

Lærdal kommune

# ► **Detaljreguleringsplan RV5/E16, Håbakken med avkøyrse og lokalvegnett**

Risiko-og sårbarheitsanalyse

Planid.:

Oppdragsnr.: 5188619 Dokumentnr.: 04 Versjon: J04 Dato: 2019-10-04



**Oppdragsgjevar:** Lærdal kommune  
**Oppdragsgjevares kontaktperson:** Monika Lysne  
**Rådgjevar** Norconsult AS, Firdavegen 6, NO-6800 Førde  
**Oppdragsleiar:** Jon Ove Lomheim  
**Fagansvarleg:** Jon Ove Lomheim  
**Andre nøkkelpersonar:** Johannes Henrik Myrmel

J04	2019-10-04	Til bruk	JoHM	JOL	JOL
D03	2019-10-01	Til fagkontroll	JoHM	JOL	JOL
A01	2019-08-30	Til intern bruk – disposisjon og innhald i dei ulike kapittel.	JoHM		
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

## ► Samandrag

Norconsult har på oppdrag frå Lærdal kommune utarbeidd risiko- og sårbarhetsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til reguleringsplan RV/ Håbakken avkøyrsløse og lokalvegnett.

Analyseområdet/planområdet femnar om delar av område sett av til høvesvis samferdsleanlegg og bygningar og anlegg med underformål bustad, offentleg eller privat tenesteyting og næring i kommuneplanen.

Planframlegget er tiltaksretta og lagt til rette for etablering av ny tilkomst til Håbakken næringspark nord for E16. Som ein del av planen vert den auste tilkomsten til næringsparken føresett stengt. I tillegg regulerer planen lokalvegnettet på sørsida av E16, der ein direkte tilkomst frå E16 er føresett stengt. Den øvrige delen er direkte vidareført frå vedteken plan med mindre justeringar. Som ein del av arbeidet er det utarbeidd C- og D-teikningar som dokumenterer at det er tilstrekkeleg areal til framføring av framtidig vegløyning.

Analysen har hatt som formål å gje ei brei, overordna, representativ og vedtaksrelevant framstilling av risiko for tap av verdiar knytt til liv og helse, stabilitet og materielle verdiar.

Analyseområdet står fram generelt som lite sårbart.

Faresone skred må leggest inn i planen.

Ved detaljprosjektering av tiltak på og langs vegen er det føresett at det vert føreteke fareidentifikasjon og eventuell risikovurdering av dei valte tekniske løysingane.

## ► Innhald

<b>1</b>	<b>Innleiing</b>	<b>5</b>
1.1	Analyseobjektet	5
1.2	Føresetnader, avgrensingar og antakingar	6
1.3	Særskilde krav til tryggleik	5
1.4	Definisjonar og omgrep	7
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>8</b>
2.1	Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering	8
2.2	Kategorisering av sannsyn	8
2.3	Kategoriar for konsekvensvurdering	9
2.4	Vurdering av risiko	10
2.5	Risikoreduserande tiltak	10
2.5.1	<i>Raude hendingar – risikoreduserande tiltak er naudsynt</i>	10
2.5.2	<i>Gule hendingar – tiltak bør vurderast</i>	11
2.5.3	<i>Grøne hendingar – akseptabel risiko</i>	11
<b>3</b>	<b>Risikoanalyse</b>	<b>12</b>
3.1	Kartlegging av farar	12
3.2	Sårbarheitsvurdering av aktuelle hendingar	14
3.2.1	<i>Store ulykker</i>	15
3.2.2	<i>Skred i bratt terreng</i>	16
3.2.3	<i>Grunntilhøve</i>	17
3.2.4	<i>Flaum og erosjon i/langs Kjerringgjel</i>	18
3.2.5	<i>Farleg gods</i>	18
3.2.6	<i>Dambrot</i>	18
3.2.7	<i>Trafikkfare</i>	19
3.3	Representative uønskte hendingar	20
<b>4</b>	<b>Konklusjon og framlegg til risikoreduserande tiltak</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Kjelder</b>	<b>22</b>
5.1	Styrande dokument	22
5.2	Grunnlagsdokumentasjon	23
5.3	Informantar	24

# 1 Innleiing

Norconsult AS har på oppdrag frå Lærdal kommune utarbeidd risiko- og sårbarhetsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til reguleringsplan Rv5/E16, Håbakken avkøyrsløse og lokalvegnett. Bakgrunnen for planen er behov for etablering av ny tilkomst til Håbakken næringspark Del I nord for E16.

I samsvar med § 4-3 i plan- og bygningslova vert det stilt krav om at det ikkje skal byggjast ut i usikre område. Formålet med analysen har vore å vurdere alle risikotilhøve som har innverknad på om arealet er eigna til planlagt formål, og eventuell endringar i slike tilhøve som følgje av planlagt utbygging. I tillegg skal vurderinga syne om planframlegget representerer fare for omgjevnadane, og om omgjevnadane representerer fare for det regulerte området (tosidig påverknad).

Formålet med analysen er å gje ei overordna og representativ framstilling av risiko for skade på 3. person, liv og helse, materielle verdiar og stabilitet i høve løysingane i reguleringsplanen.

## 1.1 Analyseobjektet

Analyseområdet femnar om ei strekke av E16 på omlag 650 meter med avkøyrsløse og lokalvegnett.

Planframlegget femnar om delstrekninga mellom rundkøyringa Rv 5/E16 og E16 på strekka vidare søraustover langs Håbakken Næringspark der det skal etablerast ny tilkomst til næringsparken med ny passeringsslomme på E16. E16 er gitt ei linjeføring med vegbreidd som samsvarar med regulert og opparbeidd veg. Den nye tilkomsten erstattar noverande tilkomst lenger sør/aust.

Lokalvegnettet sør for E16 er òg ei vidareføring av noverande opparbeidd og regulert arealbruk, men med mindre justering av linjeføring og breidde. Avkøyrsløse frå E16 ved Tønjum grendahus er i planen føresett stengt.

I planen er det sett av areal slik at ny veg (E16) med tilkomst til Håbakken næringspark kan opparbeidast med utgangspunkt i vedteken linje i kommunedelplan Tønjum - Ljosne med mindre justering etter ny vegnorm. For den framtidige vegen (som ikkje er regulert, men vist på C-teikning) er det lagt til grunn vegklasse H1 ( Statens vegvesen, Handbok N100/2019).



Figur 1.1: Ortofoto som syner avgrensing av analyseområdet med raud linje.

## 1.2 Særskilde krav til tryggleik

Byggteknisk forskrift (TEK17) gjev tryggleikskrav i høve naturfare (TEK17 §7-1 til § 7-4), og det er gitt generelt krav om at byggverk skal utformast og lokalisert slik at det er tilfredsstillande sikra mot framtidige naturfarar. NVE sine retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» [ref. 1.4.9] krev i tillegg at det

ikkje vert bygd ut i utsette område. På tilsvarande måte gjev også andre lover og forskrifter krav om tryggleik mot farar. Det er mellom anna tilrådd at det vert teke omsyn til endra klima.

Vegdirektoratet har utarbeidd kriterium for skred på veg, som skal leggast til grunn ved planlegging av veg. Kriteria følgjer av Statens vegvesen sitt skriv, NA-rundskriv 2014/08 [ref. 1.4.14]. Alle tiltak som krev byggeplan/reguleringsplan er omfatta av akseptkriteria, herunder bygging av ny veg, ombygging av veg og bygging av sikringstiltak langs eksisterande veg. Dei skal leggast til grunn der det er normal flyt i trafikken gjennom området. I område der personar samlast, som på; rasteplassar, parkeringsplassar, haldeplassar, fergeleier og oppstillingsplassar for kolonnekøyrer, vert det kravd høgare sikkerheit.

Tryggleiksklassane i TEK17 for skred (S1, S2, S3) og flaum (F1, F2, F3) skal leggast til grunn ved vurdering av tryggleik i høve dei lovdefinerte hendingane. Krava i TEK 17 er summert i tabell 1.1.

Tabell 1.1: Sannsyn- og konsekvensintervalla for flaum og skred i TEK17.

Tryggleiksklasse Flaum (F), Skred (S)	Konsekvens	Sannsyn – flaum Materielle verdiar	Tap av liv	Sannsyn - skred
F1, S1	Lite	1/20	1/100	1/100
F2, S2	Middels	1/200	1/1000	1/1000
F3, S3	Stor	1/1000	1/5000	1/5000

Innanfor næringsområdet er det lagt til rette for ulike former for næringsverksemdar knytt til sal, produksjon, lager og logistikk.

Krav til tryggleiksmål i TEK17 for bustad, kontor, industribygg og forsamlingslokale, gjeld:

- I høve tryggleik mot flaum, er det lagt til grunn tryggleiksklasse F2. Det inneber at utbyggingsområda skal vere trygt mot flaum slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrider 1/200 for materielle verdiar og 1/1000 i høve liv og helse.
- I høve tryggleik mot skred er det lagt til grunn tryggleiksklasse S2 og S3. Det inneber at utbyggingsområda skal vere trygt mot skred slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrider høvesvis 1/1000 og 1/5000.

Sikkerheitsklasse S2 gjeld for bl.a. bustad, arbeids- og publikumsbygg der det normalt ikkje oppheld seg meir enn 25 personar. Arbeids- og publikumsbygg der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar fell innanfor sikkerheitsklasse

I tillegg skal krava til tryggleik i høve erosjon og stabilitet i TEK17 ivaretakast.

### 1.3 Føresetnader, avgrensingar og antakingar

Følgjande føresetnader er lagt til grunn for risiko- og sårbarhetsanalysen:

- Analysen er overordna og kvalitativ.
- Den er avgrensa til temaet samfunnstryggleik slik dette er skildra av DSB (Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap).
- Utbygging skal følgje relevante lover og forskrifter, som sikringstiltak og liknande.
- Vurderinga er avgrensa til det aktuelle området.
- Vurderinga omfattar ferdige løysingar, ikkje vurdering av risiko i bygg- og anleggsfasen.
- Vurderinga klargjer ikkje uavhengige, samanfallande hendingar.

- Vurderinga omfattar ikkje tilsikta hendingar (sabotasje, hærverk o.l.).
- Vurderinga og antakingane er basert på føreliggjande dokumentasjon om prosjektet, om bruken av og aktivitetar i nærområdet.

## 1.4 Definisjonar og omgrep

Omgrep	Definisjon
Konsekvens	Mogleg følge av ei uønskt hending. Konsekvensar kan uttrykkast med ord eller som ein talverdi for omfanget av skader på menneske, miljø eller materielle verdiar. Det vil alltid være uvisse knytt til kva som vil verte konsekvensen.
Risiko	Uttrykk for kombinasjon av sannsyn for, og konsekvens av ei uønskt hending.
Risikoanalyse	Ein systematisk framgangsmåte for å skildre og/eller berekne risiko. Risikoanalysen vert gjennomført ved kartlegging av uønskte hendingar og årsakene til- og konsekvensane av desse.
Risikoreduserande tiltak	Tiltak som påverkar sannsynet eller konsekvensen av uønskte hendingar.
Safety	Tryggleik mot uønskte hendingar som opptrer som følge av ei eller fleire tilfellegheter.
Security	Tryggleik <del>Sikkerheit</del> mot uønskte hendingar som er resultat av overlegg og planlegging.
Samfunnssikkerheit	Evna samfunnet har til å oppretthalde viktige samfunnsfunksjonar, og å ivareta innbyggjarane sine liv, helse og grunnleggjande behov under ulike former for påkjenning.
Sannsynlegheit	I kva grad det er truleg at ei hending vil kunne inntreffe.
Sårbarheit	Manglande evne hjå eit analyseobjekt til å motstå verknadane av ei uønskt hending og evne til å reetablere tilstanden eller funksjonen etter hendinga.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøking
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

## 2 Metode

Metoden er basert på hovudprinsippa i NS 5814 «Krav til risikoanalysar» [ref. 1.4.1] og DSB sin rettleiar om «Samfunnsikkerheit i arealplanlegging» [ref. 1.4.7]. Risiko er knytt til uønskete hendingar, dvs. hendingar som i utgangspunktet ikkje skal inntreffe. Det er difor knytt uvisse til både om hendinga vil inntreffe (sannsyn) og omfanget (konsekvens) av hendinga dersom den inntreffer.

Arbeidsmetodikken omfattar følgjande trinn:

- Fareidentifikasjon – kartlegging av moglege uønskete hendingar.
- Sårbarheitsvurdering.
- Evaluere sannsyn og konsekvens.
- Klassifisering av risiko, identifikasjon av behov for risikoreducerande tiltak.

### 2.1 Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering

Fareidentifikasjonen er basert på ROS-sjekklista frå SIGVe-rapporten [ref. 1.5.9] samt planføresegnene og retningslinene i kommunedelplanen [ref. 1.5.2 og 1.5.3]. Farane vert konkretisert gjennom formulering av representative, uønskete hendingar.

Med sårbarheit er det meint manglande evne hjå analyseobjektet til å motstå verknader av ei uønskt hending og evne til å reetablere sin opphavelige tilstand eller funksjon etter hendinga [ref. 1.4.1].

Tabell 2.1: Kategoriar for sårbarheit.

Sårbarheitskategori	Skildring
Ikkje sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe utan at sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert råka.
Lite sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert ubetydeleg råka.
Moderat sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit og området sin funksjonalitet vert råka slik at fare eller ulempe oppstår.
Svært sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheita og området sin funksjonalitet vert råka slik at aktuell fare oppstår.

Ei sårbarheitsvurdering består av ein systematisk gjennomgang av dei viktigaste faktorane som påverkar risikoen. Data- og erfaringsmaterialet om området for å vurdere dei ulike faktorane er av varierende detaljgrad.

I sårbarheitsanalysen er graderinga ikkje sårbart, lite sårbart, moderat sårbart og svært sårbart nytta.

Dei farane som står fram med «forhøga» sårbarheit i kap. 3.2 vert teke vidare i ei hendingsbasert risikovurdering.

### 2.2 Kategorisering av sannsyn

I kva grad det er truleg at ei uønskt hending kan inntreffe, vert uttrykt ved hjelp av omgrepet sannsyn (hendingsfrekvens). Sannsyn bygger på erfaringar, nye trendar (til dømes ekstremvêr) og vurderingar gjort på bakgrunn av lokal erfaring.



Tabell 2.2: Kategoriar for sannsyn.

Sannsyn kategoriar	Skildring
1. Lite sannsynleg (Teoretisk mogleg)	Sjeldnare enn ei hending pr. 1000 år (> 0,1 % årleg sannsyn).
2. Moderat sannsynleg (Kan ikkje utelukkast)	I gjennomsnitt ei hending pr. 100 - 1000 år.
3. Sannsynleg (Må påreknast)	I gjennomsnitt ei hending pr. 10 - 100 år.
4. Meget sannsynleg (Inntreff av og til)	I gjennomsnitt ei hending pr. 1 - 10 år.
5. Svært sannsynleg (vanleg førekommande)	Ei hending pr. år eller oftare.

## 2.3 Kategoriar for konsekvensvurdering

Tabell 2.3: Konsekvenskategoriar for liv og helse, ytre miljø og materielle verdiar.

Konsekvens kategoriar	Skildring	
1. Svært liten konsekvens	- Liv og helse: - Stabilitet*: - Samfunnsverdiar:	Ingen eller små personskadar Ingen skade eller tap av stabilitet* Materielle skadar < 100.000 kr / ubetydelege skadar på eller tap av samfunnsverdiar.
2. Liten konsekvens	- Liv og helse: - Stabilitet*: - Samfunnsverdiar:	Personskadar Ubetydeleg skade på eller tap av stabilitet* Materiell skade 100.000 - 1.000.000 kr / ubetydeleg skade på eller tap av samfunnsverdiar.
3. Middels konsekvens	- Liv og helse: - Stabilitet*: - Samfunnsverdiar:	Alvorlege, men ikkje varige personskadar Kortvarig skade eller tap av stabilitet* Materiell skade 1 - 10 mill. kr. / kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdiar.
4. Stor konsekvens	- Liv og helse: - Stabilitet*: - Samfunnsverdiar:	Dødeleg skade, 1 person Skade på eller tap av stabilitet med noko varigheit* Store materielle skadar 10 - 100 mill. kr. / skade på eller tap av samfunnsverdiar med noko varigheit.
5. Svært stor konsekvens	- Liv og helse: - Stabilitet*: - Samfunnsverdiar:	Dødelege skader, fleire personar Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skadar >100 mill. kr. / varige skader på eller tap av samfunnsverdiar.

\* Med stabilitet er det meint svikt i kritiske samfunnsfunksjonar og manglande dekning av grunnleggande behov hjå befolkinga.

Konsekvensvurderinga uttrykker moglege følgjer av ei uønskt hending knytt til liv/helse, stabilitet og skade på materielle verdiar.

Konsekvensvurderinga uttrykker moglege følgjer av ei uønskt hending knytt til liv/helse, stabilitet og skade på materielle verdiar.

## 2.4 Vurdering av risiko

Risiko er i NS 5814 [ref. 1.4.1] definert som uttrykk for kombinasjon av sannsyn for og konsekvensane av ei uønskt hending. I risikovurderinga vert uønskte hendingar plassert inn i ei risikomatrise, og risikoen vert gjeven ut frå sannsyn for hending og konsekvens.

Risikomatrisa har 3 soner:

**Grøn:** Akseptabel risiko – risikoreduserande tiltak er ikkje naudsynt.

**Gul:** Akseptabel risiko – risikoreduserande tiltak må vurderast.

**Raud:** Uakseptabel risiko – risikoreduserande tiltak er naudsynt.

Akseptkriteria for risiko er gjevne av dei farga sonene, som er tilpassa oppsett av kriteria for konsekvens og sannsyn.

Dei ulike sonene i matrisa representerer risikoakseptkriteria. Akseptkriteria inneber ikkje at ein aksepterer uønskte hendingar, men kriteria er naudsynte for å prioritere tiltak for å vurdere behovet for og prioriteringa av risikoreduserande tiltak.

Tabell 2.4: Risikomatrise.

		KONSEKVENNS				
		1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Svært stor
SANNSYN	5. Svært sannsynleg					
	4. Meget sannsynleg					
	3. Sannsynleg					
	2. Moderat sannsynleg					
	1. Lite sannsynleg					

## 2.5 Risikoreduserande tiltak

Med risikoreduserande tiltak er det meint sannsynsreduserande (førebyggjande) eller konsekvensreduserande tiltak (beredskap) som er med å redusere risiko, for eksempel frå raud sone og ned til akseptabel, dvs. gul eller grøn sone i risikomatrisa. Dei risikoreduserande tiltaka medfører at klassifiseringa av risiko for ei hending vert forskyvd vertikalt eller horisontalt i matrisa. Generelt vert førebyggjande tiltak prioritert framfor beredskap.

### 2.5.1 Raude hendingar – risikoreduserande tiltak er naudsynt

Hendingar i det raude området i matrisa, er hendingar (med tilhøyrande sannsyn og konsekvens) som på grunn av akseptkriteria er uakseptable. Raude hendingar **må** følgjast opp med risikoreduserande tiltak.

### **2.5.2 Gule hendingar – tiltak bør vurderast**

Hendingar i det gule området i matrisa, er hendingar (med tilhøyrande sannsyn og konsekvens) som på grunn av akseptkriteria er akseptable. Gule hendingar krev kontinuerleg fokus på risikostyring. I mange tilfelle er dette hendingar som ein ikkje kan forhindre, men kor tiltak **bør** gjennomførast i den grad det er mogleg og tenleg med omsyn til kost/nytte.

### **2.5.3 Grøne hendingar – akseptabel risiko**

Hendingar i det grønne området i matrisa er hendingar som på grunn av akseptkriteria har akseptabel risiko. Dersom risikoen for desse hendingane **kan** reduserast ytterlegare utan at det krev vesentlege ressursar, bør det gjennomførast tiltak for grønne hendingar.

### 3 Risikoanalyse

Klimaet er prega av kontinentale forhold med vesentleg mindre nedbør enn lenger vest. Klimaet i kommunen varierer sidan kommunen strekkjer seg frå fjord til høgfjell. Ytre delar av Lærdal har ein årsnedbør på 467 mm (ved Lærdalsøyri, 2 moh) og indre delar har ein årsnedbør på 696 mm (ved Borlaug, 407 moh). Området må regnast som nedbørfattig. I overkant av halvparten av nedbøren er vinternedbør, med månadsverdiar rundt 20-50 mm for ytre strøk, og 50-80 mm for indre strøk. Seinvinteren og våren er den tørraste årstida. Lærdal har stort sett milde vintrar med temperaturar i dalbotn like under null grader i perioden desember – februar. Maksimale nedbørsmengder over eitt, tre og fem døgn på 60 mm, 89 mm og 105 mm i ytre strøk.

Utviklinga av dei regionale klimaendringane tyder på økt nedbør, heva snøgrense og kortare vintre i Lærdal, men det er knytt stor uvisse til graden av endring på grunn av utfordringar med nedskalering av klimascenaria, men også på grunn av store lokale ulikheiter i topografien.

På bakgrunn av ovannemnde er følgjande lagt til grunn som antakingar i denne analysen:

- Haust- og vintertemperaturen vil truleg stige
- Størst nedbørauke i haust- og vintermånadane

Norsk klimaservicesenter har utarbeidd klimaprofil for Sogn og Fjordane. Klimaprofilet frå april 2016 er lagt til grunn ved vurdering av naturbasert sårbarheit.

#### 3.1 Kartlegging av farar

Etter vurdering av føreliggande dokumentasjon er dei uaktuelle farane sila vekk. Formålet med fareidentifikasjonen er å identifisere dei forholda som er relevante ved vurdering av sårbarheit og konsentrere arbeidet om reelle farar. Tabell 3.1 viser dei vurderingane som er gjort.

Tabell 3.1: Siling av hendingar - fareidentifikasjon.

Tema	Vurdering	Aktuell	
		Ja	Nei
<b>STORE ULYKKER</b>			
Ulykker i næringsområde med samlokalisering av fleire verksemdar som handterer farleg stoff eller farleg avfall.	Det er ikkje etablert industrianlegg i området. Planen vidarefører noverande bruk/regulerer hovudsakleg veganlegg.		X
Brann/eksplosjon, utslepp av farleg stoff, akutt forureining.	Det er ikkje etablert industriverksemd(er) i eller ved området som gjer det utsett for brann og eksplosjon. Planen vidarefører noverande bruk/regulerer hovudsakleg veganlegg.		X
Brann i bygningar og anlegg (t.d. tilkomst for naudetatar, sløkkevasskapasitet, responstid, behov for nye beredskapstiltak).	I området vert noverande bruk vidareført. Det femnar om hovudsakleg veganlegg.		X
Store ulykker (veg, bane, sjø, luft).	Området femnar om E16 med sidevegar. Vegen har ein viktig funksjon som samband mellom aust og vest.	X	

<b>NATURRISIKO</b>			
Skred i bratt terreng (lausmasseskred, flaumskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred).	Deler av planområdet er lokalisert innanfor fareområde for skred.	X	
Fjellskred (med flodbølgje som mogeleg følgje).	Området er ikkje lokalisert innanfor eller ved aktsemdområde for fjellskred.		X
Kvikkleireskred (i område med marine avsetningar).	Området er lokalisert under marin grense. Det er gjennomført grunnundersøkingar med tilhøyrande geoteknisk prosjekteringsrapport for utfyllingsområdet nord for E16.	X	
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning.	Området grensar ikkje til sjø og er lokalisert høgt. Stormflo ikkje er tema.		X
Overvatn	Det er føresett at omsynet vert ivareteke som ein del av detaljprosjektering av anlegg.		X
Flaum i vassdrag	Aktsomheitskart syner at areala langs Kjerringgjel kan vere utsett for flaum.	X	
Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Areala langs Kjerringgjel kan vere utsett for erosjon. Omsynet vert vurdert under flaum.	X	
Vind-/ ekstremnedbør	Aktsomheitskart syner at areala langs Lærdalselvi og Kjerringgjel kan vere utsett for flaum. Planen er avgrensa til framtidig vegtiltak. Den legg ikkje til rette for oppføring/utviding av bygg.		X
Skog-/lyngbrann (tørke)	Området femnar om veganlegg som grensar til næringspark og ope landbruksareal. Den legg ikkje til rette for oppføring/utviding av bygg.		X
Radon	Forskrift til plan- og bygningslova legg til grunn at det ved nybygg skal leggest til grunn at det kan vere radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjonerast deretter. Krav går fram av § 13-5 i teknisk forskrift. Tiltaket femnar om hovudsakleg veganlegg samt mindre del av byggeområde. Planen opnar ikkje for oppføring av nye bygg.		X
<b>VERKSEMDRISIKO</b>			
Farleg gods	Området grensar til E16 med gjennomgangstrafikk. Vegen har ein viktig funksjon som samband mellom aust og vest.	X	
Forureina grunn	Det er ikkje avdekt informasjon i nasjonale databasar om forureina grunn.		X
Dambrot	I fjella kring dalen er det ei rekke dammar.	X	
Støy	Plantemaet er nærmare omtalt i planomtalen.		X
Drukning	Det vert ikkje lagt til rette for tiltak langs vassdrag/elv/bekk.		X

<b>SÅRBARE OBJEKT</b>			
Sårbare bygg*	Det er ikkje sårbare bygg i/ved området. Det er heller ikkje etablert slike bygg i området.		X
Kulturminne	Kulturminne er ikkje registrert. I SEFRAK-registeret er det registrert objekt nær planområdet. Plantemaet vert særskilt omtalt i planomtalen.		X
Natur	Plantema som vert handtert i planomtalen til planframlegget.		X
<b>INFRASTRUKTUR</b>			
VA-anlegg	Noverande trafikkanlegg vert hovudsakleg vidareført med tilpassingar. Ikkje offentleg hovudanlegg innanfor området.		X
VA-leidningsnett	Noverande trafikkanlegg vert hovudsakleg vidareført med tilpassingar. Ikkje offentleg hovudanlegg innanfor området. Det pågår arbeid med tekniske planer i området		X
Trafikktryggleik	Det er registrert fleire trafikkulykke ved området i nasjonal vegdatabank.	X	
Eksisterande kraftforsyning	Noverande trafikkanlegg. Det ligg ikkje føre informasjon om at det er anlegg i grunnen innanfor området		X
Drikkevasskjelder	Det er ikkje registrert drikkevasskjelder i området.		X
Framkomme for utrykkingskøyretøy	Noverande veganlegg vert vidareført. Nye anlegg vil verte utforma med utgangspunkt i N100 og krav i TEK17 §§11-17 og 15-9.		X
Sløkkevatn for brannvesenet	Området femnar hovudsakleg om veganlegg. Ved gjennomføring av tiltak i utbyggingsområde er det føresett at krav i TEK17 § 11-17 er ivareteke. Naudsynte uttak for brannvatn vil verte etablert. Planen legg ikkje til rette for avvik/fråvik.		X
<b>TILSIKTA HENDINGAR (forhold ved analyseobjektet som gjer det sårbart for tilsikta hendingar)</b>			
Funksjonar som vert etablert	Ingen avdekt.		X
<b>SÆRSKILDE TILHØVE VED PLANOMRÅDET</b>			
	Ingen avdekt		X

\* «Sårbare bygg» samsvara med datasettet i kartinnsynsløysinga til DSB og omfattar barnehagar, leikeplassar, skular, sjukehus, sjukeheimar, bu- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjonar, andre sjukeheimar/aldersheim og fengsel.

Det er i tillegg til ovannemnde vurdert om det er særskilde tilhøve ved staden og tilhøve ved analyseobjektet som gjer det sårbart for tilsikta hendingar. Gjennom arbeidet er det ikkje avdekt slike tilhøve.

### 3.2 Sårbarheitsvurdering av aktuelle hendingar

Med utgangspunkt i fareidentifikasjonen er følgjande hendingar valt ut for nærmare sårbarheitsvurdering:

- Store ulykker
- Skred i bratt terreng

- Grunntilhøve
- Flaum og erosjon i/langs Kjeringgjel
- Farleg gods
- Dambrot
- Trafikkfare

Sårbarheitsvurdering er gjort i høve til dei viktigaste faktorane som påverkar risikoen. Data og erfaringsmateriale som er tilgjengeleg og som har vore grunnlag for å vurdere dei forskjellige faktorane, er av varierende kvalitet og nøyaktigheit.

### 3.2.1 Store ulykker

E16/rv5 er viktig samband for både transport av gods og persontrafikk mellom Aust- og Vestlandet, der trafikken på Håbakken fordelar vidare til Bergen/Hordaland og Sogn og Fjordane/Møre og Romsdal. Delen tungtrafikk på E16/rv 5 er stor. Store ulykker på samferdselsnettet kan medføre mange dødsfall og mange skadde og belastning på helsepersonell akutt forureining og brann.

Årsak til hending kan vere kollisjonar, utforkøyring, standard på samferdsleanlegg, dårleg vegar, teknisk svikt, menneskeleg svikt og hending i tunnel.

Sårbare lokalitetar/objekt er tunnelar, vegar, bruer. Tilgjenge til område ved hending på samferdselsnettet kan tryggast frå E16 frå sør og aust samt rv 5 frå nord. I tillegg er det i Lærdal lokalveg som kan nyttast ved hending som fører til stenging av E16/rv5. Lokalvegen er smal med låg standard.

Store ulykker er krevjande med mange skadde og involverte som er krevjande for redningsetatane. Eigne ressursar vil i slike tilfelle ikkje vere tilstrekkeleg og bistand må hentast inn frå omkringliggende redningseiningar.

Storulykke femnar om ulykke med 5 eller fleire drept. Det er få registrerte storulykker. Samla er difor risikoen låg for at slike ulykker skal inntreffe i Noreg (ca. kvart tredje år). Risiko for storulykker vil vere til stades uavhengig av kva standard samferdsleanlegg har.

Auka bruk, meir trafikk til og frå området og fleire tilbod vil påverke sårbarheita. Betring av standarden på det overordna vegnettet samt ut og inn av næringsområdet vil påverke kor sårbart området er. Det er lagt til grunn at aktørane/operatørane samt kommunen i sitt overordna arbeid med samfunnstryggleik har oppdaterte analyser og beredskapsplanar med tilhøyrande rutinar for handtering av store ulykker.

Delen tungtrafikk er høg samtidig som trafikken på E16/rv 5 er avgrensa. Skilta fart er låg. Planen føreset differensiert trafikksystem i området med tydeleg markering avkjørselr kryss. Området er difor vurdert som **lite sårbart** for store ulykker.

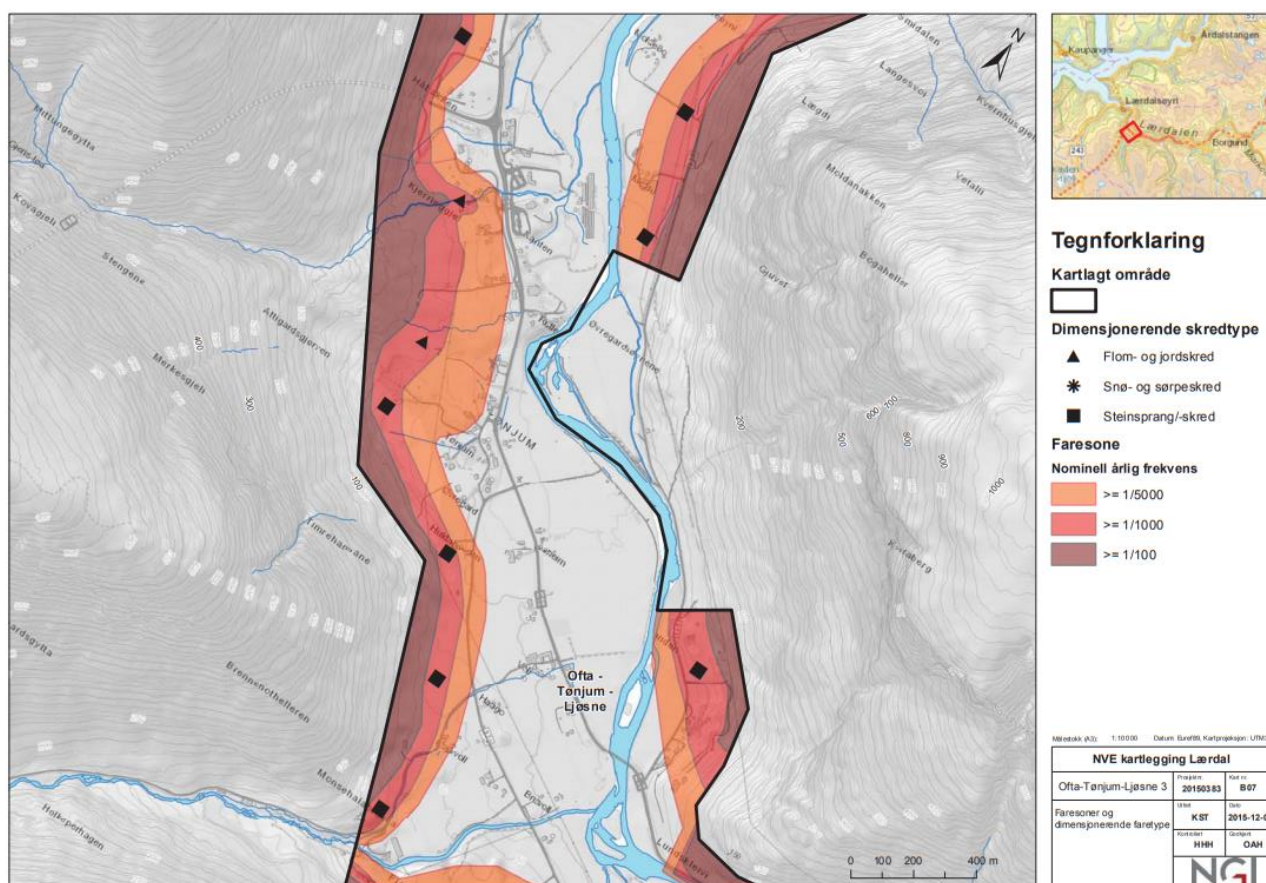


### 3.2.2 Skred i bratt terreng

NGI har utarbeidd skredfarekartlegging [ref. 1.5.5]. Det er utarbeidd kart med faresoner. Faresonekartet syner skred soner med årleg sannsyn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Deler av lokalvegen innanfor området samt regulert bustad og del av område sett av til offentlig eller privat tenesteyting er lokalisert innafor fareområde for flaum- og jordskred med årleg sannsyn  $\geq 1/5000$ .

Myndigheitskrav i TEK17 og NA-rundskriv 2014/08 er ivareteke for bustadområde B og lokalvegen. Desse areala er vurdert som **lite sårbart** for jord og flaumskerd.



Figur 3.1: Faresonekart utarbeidd av NGU [ref. 1.5.5].

Område sett av til offentlig eller privat tenesteyting (BOP) er lokalisert delvis innanfor faresona for flaum- og jordskred, men bygget er plassert utanfor faresona for flaum- og jordskred med årleg sannsyn  $\geq 1/5000$ .

Område sett av til offentlig eller privat tenesteyting (BOP) er **sårbart** for flaum- og jordskred med årleg sannsyn  $\geq 1/5000$ .

*Det må leggst inn i planen forbod mot oppføring av byggverk som fell innanfor sikringsklasse S3 i den del av område BOF som fell innanfor faresone for flaum- og jordskred.*



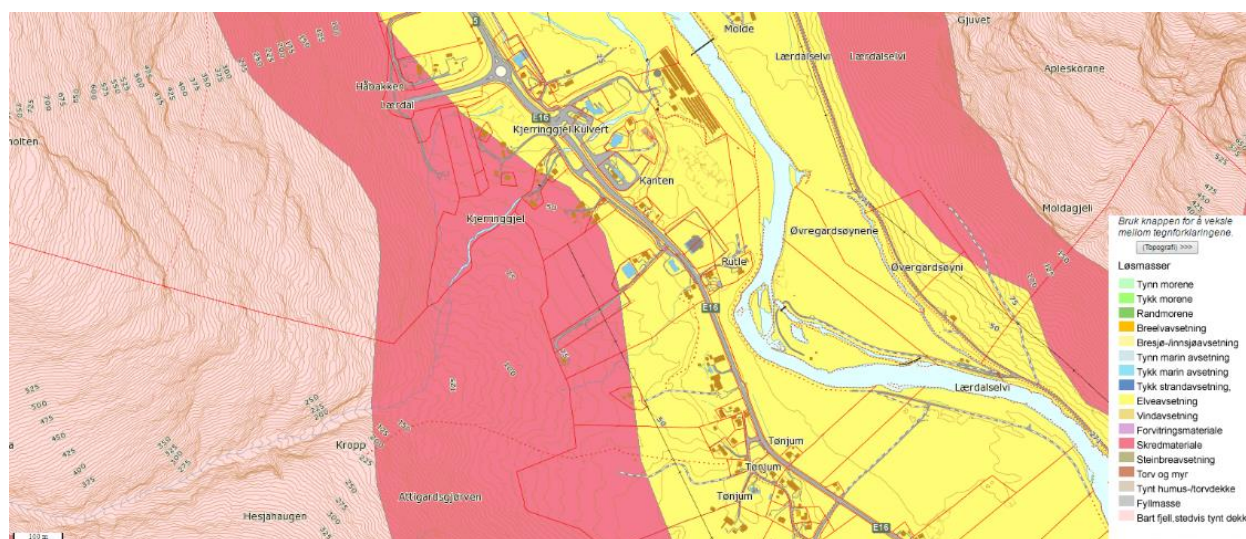
### 3.2.3 Grunntilhøve

Lausmassegeologien i Lærdal har en svært lik samansetning. Hovudsakleg syner lausmassekart glasifluviale og/eller fluviale avsetningar i dalbotnen med skredavsetningar i nedre del av dalsidene, og bart fjell høgare opp i dalsidene.

På Håbakken er det fluviale avsetningar i dalbotnen opp til 125 moh. Skredavsetningar med stadvis stor mektigheit førekjem langs dalsidene frå 100-200 moh.

Veganlegga er lokalisert på ei flate under bratte og høge fjell. Marin grense (øvre grense for kor høgt havet har stått) ligg på rundt 125 moh. Under denne grensa er det elveavsetningar. Dette er materiale som er transportert og avsett av elvar og bekkar. Sand og grus dominerer, og materialet er sortert og runda. Mektigheita varierer frå 0,5. Elveavsetningane er danna etter siste istid. Avsetningane er betre sortert enn brelvavsetningane og har meir runda materiale. Finkorna flaumlag førekjem i overflata på elveavsetningane.

Berggrunnen består i hovudsak av granitt.



Figur 3.2: Lausmassekart utarbeidd av NGU.

Statens vegvesen [ref. 1.5.6] har gjennomført fleire grunnundersøkingar ved området. Det vart i 1994 gjort grunnundersøkingar innanfor næringsområde nordaust for vegen og nedstraums næringsområdet. Det var ikkje gjort nøyaktige vurderingar/berekningar for kor høgt massedeponi då kunne plasserast. Grunnundersøkingane synte eit tynt jordlag. Under dette er det fyrst fast lagra massar med enkelte lausare lag ned til 10 meter djupn. Vidare ned til avslutta boring på 30 meters djupn vert massane noko lausare lagra. Dei faste massane består av stein og grusig sand med enkelte lag av finsand/silt. Vidare skriv vegstyresmaktene at dei lausare laga truleg har større innhald av silt. I rapporten er det konkludert med at det truleg kan lagrast store mengder massar i området.

Norconsult [ref. 1.5.4] har for Lærdal kommunen gjennomført geotekniske prosjektering for etablering av Håbakken næringsområde. Den stadfester resultatane frå grunnundersøkingane som vegvesenet har gjennomført. Resultatane syner sand og grus i øvre lag, over siltige massar ned mot 10 meter under terreng. Djupare er det lagt til grunn leirholdige massar til stor djupn. Grunnvasspeglet er antatt å ligge i nivå med elva og stige mot dalsida i vest.

Området er lokalisert under marin grense. Vi har ikkje informasjon om at det er avdekt vesentlege utfordringar knytt til grunntilhøva. Området er vurdert som **lite sårbart** ustabil grunn.

### 3.2.4 Flaum og erosjon i/langs Kjerringgjel

Det er gjennomført flaumsoneberekningar for Kjerringgjel som kryssar E16 og lokalvegen på vestsida av E16.

Det ligg ikkje føre planer om endring av arealbruken i område langs Kjerringgjel. Bekken skal gå open som ein flaumveg og kryssingane av E16 samt lokalvegen vert ikkje endra. Det er lagt til grunn at det ved detaljprosjektering av veganlegget vart teke omsyn til flaum og erosjon. Av vurderinga [ref. 1.4.15] går det fram at eksisterande bekk har tilstrekkeleg kapasitet. På bakgrunn av det som går fram av flaumvurdering er bekkene vurdert som **lite sårbar** for flaum i Kjerringgjel.

### 3.2.5 Farleg gods

Området er lokalisert langs E16.

Tal på trafikk i Nasjonal vegdatabank syner:

- ÅDT<sub>(2018)</sub> på E16 langs planområdet på 2900, med del tunge køyretøy på 22 %
- ÅDT<sub>(2018)</sub> på E16 frå rundkøyringa mot Aurland på 2050, med del tunge på 26 %
- ÅDT<sub>(2018)</sub> på Rv 5 langs planområdet på 2900, med del tunge på 16 %

Tala for trafikk langs planområdet som er henta frå Nasjonal vegdatabank viser på i underkant av 3000 ÅDT med ein del tunge på over 20 %. Både riksvegen og europavegen er ein del av det av det overordna vegnettet mellom Aust og Vestlandet. Det vert transportert farleg gods på vegen gjennom kommunen. Den generelle trafikkauken vil truleg føre til at transport av farleg gods vil auke som følgje av både den generelle utviklinga og utvikling av næringsparken med, bl.a. lager, logestikk og transport.

Det vert transportert over 60.000 m<sup>3</sup> farleg gods på vegen på vegen i 2012.

I Noreg vert det rapportert inn 50 – 70 ulykker med farleg gods til DSB kvart år. I perioden 2002 – 2012 vart det i Lærdal kommune registrert ei ulykke med transport av farleg gods.

Skilta fart og linjeføringa til vegen vert ikkje endra. Ein tilkomst vert flytta medan ei avkøyrsløse vert stengd. Dette vil ikkje føre til at arealbruken langs E16 vert meir sårbar for uhell med transport av farleg gods. Areala langs vegen er **moderat sårbart** for hendingar med transport av transport av farleg gods.

### 3.2.6 Dambrot

Det er gjennomført bølgeutrekning for dambrot ved dam Sulevatn, dam Store Juklevatn, Vesle Juklevatn, dam Eldrevatn, dam Øljesjøen, dam Vasetvatn og dam Kvevatn. Berekningane er gjort for brot ved middelflaum i vassdraget og for brot ved 1000-årsflaum i vassdrag.

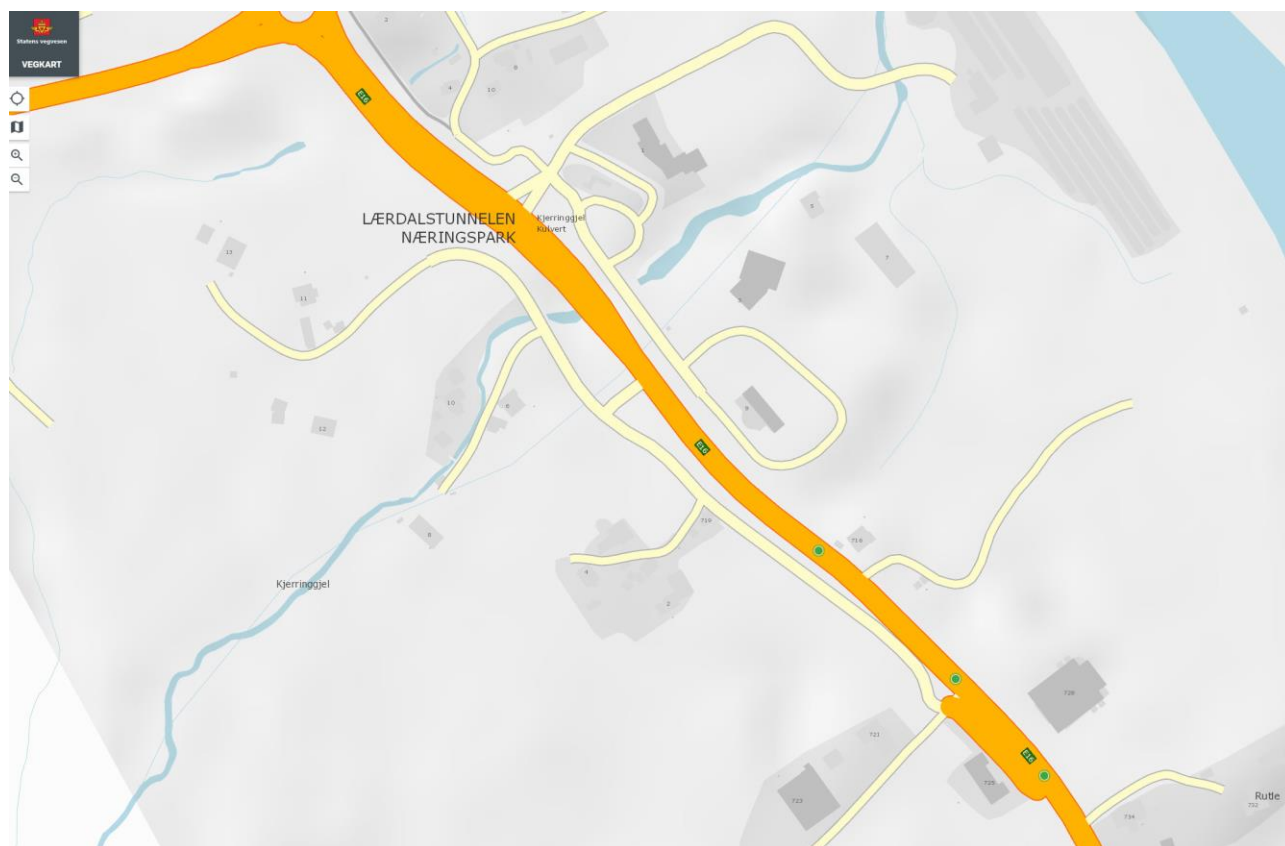
Dammene er delt inn i klassar frå 1 – 4 der konsekvensane i klasse 4 er størst. Alle dammene med unntak av dam Vesle Juklevatn (klasse 2) og dam Eldrevatn (klasse 3) fell innanfor klasse 4. Ved brot på dam vil dambrotsbølgja nå Håbakken.

Det er lagt til grunn at alle krav fra myndighetene er ivaretekt. Gjennomgangen har ikke avdekket informasjon som indikerer at kommunikasjonssystemene på Håbakken er mer sårbar for konsekvenser av dambrot enn andre næringsarealer nedstrøms store kraftanlegg/dammar. Området er vurdert til å være **lite sårbart** i høve dambrot.

### 3.2.7 Trafikkfare

E16 (og rv5 vest for rundkøyring) på strekningen fungerer både som gjennomfartsveg og lokalveg. Langs den nordre delen fram til busshaldeplassen er det gang- og sykkelveg. Vidare søraustover langs E16 er det ikke gang sykkelveg. Planframlegget legger til rette for flytting av eit ei avkøyrsløse og stenging av ei avkøyrsløse.

I perioden frå 1977 er det registrert 3 ulykker. Dette femnar om ei sykkelulykke, utforkøyring på høgre side på rett strekke samt utforkøyring på høgre side i venstrekurve. Siste ulykka var registrert i 1992.



Figur 3.3: Trafikkulykke på E16 forbi planområdet frå 1977 og til i dag [ref. 1.5.12].

Linjeføring og breidde på eksisterande veg er direkte vidareført frå dagen situasjon.

Ei avkøyrsløse vert stengt medan ei anna vert flytta. Tiltaket vil ikke påverke vesentleg kor sårbart området er i høve trafikktryggleik. Basert på føreliggande informasjon er området vurdert som **lite sårbart** i høve trafikkfare.

### 3.3 Representative uønskte hendingar

Med utgangspunkt i fareidentifikasjon og sårbarheitsvurderinga er det ikkje identifisert hendingar der sårbarheita er vesentleg endra og som må underleggast risikovurdering. Funn som må følgjast opp er summert i kap. 4.

## 4 Konklusjon og framlegg til risikoreduserande tiltak

Analysen har hatt som formål å gje ei brei, overordna, representativ og vedtaksrelevant framstilling av risiko for tap av verdiar knytt til liv og helse, stabilitet og materielle verdiar.

Analyseområdet står fram generelt som lite sårbart.

Faresone skred må leggest inn i planen.

Ved detaljprosjektering av tiltak på og langs vegen er det føresett at det vert føreteke fareidentifikasjon og eventuell risikovurdering av dei tekniske løysingane.

## 5 Kjelder

### 5.1 Styrande dokument

Ref.	Tittel	Dato	Utgjevar
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2010-03-26-489	2010	Kommunal- og regionaldepartementet
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Miljøverndepartementet
1.4.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.5	Storulykkesforskriften	2005	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.8	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplaner	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.4.12	Havnivåstigning og stormflø-samfunnssikkerhet i kommunal planlegging.	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.13	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2009	Mattilsynet m.fl
1.4.14	Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg NA-rundskriv 2014/08	2008	Statens vegvesen
1.4.15	Flom- og vannlinjeberegning, Håbakken næringspark	2016	Asplan Viak



## 5.2 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, skildring	Dato	Utgjevar
1.5.1	Detaljreguleringsplan Rv5/E16, Håbakken avkøyrsløse og lokalvegnett. (planid.:-----)	2019	Norconsult AS
1.5.2	Kommunedelplanen for Tønjum – Ljøsne	2013	Lærdal kommune
1.5.3	Reguleringsplan for Håbakken Næringspark Risiko og sårbarhetsanalyse	2016	Lærdal kommune
1.5.4	Håbakken næringsområde Geoteknisk prosjekteringsrapport Oppfylling for industriområde, del I	2018	Norconsult AS
1.5.5	Skredfaresoner i Lærdal Rapport nr 21-2016	2016	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	EV 016 HP. Volds bru – Lærdal aust. Tippområde på Tønjum	1994	Statens vegvesen
1.5.7	Veileder for kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.9	GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, FM Rogaland, FM Hordaland, FM Sogn og Fjordane, Statens kartverk
1.5.10	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.11	Åpen trusselvurdering	2019	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.12	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, mfl..

### 5.3 Informantar

Ref.	Namn		
1.6.1	Alf Magne Hjellum	Lærdal kommune	Leiar
1.6.2	Gaute Jonsgaard	Lærdal kommune	Fagleiar beredskap
1.6.4	Dagfinn Bentås	Østfold Energi	Vassdragsteknisk ansvarleg



Vedlegg: Plankart

