

Luster kommune

► **Detaljreguleringsplan for Bruflat - Grandmo**

Luster kommune

ROS-analyse

Oppdragsnr.: 5203603 Dokumentnr.: 001 Versjon: J03 Dato: 2020-12-01



Oppdragsgjevar: Luster kommune
Oppdragsgjevares kontaktperson: Knut Vidar Svanheld
Rådgjevar Norconsult AS, Campus Fosshaugane, Trolladalen 30, NO-6856 Sogndal
Oppdragsleiar: Cornelis Erstad
Fagansvarleg: Cornelis Erstad
Andre nøkkelpersonar: Johannes Henrik Myrmel, Tone K. Myklebust Kvåle

J03	2020-12-01	For bruk	CorErs		CorErs
D02	2020-11-04	For gjennomgang med oppdragsgjevar	CorErs		CorErs
A01	2020-11-04	For intern bruk	Cornelis Erstad	JoHM	Cornelis Erstad
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 framleggsstillar Luster kommune utarbeidd risiko- og sårbarheitsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til detaljreguleringsplan for Bruflat - Grandmo i Gaupne, Luster kommune.

Dette planframlegget legg til rette for nye bustader, internvegar og felles uteopphaldsareal/leikeplassar innanfor ubyggd del av planområdet, samt tilpassingar til eksisterande bustadområde. Det eldre næringsbygget på Grandmo skal også omdisponerast til bustadar, fortrinnsvis leilegheitsbygg.

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

Planområdet framstår generelt, med dei tiltaka som er skildra og føresett følgt, som lite til nøytralt sårbart.

Det er identifisert følgjande risikoreduserande tiltak:

Fare	Sårbarheits- og risikoreduserande tiltak
Grunntilhøve	For å ivareta myndigheitskrav i teknisk forskrift (TEK17) §§ 7-1 og 10 vert det tilrådd at det før oppstart av detaljprosjektering, vert gjennomført grunnundersøkingar for utbygginga. Dette kan til dømes gjennomførast med prøvegraving for å avklare djupner til berg samt vurdering av lausmassane. Prøvegravingane bør utførast saman med ein geoteknikkar. Resultatet frå prøvegravinga vil gje naudsynt innspel til mellombels utgraving og fundamenteringsmetode for bygga.
Ekstremnedbør og handtering av overflatevatn	Forventningar om periodevis ekstremnedbør krev lokale og gode løysingar for handtering av overvatn. Det er føresett ivareteke gjennom detaljprosjektering av dei tekniske anlegga og utforming av området, samt trygging av naudflaumvegar.

► Innhald

1	Innleiing	5
1.1	Analyseobjektet	5
1.2	Særskilde krav til tryggleik	9
1.3	Føresetnader, avgrensingar og antakingar	9
1.4	Definisjonar og omgrep	10
2	Metode	11
2.1	Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering	11
2.2	Kategorisering av sannsyn	12
2.3	Kategoriar for konsekvensvurdering	12
2.4	Vurdering av risiko	13
2.5	Risikoreduserande tiltak	13
2.5.1	<i>Hendingar i matrisa sitt raude område – risikoreduserande tiltak er naudsynt</i>	13
2.5.2	<i>Hendingar i matrisa sitt gule område – tiltak bør vurderast</i>	13
2.5.3	<i>Hendingar i matrisa sitt grøne område – akseptabel risiko</i>	14
3	Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering	15
3.1	Kartlegging av farar	15
3.2	Sårbarheitsvurdering av aktuelle hendingar	18
3.2.1	<i>Grunntilhøve</i>	18
3.2.2	<i>Flaum i Jostedøla</i>	18
3.2.3	<i>Overvatn – stor nedbørsmengd i løpet av kort tid</i>	19
3.2.4	<i>Dambrot</i>	19
3.3	Representative uønskte hendingar	20
4	Konklusjon og framlegg til risikoreduserande tiltak	21
4.1	Krav til tryggleik i plan og bygningslova	21
5	Kjelder	22
5.1	Styrande dokument	22
5.2	Grunnlagsdokumentasjon	23
5.3	Informantar	23

1 Innleiing

Norconsult har på oppdrag frå framleggsstillar Luster kommune utarbeidd risiko- og sårbarheitsanalyse som ein del av vedtaksgrunnlaget til detaljreguleringsplan for Bruflat - Grandmo.

I samsvar med PBL § 4-3 vert det stilt krav om at det ikkje skal byggast ut i usikre områder, der det er klargjort:

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

Byggteknisk forskrift (TEK17) gjev i tillegg krav til sikkerheit for naturpåkjenningar (TEK17 §§ 7-1 til 7-4), og det er gitt eit generelt krav om at byggverk skal utformast og lokaliserast slik at det er tilfredsstillande sikkerheit mot framtidige naturpåkjenningar. NVE sin rettleiar «Flaum og skredfare i arealplanar» [ref. 1.4.9] understrekar at det ikkje skal byggast i utsette områder. Tilsvarande gjev også andre lover og forskrifter føringar knytt til sikkerheit mot farar. Gjennom «Nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging 2019–2023» vert det stilt forventningar om at det i analyser vert teke omsyn til framtidig klima.

Formålet med analysen har vore å vurdere alle risikotilhøve som har innverknad på om arealet er eigna til planlagt formål, og ev. endringar i slike tilhøve 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 (tosidig påverknad).

Denne analysen vurderer og analyserer relevante farar, sårbarheiter og risikotilhøve ved det aktuelle området, og identifiserer behov for sårbarheits- og risikoreduserande tiltak i forhold til den framtidige utviklinga av området. Forhold knytt til venta framtidig klima er ein integrert del av analysen.

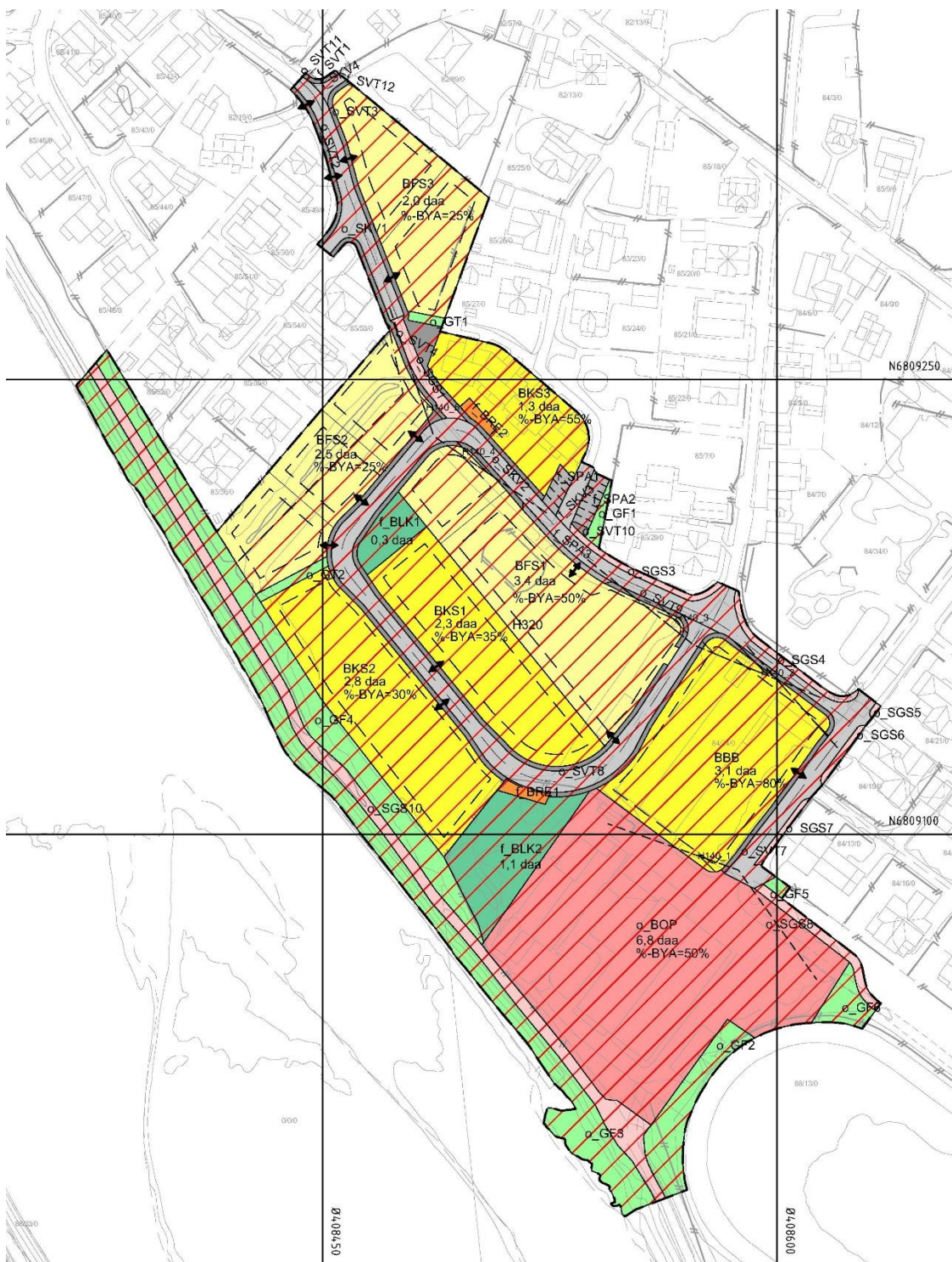
1.1 Analyseobjektet

Plan- og analyseområdet er på tilnærma 38 daa og omfattar eigedomane g/bnr. 84/24, 85/19, 85/28 og 88/13. Analyseområdet ligg mellom 3 og 4 m.o.h. og omfattar hovudsakleg ubyggt areal som har vore nytta til idrett og ålment tilgjengeleg uteopphaldsareal. Søraust i området finn ein idrettshallen i Gaupne med tilhøyrande parkeringsareal og eit næringsbygg.

Arealet kring analyseområdet er dominert av eksisterande bustadområde med småhusbusetnad. Elva Jostedøla passerar langs vestsida av planområdet. Området har vegtilkomst via gatene Øyane og Grandmo, med vidare tilkopling til Øyagata. Området ligg sentralt i høve barnehage, skule, idrettsanlegg og tenester i Gaupne sentrum.

Planframlegget legg til rette for etablering av bustadføremål med tilpassingar til eksisterande bustadområde. Det eldre næringsbygget på Grandmo er også omdisponert til bustadar, fortrinnsvis leilegheitsbygg. Planen legg elles til rette for renovasjonsanlegg, internvegar, felles uteopphaldsareal og leikeplassar. Området har høg bukvalitet.

Til planen følgjer det eitt plankart som femnar om arealbruk, omsynssoner og føresegnområder.



Figur 1.1 Utsnitt av plankartet



Figur 1.2 Kartskisse som syner plan- og analyseområdet. Kjelde: Luster kommune

Samanstillinga i tabell 1.1 nedanfor syner dei arealbruksendringane som planen opnar for. Oversikta femnar ikkje om omsynssoner.

Tabell 1.1 Oversyn over endringar

Nr.	Gnr/Brn	Føremål i overordna plan	Føremål i ny reguleringsplan
1	82/24, 85/19 og 85/28	Bustad	Bustad, renovasjon, leikeplass, veg, gang- og sykkelveg, annan veggrunn, parkering, turveg og friområde
2	88/13	Offentleg eller privat tenesteyting	Offentleg eller privat tenesteyting, renovasjon, leikeplass, gang- og sykkelveg, friområde
3	84/14	Veg	Veg



Figur 2 Oversyn over føremål i overordna plan

1.2 Særskilde krav til tryggleik

Tryggleiksklassane i TEK17 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 17 er summert i tabell 1.2.

Tabell 1.2: 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

Krav til tryggleiksmål i TEK17 for områda sett av til bustadføremål:

- I høve tryggleik mot flaum og stormflo, er det lagt til grunn tryggleiksklasse F2. Det inneber at utbyggingsområdet skal vere trygt mot flaum slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrid 1/200 for materielle verdiar og 1/1000 for tap av liv.
- I høve tryggleik mot skred er det lagt til grunn tryggleiksklasse S2 for bustadområda og S3 for leilegheitsbygget. Det inneber at området skal vere sikra mot skred slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrid høvesvis 1/1000 og 1/5000.

Sikkerheitsklasse F2 omfattar dei fleste byggverk berekna for personopphald, m.a. bustad og garasjeanlegg.

Sikkerheitsklasse S2 gjeld for m.a. for einebustadar i kjede/rekkjehus/bustadblokk/fritidsbustad med maksimum 10 bueiningar. Sikkerheitsklasse S3 gjeld for m.a. for einebustadar i kjede/rekkjehus/bustadblokk/fritidsbustad med meir enn 10 bueiningar.

Krav til tryggleiksmål i TEK17 for området sett av til samferdsleanlegg og leike-/uteopphaldsareal:

- I høve tryggleik mot flaum og stormflo, er det lagt til grunn tryggleiksklasse F1. Det inneber at utbyggingsområdet skal vere trygt mot flaum slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrid 1/20 for materielle verdiar og 1/100 for tap av liv.
- I høve tryggleik mot skred er det lagt til grunn tryggleiksklasse S1. Det inneber at området skal vere sikra mot skred slik at største nominelle sannsyn ikkje overskrid 1/100.

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 sårbarheitsanalysen:

- 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, hærverk o.l.)
- Vurderinga og antakingane er basert på føreliggande 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 følgje av ei uønskt 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 uønskt hending.
Risikoanalyse	Ein systematisk framgangsmåte for å skildre og/eller berekne risiko. Risikoanalysen vert gjennomført ved kartlegging av uønskete hendingar og årsakene til- og konsekvensane av desse.
Risikoreduserande tiltak	Tiltak som påverkar sannsynet eller konsekvensen av uønskete hendingar.
«Safety»	Tryggleik mot uønskete hendingar som opptre som følgje av ei eller fleire tilfeldigheiter.
«Security»	Sikkerheit mot uønskete 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 grunnleggande behov under ulike former for påkjenning
Sannsyn	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 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 risikoanalyser" [ref. 1.4.1] og DSB sin rettleiar om "Samfunnsikkerheit i arealplanlegging" [ref. 1.4.7].

Risiko er knytt til uønskte 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 uønskte hendingar.
- 2) Sårbarheitsvurdering
- 3) Evaluere sannsyn og konsekvens.
- 4) Klassifisering av risiko, identifikasjon av behov for risikoreduserande tiltak.

Der det gjennom TEK17 gjer seg gjeldande konkrete krav, er arbeidet avslutta med sårbarheitsvurderinga.

2.1 Fareidentifikasjon og sårbarheitsvurdering

Fareidentifikasjonen er basert på ROS-sjekklista DSB-rettleiar: Samfunnsikkerheit i kommunenes arealplanlegging [ref. 1.4.7] samt planføresegnene og retningslinene i kommuneplanen [ref. 1.5.1]. Farane vert konkretisert gjennom formulering av representative, uønskte hendingar.

Med sårbarheit er det meint manglande evne hjå analyseobjektet til å motstå verknader av ei uønskte hending og til å gjenopprette sin opphavslege 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 ramma.
Lite sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit eller området sin funksjonalitet vert ubetydeleg ramma.
Moderat sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheit og området sin funksjonalitet verte ramma slik at fare eller ulempe oppstår.
Svært sårbart	Eit vidt spekter av hendingar kan inntreffe der sikkerheita og området sin funksjonalitet vert ramma slik at aktuell fare 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 detaljert 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 (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 % 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. Svært sannsynleg (Inntreff av og til)	I gjennomsnitt ei hending pr. 1 - 10 år
5. Høgst sannsynleg (vanleg førekommande)	Ei hending pr. år eller oftare.

2.3 Kategoriar for konsekvensvurdering

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

Tabell 2.4: Konsekvenskategoriar for liv og helse, stabilitet 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* Materielle skadar 100.000 - 1.000.000 kr / ubetydelege 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. / kortvarige skadar 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 skadar, fleire personar Varige skadar på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skadar >100 mill. kr. / varige skadar på eller tap av samfunnsverdiar

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

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 uønskete 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 uønskete 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. Høgst sannsynleg					
	4. Svært 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 Hendingar i matrisa sitt raude område – 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 Hendingar i matrisa sitt gule område – 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

tifelle er dette hendingar som ein ikkje kan forhindre, men kor tiltak **bør** gjennomførast i den grad det er mogleg dersom det er tenleg i eit kost-/nytte perspektiv.

2.5.3 Hendingar i matrisa sitt grøne område – akseptabel risiko

Hendingar i det grøne 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 grøne hendingar.

3 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

Det er kjent å vere relativt store variasjonar i nedbør innanfor Luster kommune. Normal årsnedbør for perioden 1970 – 2000 varierer mykje og synest i stor grad å vere påverka av høgd over havet. Nærmaste nedbørsstasjon ligg i Gaupne, nærme planområdet. Målingar syner at det er mest nedbør om hausten og vinteren. Årsnedbøren ligg på 1 080 mm. Målingar syner at det er mest nedbør om hausten og vinteren. I åra etter 1990 har vinternedbøren på Vestlandet auka med 32 %, og det er venta vidare nedbørauke i åra framover.

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

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 peikt på at regionale klimamodellar må vere tilpassa lokale tilhøve. Arbeidet samanstillar lokale data.

Nedbørsframskrivinga viser sprikande resultat mellom dei ulike scenarioa. Særleg for haustmånadane er det stor forskjell mellom dei ulike scenarioa og ekstremverdiane. Dei lågaste verdiane indikerer redusert haustnedbør i 2060 samanlikna med normalperioden frå 1961 – 1990, medan det høgaste anslaget indikerer svært kraftig nedbørsauke spesielt i oktober.

Det ligg ikkje føre tilgjengelege scenario for vindhastigheit for kommunen.

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 klimaservicesenter utarbeidde i 2016 med oppdatering i 2017.

På bakgrunn av ovannemnde forhold reknar ein med følgjande i denne analysen:

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

3.1 Kartlegging av farar

Etter vurdering av føreliggande dokumentasjon er dei uaktuelle farane sila vekk. Føremålet med fareidentifikasjonen er å identifisere dei tilhøva 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
STORE ULYKKER			
Ulykker i næringsområde med samlokalisering av fleire verksemdar som handtera farleg stoff eller farleg avfall	Området grensar til elva Jostedøla, bustadområde og idrettsanlegg. Planen legg heller ikkje til rette for nye verksemdar som handterer farleg stoff/avfall.		X
Brann/eksplosjon, utslepp av farleg stoff, akutt ureining	Det er ikkje etablert industriverksemd(er) i eller ved området som gjer det utsett for brann og eksplosjon. Planen legg heller ikkje til rette for nye verksemdar som handterer farleg stoff/avfall.		X
Brann i bygningar og anlegg (t.d. tilkomst for naudetatar, sløkkevasskapasitet, responstid, behov for nye beredskapstiltak)	Planframlegget legg til rette for nye bustadar med tilhøyrande infrastruktur. Det er to åtkomstveggar inn til planområdet. Brannstasjonen i Gaupne er lokalisert 2 km unna.		X
Store ulykker (veg, bane, sjø, luft)	Planområdet vert ikkje direkte påverka av eventuelle større ulukker på det overordna transportnettet.		X
NATURRISIKO			
Skred i bratt terreng (lausmasseskred, flaumskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred)	Jamfør skredfarekartlegging frå NVE, rapport 32/2015, ligg området utanfor faresonekart for skred.		X
Fjellskred (med flodbølgje som mogeleg følgje)	Det ligg ikkje føre informasjon om at området er utsett for flodbølgje.		X
Kvikkleireskred (i område med marine avsetningar)	NGU-kart syner at heile planområdet ligg innanfor marin grense.	X	
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Jamfør kartportalen til kartverket, er planområdet ikkje utsett for stormflo i kombinasjon med havnivåstigning.		X
Overvatn	Det aktuelle utbyggingsområdet er i dag opent permeabelt terreng. Tiltaka som planen opnar for vil medføre større del tette flater i området og potensielt endre avrenningstilhøva.	X	
Flaum i vassdrag	Jamfør Cowi-rapport, dagsett 14.06.2019, er planområdet flaumutsett.	X	
Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Gaupne, inkludert planområdet, vart trygga mot erosjon frå Jostedøla gjennom eit større arbeid på 1980-talet.		X
Vind-/ ekstremnedbør	Bygg vert dimensjonert etter gjeldande standard i høve vindlastar. Nedbør vert handtert under overvatn.		X
Skog-/lyngbrann (tørke)	Planområdet grensar ikkje til skog eller utmark.		X
Radon	I følgje aktsemdskart til NGU har moderat til låg aktsemdsgrad i høve radon. Det ligg ikkje føre informasjon		X

	om forhøga verdiar. Det er føresett at tiltaket (bustadar) vert bygd i samsvar med § 13-5 i teknisk forskrift.		
VERKSEMDRISIKO			
Farleg gods	Det ligg ikkje føre info om transport av farleg gods av betydning på veganlegga forbi området.		X
Ureina grunn	Det er ikkje mistanke om ureina grunn innanfor analyseområdet.		X
Dambrot	Vassdraget, Jostedøla, som grensar til planområdet omfattar to dammar; Tunsbergdalsdammen og Styggevassdammen.	X	
Støy	Plantema som vert handtert i planomtalen til planframlegget.		X
SÅRBARE OBJEKT			
Sårbare bygg*	Det er ikkje registrert sårbare bygg innanfor området.		X
Kulturminne	Plantema som vert handtert i planomtalen til planframlegget.		X
Natur	Plantema som vert handtert i planomtalen til planframlegget.		X
INFRASTRUKTUR			
VA-anlegg	Offentleg anlegg. Området skal knytast til.		X
VA-leidningsnett	Offentleg anlegg. Området skal knytast til.		X
Trafikktryggleik	Det er føresett at nye interne sambandsvegar vert dimensjonert i samsvar med dei funksjonar som dei skal betene.		X
Eksisterande kraftforsyning	Det ligg ikkje føre informasjon om at tiltaket vil ha vesentleg verknad på eksisterande kraftforsyning.		X
Drikkevasskjelder	Det er ikkje registrert private drikkevasskjelder i området i nasjonale databasar.		X
Framkomme for utrykkingskøyretøy	Det er føresett at nye tiltak vert utforma og prosjektert slik at det er god tilgjenge i samsvar med norma til SBRIKS samt at krav i TEK17 §§ 11-17 og 15-9 er ivareteke.		X
Sløkkevatn for brannvesenet	Området er knytt til offentleg anlegg og ved gjennomføring av tiltak i utbyggingsområde er det føresett at krav i TEK17 § 11-17 er ivareteke. Planen føreset/legg ikkje til rette for avvik/fråvik.		X
TILSIKTA HENDINGAR (Forhold ved analyseobjektet som gjer det sårbart for tilsikta hendingar)			
Funksjonar som vert etablert	Det er ingen forhold ved analyseobjektet som gjer at det er spesielt utsett for tilsikta hendingar.		X
SÆRSKILDE TILHØVE VED PLANOMRÅDET			
	Ingen avdekt.		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 Sårbarhetsvurdering av aktuelle hendinger

Med utgangspunkt i fareidentifikasjonen er følgende hendinger valt ut for nærmere sårbarhetsvurdering:

1. Grunntilhøve
2. Flaum i vassdrag
3. Overvatn
4. Dambrot

Sårbarhetsvurdering 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 nøyaktigheit.

3.2.1 Grunntilhøve

Planområdet ligg innanfor marin grense. For områder innanfor marin grense må det gjerast vurderingar av områdestabilitet med omsyn til mogeleg kvikkleire og andre jordartar med sprøbroteigenskapar. Som del av ROS-analysen har Norconsult utarbeida eit notat med geoteknisk vurdering for Bruflat – Grandmo. NVE sin rettleiar 7/2014 er lagt til grunn for vurderingane. Vurderingane er basert på ulike kart, relevante karttenester og erfaring frå tidlegare byggetrinn på Bruflat.

I notatet er det vurdert at høgdeskilnaden mellom planlagd regulert område og botnkota på Jostedøla er mindre enn 5 m, og slik oppfyller ikkje det topografiske kriteriet for mogeleg lausneområde.

Baser på dei topografiske kriteria kan det vere mogeleg med skred nord for det aktuelle reguleringsområdet. Det er gjort ei vurdering av kor det kan tenkast at det kan førekome lausneområder for skred og kor langt utlaupsområdet kan strekke seg. Det er vurdert at det aktuelle regulerte området ikkje vert råka av mogeleg skredutlaup for ev. kvikkleireskred frå ovanforliggjande terreng.

Notatet syner elles til myndigheitskrav i teknisk forskrift (TEK17) §§ 7-1 og 10. For å ivareta desse krava vert det tilrådd at det før oppstart av detaljprosjektering, vert gjennomført grunnundersøkingar for utbygginga. Dette kan til dømes gjennomførast med prøvegraving for å avklare djupner til berg samt vurdering av lausmassane. Prøvegravingane bør utførast saman med ein geoteknikkar.

Resultatet frå prøvegravinga vil gje naudsynt innspel til mellombels utgraving og fundamenteringsmetode for bygga.

Samla er framtidige utbyggingsområde er vurdert som **lite sårbart** i høve kvikkleire.

3.2.2 Flaum i Jostedøla

Analyseområdet ligg i dag på kote +3 og 4.

Frå COWI-rapport Flomsonekartlegging Gaupne, dagsett 14.06.2019, kjem det fram at analyseområdet vil vere flaumutsett ved 200-årsflaum inkludert klimapåslag og framtidig havnivå. Flaumvatnet vil nå til kote 3.7, 3.8 og 4.1 innanfor analyseområdet. I rapporten vert det tilrådd å legge på 30 cm på berekna kotehøgder.

Rapporten legg til grunn følgende aktuelle alternativ til avbøtande tiltak i høve flaum:

1. Tett voll langs Jostedøla for å hindre flaumvatnet i å gå ut over elvebreidda

2. Terrengheving

Begge alternativa ivaretek myndigheitskrav.

Med føresetnad om at det vert gjennomført trygging, er analyseområdet vurdert til å vere **lite sårbart** i høve flaum i kombinasjon med havnivåstigning.

3.2.3 Overvatn – stor nedbørsmengd i løpet av kort tid

Store nedbørsmengder rammar Vestlandet årleg, utan at det fører til større skader på materielle verdiar. Klimastatistikk syner at årsnedbøren på Vestlandet har auka med bort i mot 20 % dei siste 100 åra. Det same gjeld for landet som heilskap. Auken varierer likevel mykje innanfor fylket. Dette kjem av endringar i vindstraumar som gjev store utslag på nedbørsmengda lokalt. I snitt ventar vi auke på om lag 20 % fram til 2100 samanlikna med perioden 1961 – 1990. Ekstremnedbør førekjem sjeldan. Kor store mengder som skal til for at det oppstår alvorlege problem, vil variere. Generelt kan 70 mm nedbør på ein time reknast som ekstremt. Slike mengder vil ofte medføre store konsekvensar i form av overfløyning og utrasing av lausmassar i dei områda som vert råka.

Normal årsnedbør for perioden 1970 – 2000 varierer mykje og synest i stor grad å vere påverka av høgde over havet. Næraste nedbørsstasjon ligg i Gaupne. Årsnedbøren her er på høvesvis 1 080 mm. Mesteparten av nedbøren kjem på hausten og vinteren. Høgste målte døggnedbør er på 75 mm.

Vi har ikkje kjennskap til bekkar med løp gjennom området. Vi har ikkje kjennskap til at det er utfordringar i området knytt til handtering av overflatevatn.

Området består hovudsakleg av opne permeable flater. Utbygging av tiltaka vil endre denne situasjonen. Planområdet grensar til Jostedøla som er ein stor resipient. System for handtering av overflatevatn i området er føresett dimensjonert for å ta unna vatn og at naudsynt tilsyn og vedlikehald/reinsking vert gjennomført. Det vil verte ivareteke gjennom vidare arbeid med prosjektering.

Området er på bakgrunn av data i høve nedbør og forventningar om klimaendringar, vurdert som **lite sårbart** i høve stor nedbørsmengde.

3.2.4 Dambrot

Dambrotbølgjeberekingar (DBBB) vert gjennomført for å kunne fastsetje klassen på ein dam og er eit verktøy i beredskapssamanheng. § 7-3 i Damsikkerheitsforskrifta set krav om at det skal gjennomførast DBBB for alle dammar i klasse 2 – 4.

Tunsbergdalsdammen

For Tunsbergdalsdammen vart det gjennomført DBBB i 2004, der dammen vart plassert i damklasse 3.

DBBB for Tunsbergdalsdammen gjev ei kulminerande vassføring ut av brotet på høvesvis ca. 15 000 og 19 000 m³/s for middelflaum og dimensjonerande flaum (1000-årsflaum). Ved middelflaum vil bølgegjetoppen nå Gaupne etter ca. 45 minutt, og gje ei maksimal vasstandstigning på 5,5 m til kote 7,5 med bølgegjetoppen som når Gaupne 1 t og 30 minutt etter brotet. Ved dimensjonerande flaum vil bølgegjetoppen nå Gaupne etter ca. 45 minutt, og gje ei maksimal vasstandstigning på 4,3 m til kote 8,4 med bølgegjetoppen som når Gaupne 1 t og 15 minutt etter brotet.

Det auka arealet av flaumslettene som vert oversvøymd ved Gaupne pga. eit ev. dambrot vil vere større ved middelflaum som initialsituasjon enn 1000-års flaum som initialsituasjon. Eit ev. dambrot ved middelflaum vil difor vere meir overraskande enn ved 1000-årsflaum.

Styggevassdammen

For Styggevassdammen vart det gjennomført DBBB i 2004, der dammen vart plassert i damklasse 3.

DBBB for Styggevassdammen gjev ei kulminerande vassføring ut av brotet på høvesvis ca. 34 000 og 37 000 m³/s for middelflaum og dimensjonerande flaum (1000-årsflaum). Ved middelflaum vil bølgefrenten nå Gaupne etter ca. 2,5 t og gje ei maksimal vasstandstigning på 7 m til kote 9 med bølgetoppen som når Gaupne 3 t og 45 minutt etter brotet. Ved dimensjonerande flaum vil bølgefrenten nå Gaupne etter ca. 2 t og 45 minutt, og gje ei maksimal vasstandstigning på 5,5 m til kote 7,5 med bølgetoppen som når Gaupne 4 t minutt etter brotet.

Det auka arealet av flaumslettene som vert oversvøymd ved Gaupne pga. eit ev. dambrot vil vere større ved middelflaum som initialsituasjon enn 1000-års flaum som initialsituasjon. Eit ev. dambrot ved middelflaum vil difor vere meir overraskande enn ved 1000-årsflaum.

Gjennomgangen har ikkje avdekt informasjon som indikerer at planområdet er meir sårbart for konsekvensar av dambrot enn andre tettstader med damanlegg. Området er vurdert til å vere **nøytralt** i høve dambrot.

3.3 Representative uønskte hendingar

Med utgangspunkt i fareidentifikasjon og sårbarheitsvurderinga er det ikkje identifisert uønskte hendingar som krev nærare vurdering.

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 for reguleringsplanområdet.

Planområdet framstår generelt, med dei tiltaka som er føresett gjennomført i framlegga til detaljreguleringsplan, som lite til nøytralt sårbarbart.

Det er identifisert følgjande risikoreduserande tiltak:

Fare	Sårbarheits- og risikoreduserande tiltak
Grunntilhøve	For å ivareta myndigheitskrav i teknisk forskrift (TEK17) §§ 7-1 og 10 vert det tilrådd at det før oppstart av detaljprosjektering, vert gjennomført grunnundersøkingar for utbygginga. Dette kan til dømes gjennomførast med prøvegraving for å avklare djupner til berg samt vurdering av lausmassane. Prøvegravingane bør utførast saman med ein geoteknikkar. Resultatet frå prøvegravinga vil gje naudsynt innspel til mellombels utgraving og fundamenteringsmetode for bygga
Ekstremnedbør og handtering av overflatevatn	Forventningar om periodevis ekstremnedbør krev lokale og gode løysingar for handtering av overvatn. Det er føresett ivareteke gjennom detaljprosjektering av dei tekniske anlegga og utforming av området, samt trygging av naudflaumvegar.

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 naust og lager som i hovudsak fell innanfor F1 og S1. For å avgrense relativt hyppige skadar på tiltaka innanfor naustføremålet, som følgje av stormflo i kombinasjon med havnivåstigning og bølgepåslag, er det tilrådd å prosjektere desse tiltaka i samsvar med tryggleiksklasse F2. Under føresetnad av at føringane i planen med tilhøyrande føresegner vert gjennomført, tilfredsstillar planen krava til tryggleik i teknisk forskrift (TEK17) 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 17). FOR-2017-06-19-840	2017	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	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i kommunenes 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 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 Bruflat - Grandmo	2020	Norconsult AS
1.5.2	Flaumsonkartlegging Gaupne	2019	COWI AS
1.5.3	Skredkartlegging i Luster kommune kommune Rapport nr 32-2015	2015	NVE
1.5.4	Veileder for kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.5	Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper	2011	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	Ekstremnedbør og klimatilpasning i kommuner. Aurland og Luster kommune. Utfordringer knytt til klimaendringer. (20150084-04-R)	2016	NGI
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	Klimahjelpen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.9	Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg	2005	Statens strålevern
1.5.10	Åpen trusselvurdering	2017	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.11	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.
1.5.12	Kommuneplan for Luster kommune Arealdelen	2019	Luster kommune

5.3 Informantar

Ref.	Namn		
1.6.1	Knut Vidar Svanheld	Luster kommune	Plansjef
1.6.2	Birgitte Eitrem Landmark	Luster kommune	Arealplanleggjar
1.6.3	Jan Magne Svåi	Luster kommune	Leiar eigedom