

Hans Nes Bygg AS

# Detaljreguleringsplan for Botn

Risiko-og sårbarhetsanalyse

PlanID: 1426-2016004



Oppdragsnr.: 5161762 Dokumentnr.: 002 Versjon: E03  
2017-03-15

**Oppdragsgjevar:** Hans Nes Bygg AS  
**Oppdragsgjevares kontaktperson:** Hans Harald Nes  
**Rådgjevar:** Norconsult AS, Dalavegen 25, NO-6856 Sogndal  
**Oppdragsleiar:** Tone Kristin Myklebust Kvåle  
**Fagansvarleg:** Johannes Henrik Myrmel  
**Andre nøkkelpersonar:** Ingrid Høvik  
**Bilde på framsida:** 3D-illustrasjon av planområde utarbeidd av Norconsult as

| E03     | 2017-03-15 | Justert ihht. vedtak gjort av Luster kommune i sak 002/17, den 13. februar 2017 og møte med LK den 16.02.2017. | JOHM       | TMK            | TMK      |
|---------|------------|--|------------|----------------|----------|
| C02     | 2017-01-28 | For gjennomgåing hjå oppdragsgjevar. (Dokumentet er ferdig ihht. oppdragsavtale)                               | JOHM       | TMK            | TMK      |
| A01     | 2016-11-24 | Til intern bruk - disposisjon og innhald i dei ulike kapittel.   | JOHM       |                |          |
| Versjon | Dato       | Omtale   | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

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

## Samandrag

Norconsult har på oppdrag frå Hans Nes Bygg AS utarbeidd risiko- og sårbarhetsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til reguleringsplan for Botn. Planområdet femnar om området som er sett av til utbygging i kommuneplan samt tilgrensande friområde mot Hafslovatnet i kommuneplan til Luster kommune. Planarbeidet er ei oppfølging av kravet om detaljreguleringsplan for området.

I samsvar med § 4-3 i plan- og bygningsloven vert det stilt krav om at det ikkje skal byggast ut i usikre områder. Formålet med vurderinga har vore å vurdere alle risikotilhøve som har innverknad på om arealet er eigna til planlagt formål, og eventuelt endringar i slike forhold som følgje av planlagt utbygging. I tillegg skal vurderinga vise om planframlegget representerer ei fare for omgjevnadane, og om omgjevnadane representerer ei fare for det regulerte området (to-sidig påverknad).

Analysen har hatt som formål å gje ei overordna og representativ framstilling av risiko for tap av verdiar knytt liv og helse, miljø og samfunnsverdiar. Analysen inngår som ein del av grunnlaget for å godkjenne reguleringsplanen.

På bakgrunn av rådgevar sine opplysningar, kjend dokumentasjon, er det er det ikkje gjort funn av hending med uakseptabel risiko.

# Innhald

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innleiing</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1      | Analyseobjektet   | 5         |
| 1.2      | Særskilde krav til tryggleik  | 6         |
| 1.3      | Føresetnader, avgrensingar og antakingar                              | 6         |
| 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   | 9         |
| 2.3      | Kategoriar for konsekvensvurdering                                    | 9         |
| 2.4      | Vurdering av risiko   | 10        |
| 2.5      | Risikoreduserande tiltak  | 10        |
| 2.5.1    | Raude hendingar – risikoreduserande tiltak er naudsynt                | 10        |
| 2.5.2    | Gule hendingar – tiltak bør vurderast                                 | 11        |
| 2.5.3    | Grøne hendingar – akseptabel risiko                                   | 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    | Skred/ustabil grunn (snø, stein, jord)                                | 14        |
| 3.2.2    | Ekstrem nedbør/flaum – stor vassføring i mindre bekk og overflatevatn | 15        |
| 3.2.3    | Skogbrann   | 16        |
| 3.2.4    | Radon   | 17        |
| 3.2.5    | Drukning  | 17        |
| 3.2.6    | Trafikkfare   | 18        |
| 3.3      | Representative uønska hendingar                                       | 18        |
| <b>4</b> | <b>Konklusjon og framlegg til risikoreduserande tiltak</b>            | <b>20</b> |
| 4.1      | Krav til tryggleik i plan og bygningslova                             | 20        |
| <b>5</b> | <b>Kjelder</b>  | <b>21</b> |
| 5.1      | Styrande dokument   | 21        |
| 5.2      | Grunnlagsdokumentasjon  | 22        |
| 5.3      | Informantar   | 23        |



# 1 Innleiing

Norconsult har på oppdrag frå Hans Nes Bygg AS utarbeidd risiko- og sårbarhetsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til reguleringsplan Botn.

Bakgrunnen for planen er ønske om å legge rammene for vidareutvikling av bustader på Hafslo.

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

## 1.1 Analyseobjektet

Formålet med planen er å legge til rette for både konsentrert og frittliggjande bustader.

Plan- og analyseområde er på om lag 90 daa, og femnar om arealet som er avsett i kommuneplanen til bustadbygging. Området er lokalisert aust for Hafslovatnet ca. 170 – 200 moh. Terrenget er kupert med haugar og ryggar, og den midtre delen er ein bratt skråning mot vest ned mot Hafslovatnet

Det er regulert gang samband inn til bustadområdet i nord og aust, for å knyte planområdet til dei etablerte sambanda inn mot sentrumsfunksjonar med skule og barnehage.



Figur 1.1: Ortofoto som syner lokalisering og avgrensning av planområdet.

Areala er i planframlegget sett av til bustader, trafikkområde, grønstruktur og leikeplass.

Innanfor planområde er det sett av eit areal på 23 daa til frittliggjande bustader og 29 daa til konsentrert bustadbygging. Illustrasjonsplan syner framlegg til utbygging med 23 einebustader, 44 rekkehus og 68 leilegheiter.

Vegsystemet er sett saman av ein samleveg og tilkomstvegar. Samlevegen er regulert som einfeltsveg med møteplassar. Langs samlevegen er det møteplassar. Samlevegane har funksjon som tilkomstveg til vel halvparten av einebustadene. Områda for konsentrert utbygging har tilkomst via

regulerte tilkomstvegar. Gangsambanda gjennom området er knytt saman med tilgrensande gangsamband.

Parkering er føresett løyst på dei einskilde tomtene supplert med felles parkeringsplassar ved dei einskilde felta for konsentrert bustad.

Mot Hafsluvatnet er det regulert større samanhengande friområde er føresett ope for allmenta. Det er opna for etablering av stil gjennom området. Ved vatnet er det regulert 3 mindre friområde der det kan etablerast båtfeste og førast opp mindre bygg for båtopplag.

## 1.2 Særskilde krav til tryggleik

Tryggleiksklassane i TEK10 for skred (S1, S2, S3) og flaum (F1, F2, F3) skal leggst til grunn ved vurdering av tryggleik i høve dei lovdefinerte hendingar. Krava i TEK 10 er oppsummert i tabell 1.2.

Tabell 1.2: Sannsyn og konsekvensintervalla for flaum og skred i TEK10.

| Tryggleiksklasse<br>Flaum (F), Skred (S) | Konsekvens | Sannsyn – flaum<br>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          |

Krav til tryggleiksmål i TEK10 for området sett av til bustad:

- I høve tryggleik mot flaum, er det lagt til grunn tryggleiksklasse F2. Det inneber at utbyggingsområdet skal vere trygt mot flaum slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrider 1/200 for materielle verdiar og 1/1000 for tap av liv.
- I høve tryggleik mot skred og ustabil grunn er det lagt til grunn tryggleiksklasse S2. Det inneber at området skal vere sikra mot skred og ustabil grunn slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrider 1/1000.

## 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 samfunnssikkerheit 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, hærværk o.l.)
- Vurderinga og antakingane er basert på føreliggjande dokumentasjon om prosjektet, og om bruk av, og aktivitetar i nærområdet.



## 1.4 Definisjonar og omgrep

Tabell 1.2: Omgrep og forklaringar.

| Omgrep                   | Definisjon   |
|--------------------------|--|
| Konsekvens               | Mogleg følge av ein uønska hending. Konsekvensar kan uttrykkast med ord eller som en 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 uønska hending.   |
| Risikoanalyse            | Ein systematisk framgangsmåte for å skildre og/eller berekne risiko. Risikoanalysen vert gjennomført ved kartlegging av uønska hendingar og årsakene til- og konsekvensane av desse.   |
| Risikoreducerande tiltak | Tiltak som påverkar sannsynet eller konsekvensen av uønska hendingar.  |
| Safety                   | Tryggleik mot uønska hendingar som opptre som følge av ei eller fleire tilfeldigheter.   |
| Security                 | Sikkerheit mot uønska hendingar som er resultat av overlegg og planlegging   |
| Samfunnssikkerheit       | Evna samfunnet har til å oppretthalde viktige samfunnsfunksjonar, og å ivareta innbygarane sine liv, helse og grunnleggande behov under ulike former for påkjenning  |
| Sannsynlighet            | I kva grad det er truleg at ei hending vil kunne inntreffe.  |
| Sårbarheit               | Manglande evne hjå eit analyseobjekt til å motstå verknadane av ei uønska hending og til å gjenopprette tilstanden eller funksjonen etter hendinga.  |
| DSB                      | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap  |
| NGU                      | Norges geologiske undersøkelse   |
| NVE                      | Norges vassdrags- og energidirektorat  |
| SVV                      | Statens vegvesen   |

## 2 Metode

Metoden er basert på hovudprinsippa i NS 5814 "Krav til risikoanalyse" [ref. 1.4.1] og DSB sin rettleiar om "Samfunnsikkerheit i arealplanlegging" [ref. 1.4.7].

Risiko er knytt til uønska 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:

- 1) Fareidentifikasjon – kartlegging av moglege uønska hendingar.
- 2) Sårbarheitsvurdering
- 3) Evaluere sannsyn og konsekvens.
- 4) Klassifisering av risiko, identifikasjon av behov for risikoreduserande tiltak.

### 2.1 Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering

Fareidentifikasjonen er basert på ROS-sjekklista frå SIGVe-rapporten [ref. 1.5.7] samt planføresegnene og retningslinene i kommunedelplanen [ref. 1.5.6]. Farane vert konkretisert gjennom formulering av representative, uønska hendingar.

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

Tabell 2.1: Kategoriar for sårbarheit.

| Sårbarheitskategori | Skildring  |
|---------------------|--|
| Svært robust        | Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe utan at sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert ramma.  |
| Robust              | Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert ubetydeleg ramma.   |
| Nøytralt            | Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert ramma i same grad som andre områder av same standard i Noreg.                             |
| Sårbart             | For eit vidt spekter av hendingar kan sikkerheit eller området sin funksjonalitet verte ramma slik at fare eller betydeleg ulempe oppstår.   |
| Svært sårbart       | For eit vidt spekter av hendingar/tema kan sikkerheit eller området sin funksjonalitet verte ramma i betydeleg grad slik at akutt fare eller tap av vesentlege samfunnsfunksjonar oppstår. |

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

I sårbarheitsanalysen er det nytta ei gradering svært robust, robust, nøytralt, sårbart og svært sårbart.

Dei farane som framstår med «forhøga» sårbarheit i kap. 3.2 vert teke vidare i ein hendingsbasert risikovurdering.



## 2.2 Kategorisering av sannsyn

I kva grad det er truleg at ei uønska hending kan inntreffe, vert uttrykt ved hjelp av omgrepet sannsyn (hendingsfrekvens). Sannsyn bygger på erfaringar, nye trendar (for eksempel ekstremvær) 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 % årlig 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

Konsekvensvurderinga uttrykker moglege følgjer av ei uønska hending i forhold til liv/helse, ytre miljø (forureining) og skade på materielle verdiar.

Tabell 2.4: Konsekvenskategoriar for liv og helse, ytre miljø og materielle verdiar.

| Konsekvens kategoriar     | Skildring  |  |
|---------------------------|--|--|
| 1. Svært liten konsekvens | - Liv og helse:<br>- Ytre miljø:<br>- Samfunnsverdiar: | Ingen eller små personskader<br>Ingen eller ubetydeleg konsekvensar<br>Materielle skader < 100.000 kr / ubetydelege skader på eller tap av samfunnsverdiar                               |
| 2. Liten konsekvens       | - Liv og helse:<br>- Ytre miljø:<br>- Samfunnsverdiar: | Personskader<br>Lokale* miljøskader<br>Materielle skader 100.000 - 1.000.000 kr / ubetydelege skade på eller tap av samfunnsverdiar  |
| 3. Middels konsekvens     | - Liv og helse:<br>- Ytre miljø:<br>- Samfunnsverdiar: | Alvorlege, men ikkje varige personskader<br>Regional** miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år<br>Materiell skade 1 - 10 mill. kr. / kortvarige skade på eller tap av samfunnsverdiar    |
| 4. Stor konsekvens        | - Liv og helse:<br>- Ytre miljø:<br>- Samfunnsverdiar: | Dødeleg skade, 1 person<br>Regional miljøskade **, restitusjonstid inntil 10 år<br>Store materielle skader 10 - 100 mill. kr. / skade på eller tap av samfunnsverdiar med noko varigheit |
| 5. Svært stor konsekvens  | - Liv og helse:<br>- Ytre miljø:<br>- Samfunnsverdiar: | Dødelege skader, fleire personar<br>Irreversibel miljøskader<br>Svært store materielle skader >100 mill. kr. / varige skader på eller tap av samfunnsverdiar                             |

\* Med lokale konsekvensar er det meint konsekvensar på utsleppsområdet eller i umiddelbar nærleik av utsleppspunktet.

\*\* Regionale konsekvensar femnar om konsekvensar for omgjevnadane i kommunen

## 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 uønska hending. I risikovurderinga vert uønska 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 uønska hendingar, men kriteria er naudsynte for å prioritere tiltak for å vurdere behovet for og prioriteringa av risikoreduserande tiltak.

Tabell 2.5: Risikomatrise.

|         |                       | KONSEKVENS     |         |            |         |               |
|---------|-----------------------|----------------|---------|------------|---------|---------------|
|         |                       | 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 sannsynreduserande (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 dersom det er kost-/nyttemesseg tenleg.

### 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

Luster har klima med store nedbørsmengder og hyppige mildvårsperiodar vinterstid. Normal årsnedbør for perioden 1970 – 2000 varierer mykje og synest i stor grad å vere påverka av høgd over havet. Nærmaste målestasjon til plan og analyseområdet er Hafslo. Målestasjonen på Hafslo syner normal årsnedbør på 1048 mm. Mesteparten av nedbøren kjem på hausten. Høgste målte døggnedbør er på 66 mm. I åra etter 1990 har vinternedbøren på Vestlandet auka med 32 %, og det er venta vidare nedbørauke i åra framover. Dette kan få innverknad på dreneringstilhøva.

Regionale klimamodellar for Vestlandet viser at det særleg er haust og vintertemperaturane som er antatt å stige.

Nedbørsframskrivinga som er tilgjengeleg på [senorge.no](http://senorge.no), har berre tal for endring i årsnedbør. Desse opplysningane er av relativt liten interesse med tanke på verknadane for naturskade, ettersom årstidsvariasjonane er avgjerande for korleis skadesituasjonen vil arte seg.

På oppdrag frå Miljødirektoratet har NGI, Luster kommune og Aurland kommune utarbeidd ein rapport [1.5.3], der det er sett på klimatilpassing og kommunen sine utfordringar. I rapporten er det særskilt pekt på at regionale klimamodellar må tilpassa lokale tilhøve. Arbeidet samanstillar lokale data. Det har vore eit viktig bidrag til dette arbeidet og spesielt vurderingane i høve naturbasert sårbarheit.

Som bakteppe for risikovurderinga er det spesielt i forhold til naturbasert risiko/sårbarheit lagt til grunn klimavurderingar frå klimaprofil for Sogn og Fjordane som Norsk komaservicesenter utarbeidde i 2016 og den lokale informasjonen som kommunen og NGI samanstilte i 2016 [1.5.15].

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

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

### 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>NATURRISIKO</b>   |   |         |     |
| Skred/ras/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord, fjell) | Området er lokalisert innanfor aktsomheitsområde jord- og flomskred. Skredhendingar er ikkje registrert.  | X       |     |
| Ustabil grunn  | Området er lokalisert over marin grense. Lausmassane består av morenemateriale med fjellblotningar.   |         | X   |
| Flaum i vassdrag   | Det går mindre bekkar gjennom området.  | X       |     |
| Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylning)      | Planområdet grensar ikkje til sjø.  |         | X   |
| Vind-/ ekstremnedbør   | Bygg vert dimensjonert etter gjeldande standard i høve vindlaster. Store nedbørmengder må ein vente.  |         | X   |
| Skog-/lyngbrann  | Utbyggingsområde femnar om spreidde innslag av skog.  | X       |     |
| Radon  | Det ligg føre informasjon om forhøga verdier.   | X       |     |
| <b>VERKSEMDRISIKO</b>  |   |         |     |
| Brann eller eksplosjon ved industrianlegg                    | Det er ikkje etablert industriverksemd(er) i eller ved området som gjer det utsett for brann og eksplosjon. Utanfor området er det etablert bensinstasjon. Planen legg heller ikkje til rette for slike verksemdar. |         | X   |
| Fare for kjemikalieutslepp eller anna akutt forureining      | Ikkje verksemdar med potensiale for slike utslepp i området. Planen legg heller ikkje til rette for slike verksemdar.   |         | X   |
| Farleg gods  | Området grensar ikkje direkte til det overordna vegnettet der det vert transportert mengder med farleg gods.  |         | X   |
| Forureina grunn  | Det er ikkje registrert ureina grunn i planområdet.   |         | X   |
| Dambrot  | Det er ikkje dammar i området som kan påverke området.  |         | X   |
| Støy   | Lite trafikk og ikkje verksemdar som skapar utfordringar i høve støy. Tema er omtalt i planomtalen.   |         | X   |
| Drukning   | Planområdet legg til rette for aktivitet og ferdsel langs og på Hafslovatnet.   | X       |     |
| <b>SÅRBARE OBJEKT</b>  |   |         |     |
| Sårbare bygg*  | Det ligg ikkje sårbare bygg i planområdet.  |         | X   |
| Kulturminne  | Kulturminne er registrert. Det er gjort funn. Dei er tilrådd søkt frigitt.  |         | X   |
| Natur  | Plantema som vert handtert i planomtalen til planframlegget   |         | X   |
| <b>INFRASTRUKTUR</b>   |   |         |     |
| VA-anlegg  | Offentleg anlegg vert utbygd som ein del av områdeutviklinga.   |         | X   |
| VA-leidningsnett   | Offentleg anlegg vert utbygd som ein del av områdeutviklinga  |         | X   |
| Trafikktryggleik   | Fv 337 grensar til planområde. Trafikken er avgrensa. Vert opparbeidd gang- og sykkelsamband. Det er føresett etablert fartsdumpar for å styre farten på samleveggen  | X       | X   |
| Eksisterande kraftforsyning                                  | Tiltaket påverkar ikkje el-forsyning.   |         | X   |

|                                  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
| Drikkevasskjelder                | Det er ikkje registrert private drikkevasskjelder i planområdet i nasjonale databasar. Området vert forsynt frå kommunal vasskjelde. | X |
| Framkomme for utrykningskøyretøy | Tilkomstvegane vil verte dimensjonert slik at det gjev god framkomme.  | X |

\*\*"Sårbare bygg" samsvarar 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:

1. Skred/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord)
2. Ekstrem nedbør/flaum – stor vassføring i mindre bekk og overflatevatn
3. Skog og lyngbrann
4. Radon
5. Drukning
6. Trafikkfare

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

#### 3.2.1 Skred/ustabil grunn (snø, stein, jord)

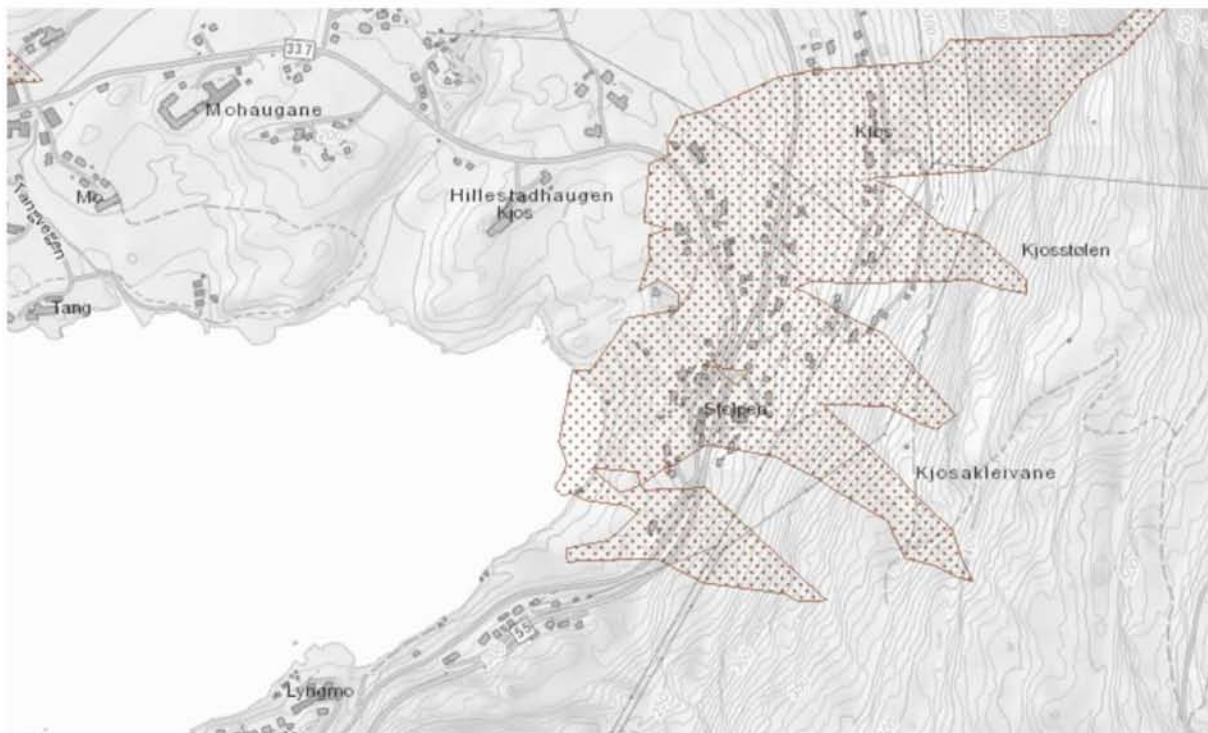
Geolog Asbjørn Rune Aa har utarbeidd skredfarekartlegging [1.5.2].

Av vurderinga går det fram:

- Jordskred; Hellningskart syner at soner i planområdet kan vere utsett for jordskred. I området er det svært lite lausmassar, og utløyning av jordskred er vurdert som svært lite aktuelt. Det same gjeld for flaumskred. Det er små dreneringsareal i området, og ingen store bekkar. Langs grensa frå Hafslovatnet opp mot vegen i retning Hafslo sentrum er ei slak ravine. Eller ser det nokre attgrodde raviner som ikkje syner spor etter erosjon.
- Snøskred; Aktsomheitskart syner at planområdet kan vere utsett for snøskred. Det er ikkje skredterreng eller spor etter tidlegare snøskred. Snøskred er difor ikkje vurdert som aktuell fare.
- Sørpeskred; Utløyning av sørpeskred er særleg knytt til vasstilgang i snøskred, og lokaltopografi. Det skjer helst i slake dalparti langs bekkar. Denne skredtypen er ikkje vurdert som aktuell i planområdet.

Etter gjennomgang av ulike typar skredfarar er planområdet vurdert som ikkje utsett for skred.





Figur 3.1: Aktsomheitskart for jordskerd [1.5.13].

Basert på det som kjem fram gjennom skredkartlegginga er området vurdert som **robust** i høve skred.

Feltet med bresjøsediment kan vere utsett for tele. Det vert tilrådd å drenere og fundamentere med tanke på det. Det er ein del av den geotekniske prosjekteringa som ein føreset vert ivareteke av kap. 10 i TEK10.

Det vert tilrådd at husgruppe i søraust vert flytta for å unngå at ein verdfull geologisk lokalitet vert øydelagt.

### 3.2.2 Ekstrem nedbør/flaum – stor vassføring i mindre bekk og overflatevatn

Store nedbørsmengder rammar Vestlandet årleg, utan at det fører til større skader på materielle verdiar. Endring i klima gjer det mogleg at nedbøren vil auke dei kommande åra. Størst auke kan ein rekne med om hausten og vinteren. I tillegg må det takast høgde for korte og sterke nedbørsperiodar, som kan gje stor belastning.

Vi har ikkje motteke informasjon om at det er utfordringar i området knytt til handtering av overflatevatn.



Figur 3.2: Arealbruk og registrerte/innmålte mindre bekkar markert med blå stipla strek.

Det er ikkje registrert større bekkar som det må takast særskilt omsyn til. Det er lagt til grunn at det vert teke omsyn til venta nedbørsauke ved dimensjonering av systemet for handtering av overflatevatn.

Bygga for båttopplag langs Hafslovatnet er føresett plassert i høve høg vasstand og ev. bølger slik at krava i TEK 10 for klasse F1 er ivareteke.

På bakgrunn av ovannemnde er området rekna som **robust** i høve stor vassføring i mindre bekkar og handtering av overflatevatn.

### 3.2.3 Skogbrann

Dei fleste brannane oppstår om våren og forsommaren. Planterestar tørkar fort opp og er lett tennbare i periodar med lite nedbør. Statistikk frå Justis- og politidepartementet for brann i perioden 2000 – 2007 viser at om lag 45 prosent av brannane er menneskeskapte og skuldast påtenning eller bruk av open eld. Rundt 10 prosent er naturleg utløyse i form av lynnedslag, medan årsaka er ukjend for i underkant av 40 prosent. Data viser at tidleg vår er den mest utsette perioden på Vestlandet.

Trass i at det truleg vert meir nedbør, kan høgare temperatur og auka fordamping gje auka fare for tørke om sommaren. Med utgangspunkt i antakingar om klimaendringar, må ein legge til grunn at området vert noko meir sårbart for skogbrann.

Mykje av skogen vil verte bygd ned. Området vil verte avgrensa mot utbyggingsområde, samferdsleanlegg og ope jorde/dyrka mark.

Vi har ikkje data som indikerer at kommunen er mykje plaga av skog- og lynnbrann. Utbyggingsområda er føresett knytt til offentleg vassforsyning. Det er lagt til grunn at anlegg vert dimensjonert for brannvassforsyning.

Planområdet er på bakgrunn av dei opplysningane som er lagt til grunn i sårbarhetsvurderinga, vurdert som **nøytralt til sårbart** i høve skogbrann.



### 3.2.4 Radon

I 2003 vart det gjennomført målingar av radon i Luster kommune. Resultata syner at 20 % av bustadane har ein radonkonsentrasjon på over 200 Bq/m<sup>2</sup>. i område der mellom 5 % og 20 % av målingane overstiger 200 Bq/m<sup>2</sup>, vert definert som områder med middels høg sannsyn for forhøga verdiar. Dette gjeld Hafslo

I områder med middels og høge radonverdiar vert det tilrådd at det vert gjennomført førebyggjande tiltak. Forskrift til plan- og bygningslova legg til grunn at det ved nybygg skal leggast til grunn at det kan vere radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjonerast deretter. Krav går fram av § 13-5 i teknisk forskrift til plan- og bygningslova.

Områda sett av til bygg og anlegg med underformål er ut frå at tiltak er føresett gjennomført ved utbygging, vurdert som **nøytralt** i høve radon.

### 3.2.5 Drukning

Tilgjenge til Hafslovatnet vert betra og planen opnar for etablering av sti/turveg langs vatnet. Det ligg ikkje føre detaljerte planer for utforming av areala langs vatnet. Dette vil verte utvikla gjennom arbeid med søknader om gjennomføring av tiltak som følgjer dei ein skilde prosjekta som områdeplanen opnar for.

I 2010 var det tre personar som drukna i Sogn og Fjordane, medan tala varierer dei siste åra frå 1 til 14 personar i følgje Norsk folkehjelp sin statistikk. Den same statistikken viser at 103 personar drukna i Noreg i 2015. Vel 50 % av hendingane var knytt til bading, fall frå båt, kantring med båt samt at personar gjekk gjennom isen. I følgje statistikken dør 3 - 10 born under 14 år av drukning kvart år.

Det ligg utanfor ROS metodikken å nytte kvalitativ berekning av sannsyn. Det vil dessutan krevje omfattande analyse av lokale tilhøve, som talet på bebuarar, deira åtfærd osv.

Statistikken gjev ein indikasjon på omfanget av denne kategori hendingar i Noreg. I tillegg vil det vere tilfelle av hendingar som ikkje medfører død, men med varierende grad av helseskader.

Ikkje ønska hendingar relaterer seg til at personar oppheld seg i eller ved vatnet, og kan dermed vere utsett for drukningsulykke. Dette kan vere personar som vil hente ein gjenstand, personar med nedsett allmenntilstand, personar som glir ut i vatnet som følgjer av glatt underlag og små born som av ulike grunnar hamnar vatnet.

I aldersgruppa 0 - 14 år (barn) er det barn som kan og ikkje kan symje. Det er rimeleg å føresette at dei minste barna vil vere under oppsyn av ein eller fleire vaksne, men ein må likevel pårekne at oppsyn kan svikte i lange nok tidsperiodar til at ein farleg situasjon kan oppstå. Vaksne vil oppleve ulik grad av frykt for ein slik situasjon, avhengig av fjorden og omgjevnadane si utforming. På lik linje med at born under oppsyn, kan born som er gamle nok til å ferdast aleine utan tilsyn vere utsett for hendingar som resulterer i at dei hamnar i fjorden eller elva. Dei som ikkje kan symje vil vere mest sårbare.

Ungdom og vaksne kan i dei fleste tilfelle symje.

Planområdet femnar om areal i overgangssona mellom land og større vatn. Det er lagt til rette for god tilgjenge til vatnet samt båtfeste. Tiltak er føresett gitt ei utforming som tryggar eigenredning. Redningsutstyr er også føresett plassert ut langs vatnet. Med utgangspunkt i ovannemnde er området vurdert som **nøytralt** for drukningsfare.



### 3.2.6 Trafikkfare

Planområdet er lokalisert langs fv 55 og fv 337. I Nasjonal vegdatabank [22] går det fram at ÅDT på fv 55 er på 2900 med skilta fart 70 km/t. Trafikken på fv 337 er 1650 med skilta fart 60 km/t. Delen tunge på begge vegane er under 10 prosent.

Det er ikkje registrert ulykker forbi planområdet i Nasjonal vegdatabank.

Transportøkonomisk institutt (TIØ) [16] har laga ei oversikt over hendingsfrekvens for vegar av ulik kategori i Noreg. Generelt har riksvegar lågare ulykkesrisiko enn fylkesvegar og kommunale vegar. Hendingsfrekvensen er generell høgare i middels tett busetnad enn i strøk med spreidd utbygging/busetnad. Det er lite variasjonar mellom ulike fylke. Vi har ikkje informasjon som indikerer at Sogn og Fjordane og/eller Luster kommunen skil seg vesentleg frå landet som heilskap.

Gangtrafikken vert leda langs fortau gjennom området til det overordna nettet som går langs fylkesvegane inn mot skulen.

Til fylkesvegen vert det etablert ei ny avkjørsel som er utforma som kryss. Talet på bustader i bustadområdet er avgrensa. Trafikkauken på fylkesvegen vert avgrensa. Krysset mellom fylkesvegen og samlevegen er oversiktleg.

Innafor feltet er det lagt til grunn lav fart og små høgdeskilnader på tilkomstvegane med god standard på vegane. Samlevegen i området er ikkje gitt ei utforming som ivareteke krava til slike vegar i vegnormalane til Statens vegvesen. Det er opna for etablering av fartsdumpar, dersom det er naudsynt for å halde nede farten på samlevegen. Med god utforming av vegen er det lagt til grunn ein hendingsfrekvens under det som er normalt på samlevegar og tilkomstvegar i bustadfelt.

Området er på bakgrunn av dei føresetnadene som er lagt til grunn ovanfor, vurdert som **nøytralt** i høve trafikktryggleik.

## 3.3 Representative uønska hendingar

Med utgangspunkt i fareidentifikasjonen og sårbarheitsvurderinga er følgjande representative og vedtaksrelevante uønska hendingar valt ut for nærmare vurdering:

- 1) Skogbrann

**HENDING 1: Skogbrann**

**Drøfting av sannsyn**

Området består av skog. Veg avgrensar området mot større samanhengande område.

Luftfuktigheit, nedbør og marka sin tilstand (gamal død eller ny vegetasjon) påverkar sannsynet. Dei fleste brannane oppstår om våren og forsommaren. Dette heng saman med at planterestar, småkvist og lyng tørkar fort opp og er lett tennbare i periodar med lite nedbør. Skog med gammal død vegetasjon er meir utsett enn skog med ny vegetasjon. Ved ei hending er forløpet avhengig av vind og dei stadlege tilhøva.

Skogbrannar førekjem i Sogn og Fjordane, men på bakgrunn av den informasjonen som ligg føre er det vanskeleg å estimere sannsynet. Hendingsfrekvensen i fylket synest å vere låg. Samtidig skil verken kommunen eller Hafslo seg ut. Ei hending er vurdert som moderat sannsynleg, dvs. i gjennomsnitt sjeldnare enn ei hending pr. 100 - 1000 år.

**Drøfting av konsekvens**

Ein skog- og lyngbrann kan lett utvikle seg til ein større brann med konsekvensar for bustadhus. Det skal førast fram offentleg vassforsyning og området skal sikrast brannvasskapasitet. Kommunen har ein godt utvikla brannberedskap og avstanden til brann og redningsutstyr er relativt kort. (Hafslo og Gaupne)

Liv og helse:

Det er lagt til grunn at skog- og lyngbrann er ei hending som vert varsla på eit tideleg stadium. Personar vert truleg ikkje påført skader, dvs. svært liten konsekvens.

Ytre miljø:

Ytre miljø vet påverka av ei slik hending, men konsekvensane vil truleg vere lokale, dvs. liten konsekvens.

Samfunnsverdiar:

I kva grad materielle verdiar vert påverka vil avhenge av kor og kor tidleg brannen vert oppdaga. Ein må legge til grunn at det er mest truleg at ein brann vil starte utanfor feltet og at den vert varsla så tidleg at brannen kan stoppast før den når bustadområdet, dvs. svært liten konsekvens.

**OPPSUMMERING**

| Verdi        | Sannsyn |   |   |   |   | Konsekvens |   |   |   |   | Risiko |     |      |
|--------------|---------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|--------|-----|------|
|              | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | Grøn   | Gul | Raud |
| Liv og helse |         | x |   |   |   | x          |   |   |   |   | x      |     |      |
| Ytre miljø   |         | x |   |   |   |            | x |   |   |   | X      |     |      |
| Samfunn      |         | x |   |   |   | X          |   |   |   |   | X      |     |      |

**Risikoreduserande tiltak:**

Ingen særskilde risikoreduserande tiltak.

## 4 Konklusjon og framlegg til risikoreduserande tiltak

Risikoanalysen har hatt til formål å gje eit representativt bilde av risiko innanfor området omfatta av reguleringsplanen for Botn.

Risikoanalysen har hatt til formål å gje eit representativt bilde av risiko innanfor området omfatta av reguleringsplanen for Undredal.

ROS-analysen viser for følgjande hendingar:

1. Skogbrann. Området er i sårbarhetsanalysen vurdert som nøytralt. Hendinga er vurdert til å vere moderat sannsynleg, med svært liten konsekvens for liv og helse, liten konsekvens for ytre miljø og svært liten konsekvens for samfunnsverdiar. Oppsummert er dette hending plassert i **grønt** område. Det er ikkje avdekt behov for risikoreduserande tiltak.

Det må understrekast at ei endring av utbygging og etablering av ny/endra type formål som ikkje er i samsvar med dagens planar i området, vil kunne medføre behov for ei ny ROS-vurdering av området.

### 4.1 Krav til tryggleik i plan og bygningslova

Vurderinga er gjort med utgangspunkt i kategoriane for sannsyn og konsekvens. I høve flaum og skred er det i § 7-3 i Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven definert tryggleiksklassar for byggverk. Det er i forskrifta skilt mellom liten, middels og stor konsekvens.

Planen legg til rette for oppføring av bustader som fell innanfor F2 og S2. Kravet til tryggleik er ivareteke.

Under føresetnad av at føringane i planen med tilhøyrande føresegner vert gjennomført, tilfredsstillar planen krava til tryggleik i teknisk forskrift (TEK10) i plan- og bygningslova.



## 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 10). 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  | Storulykkeforskriften  | 2005 | Justis- og beredskapsdepartementet              |
| 1.4.6  | Forskrift om strålevern og bruk av stråling  | 2010 | Helse- og omsorgsdepartementet                  |
| 1.4.7  | Samfunnssikkerhet i arealplanlegging   | 2011 | 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                             | 2011 | 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 stormflo-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.             | 2014 | Statens vegvesen                                |

## 5.2 Grunnlagsdokumentasjon

| Ref.   | Tittel, skildring   | Dato | Utgjevar   |
|--------|---|------|--|
| 1.5.1  | Detaljreguleringsplan for Botn (plan-ID 1426-2016004)   | 2016 | Norconsult   |
| 1.5.2  | Skredfarevurdering og frunnforhold, Botn i Hafslo, Luster kommune   | 2016 | Aa, Asbjørn Rune   |
| 1.5.3  | Ekstremnedbør og klimatilpasning i kommuner. Arurland og Luster kommune. Utfordringer knytt til klimaendringer. (20150084-04-R) | 2016 | NGI  |
| 1.5.4  | Kommunal planstrategi 2016 – 2020   | 2016 | Luster kommune   |
| 1.5.5  | Kommuneplan for Luster kommune-Samfunnsdelen  | 2013 | Luster kommune   |
| 1.5.6  | Kommuneplan for Luster kommune – Arealdelen   | 2015 | Luster kommune   |
| 1.5.5  | Veileder for kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner  | 2011 | Norges vassdrags- og energidirektorat  |
| 1.5.6  | Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper               | 2011 | Norges vassdrags- og energidirektorat  |
| 1.5.7  | GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging   | 2011 | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, FM Rogaland, FM Hordaland, FM Sogn og Fjordane, Statens kartverk  |
| 1.5.8  | Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging  | 2015 | Klimatilpasning Norge  |
| 1.5.9  | Klimahjelpen  | 2015 | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap  |
| 1.5.10 | Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg  | 2005 | Statens strålevern   |
| 1.5.11 | Åpen trusselvurdering   | 2015 | Politiets sikkerhetstjeneste   |
| 1.5.12 | Fokus – Etterretningstjenestens vurdering   | 2015 | Etterretningstjenesten   |
| 1.5.13 | Offisielle kartdatabaser og statistikk  |      | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl. |

### 5.3 Informantar

| Ref.  | Namn                 |                               |                |
|-------|----------------------|-------------------------------|----------------|
| 1.6.1 | Torunn Løne Vinje,   | Luster kommune                | Planleggar     |
| 1.6.2 | Arne I. Lerum,       | Luster kommune                | Tenesteleiar   |
| 1.6.3 | Olav Helge Ylvisåker | Sogn brann og redningsteneset | Branninspektør |



