

15. juni 2022

# OPUS

## Lonena aust

*Gnr. 185 bnr. 284 mfl., Alver kommune*

Rapport

RISIKO- OG SÅRBARHEITSANALYSE (ROS-ANALYSE)



**FORSLAGSSTILLAR: Bonava Norge AS**  
Lonena aust, gnr 185 bnr 284 mfl., Alver kommune  
PlanID: 4631\_2021003  
Saksnummer: 21/4903

📍 OPUS BERGEN AS  
Nordre Nøstekaien 1  
N-5011 Bergen

☎ +47 55 21 41 50  
✉ [post@opus.no](mailto:post@opus.no)  
🌐 [www.opus.no](http://www.opus.no)

## Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLAR	Bonava Norge AS
RAPPORTTITTEL	Lonena aust – Risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse)
UTGÅVE/DATO	01 /18.02.2022 02 /15.06.2022
OPPDRAG	P21000 Lonena aust
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEIAR	Haakon Hegard
TEMA	Risiko- og sårbarheitsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKRIVEN AV	Anne Mette Mydland, Siren T. Sælemyr
KVALITETSKONTROLL	OKS/HH 15.06.2022

**OPUS**

## Innhald

1. Innleiing .....	4
1.1 Hensikt.....	4
1.2 Overordna planar og retningsliner .....	4
2. Metode .....	5
2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium .....	5
2.2 Risiko- og sårbarheitsreducerande tiltak.....	7
2.3 Føresetnader .....	7
3. Analyseområdet .....	8
4. Fareidentifisering .....	12
5. Risiko- og sårbarheitsvurdering.....	17
5.1 Marine avsettingar og kvikkleireskred .....	17
5.2 Flaum, overvatn/urban flaum og ekstremnedbør.....	18
5.3 Skog- og grasbrann .....	22
5.4 Trafikkulykker .....	24
5.5 Støy frå vegtrafikk .....	28
5.6 Vasstrykksoner/ sløkkevasskapasitet .....	29
6. Risiko- og sårbarheitsreducerande tiltak.....	32
6.1 Flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør.....	32
6.2 Skog- og grasbrann .....	32
6.3 Trafikkulykker .....	33
6.4 Støy frå vegtrafikk .....	34
6.5 Vasstrykksoner/ sløkkevasskapasitet .....	35
7. Usikkerheit.....	36
8. Oppsummering og konklusjon .....	37
9. Kjelder .....	39

# 1. Innleiing

## 1.1 Hensikt

På oppdrag frå Bonava Norge AS utarbeidar Opus detaljregulering for Lonena aust, gnr. 185, bnr. 284 mfl. i Alver kommune, Vestland fylke. Ei av oppgåvene for arealplanlegging etter plan- og bygningslova (PBL) er å:

*§ 3-1.h) «fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.»*

Hensikta med ei risiko- og sårbarheitsanalyse er å avdekka høve som kan auke risiko og/ eller sårbarheita i samfunnet. Føremålet med denne analysen er å avdekka risiko- eller sårbarheitstilhøve som er til stades i planområdet/ influensområdet og eventuelt nye risiko- eller sårbarheitstilhøve som blir tilført i samband med ny utbygging eller endra arealføremål. I plan- og bygningslova er det følgjande krav til risiko- og sårbarheitsanalyse:

*§ 4-3. Samfunnssikkerhet 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 sårbarheitsforhold 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.»*

## 1.2 Overordna planar og retningslinjer

Statlege planretningslinjer (SPR) er nasjonale forventningar til planlegging som kommunen skal leggje til grunn i si planlegging. Dette er heimla i PBL § 6-2. Særleg aktuelle er:

- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (2018)
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014)

Lover/ forskrifter som er aktuelle i samband med ROS er:

- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt

Sentrale regionale og kommunale planar/ dokument:

- FylkesROS Hordaland 2015
- Regional klimaplan 2014-2030
- Lindås kommune – Arealdelen av kommuneplanen 2011-2023
- Lindås kommune – Arealdelen av kommuneplanen 2011-2023. Risiko- og sårbarheitsanalyse

## 2. Metode

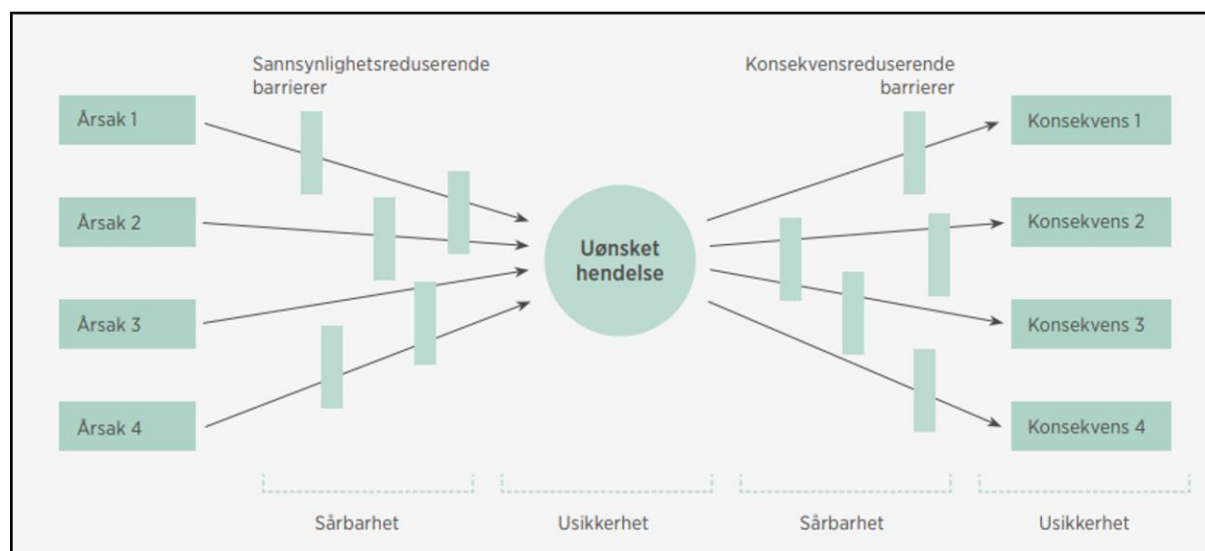
Metoden som er nytta i ROS-analysen er ei grovanalyse basert på prinsippa i NS5814 «Krav til risikovurderingar» og DSB-rettleiingar for metode for ROS-analyse i planlegginga (DSB 2017).

Ei ROS-analyse skal kartleggje uønskete hendingar og skildre verknader ei eventuell hending kan få. I kapittel 4 går ein gjennom aktuelle faremoment for liv og helse, miljø og økonomiske/materielle verdiar. Ei kort skildring av faremomentet ligg til grunn for om det vurderast som aktuelt for planframlegget, eller ikkje. Alle aktuelle faremoment omtalast i nærare detalj i kapittel 5, og ved behov gjennomførast risikoanalyse etter kriteria gitt i kapittel 2. For dei tema som slår ut i risikoanalysen, er det drøfta moglege risiko- og sårbarheitsreducerande tiltak i kapittel 6. Metoden er ei grovanalyse og kan delast inn i følgjande trinn:

1. Identifisering av uønskete hendingar ved gjennomgang og ev. supplering av sjekklister
2. Risikoanalyse av aktuelle uønskete hendingar for planlagt situasjon
3. Evaluering av risiko i planområdet og som følgje av planen, samt forslag til avbøtande tiltak

### 2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium

Modellen i figur 1 synar samanhengar mellom årsaker til uønskete hendingar, sårbarheit, ulike typar barrierar og konsekvensar.



Figur 1: Modell for ROS-vurdering i eit planområde synar samanheng mellom årsaker til uønskete hendingar, sårbarheit, barrierar og konsekvensar. Kjelde: Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap 2017.

**Risiko** kan definerast som: «Et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdiar, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene.» (Rausand & Utne 2009).

Risiko blir i denne samanhengen definert ut frå sannsyn for, og konsekvens av, hendingar. For å vurdere sannsyn og konsekvens, legg ein til grunn akseptkriteria som gir eit grunnlag for å avgjera kva som er akseptabel risiko.

Tidlegare Lindås kommune vedtok i kommunestyret 14.04.11 akseptkriterium og risikomatriser for risiko- og sårbarheits-analyser som gjeld arealbruk. Desse akseptkriteria er nytta i denne ROS-analysen,

då det per januar 2022 ikkje er vedteke nye akseptkriterium for Alver kommune (dette er avklara med Alver kommune).

### **Klassifisering av sannsyn**

<b>Sannsynleg klasse</b>	<b>Frekvens</b>
<b>S5 Svært sannsynleg</b>	Ei hending pr. 2 år eller oftare
<b>S4 Mykje sannsynleg</b>	Ei hending pr. 2 – 20 år
<b>S3 Sannsynleg</b>	Ei hending pr. 20 – 200 år
<b>S2 Mindre sannsynleg</b>	Ei hending pr. 200 – 1000 år
<b>S1 Lite sannsynleg</b>	Mindre enn ei hending per 1000 år

Når sannsynet for hendinga er vurdert, omtalast og vurderast konsekvensane av hendingane. Konsekvens er ei mogleg verknad av ei hending. Konsekvensane er klassifisert etter forventa skadeomfang. Tabellen under viser gradane av skadeomfang som hendingane er klassifisert etter i denne ROS-analysen jf. tidlegare Lindås kommune sine risikomatriser og akseptkriteria.

### **Klassifisering av konsekvens**

<b>Begrep</b>	<b>Liv og helse</b>	<b>Miljø</b>	<b>Økonomi</b>
<b>K5 – Svært alvorleg</b>	Meir enn 1 død, og/eller meir enn 10 alvorleg skadde, og/ eller meir enn 250 evakuerte.	Varig, alvorleg skade på miljøet.	Skadar for meir enn kr 30 000 000.
<b>K4 – Alvorleg</b>	1 død, og/eller meir enn 10 alvorleg skadde, og/ eller meir enn 250 evakuerte.	Store og alvorlege miljøskadar.	Skadar mellom kr 3 000 000 -30 000 000.
<b>K3 – Betydeleg</b>	Få, men alvorlege personskadar.	Middels alvorlege miljøskadar av stort omfang, eller; alvorlege miljøskadar av lite omfang.	Skadar mellom kr 300 000 -3 000 000.
<b>K2 – Mindre alvorleg</b>	Få og små personskadar	Mindre skadar på miljøet som vert utbetra etter kort tid.	Skadar mellom kr 30 000 - 300 000.
<b>K1 – Ubetydeleg</b>	Ingen personskadar.	Ingen miljøskadar eller ureining av omgjevnadane	Skadar for inntil kr 30 000

Sannsynet og konsekvensen av ulike hendingar gir til saman eit uttrykk for risikoen som ei hending representerer.

Vurderingane av sannsynet og konsekvens er samanstillt i ei risikomatrise. Hendingar som kjem opp i øvre, høgre del i risikomatrisa (raudt område) har store konsekvensar og stort sannsyn, medan hendingar i nedre, venstre del (grønt område) er mindre farlege og lite sannsynlege.

## Risikomatrise

Konsekvens		Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydeleg	Alvorleg	Svært alvorleg
Sannsyn		K1	K2	K3	K4	K5
Ei hending pr. 2 år eller oftare	S5					
Ei hending pr. 2 – 20 år	S4					
Ei hending pr. 20 – 200 år	S3					
Ei hending pr. 200 – 1000 år	S2					
Mindre enn ei hending per 1000 år	S1					

### Konsekvensen av å hamne i dei ulike kategoriane:

**Raud sone:** Ligg ei hending i dette området er risikoen uakseptabel. Dette inneber at det må setjast i verk risikoreduserande tiltak for å få risikoen innanfor akseptable rammer (helst grøn sone). Dette kan innebere at eit planlagt tiltak må takast ut av planen eller reduserast i omfang. Det kan òg setjast føreseigner med rekkefølgekrav om sikringstiltak. Om ein ikkje har god nok kunnskap om risikoen, kan det stillast krav om nærare undersøkingar i samband med byggetiltak eller reguleringsplan, slik at risikoen kan kartleggjast meir presist, og eventuelle førebyggjande eller avbøtande tiltak planleggast.

**Gul sone:** For hendingar i gul sone skal tiltak bli vurdert for å betra tryggleiken. Dersom det er kostnadsmessig og praktisk forsvarleg, skal tiltak gjennomførast. Det skal vera eit mål å få risikoen så låg som praktisk mogleg.

**Grøn sone:** I utgangspunktet er hendingar i grøn sone uttrykk for akseptabel risiko, men ytterlegare risikoreduserande tiltak bør gjennomførast når det er mogeleg utifrå økonomiske og praktiske vurderingar.

## 2.2 Risiko- og sårbarheitsreduserande tiltak

Risiko- og sårbarheitsreduserande tiltak er knyta til reduksjon av risiko ved å redusere sannsyn (førebyggjande) og/ eller konsekvens (beredskap) av ei uønskt hending. Det kan til dømes gjelde å få faremomentet ned frå gul til grøn sone. For hendingar som det ikkje er knyta risiko eller sårbarheit til, kan det òg presenterast moglege tiltak, for å betra tilhøva ytterlegare. Forslag til aktuelle risiko- og sårbarheitsreduserande tiltak blir gitt i kapittel 6.

## 2.3 Føresetnader

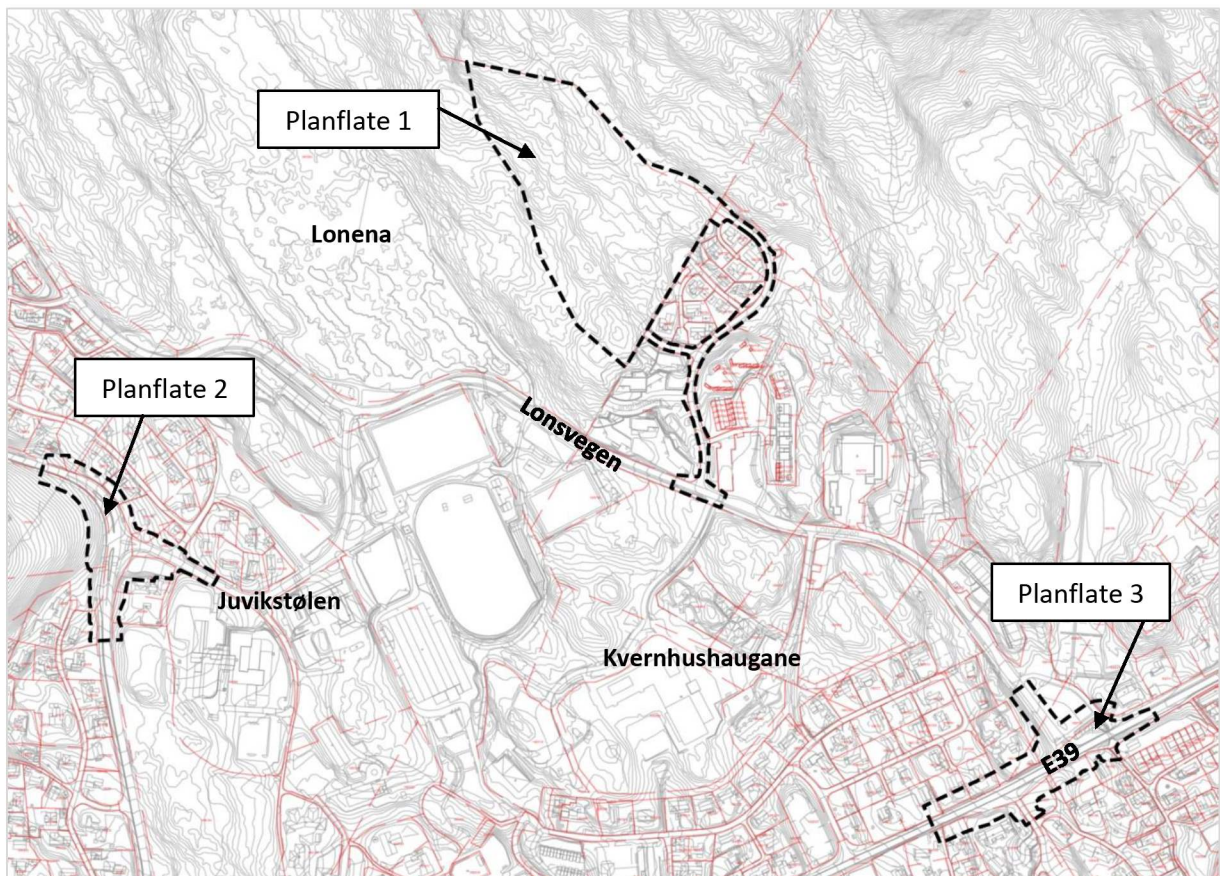
Føreliggande risiko- og sårbarheitsanalyse er overordna og kvalitativ, og fokusera i hovudsak på planlagt arealbruk i planområdet. Når den eksisterande situasjon påverkar den nye arealbruken, inkluderast også dagens situasjon.

### 3. Analyseområdet

Planområdet ligg nord for Knarvik sentrum, like aust for våtmarksområdet Lona. Området grensar mot utmarksområde som er mykje nytta til friluftsliv og rekreasjon. Det er omlag 1 km gangavstand til Knarvik sentrum, kor ein finn ein rekke handelstilbod, arbeidsplassar, helsetenester med meir. I nærleiken av planområdet ligg det fleire sentrale tilbod, mellom anna Knarvik Stadion, Nordhordlandshallen, skuler, kyrkje samt friluft- og turområde.

Planområdet utgjer totalt ca. 76 daa, og er omfatta av tre planflater (figur 2).

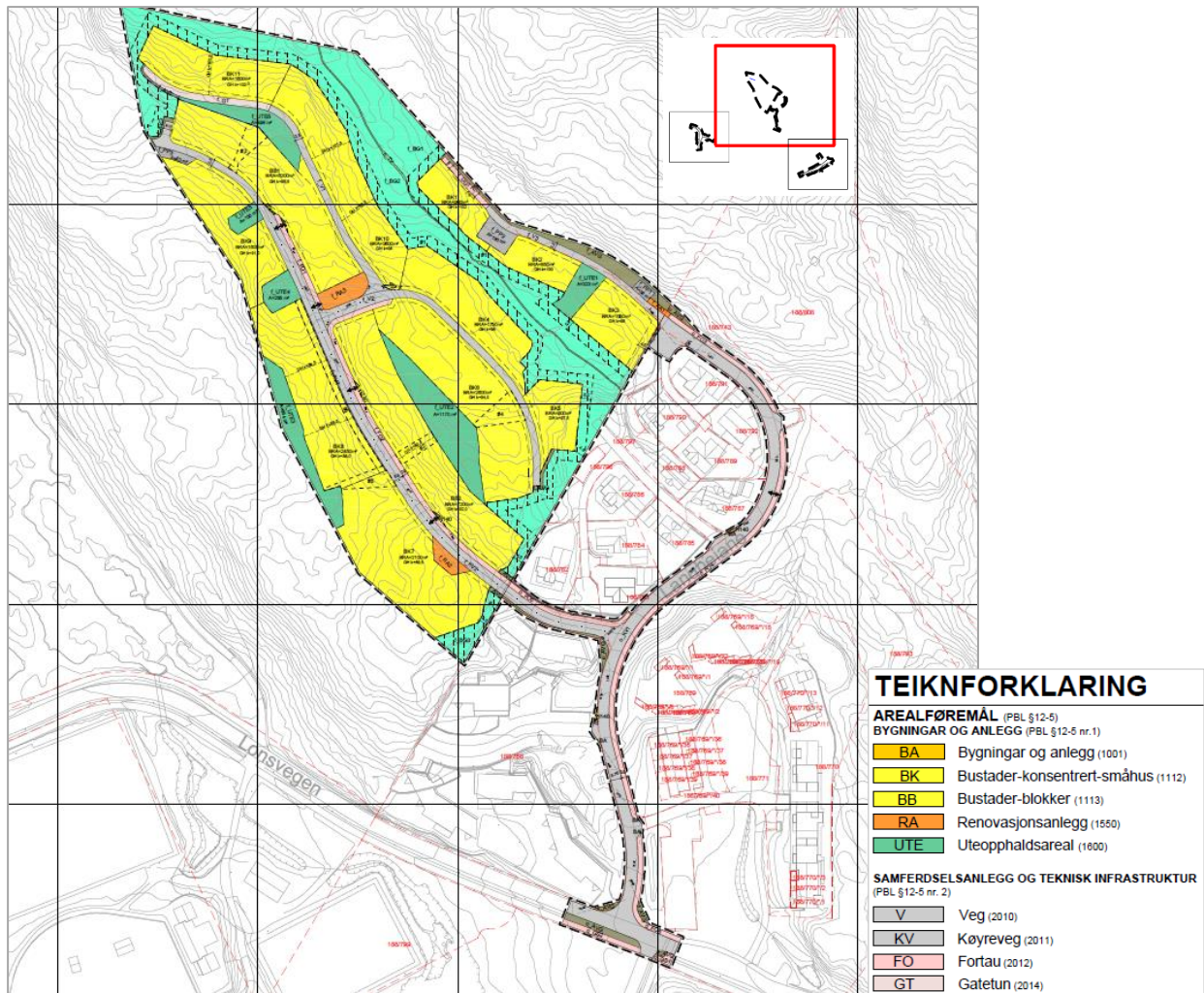
- **Planflate 1** (Lonena aust, 47 daa) femner utbyggingsområde for rekkehus og leilegheitsbygg, samt tilhøyrande vegar og infrastruktur. I tillegg er vegstrekning Langheiane og avkjørsel til kommunal veg tatt inn i planområdet. Avgrensing av utbyggingsområdet er i samsvar med føremåla BKB1, BKB2 og BKS i områdeplanen for *Lonena aust*.
- **Planflate 2** (fv.57 Lindåsvegen/Juvikstølen, 16 daa) femner krysset fv.57 Lindåsvegen/Juvikstølen. Reguleringsplanen utgreier behov for utbetringar av samferdsleareal.
- **Planflate 3** (E39 ved Osterfjordvegen/Lonsvegen, 13 daa) femner krysset Lonsvegen/E39. Reguleringsplanen utgreier behov for utbetringar for utbetringar av samferdsleareal.



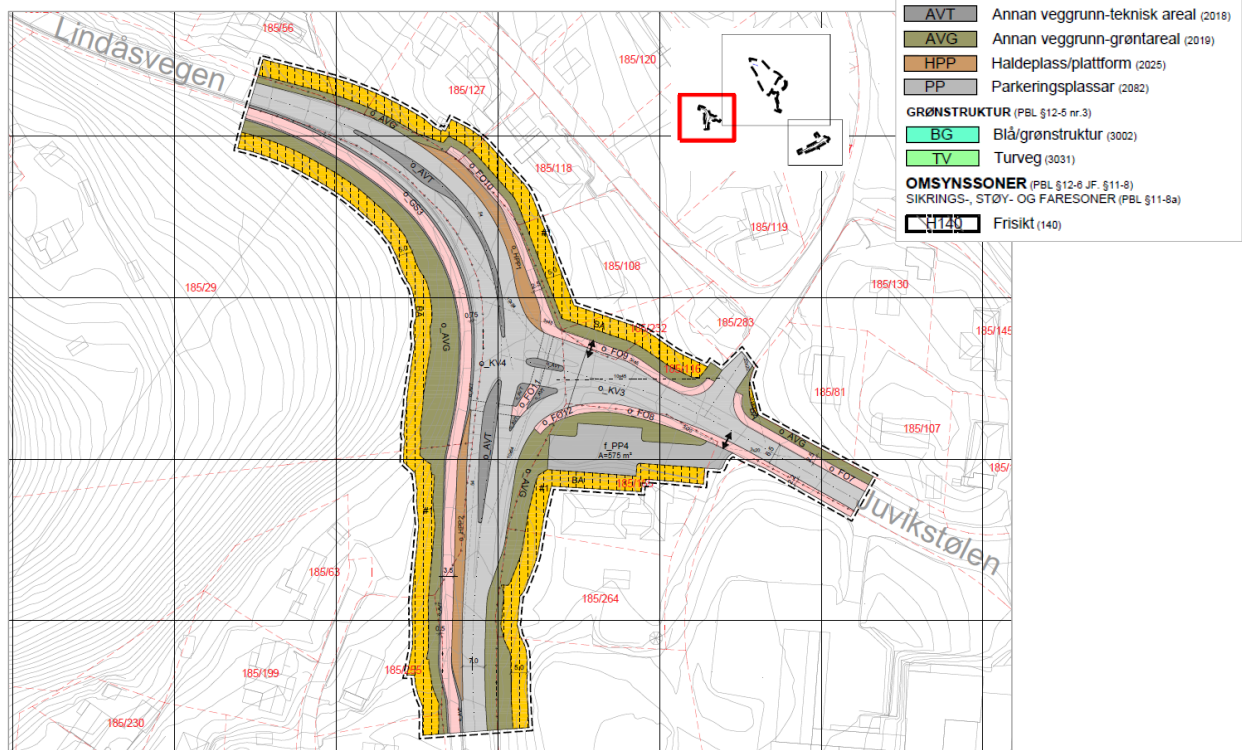
Figur 2: Planområdet Lonena aust femner tre delområde; 1) bustadområdet ved Langheiane, 2) kryss fv.57 Lindåsvegen - Juvikstølen og 3) kryssområdet for venstresvingfelt E39 – Lonsvegen.

Arealet innanfor utbyggingsområdet er i dag ubygd og består av open fastmark. Det ligg som ein del av eit større, samanhengande grøntområde som strekk seg mot nord og aust. Innanfor området i nord ligg ein mykje brukt tursti, kalla «Pensjonistløypa». I søraust grensar området til eit nyare bustadområde i Langheiane. Den øvre delen består av ein bustader og nedre del av leilegheitsbygg. Delar av planflate 1, samt planflate 2 og 3, femner i hovudsak vegareal med tilliggjande areal.

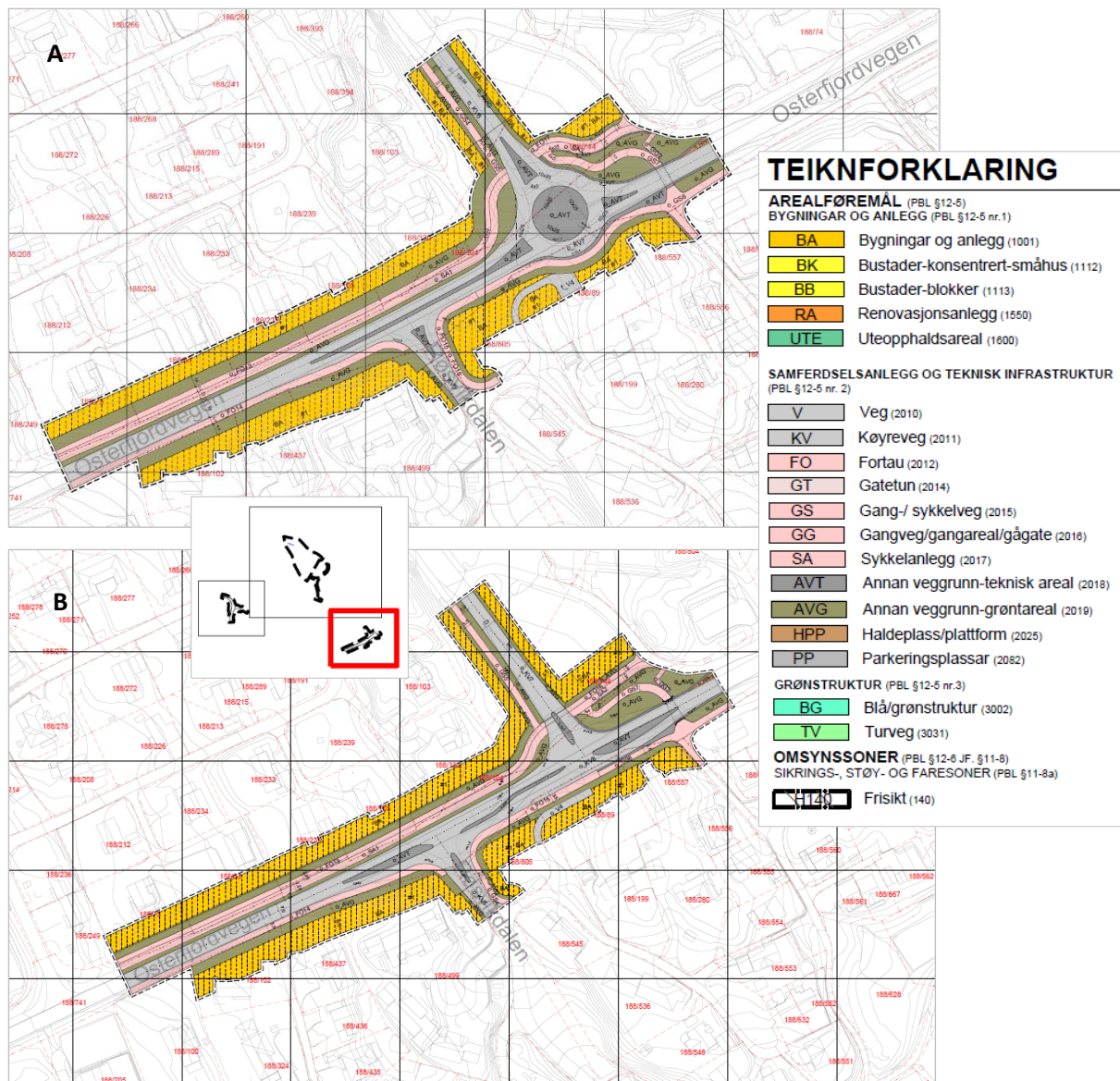




Figur 3: Utsnitt av planflate 1 (plankart 1 av 3, datert 8.6.22) - bustadområdet Lonena aust



Figur 4: Utsnitt frå plankart over planflate 1 (plankart 2 av 3, datert 8.6.22) - bustadområdet Lonena aust.



Figur 5: Utsnitt frå plankart over planflate 3 (plankart 3 av 3, datert 8.6.22) variant A med rundkøyring øvst og variant B nedst med kanalisering.) - bustadområdet Lonena aust.

Planframlegget legg til rette for 216 bueningar i Lonena aust, både leilegheiter i låge blokkar (BBB1 og BB2) og rekkehus (BKS1-10), med inntil tre etasjar. Parkering er dels felles i parkeringsanlegg under blokkar, og dels på eige tomt. Husa er plassert i terrenget, langs kotane, og organisert kring uteoppholdsareal i tun-formasjon. Pensjoniststien skal ivaretakast, med ein buffer på ca. 10m, og supplerast med fleire gangforbindelsar/stiar som knytt seg på eksisterande stiar og nærliggjande friluftsområde. Planen skal vidare ta vare på dei grønne kvalitetane knytt til natur- og friluftsområde. I tillegg til Lonena aust, legg reguleringsplanen til rette for utbetring av to vegkryss. E39 Osterfjordvegen/Lonsvegen skal regulerast med kanalisering venstresvingefelt mot Lonsvegen, i samsvar med § 6.4.2 i områdeplanen, alternativt som rundkøyring. Planen legg også til rette for at krysset fv. 57 Lindåsvegen/Juvikstølen kan utbetrast i samsvar med rekkefølgjekrav §§ 6.2 og 6.4.1 i områdeplanen.



Figur 6: Illustrasjonsplan for planflate 1 - bustadområdet Lonena aust. Kjelde: TAG, datert 25.05.2022.

## 4. Fareidentifisering

Sjekklista nedanfor er gjennomgått for å identifisera moglege faremoment i planområdet. ROS-analyse (Opus 2019) for Områderegulering for Lonena (planID 201610) dannar utgangspunkt for denne ROS-analysen. Aktuelle faremoment omtalast vidare i kapittel 5.

Nr.	Faremoment	Aktuelt	Kjelde	Kommentar
<b>Naturfarer</b>				
1	Ras/ fjellskred	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Ikkje eit kjent fjellskredområde. Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m <sup>3</sup> ) raser ut. Ikkje aktuelt.
2	Jord- og flaumskred	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a> Multiconsult 2019. KU hydrologi	Det er ingen registrerte aktsemds-område for jord- eller flaumskred i eller nær planområdet. Området har relativt tynt dekke og lite lausmassar. Det er ikkje registrert bekkar i planområdet.
3	Steinsprang	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a> Rambøll 2018. Skredfarevurdering	Det er ingen registrerte aktsemds-område for steinsprang i planområdet. Steinsprang er ikkje vurdert som sannsynleg i skredfarevurdering til områderegulering Lonena.  Etter utbygginga vil terreng og skredfare kunne endre seg som følgje av utbygginga. Rekkefølgjeføresegna sikrar at det før bustader takast i bruk, skal gjennomførast skredvurdering av fagkunnig, og naudsynte sikringstiltak skal å gjennomførast.
4	Snø-/sørpeskred	Nei	<a href="http://atlas.nve.no/">http://atlas.nve.no/</a> Rambøll 2018. Skredfarevurdering	Det er ingen registrerte aktsemds-område for snø- eller sørpeskred. Klima tilseier liten fare for snøskred.  Rambøll (2018) vurderer sannsyn for snø- og sørpeskred som mindre enn 1/500. Tiltaket har tilfredsstillande sikkerheit iht. krav for sikkerheitsklasse S3 i Tek17.
5	Sekundærverknad av skred	Nei	<a href="http://atlas.nve.no/">http://atlas.nve.no/</a> Rambøll 2018. Skredfarevurdering	Sekundærverknader av skred kan oppstå når skredutløp treff vatn og dannar ei flodbølgje, eller når andre lausmassar blir trefte. Føresetnadane for sekundærverknader av skred

				vurderast ikkje å vera til stades i planområdet.
6	Masseutgliding	Nei	<a href="http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/">http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/</a> (lausmassekart)	Planområdet består i hovudsak av bart fjell med tynt dekke. Myr i planområdet er avgrensa til små felt mellom knausar og berg.
7	Marine avsettingar	Ja	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Hovuddelen av planområdet ligg over marin grense. Men krysset som utgjer planflate 2 ligg dels under marin grense, og farekjelde vurderast vidare.
8	Kvikkleire	Ja	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Hovuddelen av planområdet ligg over marin grense, medan kryss i planflate 2 ligg dels under. Farekjelde vurderast vidare.
9	Flaum	Ja	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Planområdet har fuktdrag og myrparti. Areal i vest, like nedstrøms planområdet er kartlagt som aktsemds-område for flaum. Flaum vurderast som mogleg farekjelde, særleg nedstrøms planområdet i samband med meir ekstremnedbør. Tema vurderast vidare.
10	Overvatn/ urban flaum	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016  Multiconsult 2019. KU hydrologi	Nedbygging av vegetasjon og myrområde med bustader og samferdsle-anlegg reduserer infiltrasjon i området, noko som kan føra til meir overvatn og urban flaum. Tema vurderast vidare.
11	Erosjon	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Det er myrområde i planområdet, men ingen elvar/ bekkar som fraktar vatn og kan føra til erosjon.
12	Isgang	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Det er ingen store elvar i planområdet. Ikkje aktuelt
13	Vass- inntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	I planområdet etablerast nye bustader. Byggtekniske standardar sikrar mot vassinntrenging.
14	Stormflo/ havnivåstigning	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no</a> Havnivåstigning og stormflo, DSB	Planområdet ligg over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
15	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Det er venta at nedbøren vil auke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100,

				som følge av klimaendringar. Tema vurderast vidare.
16	Vind	Nei	Klimaprofil Hordaland 2016  Opus Bergen 2019. Risiko- og sårbarheitsanalyse Lonena	Det er usikkert om vindtilhøva vil endrast i framtida som følge av klimaendringar. I overordna ROS-analyse for Lindås kommune er sterke vindkast (opp til 40 m/s) rekna som mykje sannsynleg; ei hending per 1 -10 år.  I ROS-analysen for områderegulering Lonena har ein vurdert tema og konkludera med at planområdet ikkje er særleg utsett for sterk vind. Det er i alle tilfelle krav til at byggverk må prosjekterast og konstruerast slik at det toler sterk vind, sett opp mot føremålet i planen. Det er ikkje kome til ny kunnskap som skulle tilseie noko anna. Tema vurderast som ivareteke.
17	Skog- og grasbrann	Ja	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>  Opus Bergen 2019. Risiko- og sårbarheitsanalyse Lonena	Mellom år 2006 og 2015 var det ingen skogbrannar i Lindås kommune (Opus 2019). Det er lyng- og skogvegetasjon i og kring planområdet, og det kan vera risiko for skog- og grasbrann. Tema vurderast vidare.
18	Radon	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>  Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Aktsemdskart frå DSB viser at det er moderat til låg moglegheit for radon i grunnen.  TEK17 § 13-5 set krav til sikring mot radon, og tema vurderast ivareteke gjennom forskrifta.
19	Farlege terrengformasjonar (skrentar/ stup)	Nei	<a href="https://atlas.nve.no">https://atlas.nve.no</a>	Planområdet har variert topografi, men ingen spesielt farlege skrentar/ stup.
<b>Menneske- og verksemdsbaserte farar</b>				
20	Verksemd med fare for brann eller eksplosjon	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	I nærområdet er det rekreasjonsområde, skule og idrettsanlegg og nokre bustader. Ingenting med særleg fare for brann eller eksplosjon. Planframlegget legg heller ikkje opp til slik verksemd.

21	Akutt forureining frå nærliggjande verksemd	Nei	<a href="https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/">https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/</a>	Det er ikkje kjent at det er verksemdar med fare for akutt forureining i nærområdet. Sjå pkt. 22.
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: <a href="http://www.vegkart.no">www.vegkart.no</a>  Hopen 2022. Trafikkanalyse	Planområdet ligg attmed Langheiane og Lonsvegen og inkluderer to kryss; Lonsvegen/E39 i søraust og Juvikstølen/fv.57 i vest. Sistnemnde kryss har høg trafikkbelastning og mykje gangtrafikk. Kapasiteten i krysset er allereie fullt utnytta i dag. Tema vurderast vidare.
23	Transport av farleg gods	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Det fraktast ikkje noko farleg gods i eller nær planområdet, jf. DSB.
24	Luftfart/skipsfart	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Planområdet ligg ikkje ved sjø eller flyplass.
25	Øydelegging av kritisk infrastruktur	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Det er ingen kjent, og spesielt utsett, kritisk infrastruktur i planområdet.
26	Grunnforureining	Nei	<a href="https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/">https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/</a>	Det er ingen kjente kjelder til grunnforureining i tiltaksdelen av planområdet, som er eit natur- og friluftsområde. Tiltak som er planlagt er ikkje forureinande. Planområdet inkluderer også vegstrek, kor delar truleg skal oppgraderast. I utgangspunktet er ikkje asfalt forureinande, og kan gjenvinnast ved mottak for slike massar.
27	Luftforureining	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Den opne lokaliseringa til planområdet, og god luftutskifting i fjordane og innover land, tilseier at luftforureining som følgje av stagnerande luft og dårleg utskifting ikkje er eit problem.
28	Stråling frå høgspenningsanlegg	Nei	<a href="https://atlas.nve.no">https://atlas.nve.no</a>	Det er ingen høgspenningslinjer i eller nær planområdet.
29	Samlokalisering med sårbare objekt	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Det er ingen registrerte sårbare objekt, som kulturminne, naturvernområde eller anna i området.

30	Skytebane	Nei	<a href="https://www.nordhord-landskart.no/">https://www.nordhord-landskart.no/</a>	Det er ikkje kjent at det er, eller har vore, skytebane i området.
31	Militære område	Nei	<a href="https://www.nordhord-landskart.no/">https://www.nordhord-landskart.no/</a>	Det er ikkje kjent at det er, eller har vore, militære anlegg i området.
32	Støy frå vegtrafikk	Ja	Brekke & Strand 2022. Støyberegning vegtrafikkstøy	Planframlegget vil føra til meir vegtrafikk, og nyskapt trafikk, til og frå planområdet. Støy i anleggsfasen kan førekoma. Tema vurderast vidare.
33	Støv/ lukt fra industri/ næring	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a>	Det er ikkje kjent at det er støyande eller støvande industri/ næring så nær planområdet at det vil ha noko påverknad.
<b>Beredskapstiltak av betydning for arealplanlegginga</b>				
34	Utrykkingstid brannvesen	Nei	<a href="http://kart.dsb.no/">http://kart.dsb.no/</a> Google maps reiserute	Lindås og Meland har felles brannvesen. Hovudbrannstasjon ligg i Knarvik, 3,4 km, eller 7 min normal køyretid, nordvest frå planområdet. Planområdet ligg godt til i høve plassering av brannstasjonen og innsatstid, og alle nye bustader skal vera tilgjengeleg for utrykkingskøyretøy.
35	Utrykkingstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Det er godt helsetilbod i nærleiken, med nytt helsehus på Knarvik, knappe 5 min med bil/15 min til fots frå planområdet. Her finst fleire tenester som legevakt, fastlege, BUP, PPT, DPS mm. Haukeland sjukehus i Bergen er næraste sjukehus, ca. 35 min normal køyretid unna. Ambulanse vil kunne køyre raskare. Det er også helikopterbase på sjukehuset.
36	Vasstrykksoner/ sløkkevass-kapasitet	Ja	Sviland 2021. Sløkkevannskapasitet, notat til diskusjon. Haugen VVA 2022. VAO-rammeplan for Lonena aust	I samband med utarbeiding av VA-rammeplan for Langheiane (Haugen VVA 2022), har det kome fram at det er for lite kapasitet på eksisterande leidningsnett til å forsyna området med vatn for brannsløkking. Det same vil gjelde planområdet for Lonena aust. Tema vurderast vidare.



## 5. Risiko- og sårbarheitsvurdering

Gjennom fareidentifisering i sjekklista, kapittel 4, er det, i eller nær planområdet, identifisert 6 naturfarar, 2 menneske- og verksemdsbaserte farar og 1 beredskapstiltak av betydning for arealplanlegging. Faremoment som blir vurdert vidare er:

Naturfarar		Menneske- og verksemdsbaserte farar		Beredskapstiltak av betydning for arealplanlegginga	
Pkt. 7	Marine avsettingar	Pkt. 22	Trafikkulykker	Pkt. 36	Vasstrykk soner/ sløkkevasskapasitet
Pkt. 8	Kvikkleire	Pkt. 32	Støy frå vegtrafikk		
Pkt. 9	Flaum				
Pkt. 10	Overvatn/ urban flaum				
Pkt. 15	Ekstremnedbør				
Pkt. 17	Skog- og grasbrann				

Enkelte tema høyrer naturleg saman og blir difor omtala samla. Dette gjeld t.d. dei tre momenta flaum, overvatn/urban flaum og ekstremnedbør.

### 5.1 Marine avsettingar og kvikkleireskred

Planflate 2, krysset fv.57 Lindåsvegen/Juvikstølen ligg dels under marin grense. Kvikkleire kan dannast i områder med marin leire (tidlegare havbotn), når gjennomstrøyming grunnvatn gradvis vaskar ut elektrisk ladde partiklar frå porevatnet i sedimentet. NVE sin rettleiar for kvikkleire (1/2019), gir føringar på korleis tiltak kan planleggast/byggast, slik at tilstrekkeleg tryggleik mot kvikkleireskred kan takast i vare. For at et tiltak skal være utsett for et område-skred, må føresetnadar som topografi og kvikk- eller sprøbruddeire vere til stades. Terrengekriteriet som leggst til grunn for avgrensing av mogleg aktsemdsområde, er enten ei total skråningshøgde over 5 meter, eller jamt hellande terreng brattare enn 1:20 og høgdeforskjell over 5 meter. I områder med påvist berg i dagen, eller grunt til berg (<2m), er det ikkje fare for at det vil utløyse område-skred.

Geoteknisk notat (Hjelme 2022a) stadfestar at det er inga registrerte kvikkleireområde rundt Knarvik i NVE-atlas. Området er ikkje inkludert i den regionale kvikkleirekartlegginga, så potensielle faresoner i området kan ikkje sjåast heilt bort i frå. Lausmassekartet indikerer at området i all hovudsak er prega av berg i dagen med stadvis tynt dekke. Brønnar som er boret i nærområdet viser at lausmassemektigheit generelt sett er beskjeden, dei næraste brønnane har registrert djupn til berg på mellom 0 og 1,5 m. Ut frå fly- og gatebilette er det påvist berg i dagen fleire stader kring planområdet, vist i figur.



På bakgrunn frå tolking av kvartærgeologi, lausmassekart, fly- og gatebilette og data frå brønndatabasen, konkluderer Hjelme med

Figur 7: Kartlagt berg i dagen (lilla skravur). Planflate 2 er markert med gul skravur. Kjelde Hjelme 2022a.

at lausmasse overdekking i området er beskjeden, og tiltaket ikkje ligg i eit potensielt losne- eller utløpsområde for kvikkleireskred, og TEK17 §7-3 reknast som tatt i vare. Området mellom fjorden og planområdet i planflate 2 er bratt, og lokalstabilitet må ivaretas under prosjekteringsfasen.

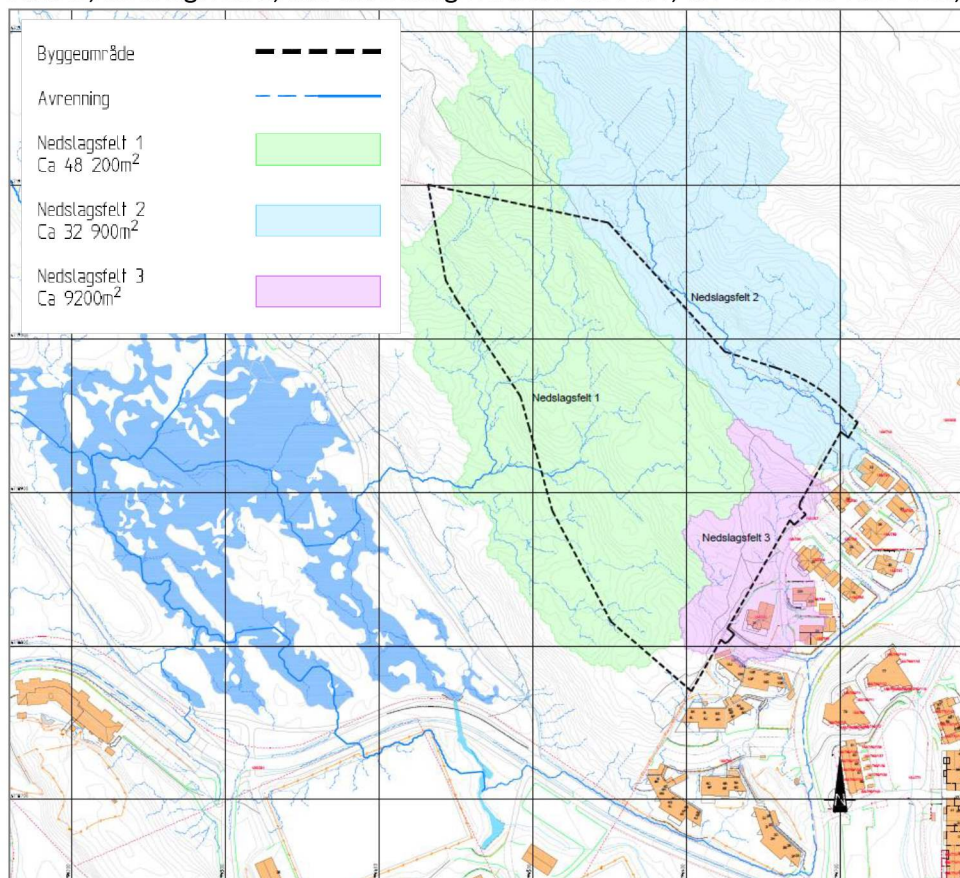
Planflate 3, E39 ved Osterfjordvegen/Lonsvegen, ligg over marin grense. Hjelme (2022b) har likevel vurdert arealet med tanke på stabilitet i lausmassane. Det konkluderast med at planflaten reknast som klarert for skred- og flaumfare. Planområdet ligger i et område som i all hovudsak er prega av berg i dagen, og grunntilhøva på staden vurderast generelt som gode, med (antropogene) fyllmassar og tynne, humusrike lag over berg.

Planflate 2 og 3 ligg ikkje i potensielt losne- eller utløpsområde for skred, heller ikkje kvikkleireskred. Tema/farekjelde vurderast ikkje vidare i risikomatrix med tanke på sannsyn og konsekvens, og avbøtande tiltak drøftast ikkje.

## 5.2 Flaum, overvatn/urban flaum og ekstremnedbør

Det er forventa at årsnedbøren i Hordaland vil auke med ca. 15 % fram mot år 2100, og at det vil kome fleire periodar med ekstremnedbør. Når naturområde blir utbygd med meir tette flater blir infiltrasjonsevna i området dårlegare, noko som gjer utslag i hurtigare avrenning av overvatn. Det vil kunne bidra til meir overvatn. Dersom det ikkje blir handtert på ein god måte, kan det bidra til auka frekvens på moglege uønskte hendingar med overvatn og urbane flaumar.

Planområdet er kupert og har i dag fuktige parti og myr i lågare og flate parti, og tynt dekke/ bart fjell i meir skrånande terreng. Myrområda fungerer som naturleg buffer mot flaum. Planflate 1, utbyggingsområdet, omfattar 3 nedbørsfelt. Dei har tydeleg skilje med høgdedraget der Pensjoniststien går. Det største, nedslagsfelt 1, har avrenning frå nord mot sør, før det renn mot vest, til våtmarksområdet



Lonena. Nedslagsfelt 2 har avrenning frå nord mot sør til Langheiane, og er avgrensa i vest av ryggen med Pensjoniststien. Nedslagsfelt 3 er minst, søraust i planfeltet, med avrenning mot eksisterande bustader og vegsystem.

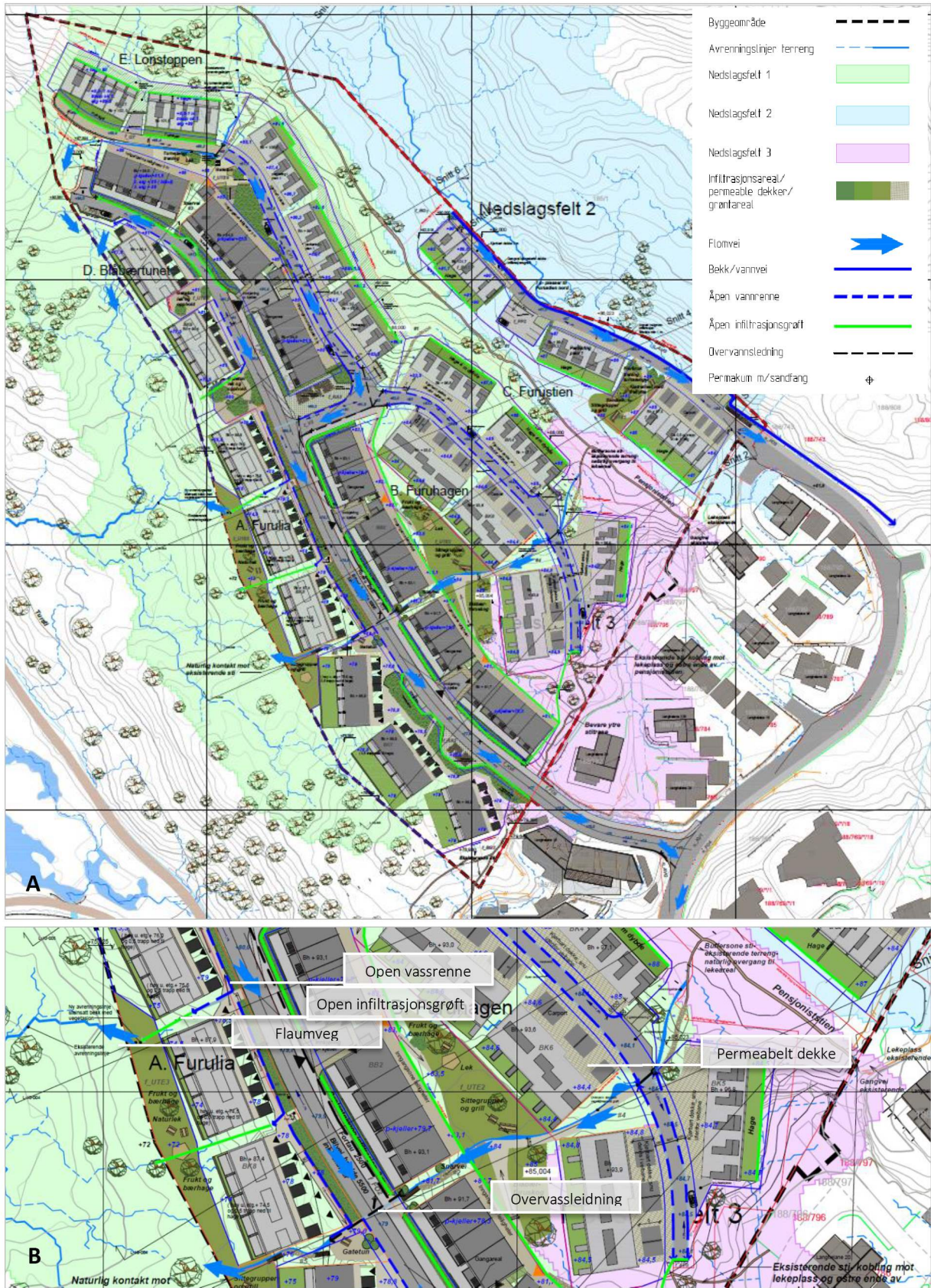
Figur 8: Nedslagsfelt og avrenningslinjer.  
Kjelde: Haugen 2022.

Utbygginga i planområdet vil føra til stor grad av tette flater i tidlegare naturområde i skrånande terreng. Ein fjernar myrområde og vegetasjon som i dag fordryg vatn i området. Det er likevel ingen markerte bekkeløp som kan gjere stor skade ved ei flaumsituasjon. På bakgrunn av topografien i utbyggingsområdet vil det meste av vatnet naturleg renna ned mot Brekkeløypa og våtmarksområdet Lona. Bustader i planområdet vil dermed ikkje vera særleg utsette for flaum. Våtmarksområdet innanfor Brekkeløypa skal ivaretakast, og vil kunne fungera som ein buffer mot flaum for bustader nedstraums ved eventuelle ekstreme nedbørhendingar.

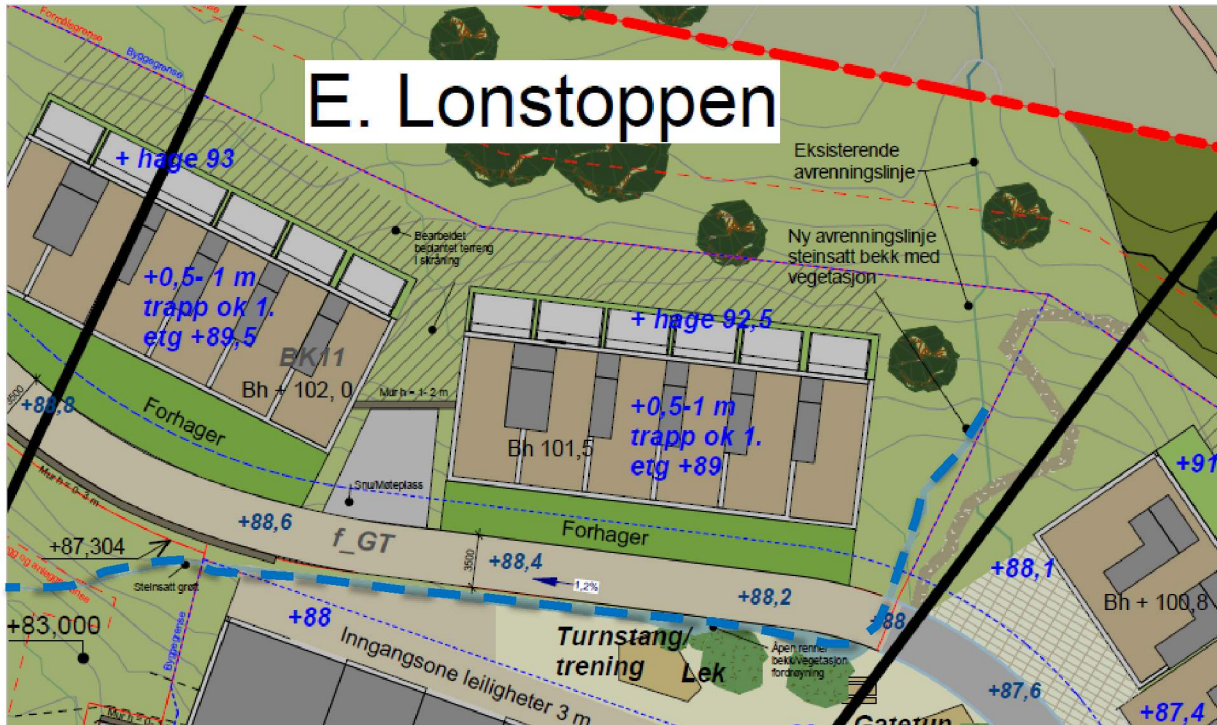
VAO-rammeplan (Haugen VVA 2022) har samanlikna mengde overvatn, ved dagens situasjon, med utbygd situasjon, både for utbyggingsområdet (planflate 1), og for heile nedslagsfeltet. Framtidig situasjon tek høgde for ein flaumsituasjon med 200 års gjentaksintervall og nedbørsintensitet tillagt 40% for framtidig klimaendringar. For nedslagsfeltet, som har delar av arealet sitt innan planflate 1, vert overvassmengda dobla, medan det kan genererast opp mot fire gongar dagens overvassmengde i sjølve planområdet ved ei utbygging. Ved å nytta lokale overvassløysingar kan ein redusera denne differansen mellom dagens situasjon og framtidig utbygd situasjon, hindre at overvassmengda frå planområdet aukar og bidra til å oppretthalde den naturlege vassbalansen i området. Dersom ikkje vassbalansen oppretthaldast, slik at meir vatn tilførast andre plassar enn der det renn i dag, (overføre frå eit nedbørsfelt til eit anna) skapar det risiko for bygg nedstraums.

Rammeplanen skisserer fleire konkrete tiltak for å handtere overvatn og flaumsituasjonar i framtida. Overvatn skal handterast lokalt i området, med infiltrasjon og fordrøying, og førast ned i grunnen via permeable dekker og grøntområde. Det er innarbeida tre prinsipp for avrenning i planen: 1) permeable dekker, 2) opne vassrenner langs veg, og 3) infiltrasjonsgrøftar langs veg eller grøntområde, sjå figur. Overvatn frå vegareal førast til forsenka grøftar langs vegen, som fungerer som infiltrasjonsareal og flaumveg. For vatn frå tak og veggflater, som må fordøyast, slik at belastninga nedstraums ikkje aukar, skisserast to prinsipp, 1) grønne tak og 2) tette fordrøyingmagasin.

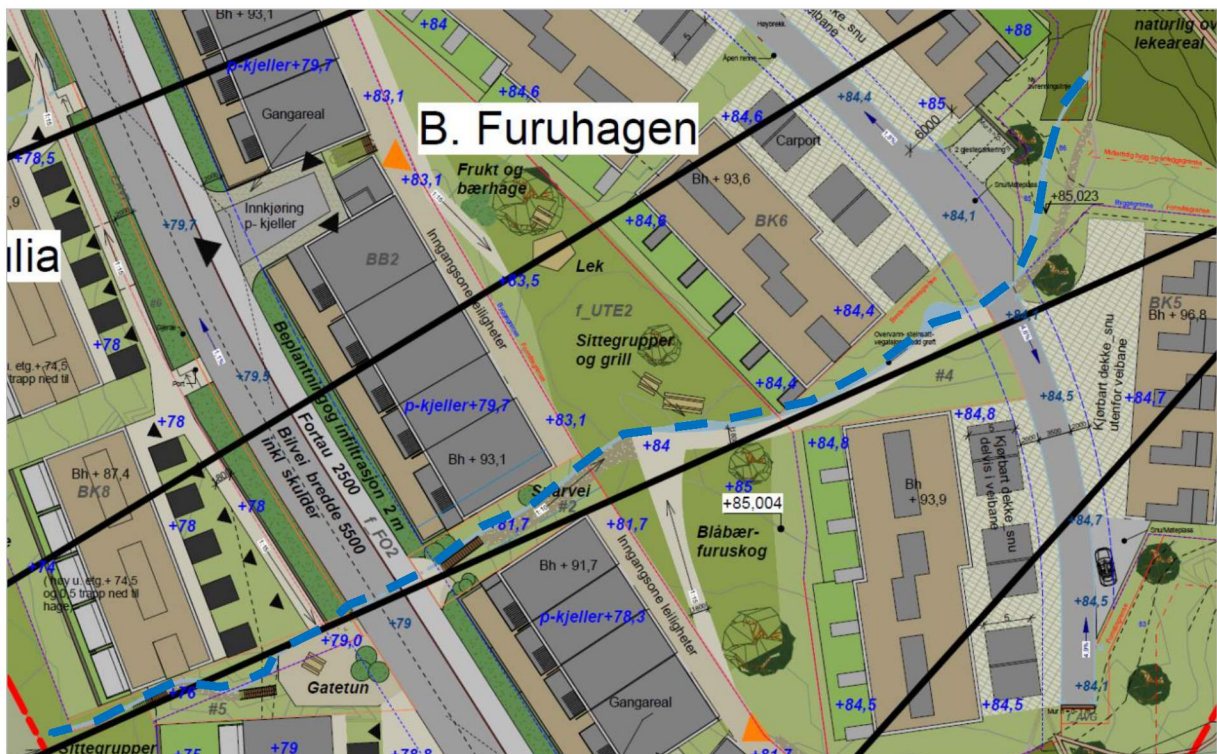
Ved større nedbørsmengder, som t. d. ein 200 årsflaum, kan eksisterande og nye vatn vegar gå fulle og ein flaumsituasjon oppstå. Flaumvegar i planområdet vil følgje vegane i planområdet, som vist med pilar i figur på neste side, og opne vassrenner. Dei opne vassrennene/steinsette bekkane på tvers av internvegen bør dimensjonast for 200 års flaum.



Figur 9: Utsnitt av teikning nr. 011 i VAO-rammeplan, som viser avrenningsprinsipp og flaumvegar. A: Oversikt over heile planområdet. B: utsnitt som eksemplifiserer grep. Flaumveg vist med blå pil, vil følgje vegane i området. Lysgrå med grønt viser areal tiltenkt permeabelt dekke. Stipla blå line er opene vassrenner. Grøne liner indikerer opene infiltrasjonsgrøftar lang veg eller grøntareal/område. Svart stipla line viser overvassleidingar. Legg merke til at vatnet leiast frå veg og ut i terrenget. (Haugen VVA 2022)



Figur 10: Utsnitt fra illustrasjonsplan synar ny avrenningsline nord i planområdet, ved «Lonstoppen» som steinsatt bekk med vegetasjon. Utheva med tjukk, blå, stipla line er lagt inn for betre synlegheit. Kjelde: TAG, illustrasjonsplan, datert 25.05.2022.



Figur 11: Utsnitt fra illustrasjonsplan synar ny avrenningsline i sør langs snarveg i «Furuhaugen», som inkluderer t.d. steinsatt, vegetasjonskledd grøft. Utheva med tjukk, blå, stipla line er lagt inn for betre synlegheit. Kjelde: TAG, illustrasjonsplan, datert 25.05.2022.

**Sannsyn:**

Det er forventa meir nedbør, og fleire periodar med ekstremnedbør i framtida, noko som kan forårsake flaum og/eller urban flaum. I utbyggingsområdet skal det leggjast til rette for opne vatn vegar, som skal lede overvatnet gjennom planområdet. Tiltak som bidrar til infiltrasjon og fordrøyning er vist i illustrasjonsplan og VAO-rammeplan. Endelege løysingar av overvasshandtering løysast i detaljfase. VAO-rammeplan slår fast at avrenningsmønsteret nedstrøms planområdet vil i liten grad bli endra. Samstundes kan klimaendringar kome til å forårsake episodar med meir nedbør i kombinasjon med flaum i vassdrag. I så fall, vil det mest flaumutsette arealet vil vere eksisterande busetnad nedstraums planområdet i sør.

Sannsyn for ei hending vurderast som sannsynleg; ei hending kvart 200.-1000. år – **S3**.

**Konsekvens:**

Konsekvensen for planområdet er mindre, då bustader vil liggje i hellande terreng. Det er potensielt område nedanfor planområdet som kan stå i fare for å flaume over, som ein kombinasjon av flaum i vassdrag, og auka avrenning av overvatn ved meir nedbør og meir tette flater.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorleg – Få og små personskadar**

Miljø: **K2 – Mindre alvorleg – Mindre skadar på miljøet som blir utbetra etter kort tid**

Materielle verdiar: **K3 – Betydeleg – Skadar mellom kr. 300 000 og 3 000 000**

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse			X				X						X	
Miljø			X				X						X	
Materielle verdiar			X					X					X	

Alle kategoriar ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak er omtala i kapittel 6.

### 5.3 Skog- og grasbrann

Skog- og grasbrann er i hovudsak forårsaka av menneskeleg aktivitet. Einaste naturlege årsak er lynnedslag. Under spesielle klimatiske forhold kan ein liten brann utvikle seg til ein skogbrann med betydeleg øydelegging og økonomiske tap som resultat. Tørt og varmt vær aukar skogbrannfaren. Faren er størst på våren, før ny botnvegetasjonen er komen opp. Årsgamalt gras, o.l. kan bli knusktørt og lett-tenneleg. Lauvskog har mindre skogbrannrisiko enn barskog. Grundt/tynt dekke tørker fortare opp enn der lausmassedekket er djupare.

Alver kommune er i utgangspunktet ikkje spesielt sårbar for skogbrannar, grunna si kystnære lokalisering og det vestlandske, fuktige, klima. Dei seinare år har det likevel vore fleire lengre tørkeperiodar. Ifølgje brannstatistikk.no (DSB 2022) var det i 2019 fem skog- og grasbrannar i inn- og utmark, og i 2021 fire (ingen registrerte i brannstatistikk i 2020).

Planområdet ligg i eit område med lyng- og skogvegetasjon. Det vil vera ein viss fare for skog- og grasbrann. Planområdet er fuktig med spreidde fukt-sig/myrer og ein del bart fjell, og området er registrert som open grunnlendt fastmark (Kilden, NIBIO). Dette senkar risikoen for skogbrann. Under særleg tørre periodar, vil risiko vera høgare. Ved utbygging vil delar av dei vegetasjonsdekte områda

forsvinne, noko som redusera vegetasjon som kan antennast. Til gjengjeld kjem fleire menneske til området, og risiko for ei ulykkeshending med eld kan auke. Tilliggjande grøntområde oppretthaldast.

Hovudbrannstasjon ligg på Knarvik, ca. 7 min frå planområdet. Ei hending vil bli fanga opp av brannvesenet sin beredskap. Ny busetnad må opparbeidast etter gjeldande brannkrav, noko som beskyttar mot brann og brannsmitte.

Det er i dag ikkje tilstrekkeleg kapasitet på kommunalt leidningsnett til sløkkevatn, sjå kap. 5.5 for utdjujing om temaet. VAO-rammeplan synar to alternative løysningar for å sikre tilstrekkeleg sløkkevatn i heile nærområdet. ROS-analysen legg til grunn at det blir stilt krav om utbetring av sløkkevass-kapasiteten. I motsett fall, vil risikoen, i form av auka konsekvensgrad, ved ein eventuell skogbrann vera noko høgare enn det som går fram av denne vurderinga.

#### Sannsyn:

Store grøntområde oppretthaldast tett inn mot planområdet, og delar av planområdet skal takast vare på som grøntareal, eller tilbakeførast som grøntareal. Det vil difor vera noko sannsyn for at skogbrann kan oppstå og påverke planområdet. Det er til vanleg stor aktivitet i området, og mange som vil opphalde seg og bevege seg gjennom området. Det er difor lite sannsynleg at ein eventuell brann får utvikle seg over lang tid. Ein legg til grunn at det sikrast tilstrekkeleg sløkkevasskapasitet.

Sannsyn for ei uønskt hending er vurdert som mindre sannsynleg; ei hending per 200.-1000. år – **S2**.

#### Konsekvens:

Området vurderast ikkje som særleg sårbart for skog- og grasbrann, då det i stor grad vil endrast frå naturområde til bustadområde som følgje av planframlegget. Utbygginga vil sikra at brannbilar har god framkomst i planområdet og mot delar av naturområdet kring. Ei brannhending kan likevel tenkjast å få materielle konsekvensar, men mindre konsekvensar for liv og helse, då menneske er venta å kunne evakuera ved ei hending. Miljøet ventast ikkje å få varige skadar av ein skogbrann.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorleg – Få og små personskadar**

Miljø: **K2 – Mindre alvorleg – Mindre skadar på miljøet som blir utbetra etter kort tid**

Materielle verdiar: **K4 – Alvorleg – Skadar mellom kr. 3 000 000 og 30 000 000**

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X					X				X		
Miljø		X					X				X		
Materielle verdiar		X							X			X	

Materielle verdiar ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak er omtala i kapittel 6.

## 5.4 Trafikkulykker

Utbyggingsområdet i planflate 1 har tilkomst frå Lonsvegen, som igjen har tilførsle frå overordna vegnett frå to vegar, ein i søraust frå E39 via Lonsvegen og Langheiane (planflate 3), og ein i sørvest frå fv.57 via Juvikstølen, Lonsvegen og Langheiane (planflate 3). Ifølgje Statens Vegvesen sitt vegkart er det, både langs E39 og fv.57, registrert fleire trafikkulykker, seinast i 2017, ved begge kryssa. Ved Juvikstølen/ Knarvik ungdomsskule var det ei ulykke frå 2013 som involvera ein fotgjengar, og ved Juvikstølen barnehage var det ei ulykke i 2013, kor eit køyretøy køyrde av vegen.

Det er utarbeida ei trafikkvurdering i samband med planframlegget (Hopen 2022). Trafikkanalysen inneheld vurderingar av trafikkskaping til/frå planområdet, vurdering av trafikkfordeling på tilførsleveggar, kapasitetsberekning av kryssa fv.57 og E39, og vurdering av avbøtande tiltak. I revisjon (datert 2.5.22), er det teke høgde for trafikkskaping frå planlagt detaljregulering i området B6/Langheiane.

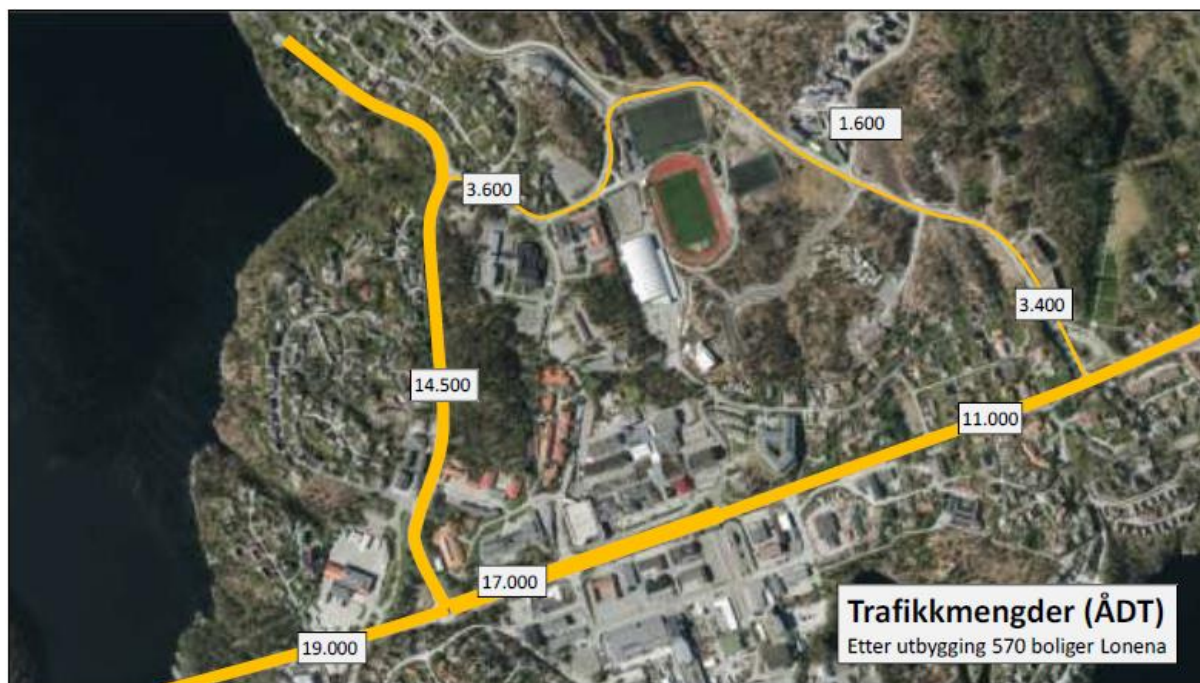
Trafikkanalysen synar dagens ÅDT og berekna ÅDT etter full utbygging i samsvar med områdeplan for Lonena, med ein tak på 500 bustader totalt, samt ca. 70 nye bueiningar planlagt i området B6/Langheiane, i alt 570 nye bueiningar. Hopen (2022) tek høgde for trafikkauke utover den nyskapte trafikken frå 570 bustader, i form av sensitivitetsanalysar. Regneeksempel med +30% trafikkauke representerer generell trafikkauke eller auka utbygging i Lonena. Telje-data frå 2017, kontrollert opp mot 2019-nivået, er rekna som referanse for normalt trafikknivå (før pandemien), og er supplerte med radarmålingar av trafikkmengd og fartsnivå i Lonsvegen og Langheiane, samt kryssteljing Lonsvegen/Langheiane i april 2022.

Nyskapt trafikk frå planområdet er berekna til ca. 2.000 ÅDT (3,6 pr. bustad) og fordelt ca. 40 % ut mot fv.57 og 60 % ut mot E39.



Figur 12: ÅDT - dagens situasjon per 2022. Kjelde: Hopen 2022.





Figur 13: Beregna trafikkmengd etter utbygging av Lonena (+ nyskapt trafikk frå 570 bustader). Kjelde: Hopen 2022.

Trafikkanalysen vurderer ulike kryssløysingar med omsyn på framkomme/ kapasitet og trafikktryggleik. Hovudkonklusjonane frå trafikkvurderinga:

#### **Kryss E39/ Lonsvegen**

Med kanalisering av dagens T-kryss har krysset tilstrekkeleg kapasitet til å handtere utbygging av 570 bustader i Lonena, og ytterlegare 30 % trafikkvekst i krysset. For dimensjonering av krysset er det lagt til grunn ei framtidig trafikkmengd med 30 % meir trafikk en basisalternativet (som er trafikkmengd i dag + utbygging av 570 bustader).

Hopen (2022) analyserer også eit anna alternativ, rundkøyring, for same kryss. Med rundkøyring (i staden for T-kryss) vil krysset ha tilstrekkeleg kapasitet til å handtere utbygging av 570 boliger i Lonena og ytterlegare ca. 65% trafikkvekst i krysset. Det anbefalast å oversende både planløysing med T-kryss og for rundkøyring til fråvikshandsaming hos Statens vegvesen, som er vegeigar og har hovudansvar for framkomme og trafikktryggleik på E39. Dei to alternativa har tyding for overordna trafikksystem rundt Knarvik sentrum, og gir ulike konsekvensar for trafikkavvikling og trafikktryggleik på E39.

#### **Kryss fv.57/Juvikstølen**

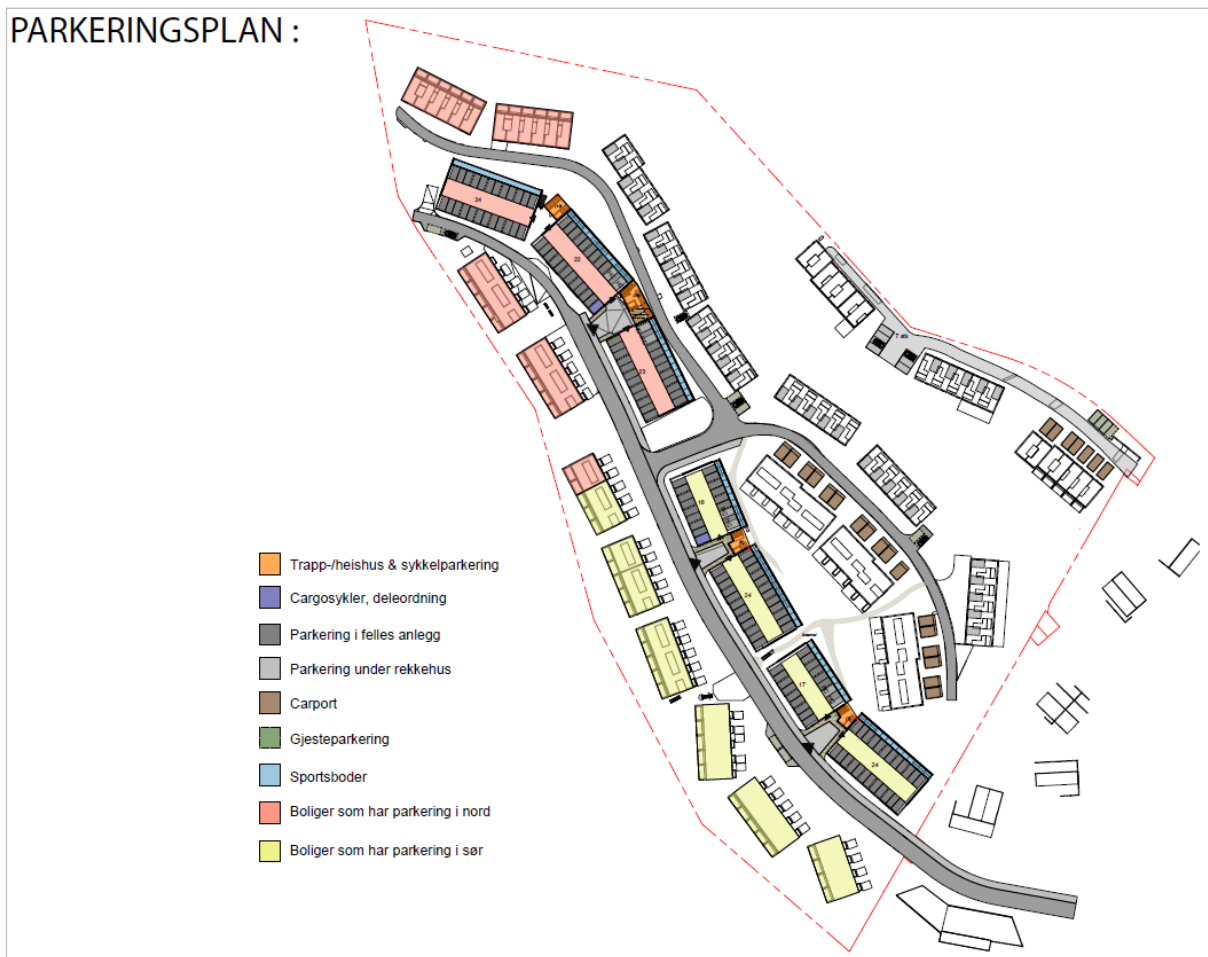
I krysset er kapasiteten i praksis fullt utnytta etter utbygging av 500 bustader. Det er noko kapasitetsreserve utover dette, men auka trafikk utover basisprognosen vil gje gradvis aukande køar langs fv.57. Det er prinsipielt lite ønskjeleg. Hopen (2022) skisserer prinsipp for kryss, med signalregulering og fullkanalisering. Samt at det anbefalast å avgrense trafikkauke i krysset (utover dagens + nyskapt trafikk auke frå opptil 570 bustader), ved å leggja til rette for å kanalisere meir trafikk til E39/ Lonsvegen, og slik unngå auke utover nivået ved 570 einingar.

#### **Kryss Lonsvegen/Langheiane**

Hovudtilkomst til sjølve byggeområdet i Lonena aust blir via Langheiane og den sørlegaste stikkvegen innanfor planområdet. Krysset Lonsvegen/Langheiane er lokalisert rett ved avkøyrse til Knarvik barneskule/Knarvik kyrkje. Det er 30 km/t-sone i kryssområdet, og krysset er høgeregulert. Det er samanhengande gang/sykkelveg på vestsida av Lonsvegen, og det er etablert opphøgde gangfelt over

Lonsvegen for tilkomst mellom Langheiane og G/S-vegen/skolen. Hopen (2022) konkluderer, på grunnlag av fartsmålingar, trafikktejing og observasjon av gangmønsteret i krysset Lonsvegen/Langheiane at det ikkje er vesentlege risikofaktorar som tilseier tiltak. Kryssområdet har god vegstandard, er oversiktleg og det er eit godt tilbod til mjuke trafikantar. Den potensielle risikofaktoren kunne vere kryssing over Lonsvegen utanfor gangfeltet, men det er ikkje indikasjon på at dette er ei aktuell problemstilling. Noko kryssing utanfor gangfeltet vil førekomme, mellom anna i retning nord. Men med lagt fartsnivå, relativt lagt trafikknivå og god oversikt, skal dette ikkje utgjere ein vesentleg risikofaktor.

Den sørlegaste stikkvegen innanfor planområdet er ein to-felts veg. Her blir det innkøyring i felles P-anlegg under BB1 og BB2, for felt BK7-BK9 og BK11, samt BB1 og BB2. Det går fortâu langs heile nordaustsida av vegen, som held fram opp til ein-felts veg for dei nordlege bustadene. For BK2-BK6 og BK10 skal det bli etablert privat parkering/carport på eiga tomt. Felta BK1-3 vil ha tilkomst via den nordlegaste delen av Langheiane. BK1 vil ha parkering på fellesparkeringsplass f\_PP2. Trafikkmengd knytt til desse bustadene vil vera relativt liten. I heile feltet vil det vera 30 km/t sone, noko som bidreg til betre trafikktryggleik. Alle vegar er rette og oversiktlege med god stigning og sikt. På tvers av vegar og bustader i planområdet går det snarvegar og stiar, som gir trygge gangmoglegheiter gjennom området og til utmark. Dei sørlegaste bustadene må krysse tilkomstvegen for å kome frå P-anlegg til bustad. Her er det lagt til rette for tydelege kryssingspunkt. Figur under synar parkeringsplan for området, samt tilkomstvegar.



Figur 14: Parkeringsplan synar kva bustader som har parkering i P-kjellar, i eigen carport og kor i området parkering/innkøyring til parkering er. Kjelde: TAG, datert 25.05.2022.

**Sannsyn:**

I samband med planframlegget vil det bli etablert ny veg i eit område som i dag ikkje har køyreveg. Det skapar meir trafikk også på overordna vegsystem og Langheiane. Fortau, låge fartsgrenser og oversiktleg vegsystem internt er noko av det som bidreg til trafikktryggleik i bustadområdet. På overordna vegsystem har Hopen (2022) vurdert at kryss ved E39 har tilstrekkeleg kapasitet, medan kryss ved fv.57 i praksis er fullt utnytta allereie. Krysset Lonsvegen/Langheiane vurderast å vere oversiktleg og ha eit godt tilbod til mjuke trafikkantar.

Sannsyn for ei trafikkulykke er vurdert som sannsynleg; ei hending kvart 20.-200. år – **S3**.

**Konsekvens:**

For liv og helse og materielle verdiar kan ei trafikkulykke ha stor konsekvens. For miljø vil konsekvensen i dei fleste tilfelle vera mindre. Det kan føra til t.d. oljesøl eller forstyrring av grøntområde, ikkje noko naturen ikkje kan utbetra sjølv etter kort tid.

Liv og helse: **K3 – Betydeleg – Få, men alvorlege personskadar**

Miljø: **K2 – Mindre alvorleg – Mindre skadar på miljøet som blir utbetra etter kort tid**

Materielle verdiar: **K3 – Betydeleg – Skadar mellom kr. 300 000 og 3 000 000**

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse			X					X						
Miljø			X				X							
Materielle verdiar			X					X						

Alle verdiar ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak er omtala i kapittel 6.

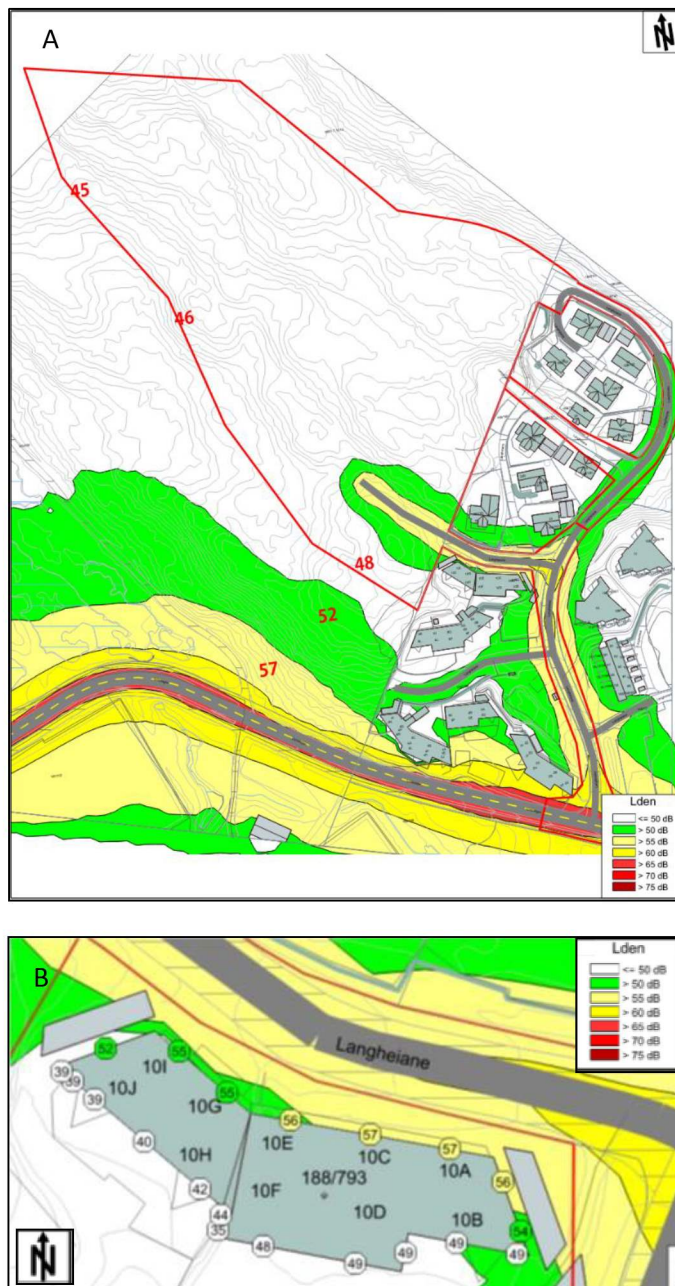
## 5.5 Støy frå vegtrafikk

Det er utarbeida ei støyvurdering for vegtrafikk i samband med planarbeidet (Brekke & Strand 2022). Støyvurdering omfattar foreløpig berre planflate 1. Vurdering for kryssa i planflate 2 og 3 følger når kommunen har slått fast kva alternativ som skal byggjast ut. Resultata og eventuelle anbefalingar om avbøtande tiltak vil bli tatt inn i denne ROS-analysen når dei er tilgjengeleg.

Støyrappporten konkludera med at heile tiltaksdelen av planområdet er berekna å få tilfredsstillande støy-nivå i høve til tilrådd grenseverdi i T-1442/2021 på  $L_{den} \leq 55$  dB, sjølv for ein framtidig situasjon med utbygging i området. Det er difor ikkje naudsynt å ta spesielle omsyn til vegtrafikk ved planlegging av uteoppholdsareal eller bustader for å ligge under grenseverdiane. Trafikk innanfor planområdet vil være avgrensa. Det anbefalast likevel å ta omsyn til støy frå enkeltpasseringer av køyretøy innanfor planområdet, i samband med t.d. uteareal eller soverom nær parkeringsareal, parkeringskjellar, o.l.

Eit eksisterande bygg kjem i gul støysone som følge av auka trafikk på tilkomstveg Langheiane, og ny avkøyring til planområdet. Pga. kort avstand mellom ny tilkomstveg og eksisterande bustader i Langheiane 10, vil passerande trafikk gi gul støysone på nordfasade, mot veg. Støymessige konsekvensane for Langheiane 10 vurderast likevel som små. Bygget har ikkje område for uteopphald på nordsida av bygget, berre inngangsparti/ svalgang og avgrensa med vinduer i fasade. Fasaden skal vere prosjektert med ein betre lyd-isolasjon mot svalgang enn normal klimavegg.

Byggje- og anleggsstøy kan førekoma i samband med opparbeiding av planområdet, etablering av nye vegar og infrastruktur, samt bygging av nye bustader. Her skal T-1442/2021 kapittel 6 om bygge- og anleggsstøy leggjast til grunn, t.d. tidleg og nøyaktig varsling, som skapar ein meir forutsigbart støysituasjon og reduserer risikoen for støyplager for naboane.



Figur 15: Støysoner (A):  $L_{den}$  4 m berekningshøgde for framtidig trafikkmengd. Planområdet ligg innanfor raud strek. Raude tal synar døme på støynivå i 4 m berekningshøgde. (B): Naboeigedom innfelt. Kjelde: Brekke & Strand 2022.

Ifølgje KDP Knarvik-Alversund 2019-2031 ligg det raud og gul støysone langs E39 og fv.57. Enkelte eksisterande bustader langs vegen vil liggja innanfor støysone. Desse bustadene vil også kunne oppleva støy i byggje- og anleggsfase i samband med utbetring av kryssa.

#### Sannsyn:

Det planleggjast støyfølsam bygningsmasse i området i form av bustader. Støyberekningar synar at bustadområdet ligg utanfor gul støysone. Eit eksisterande bygg får ei fasade i gul støysone, utan at dette råkar areal til uteopphald.

Sannsyn for ei uønskt hending er vurdert som mindre sannsynleg; ei hending per 200.-1000. år – **S2**.

#### Konsekvens:

Støy kan ha negative konsekvensar som å påverka trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial åtferd, samt bidra til stressrelatert sjukdom. Støy er ikkje vurdert å føre til konsekvensar for andre verdiar enn liv og helse.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorleg – Få og små personskadar**

Miljø: **K1 – Ubetydeleg – Ingen miljøskadar eller ureining av omgjevnadane**

Materielle verdiar: **K1 – Ubetydeleg – Skadar for inntil kr. 30 000**

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X					X				X		
Miljø		X				X					X		
Materielle verdiar		X				X					X		

Alle verdiar ligg i grøn risikokategori, slik at risiko- og sårbarheits reduserande tiltak ikkje er naudsynte. Det kjem likevel fram nokre tilrådingar i støyberekninga, knyta til midlertidig støypåverknad i byggje- og anleggsfasen, som ein tek vidare i ROS-analysen i kapittel 6.

### 5.6 Vasstrykksoner/ sløkkevasskapasitet

I samband med utarbeiding av VA-rammeplan for Langheiane (Haugen VVA 2022), har det kome fram at det er for lite kapasitet på eksisterande kommunalt leidningsnett til å forsyna området med vatn for brannsløkking. Det same vil gjelde planområdet for Lonena aust. Kravet er 50 l/sek. Det er berre delar av Knarvik senter som oppfyller dette kravet.

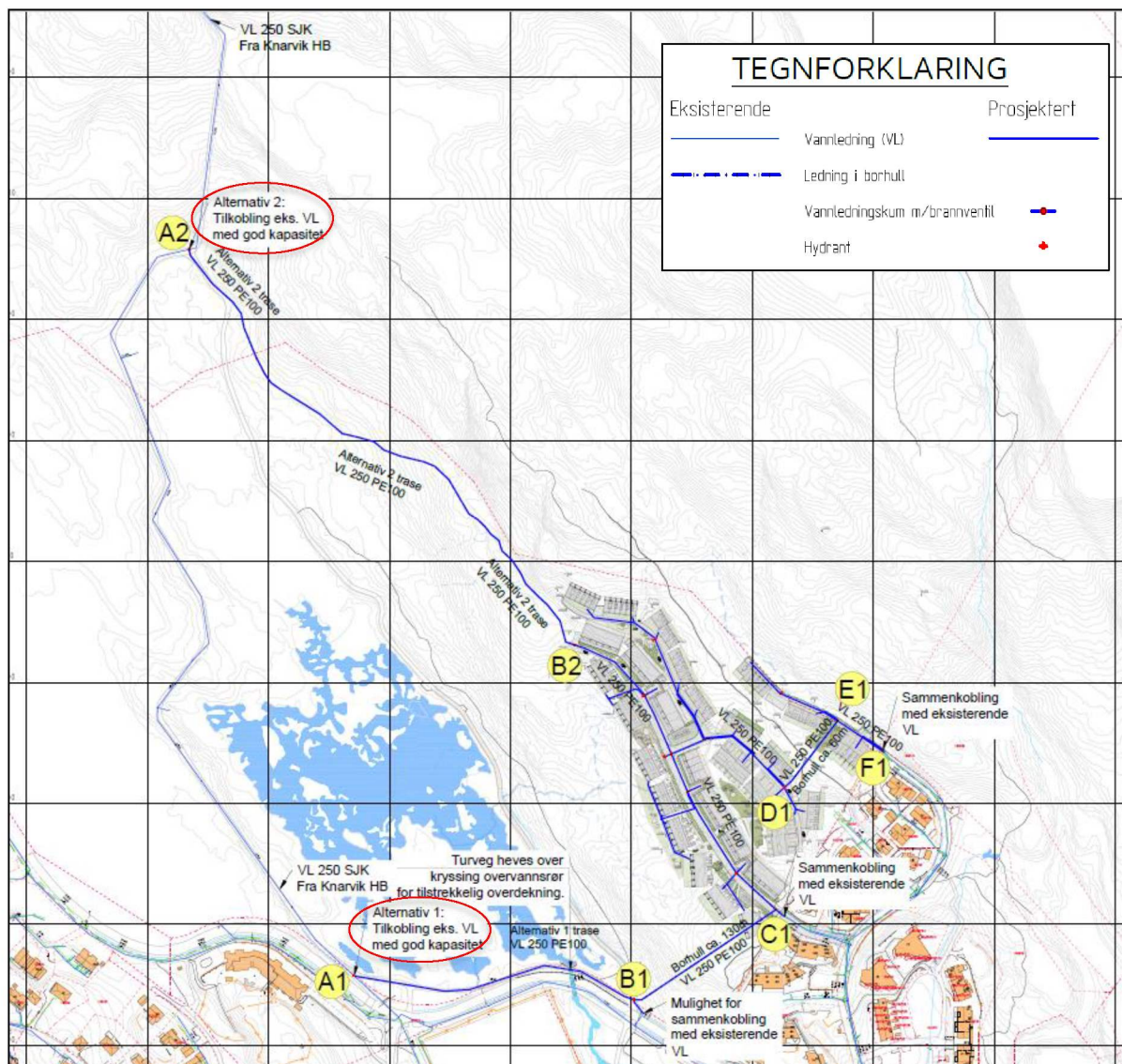
Frå Knarvik høgdebasseng går det overføringsleidning langs turvegen på vestsida av våtmarksområdet Lonena, som har god nok dimensjon. Når leidninga når sørsida av Lonena, ved Juvikstølen barnehage, går han over til for liten dimensjon.

VAO-rammeplan skisserer to moglege alternativ for å løyse dette:

1. Alternativ 1 er å knyta seg til eksisterande overføringsleidninga ved Lonsvegen, i punkt A1 på figur, og leggje ny leidning langs turveg fram til punkt B1, der ein kan kople på eksisterande leidning. Frå punkt B1 til C1 etablerast borehol for vassleidning under terreng. Ved punkt C1 kan leidning knytast til eksisterande vassleidning fram til planområdet i Langheiane. Frå punkt C1 etablerast vassleidning gjennom planområdet i internveg fram til andre punkt.

- Alternativ 2 er å knyta seg til overføringsleidninga som ligg i turvegen, nord for planområdet, (i punkt A2 på figur), og leggje ny leidningstrasé i terreng fram til (punkt B2 i) planområdet og vidare til (punkt C1 og) andre bustader og byggeområde, gjennom nye internveggar.

Ein vurderer i utgangspunktet alternativ 1 som beste løysing, sidan ein då vil gjera tiltak i eksisterande gangveg, og boring i fjell vil ikkje føra til inngrep i terreng. Ved å gå inn frå nordenden, vil ein måtte gjera større inngrep i terreng også utanfor planområdet for Lonena aust. Samla trasé for alternativ 1 vil og vere noko kortare enn for alternativ 2. Endeleg val av løysing må skje i samråd med kommunen.



Figur 16: Oversikt over ny vassforsyning til Lonena Aust, som skal sikra tilstrekkeleg brannvasskapasitet og dekning. Kjelde: Haugen VVA 2022. Tilkoplingspunkt for alternativ 1 og 2, til vassleidning med god kapasitet, er utheva i raud ellipse.

### Sannsyn:

Det er mogleg å løyse utfordringa med kapasitetsproblem for sløkkjevatn i planområdet, og i området generelt. Ein legg til grunn at det blir krav om at dette gjennomførast, og vurderer det difor som lite sannsynleg at dette blir utfordringar knytt til vasstrykksone/sløkkevasskapasitet.

Sannsyn for ei hending er vurdert som lite sannsynleg; mindre enn ei hending per 1000. år – **S1**.

**Konsekvens:**

Om ein ikkje hadde utbetra situasjonen, og ei større brannhending skulle førekoma, kunne dette innebære risiko for alle verdiar, dersom kapasiteten på leidningsnettet hindra effektiv sløkking av brann. Det gjeld både for framtidige bustader i planområdet, men og for fleire eksisterande bustader i Knarvik.

Liv og helse: **K4 – Alvorleg – 1 død/meir enn 10 alvorleg skadde / meir enn 250 evakuerte**

Miljø: **K2 – Mindre alvorleg – Mindre skadar på miljøet som blir utbetra etter kort tid**

Materielle verdiar: **K4 – Alvorleg – Skadar mellom kr. 3 000 000 og 30 000 000**

Verdi	Sannsyn					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse	X								X		X		
Miljø	X						X				X		
Materielle verdiar	X								X		X		

Alle verdiar ligg i grøn risikokategori. Avbøtande tiltak er likevel omtala i kapittel 6.

## 6. Risiko- og sårbarhetsreduserande tiltak

### 6.1 Flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Alle verdier ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak vurderast.

VAO-rammeplan skisserer løysingar for å sikre at naturleg vassbalanse oppretthaldast når området vert bygga ut, og areal med tette flatar aukar. Anbefalte tiltak omfattar ulike grep for å skapa fordrøying og infiltrasjon innan same nedslagsfelt som i dag. Fleire av tiltaka er innarbeida i føresegn. § 3.5.1 b) sikrar at VAO-rammeplan leggjast til grunn for detaljprosjektering og byggjesakshandsaming, medan § 3.5.3 a) krev at detaljert utomhusplan skal føreligge ved rammeløyve, og m.a. syne løysingar for fordrøying og handtering av overvatn. § 3.5.1 d) slår fast at «prinsippa om lokal handtering av overvatn skal leggjast til grunn for utbygging og tiltak innanfor planområdet. Det er ikkje tillate å auke vassføring i vassdraget nedstrøms planflate 1, og det skal gjennomførast naudsynte fordrøyingstiltak for å sikre dette.»

ROS-analysen legg til grunn at føringar og tilrådingar i VAO-rammeplan blir følgt opp, slik at overvatn og avrenning frå området blir handtert best mogleg, utan ulempe nedstrøms. Denne, eller seinare VAO-rammeplanar, er gjort retningsgivande for vidare detaljregulering/prosjektering i føresegnene. Derunder bør ein sjå noko meir på flaumvegar, og dokumentera at dei dimensjonerast med kapasitet og utforming til å handtere ein 200-årsflaum, utan ulempe for bygg nedstrøms.

Gitt at gjeldande godkjent VAO-rammeplan blir etterfølgt, vurderast risiko og sårbarheit for overvatn/urban flaum å vera tilfredsstillande ivareteken.

### 6.2 Skog- og grasbrann

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Materielle verdier ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak vurderast.

Brannstasjon ligg svært nær planområdet, og ein eventuell skog- eller grasbrann er venta å bli fanga raskt opp. Tilkomsten for utrykkingskøyretøy er svært god i heile feltet.

Det må vera tilstrekkeleg sløkkevasskapasitet for å handtera brannhendingar i planområdet. To alternative løysningar for å sikre dette er skissert i VAO-rammeplan.

VAO-rammeplan omtalar etablering av ny vassleidning, for å få tilstrekkeleg vassmengde og trykk til slokkevatn. VAO-rammeplan skal leggjast til grunn for vidare detaljprosjektering og byggjesakshandsaming, jf. § 3.5.1 a.

Gitt at sløkkevasskapasiteten i området blir utbetra i tråd med VAO-rammeplan (eller eventuelt andre betre løysningar som kjem fram på eit seinare tidspunkt), og andre brannkrav blir etterfølgt ved utbygging av planområdet, vurderast risiko og sårbarheit for skog- og grasbrann å vera tilfredsstillande.



### 6.3 Trafikkulykker

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Alle verdier ligg i gul risikokategori. Avbøtande tiltak vurderast.

Trafikkanalysen (Hopen 2022) har konkrete tilrådingar for kryssløysingane ved E39/Lonsvegen og fv.57/Juvikstølen, som planforslaget følgjer opp. For krysset Lonsvegen/Langheiane er det ikkje er vesentlege risikofaktorar som tilseier behov for tiltak.

For kryss E39/Lonsvegen, i planflate 3, tilrådest å oversende planløysing med to alternative kryssutformingar, høvesvis T-kryss og rundkøyring, til fravikssøknad hos Statens vegvesen. Dei to vil ha noko ulike konsekvensar for det overordna trafikksystemet kring Knarvik sentrum. Statens vegvesen er vegeigar med hovudansvaret for trafikktryggleik og framkomelegheit på E39, og dermed er det naturleg at vegmynde avklårar kryssløysing som del av ein fravikssøknad for dei to kryssprinsippa.

For eit T-kryss E39/Lonsvegen anbefalast følgjande utforming og dimensjonering:

- Kanalisert T-kryss med venstresvingefelt og trafikkøy i sideveg, både for Lonsvegen og Røsvikdalen.
- Fysisk tilrettelegging for eventuell framtidig signalregulering (plass til signalstolper osv.)
- Anbefalt minimumskrav til kømagasin i venstresvingefelta:
  - Venstresving mot Lonsvegen: 20 meter
  - Venstresving mot Røsvikdalen: 10 meter

Kryss E39/Lonsvegen har, med kanalisering av dagens T-kryss, tilstrekkeleg kapasitet til å handtere utbygging av 570 boliger i Lonena og ytterlegare 30% trafikkvekst i krysset.

*Denne løysinga er teikna ut i plankart 3 av 3 alternativ B, datert 8.6.22 (sjå figur 5 B).*

For ei eventuell rundkøyring i krysset E39/Lonsvegen, anbefalast ei rundkøyring med god kapasitet, enten stor rundkøyring med utviding av køyrebane inn mot sentraløy, eller med eigne svingefelt. Kryss E39/Lonsvegen, utforma som rundkøyring (med utviding av køyrebane), vil ha tilstrekkeleg kapasitet til å handtere utbygging av 570 boliger i Lonena og ytterlegare ca. 65% trafikkvekst i krysset.

*Denne løysinga er teikna ut i plankart 3 av 3 alternativ A, datert 8.6.22 (sjå figur 5 A).*

For planflate 2, kryss fv.57/Juvikstølen, der kapasiteten i praksis vil vere fullt utnytta etter utbygging av 500 bustadar, tilrårder Hopen følgjande kryssprinsipp og dimensjoneringsgrunnlag:

- Signalregulering og fullkanalisering av kryss fv.57/Juvikstølen.
- Det må vera to køyrefelt ut frå sideveg, slik at trafikkstraumane kan separerast i signalplanen.
- Venstresvingefeltet på fv.57 mot Juvikstølen bør ha eit kømagasin på ca. 45 m.

*Denne løysinga er teikna ut i plankart 2 av 3 alternativ, datert 8.6.22 (sjå figur 4).*

Det tilrådest å leggje til rette for å avgrensa trafikkmengd i krysset fv.57/ Juvikflaten til nivået i basisalternativet (dagens trafikkmengd + nyskapt trafikkauke for opp til 570 bustader). Ved eventuell ytterlegare bustadbygging tilrådest det tilrettelegging for at trafikken til/ frå desse bustadene kanalisert til kryss E39/ Lonsvegen, eller at det gjennomførast tiltak som samla sett kanalisera meir trafikk til E39/ Lonsvegen, slik at basisalternativet for kryss fv.57/ Juvikstølen ikkje blir overskride.

For kryss Lonsvegen/Langheiane i planflate 1, finn Hopen (2022) at det ikkje er vesentlege risikofaktorar som tilseier behov for tiltak. Kryssområdet har god vegstandard, er oversiktleg og det er et godt tilbod til mjuke trafikantar. Det einaste tiltaket som kan vurderast er å forsterke skilting/ informasjon om 30-sone og stramme opp fysisk utforming av fartshumpen i gangfeltet, for å sikre låg

hastigheit for køyrande, i tråd med fartsgrensa. Fartsmåling langs Lonsvegen ved gangfeltet vil syne om fartsnivået er akseptabelt eller ikkje, og om det burde vore gjort oppstrammingar som skissert.

Innanfor utbyggingsområdet (planflate 1) er veganlegg utforma med mellom anna fortau, god stigning, gode sikt-tilhøve, snarvegar og 30 km/t-sone, for å sikre best mogleg trafikksikre tilhøve.

Rekkefølgeføresegn (§ 7.2 f-g) krev at kryssa fv. 57 Lindåsvegen/Juvikstølen (planflate 2) og E39 Osterfjordvegen/Lonsvegen (planflate 3), skal vere ferdig opparbeida, eller sikra opparbeida før igangsetjing av byggjearbeid i utbyggingsområdet (planflate 1). «Kravet reknast som oppfylt dersom tiltakshavar har inngått utbyggingsavtale med aktuelle offentlege aktørar, og oppfylt sine pliktar til gjennomføring av tiltaket i samsvar med avtalen.»

Det vurderast at risiko- og sårbarheit knytt til trafikkulykker er teke i vare på tilfredsstillande vis i plankart og føresegn. Tilkomstvegar/kryss er dimensjonert for auka trafikk og løysingar for mjuke trafikantar er innarbeida i plan.

#### 6.4 Støy frå vegtrafikk

Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar
--------------	-------	--------------------

Alle verdiar ligg i grøn risikokategori. Det kjem likevel fram tilrådingar i støyberekninga som er teken vidare i ROS-analysen.

- Retningsline T-1442/2021, som tilrår grenseverdiar, kvalitetskriterium og føringar for vurdering av utandørs støyinnivå, er rettleiande. Denne bør gjerast juridisk binande i planføresegnene.
- Tidleg og nøyaktig varsling av naboar kan gje ein meir føreseieleg støysituasjon og redusera risiko for støyplagar. Planar kring dette bør innarbeidast i entreprenøren sin kvalitets- og internkontrollsystem for anleggsfasen.
- Moglege tiltak for å redusera anleggsstøy kan vera:
  - o Alternative arbeidsmetodar
  - o Bruk av støysvake maskinar
  - o Skjerming/innbygging
  - o Arbeidstidsrestriksjonar/bruk av faste pausar i løpet av dagen

Rekkefølgeføresegn sikrar handtering av støy i anleggsfase. §7.1.e) krev at det skal ligge føre avbøtande tiltak mot støy i byggje- og anleggsfasen før rammeløyve, etter gjeldande retningsline. Samt at §7.2 c) krev at tiltaksplan for rutinar/varsling av støyande verksemd i byggjefasen er på plass før løyve til igangsetjing av byggjearbeid.

Det vurderast at risiko- og sårbarheit knytt til støy frå vegtrafikk er teke i vare på tilfredsstillande vis i føresegn.

## 6.5 Vasstrykksoner/ sløkkevasskapasitet

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Alle verdier ligg i grøn risikokategori. ROS-analysen vil likevel presisera ein tilråding som ligg til grunn for vurderinga.

Det må stilast krav om at kapasiteten på røyra utbetrast for å sikra tilstrekkeleg sløkkevasskapasitet i planområdet (og Knarvik generelt). Dersom dette ikkje blir gjort, må ein akseptera ein noko forhøga risiko enn det som går fram av denne ROS-analysen, knytt til sløkkevasskapasitet.

VAO-rammeplan omtalar etablering av ny vassleidning, for å få tilstrekkeleg vassmengd og trykk til sløkkevatn. VAO-rammeplan skal leggjast til grunn for vidare detaljprosjektering og byggjesakshandsaming, jf. § 3.5.1 a. Planframlegget vil tyde ei betring samanlikna med dagens situasjon, dersom sløkkevasskapasiteten blir utbetra, då dette også vil tyde betre kapasitet for andre delar av Knarvik senter som ikkje har tilstrekkeleg kapasitet i dag.

## 7. Usikkerheit

Denne analysen byggjer på føreliggande planar og kunnskap. Dersom det kjem ny kunnskap eller endringar i løysningsval i plan, kan risikobildet endrast. Om slike endringar kan tenkast å føra til vesentleg endra risiko, må det vurderast om risikoanalysen skal oppdaterast.

Denne typen analyser vil alltid innehalde ein viss usikkerheit, fordi dei byggjer på ei kvantifisering av sannsyn. Det kan vera fleire tilhøve som ligg til grunn for denne usikkerheita. Det er ikkje alle hendingar kor det finst erfaringar eller metodar for å berekna frekvens eller for å gje eksakte berekningar av sannsyn. I desse tilfella må sannsyn vurderast ut ifrå fagleg skjønn, noko det vil vera usikkerheit knyta til, sjølv om det er kvalifisert personell som gjer vurderingane. Dette vil også gjelde for vurdering av verknaden av avbøtande tiltak.

Det kan og vera uforutsette hendingar som ROS-analysen ikkje har avdekka. ROS-analysen må difor vera eit utgangspunkt for planen som han ligg nå, men risikovurderingar må vera eit pågåande tema i det vidare detaljreguleringsarbeidet og i prosjekteringa av tiltak, for å sikra at dei til ei kvar tid aktuelle uønskete hendingar blir handtert.

## 8. Oppsummering og konklusjon

Denne ROS-analysen er utarbeida etter tidlegare Lindås kommune sine vedtekte akseptkriterium, då nye Alver kommune ikkje har vedteke eigne akseptkriterium pr. februar 2022. ROS-analysen tek føre seg risiko- og sårbarheitsfaktorar i tilknytning til tiltak i planframlegg for Lonena aust. Analysen byggjer på ROS-analyse for områderegulering Lonena, men med oppdatert/detaljert informasjon tilkome gjennom nye utgreiingar og detaljeringar.

Gjennom fareidentifisering i sjekklista, er det, i eller nær planområdet, identifisert 6 naturfarar, 2 menneske- og verksemdsbaserte farar og 1 beredskapstiltak av betydning for arealplanlegging. På bakgrunn av vidare utgreiingar av desse faremomenta, er det avdekkja 3 hendingar i gul risikokategori, det vil seie med akseptabel risiko, men der avbøtande tiltak bør vurderast. Det er ikkje avdekkja faremoment i raud risikokategori, kor tiltak må settast i verk.

Faremoment som er identifisert og vurdert i risikomatrise visast i liste under. Tema som naturleg høyrar saman, er omtala samla. Det gjeld dei tre momenta flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør. I tillegg er farekjelde/moment knytt til marin grense, kvikkleire, stabilitet i grunnen undersøkt, i kapittel 5.1, utan at det vart funne naudsynt å ta vidare i risikomatrise.

Flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar
Skog- og grasbrann		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar
Trafikkulykker		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar
Støy frå vegtrafikk		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar
Vasstrykksoner/ sløkkevasskapasitet		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdiar

For faremoment med gul risiko er det vurdert avbøtande tiltak for å betre situasjonen. Kapittel 6 listar opp kva tiltak som er aktuelle. Også for tema som ligg i grøen risikokategori, er det tilrådd tiltak. Nokre tema er vurdert ivareteke gjennom overordna/bransjespesifikt regelverk, tekniske standardar og liknande.

**Marine avsettingar og kvikkleireskred** er ikkje aktuelt for nokre av planflatane.

**Flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør** kan føra til risiko for alle verdiar, (men først og fremst dei materielle), når ein byggjer ned naturområde og byggjer ut med meir tette flater. Ein stor del av dette handlar om god og riktig handtering av overvatn lokalt. Dette løysast med infiltrasjon og fordrøyingstiltak i området. Risiko for flaum vil vere til stades nedstraums, om ikkje flaumvegar dimensjonerast med tilstrekkeleg kapasitet. Dette kan sikrast i detaljeringsfase. Gitt at tilrådingane i VAO-rammeplan blir følgt opp, vurderast risiko og sårbarheit for flaum, overvatn/ urban flaum og ekstremnedbør å vera tilfreds-stillande.

**Skog- og grasbrann** kan førekomma i området, då det er store grøntområde kring planområdet. Sikring mot dette heng tett saman med tema **vasstrykksoner/sløkkevasskapasitet**, som har vist seg å vera ei utfordring i området generelt. ROS-analysen legg til grunn at situasjonen blir utbetra for å

sikre sløkkevasskapasiteten i planområdet (og nærområdet). VAO-rammeplan skissera to moglege alternativ for å gjera dette (dersom det ikkje blir gjort, må ein akseptera ein noko forhøga risiko knytt til sløkkevasskapasitet for eventuelle nye, så vel som for eksisterande, bustader). Når det kjem til skogbrann, vil sikring av tilstrekkeleg sløkkevasskapasitet, samt god tilkomst til området for sløkkemannskap og brannbilar, redusere omfang av negative konsekvensar av ein eventuell skog-/grasbrann, og risikoen er, med desse tiltaka vurdert som tilfredsstillande.

**Trafikkulykker** kan føra til risiko for alle målte verdiar. Sidan dette oftast er forårsaka av menneskeleg feil, er det vanskeleg å avskrive temaet heilt. Planframlegget legg fram løysningar for å utbetra kryssa langs hovudvegssystemet (E39 og fv.57) i planområdet, og har eit oversiktleg vegnett innanfor byggjeområdet, med fortau, snarvegar og låge fartsgrenser, for å sikra mjuke trafikantar best mogleg.

**Støy** frå vegtrafikk er i utgangspunktet ikkje eit risikomoment ifølgje støyberekningar, men støyrapport og ROS-analyse føreslår likevel avbøtande tiltak som handlar om å sikra naboar best mogleg mot midlertidig støy frå byggje- og anleggsfasen, t.d. god varsling, føreseielegheit, skjerming, alternative arbeidsmetodar m.m.

Risiko og sårbarheit vurderast å vera ivareteke i planen, dersom naudsynte avbøtande tiltak føreslått i ROS-analysen og andre tilhøyrande rapportar blir følgt opp, likeins at overordna regelverk og føresegn blir teken omsyn til.

Dersom utbygginga endrar karakter og føremål som ikkje samsvara med gjeldande informasjon, kan det vera naudsynt å utarbeida ein ny risiko- og sårbarheitsanalyse for planområdet.

## 9. Kjelder

- Brekke & Strand Akustikk AS 2022. Støyberegning vegtrafikkstøy. Lonena, Knarvik. Datert 13.05.2022.
- Direktoratet for byggkvalitet 2017. TEK17 (<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>).
- DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. DSB-veileder.
- DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2022. Brannstatistikk. Brann i skog og gress per fylke. Tilgjengelig frå: <https://www.brannstatistikk.no/>
- Haugen VVA 2022. VAO-rammeplan. Lonena aust gnr. 185 bnr. 248 mfl. Versjon datert 30.05.22.
- Hjelme 2022a. Lonena fast, Vurdering av områdestabilitet. 034-22 Geoteknisk notat. Versjon datert 19.05.22
- Hjelme 2022b. Lonena fast, Planområde 3. 034-22 Geoteknisk vurdering. Versjon datert 30.05.22
- Hopen 2022. Samordnet trafikkanalyse. Detaljregulering av gnr. 185, bnr. 284 Lonena aust, B6/Langheiane og kryssutbedring E39/Lonsvegen og Fv.57/Juvikstølen. Datert 2.05.2022. Sivilingeniør Helge Hopen AS.
- Lindås kommune 2019. Kommunedelplan Knarvik-Alversund med Alverstraumen 2019-2031. Planskildring, føreseger og plankart. Vedteke av kommunestyret 15.10.2019, sak 069/19.
- Multiconsult 2019. KU hydrologi – Områderegulering for Lonena. 616288-RIVA-RAP-002.
- Norsk klimaservicesenter: Klimaprofil Hordaland 2016.
- NS 5814. Krav til risikovurderinger.
- NVE 2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred. NVE Veileder 1/2019
- Opus 2019. Risiko- og sårberheitsanalyse. Områderegulering Lonena. Datert 06.05.2019.
- Rambøll 2018. Skredfarevurdering Lonena, Knarvik.
- Rausand, M. & I.B. Utne 2009. Risikoanalyse – teori og metoder.
- Sviland 2021, Slokkevannskapitet, utkast til diskusjon i møte 09.12.2021.

### NETTBASERTE KARTKJELDER:

- DSB: <http://kart.dsb.no/>
- Miljødirektoratet, Miljøstatus: <http://www.miljostatus.no/kart/>
- Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>
- NGU: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- Statens Vegvesen, vegkart: <https://www.vegvesen.no/vegkart>