplanen skal følgast opp i planprosessen og under utbygging av planlagt tiltak. Det bør leggjast særleg vekt på vidareføring av mål og blågrøne løysingar frå VA-rammeplanen.

I anleggsfasen (under tilrettelegging) er det auka fare for forureining av nedbørsfelta og dei sårbare våtmarksområda. Det er viktig at desse områda ikkje blir forureina då dei er viktige leveområde for naturmangfaldet. Anleggsarbeidet må ta omsyn og avgrense bruk av kjemikalie og sikre drivstoff for anleggsmaskiner slik at det ikkje renn ut i dei sårbare områda. I reguleringsføresegner må det liggje føringar for korleis anleggsfasen skal sikre at uønskte hendingar ikkje skal oppstå. Tiltak og prosedyrar skal sikre eksisterande biotop og Stor torvlibelle.

I anleggsfasen vil det vera auka sannsyn for skogbrann. Anleggsarbeid aukar risiko for skogbrann. Det vert tilrådd at det under anleggsfasen alltid er brannsløkkingsutstyr i anleggsmaskiner.

Sannsyn for trafikkulykker vil auke med stigning i trafikkmengd. Som følgje av etablering av Lyseparken, og med nye bustadar like vest for næringsparken er det vurdert at sannsyn for trafikkulykker utgjer ein fare for vegnettet i og omkring Lyseparken. Avbøtande tiltak vil vera å ha låg fartsgrense (40 km/t) i området og på fylkesvegen, godt veglys, godt skilta og tiltak som skil mjuke trafikantar og bilar med etablering av fullverdig delt gang- og sykkelvegnett.

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. (2017). *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*.
- DSB. (2018). DSB - Kart. Retrieved October 2, 2018, from <https://kart.dsb.no/>
- Geoscan. (2014). *Georadarundersøkelser - Endelausmarka*. Bergen.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, 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. (2019). Miljøstatus - kart. Retrieved March 18, 2019, 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 January 8, 2019, from <http://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>
- Norconsult. (2017). *VA-rammeplan for Lyseparken*.
- Norsk institutt for bioøkonomi. (2018). NIBIO - Kilden. Retrieved December 10, 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 January 8, 2019, 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*.