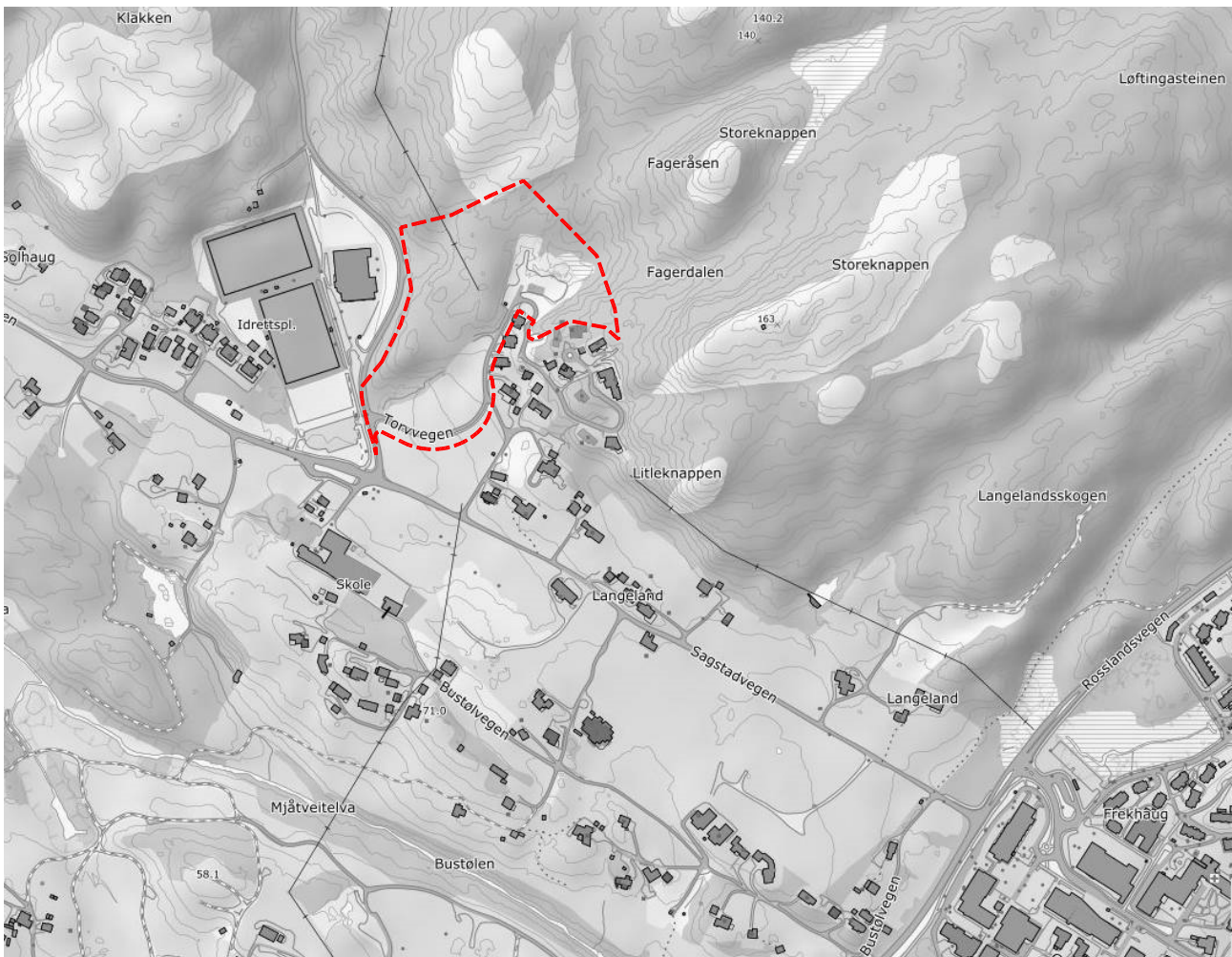


Reguleringsplan for  
Langeland B5  
Gnr. 24, bnr. 7 og 90 m.fl.  
Alver kommune

Risiko- og sårbarhetsanalyse



Datert: 22.02.2019  
Sist revidert: 03.02.2023

Planid: 4631 2016 0001  
Saksnr: 15/2989

## Innhald

1	<i>Forord</i> .....	2
2	<i>Metode</i> .....	4
3	<i>Omtale av planområdet</i> .....	7
4	<i>Identifisering av moglege uønskte hendingar</i> .....	11
5	<i>Risiko- og sårbarheitsvurdering</i> .....	14
6	<i>Konklusjon</i> .....	19
7	<i>Kjelder</i> .....	19

<b>Prosjekt:</b>	<b>Rapportdato:</b> 22.02.2019 <b>Revidert:</b> 11.12.2020 <b>Sist revidert</b> 03.02.2023
<b>Plannamn:</b> Langeland B5, gnr./bnr. 24/7, 90 m.fl.	<b>Plannr.</b> 4631 2016 0001 <b>Saksnr.</b> 15/2989
<b>Rapporttittel:</b> Risiko- og sårbarhetsanalyse	
<b>Fylke:</b> Vestland	<b>Kommune:</b> Alver
<b>Stad:</b> Langeland	
<b>Oppdragsgjevar:</b> FRADA AS	<b>Forfattar:</b> Helge Jørgensen / Merete Lunde/ Bjørnar Ophaug Boge

## Samandrag

I samband med reguleringsplan for Langeland har det blitt utført en risiko- og sårbarhetsanalyse for planområdet.

Basert på risiko- og sårbarhetsanalysen og aktuelle avbøtende tiltak framstår planområdet som lite sårbart for uønskete hendinger. Det er viktig at VA-rammeplan blir fulgt, slik at det vert teke omsyn til handtering av overvatn i samband med store og intense nedbørshendinger, både i anleggsperioden og for permanente situasjon. VA-rammeplan Rev. E 14.02.2022 er justert etter offentlig ettersyn med plan for overvasshandtering i anleggsfasen for å hindre skadeleg avrenning til Mjåtveitva med bestand av trua elvemuslingar. Dette er forankra i reguleringsføresegna.

Gjennom fareidentifisering i sjekkelista er radon definert som risiko for planlagde tiltak. For å sikra akseptable radonnivå, skal det ved bygging gjerast avbøtende tiltak i samsvar med gjeldande byggteknisk forskrift. Så lenge dei foreslegne tiltaka vert fulgt opp, vert risikoen forbundet med planforslaget vurdert til å liggja på eit akseptabelt nivå.

Nr.	Uønska hending	Tiltak	Oppfølging	Vurdert risiko etter tiltak
<b>Naturhendinger</b>				
3 og 5	Flaum i bekk og overvatn	- Følgje føringar i VA-rammeplan for handsaming av bekk og overvatn.	Følgje føringar i VA-rammeplan for handsaming av bekk og overvatn.	Risiko for flaum i bekk og overvatn er vurdert til eit akseptabelt nivå etter avbøtende tiltak
14	Radon	- Radonsperre mot grunnen i alle nye bygg for varig opphald, jf. krav i byggteknisk forskrift TEK 17.	Følgje krav til radonsperre i byggteknisk forskrift.	Risiko for radon er etter avbøtende tiltak på eit akseptabelt nivå

## 1 Forord

Føremålet med planarbeidet for Langeland er å detaljregulere eigedomane til bustadføremål, næring og landbruk i samsvar med avsett arealbruk i kommuneplanen. Det er planar om ca. 60 nye bueiningar fordelt på frittliggjande bustader og leilegheitsbygg.

I samband med reguleringsplan for Langeland har det blitt utført ein risiko- og sårbarheitsanalyse for planområdet. I plan- og bygningsloven §4-3, vert det stilt krav om gjennomføring av risiko- og sårbarheitsanalyse for reguleringsplanar for å sikre at samfunnstryggleiken blir ivaretatt og følgt opp. Ei risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) er ein systematisk og analytisk metode for å identifisera uønskte hendingar, vurdere sannsyn og konsekvens for at ei hending skal førekomme. ROS-analysen foreslår og risikoreduserande eller skadeavgrensande tiltak for å kunne redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko- og sårbarheit og endringar i denne ved foreslått arealbruk. I analysearbeidet blir det brukt tidlegare registreringar og synfaring i planområdet, samt tilgjengelege fagutgreiingar frå offentlege instansar.

ROS-analysar for reguleringsplanar skal følge opp ROS-analysen frå kommuneplanens arealdel og fange opp meir og detaljert kunnskap.

Tabell 1. Lov om planlegging og byggesaksbehandling, § 4-3 samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarheitsanalyse.

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

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarheitsanalyser.

Der vi vurderer at det føreligg potensiell risiko for planlagt utbygging, er det foreslått skadeavgrensande og risikoreduserande tiltak. Rapporten tar for seg problemstillingar som i reguleringsfasen er vurdert til å kunne krevja avbøtande tiltak i byggje- og driftsfase. Analysen er forsøkt tilpassa det planleggingsnivå som eit reguleringsforslag representerer. Der det føreliggjande kjende detaljer om bygg, avstandar m.m. er analysen detaljert. Eit mål med risikoanalysen er at punkt som blir nemnt, skal vidareførast i detaljprosjektering av bygg og anlegg og peike på problemstillingar som må følgjast opp i det vidare arbeidet.

Det kan komme opp problemstillingar som ikkje vert fanga opp i denne analysen. Vår anbefaling er at det undervegs vert gjennomført fortløpande risikovurderingar i gjennomføringa av prosjektet.

## 2 Metode

ROS-analysen tar utgangspunkt i rettleiaren *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, utarbeida av Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap, 2017, og følger krav frå TEK17. ROS-analysen følger også retningslinjene til Overordna ROS-analyse, 2013, for tidlegare Meland kommune (Figur 2).

Risiko= Sannsyn x Konsekvens => Kombinasjon av sannsyn og verknad av ei hending

Ein risiko- og sårbarheitsanalyse er ei vurdering av:

- Moglege uønskte hendingar som kan inntreffe i framtida
- Sannsynet for at den uønskte hendinga vil inntreffe
- Sårbarheitene ved systema kan påverke sannsyn og konsekvens
- Kva konsekvensar hendinga vil få
- Usikkerheita ved vurderingane

### Viktige omgrep:

**Sannsyn:** Eit mål for kor truleg det er at ein bestemt hending inntreff i planområdet innanfor et gitt tidsrom

**Sårbarheit:** Vurderer motstandsevnene til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonane og ev. barrierar, og evna til gjenoppretting

**Konsekvens:** Verknaden den uønskte hendinga kan få i eit planområde eller utbyggningsformål

**Usikkerheit:** Omfattar vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for ROS-vurderinga

**Barrierar:** Eksisterande tiltak, f.eks. flaum/skredvoll, sikkerheitssoner rundt farleg industri, eller varslingsystem som kan redusere sannsynet for og konsekvens av ei uønskte hending.

**Tiltak:** I oppfølging av funn frå ROS-vurderinga, kan det bli avdekka behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarheit. Dette kan vere forbetringar i barrierar eller nye tiltak.

Samfunnsverdiar og konsekvenstypar er utgangspunktet for konsekvensvurderingane i ROS-analysen. Tryggheit omfattar befolkninga si tryggleik og samfunnet si evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og vert knytt til konsekvenstypen «Stabilitet».

Tabell 2. Samfunnsverdiar og konsekvensar.

Samfunnsverdiar	Konsekvens
Liv og helse	Liv og helse
Tryggheit	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdiar

ROS-analysen følger TEK17 (kap. 7) sikkerheitsklassar for naturpåkjenningar på bakgrunn av fare for liv og helse og/eller større materielle verdiar. Basert på sikkerheitsklassen som utbyggingsformålet høyrer til, er det angitt ei nominell årleg sannsyn, sjå Tabell 3.

Tabell 3. Førande vurdering av sannsyn.

<b>Sikkerheitsklasse 1</b>	Omfattar f.eks. lagerbygg, uthus etc.
<b>Sikkerheitsklasse 2</b>	Omfattar f.eks. einbustad, tomannsmannsbustad og rekkehus/blokk og fritidsbustad med maks. 10 bueiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg maksimalt 25 personar, driftsbygningar i landbruket.
<b>Sikkerheitsklasse 3</b>	Omfattar rekkehus/blokk og fritidsbustad med meir enn ti bueiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg meir enn 25 personar, skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon som f.eks. brann- og politistasjon og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

I ROS-analysen vert sannsyn brukt som eit mål for kor truleg det er at ei bestemt uønskte hending vil inntreffe innanfor området som det er utført ROS-analyse for, basert på vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 4. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.

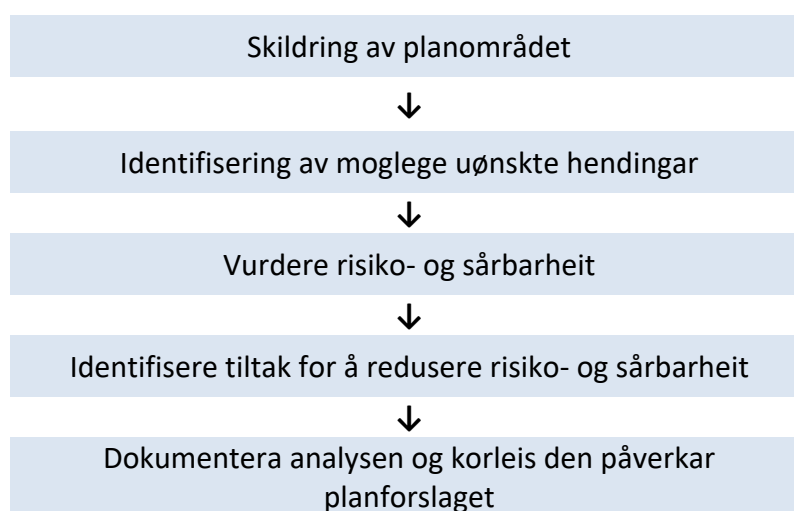
F	Sannsynkategori	Tidsintervall	Sannsyn (per år)
F1	Høg	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1 000 år	1/1000

Tabell 5. Sannsynsvurdering for skred.

S	Sannsynkategori	Tidsintervall	Sannsyn (per år)
S1	Høg	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5 000 år	1/5000

For ROS-analysen er utført etter tidlegare Meland kommune sine akseptkriterium (Meland Kommune, 2013). Desse akseptkriteria er lagt til grunn i ROS-analysen. Resultata frå ROS-analysen vert sett inn i risikomatriser. Dette er ei samanstilling av vurderingar av sannsyn og konsekvens frå dei ulike identifiserte uønskte hendingane.

ROS-analysen blir utført etter dei fem trinna som er vist i Figur 1.



Figur 1. ROS-analysen er ei samlebetegnelse på de fem trinna.

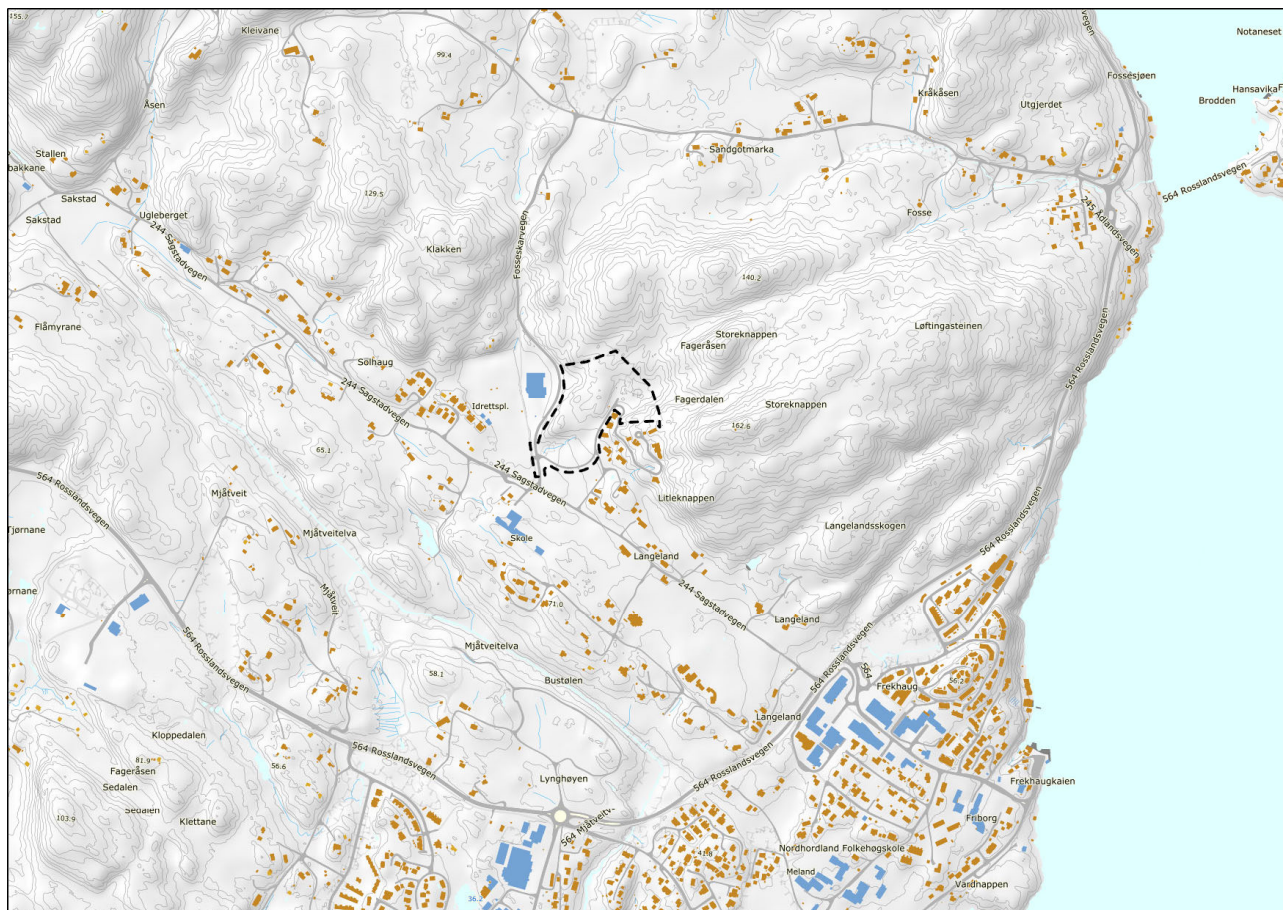
Risikomatrix																
	Liv og helse					Miljøskadar					Økonomiske og materielle verdjar					
S5: Svært sannsynleg Ei hending per år eller oftare	S5					S5					S5					
S4: Mykje sannsynleg > ei hending kvart 10. år, men < ei hending kvart år	S4					S4					S4					
S3: Sannsynleg > ei hending kvart 50. år, men < ei hending kvart 10. år	S3					S3					S3					
S2: Mindre sannsynleg > ei hending kvart 100. år, men < ei hending kvart 50. år	S2					S2					S2					
S1: Lite sannsynleg Ei hending kvart 100. år eller sjeldnare	S1					S1					S1					
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
K1: Ubetydeleg/ ufarleg	K1	Ingen personskadar				K1	Ingen miljøskadar eller forureining av omgjevnadene.				K1	Skadar for < kr 30.000,-				
K2: Mindre alvorleg	K2	Få og små personskadar, korte sjukefravær				K2	Mindre skadar på miljøet som utbetrast etter kort tid				K2	Skadar for mellom kr 30.000 - 300.000,-				
K3: Betydeleg	K3	Få, men alvorlege personskadar, mange mindre personskadar (> 10)				K3	Stort omfang - middels alvorlegheit, Lite omfang - høg grad av alvorlegheit				K3	Skadar for mellom kr 300.000 - 3.000.000,-				
K4: Alvorleg	K4	Inntil 2 døde, og/eller 5 alvorleg skadde, og/eller > 10 evakuerte				K4	Store og alvorlege miljøskadar				K4	Skadar for mellom kr 3.000.000 og 30.000.000,-				
K5: Svært alvorleg	K5	X > 3 døde, og/eller > 6 alvorleg skadde, og/eller > 10 evakuerte.				K5	Langvarig, i verste fall alvorleg skade på miljøet.				K5	Skadar for > kr 30.000.000,-				

Figur 2. Risikomatrix for ROS-analyser i tidlegare Meland kommune (Meland Kommune, 2013). Matrisen er redigert og tilpasset til DSB sin rettleiar for *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017).



### 3 Omtale av planområdet

Langeland ligg like aust for Fossemyra idrettsanlegg/Meland Aktiv, og på nordsida av Fv. 244 Sagstadvegen, jf. Figur 3. Planområdet omfattar eit areal på omlag 45 daa. Føremålet med planarbeidet er å detaljregulere eigedomane til bustadføremål, næring og landbruk i samsvar med avsett arealbruk i kommuneplanen. Det er planar om ca. 70 nye bueiningar fordelt på frittliggjande bustader og leilegheitsbygg.



Figur 3. Planområdet ligger i Meland kommune, i Langeland.

#### 3.1 Forhold ved utbyggingsformålet

Topografien er kupert og består av eit naturområde med skog og eit ferdig planert område. Skogsområdet innanfor planområdet og omkring blir brukt til å hente ut tømmer. Området er i dag lite vegetert, da det nyleg har vore henta ut tømmer frå området. Topografien skrånar mot sørvest, der høgste del ligg på kote +105 og lågaste kote er +46.

##### 3.1.1 Geologi

Berggrunnen i området består hovudsakeleg av granittisk gneis, med stadvis syenittisk gneis (Figur 5). Granittisk gneis er ein metamorf bergart med tilnærma lik mineralogi som granitt. Den granittiske gneisen i planområdet opptre som mellomkornet, relativt homogen, massiv og utan tydeleg foliasjon. Nordover frå planområdet, går det eit skilje frå granittisk gneis og over til amfibolittisk gneis.



Lausmassane i området består hovudsakeleg av eit tynt humus/torvdekke over fjell. Lausmassetjukn er eit tynt dekke, 5-10 cm., med auka djupne av lausmassar mot lokale forseinkingar og daler. Stadvis er det bart fjell (Figur 6).

Aktsemdkart frå NVE er grove, og fangar ikkje opp detaljar, mindre skrentar og skråningar. Skråningar på 30-50 høgdemeter kan unngå å bli fanga opp i aktsemdkarta. Det er derfor naudsynt å kontrollera om det innanfor eller eventuelt nær planområdet er mindre skråningar/skrentar med hellingsvinkel over 25°. Ved 25° helling er jordskred aktuelt dersom det er lausmassar, ved 30° er snøskred aktuelt, og ved 40-45° er steinsprang aktuelt.

Basert på FKB-data, med kote-ekvidistanse på 1m, har det blitt generert ein terrengmodell (raster) ved bruk av ArcGIS. Terrengmodellen har vidare blitt nytta til å rekne hellinga på terrenget. Hellingskartet viser at det er fleire område som består av bratte skrentar på over 60° (Figur 7).

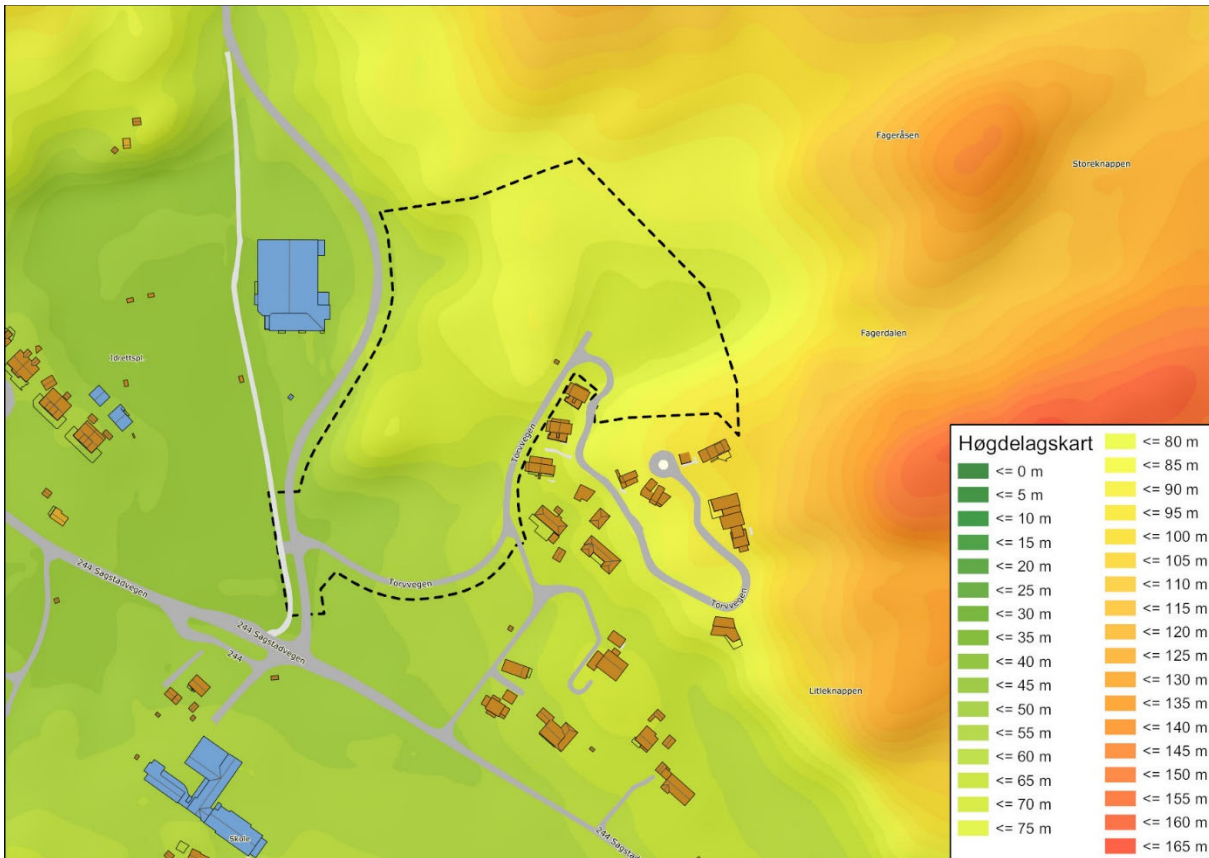
Med bakgrunn i dette har Multiconsult gjort ei skredfarevurdering av planområdet, jf. Notat datert 17.01.2020. Deira undersøkingar konkluderer med at sannsynet for skred er så liten at det ikkje er grunnlag for å gjere skredførebyggjande tiltak i forhold til bygg med tilhøyrande uteområde. Dei vurderer at planområdet ikkje er innanfor område med reel skredfare. Vurderinga er gjort iht. TEK17.

### **3.1.2 Vegetasjon**

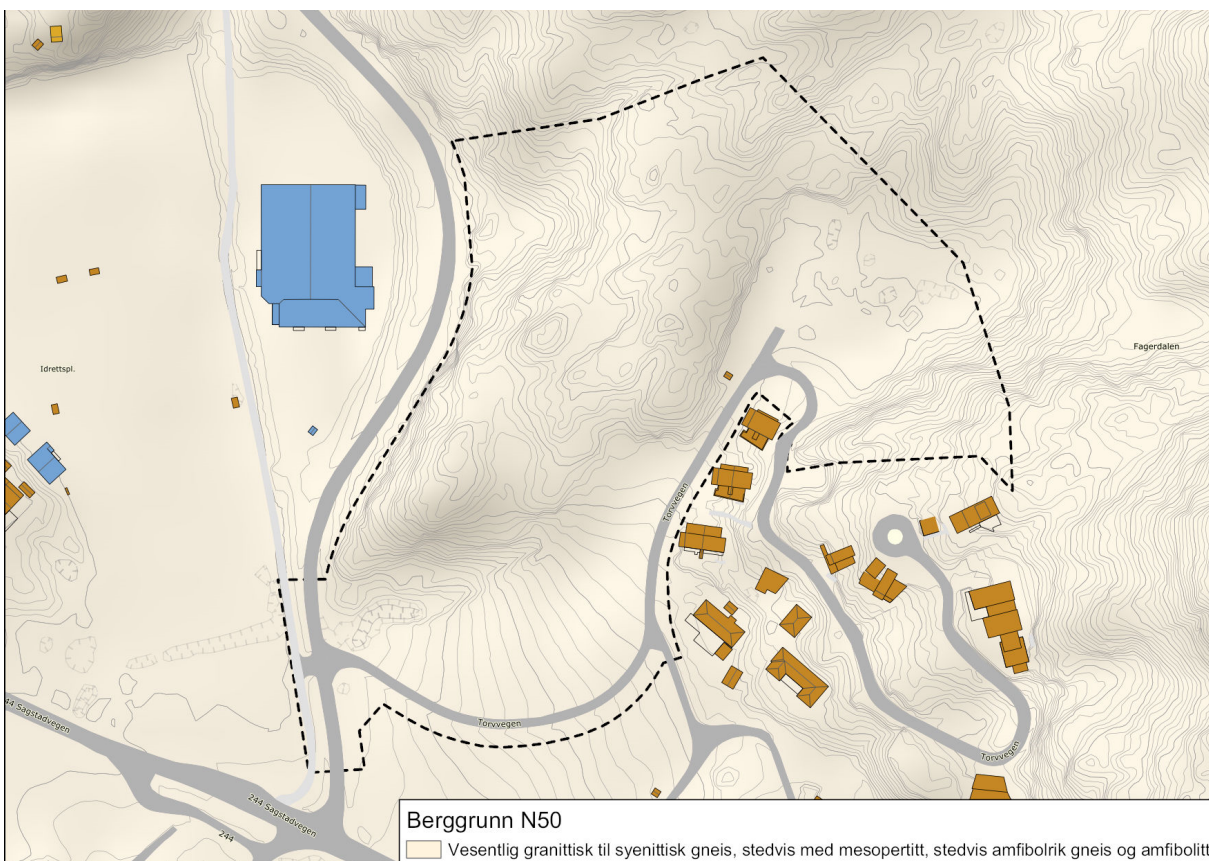
Området har i dag lite vegetasjon, da det nyleg har blitt henta ut tømmer frå området. Skogen som står igjen er dominert av granskog. Sjølve planområdet er nesten utan vegetasjon, og den resterande vegetasjonen skal fjernast. Skogen er i NIBIO sin database oppgitt til å bestå av eldre skog (14-80 år). Boniteten er i NIBIO sin databasen registeret som høg.

### **3.2 Forhold til omkringliggende områder**

Planområdet ligg i hovudsak i eit urørt område. Den søraustre delen av planområdet grenser til eksisterande bustadfelt.

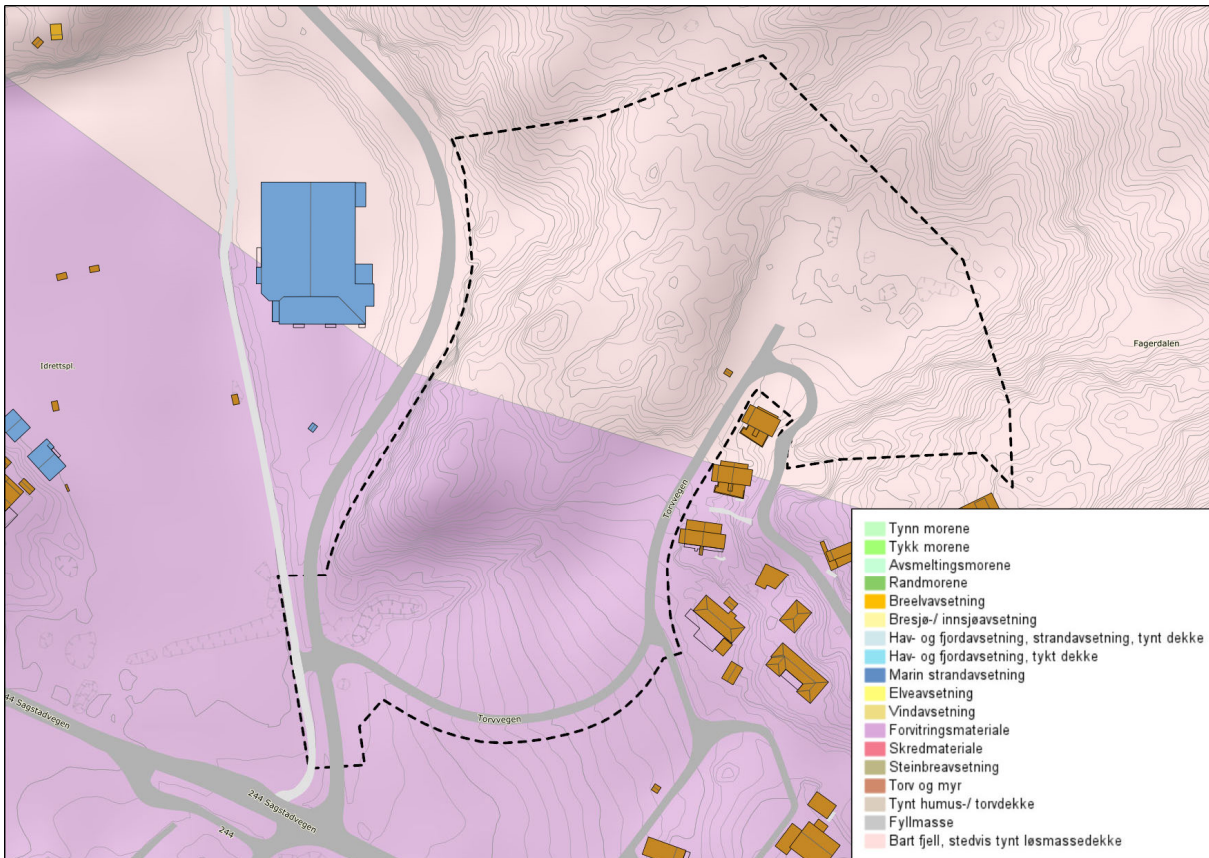


Figur 4. Høgdelagskart som viser høgdefordelinga i terrenget. Topografien skrånar mot sørvest, der høgste del ligg frå kote +105 og lågaste kote er +46.

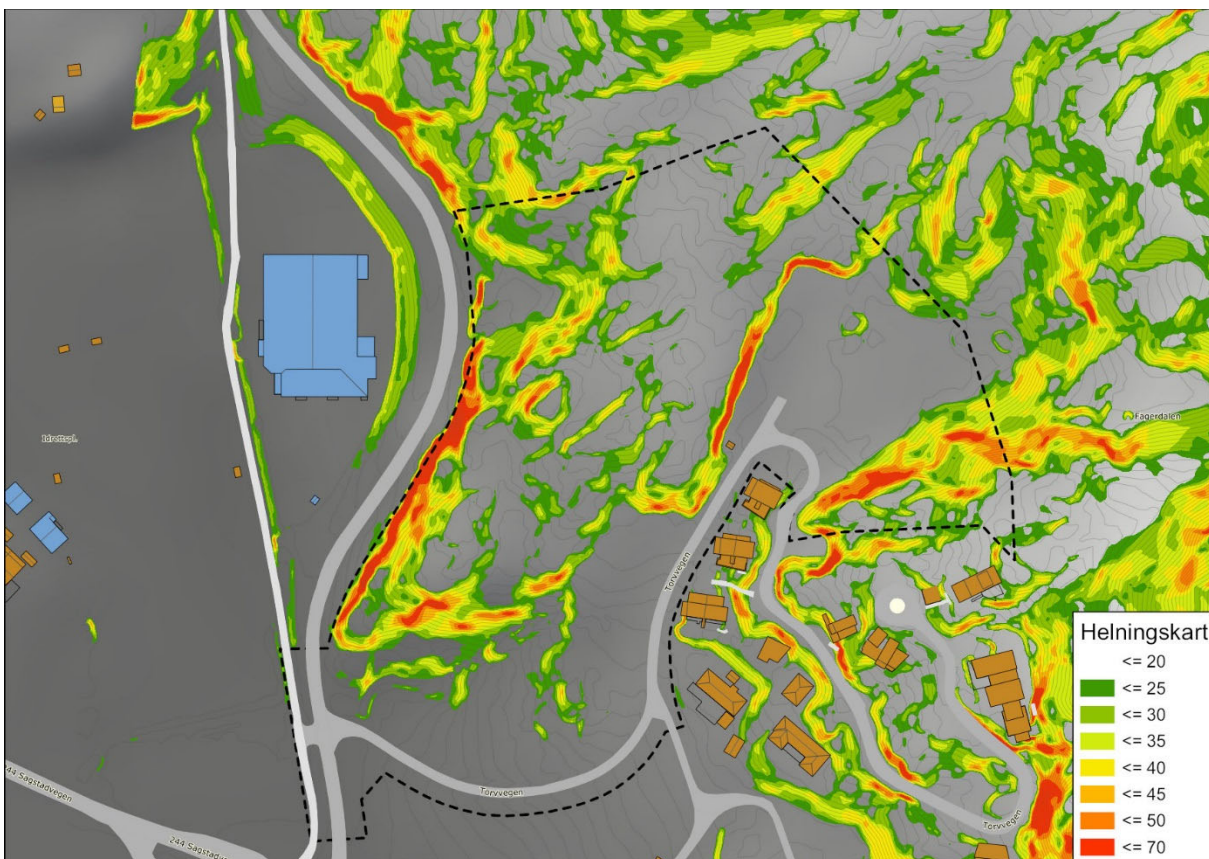


Figur 5. Geologisk kart. Berggrunnen i området består hovudsakleg av granittisk gneis, med stadvis syenittisk gneis





Figur 6. Lausmassekart. Planområdet består hovudsakleg av eit tynt lausmassedeckede, torv og myr, og forvittringsmateriale.



Figur 7. Helningskartet viser at det er område innanfor og nær planområdet som er aktuelle utløyningsområde for skredhendingar.

## 4 Identifisering av moglege uønskete hendingar

Type hending	Kategori	Uønskete hendingar	Nr.	Vurdering	Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier
Naturhendingar (Inkl. ev. klimapåslag)	Ekstremvær <a href="http://www.met.no">www.met.no</a> <a href="http://www.yr.no">www.yr.no</a>	Sterk vind	1	<p>I vindkart for Noreg, er planområdet vist med årsmiddelvind mellom 6,0,-6,5 m/s (Kjeller Vindteknikk and NVE, 2009).</p> <p>Sterk vind fører sjeldan til skade på menneske, men kan føre til skog og bygningsskadar. Skadar som oppstår er gjerne som fylgje av lausrivne bygningselement og rotvelt av skog.</p> <p>Sterk vind er ikkje vurdert til å utgjera ei fare for planområdet</p>			
		Store nedbørmengder	2	<p>Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørmengda auka med ca. 18% i Noreg (Hanssen-Bauer <i>et al.</i>, 2015). Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum sannsynleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016).</p> <p>Topografien skrånar mot sørvest, og store nedbørmengder vil før til auka avrenning mot planområdet. Det er utarbeidd ein VA-rammeplan for området. Denne rapporten tar høgde for avrenning frå planområdet og omkringliggande terreng. VA-rammeplanen skildrar óg tiltak i anleggsperioden for å hindre skadeleg avrenning til Mjåtveitlva kor det er bestand av trua elvemuslingar. Dette er forankra i reguleringsføresegna.</p> <p>Ved å følgje VA-rammeplanen, er store nedbørmengder ikkje vurdert å utgjera ein fare for planområdet.</p>			
	Flaumfare <a href="http://www.NVE.no">www.NVE.no</a>	Flaum i elv/bekk	3	<p>Det renn ein bekk innanfor planområdet som i dag ligg hovudsakeleg i røyrløp gjennom planområdet. Det er utarbeidd ein VA-rammeplan for reguleringsplanen. Det er i denne tatt høgde for flaum i bekken. Det er også tatt høgde for framtidige klimaendringar.</p> <p>Ved å følgje VA-rammeplanen for området, er flaum i bekken ikkje vurdert å gjera ei fare for planområdet.</p>			X
		Flaum i vassdrag/innsjø	4	<p>Det er ikkje registrert større vassdrag eller innsjøar innanfor planområdet.</p>			
		Urban flaum/overvass handtering	5	<p>I byar, tettbygde strøk og større asfalterte og tette område, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skadar. Det er venta at framtidige klimaendringar vil bidra til auka nedbør, både i mengde og intensitet.</p> <p>Det er i VA-rammeplanen for området tatt høgde for flaum i forbindelse med stor nedbørmengder. Det er også tatt høgde for framtidige klimaendringar i VA-rammeplanen.</p> <p>Ved å følgje VA-rammeplanen, er store nedbørmengd ikkje vurdert å utgjera ein fare for planområdet.</p>			X
	Skredfare	Steinsprang	8	<p>Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløysingsområde eller utløpsområde for steinsprang.</p>			

			<p>Basert på FKB-data, med kote-ekvidistans på 1m, har det blitt generert ein terrengmodell (raster) ved bruk av ArcGIS. Terrengmodellen har vidare blitt nytta til å rekne hellinga på terrenget. Hellingskartet viser at det er fleire område som består av bratte skrentar på over 60° (Figur 7). Ved 25° helling er jordskred aktuelt dersom det er lausmassar, ved 30° er snøskred aktuelt, og ved 40-45° er steinsprang aktuelt.</p> <p>Med bakgrunn i dette har Multiconsult utført ei skredfarevurdering av planområde, Notat datert 17.01.2020, som konkluderer med at planområdet ikkje er innanfor område med reel skredfare. Vurderinga er gjort iht. TEK17.</p>				
	Lausmasseskred	9	<p>Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløpsingsområde eller utløpsområde for lausmasseskred. Ved terrenghellingsanalyse av eksisterande terreng viser at det er område rundt og innanfor området kor terrenget har ei helling over 25° og derfor kan utgjera ei fare for skred. Planområdet består av eit tynt dekke med lausmassar. I skredfarevurdering frå Multiconsult datert 17.01.2020 er området ikkje vurdert som utsett for lausmasseskred.</p>				
	Is og snøskred	10	<p>Planområdet er i NVE sin database registrert som utløpsområde for is- og snøskred. Multiconsult har i Notat datert 17.01.2020 vurdert sannsynet for snøskred i planområdet som svært liten grunna milde klimaforhold og snøfattige vintre, slik at det vil akkumulereast for lite snø til at det kan gå snøskred. Terrenget er også for slakt. Med bakgrunn i det, vurderer Multiconsult at det ikkje er behov for tiltak mot skred.</p>				
	Kvikkleireskred	11	<p>Planområdet ligger i hovudsak over marin grense, og det er dermed ikkje vurdert at kvikkleire utgjera ei fare for planområdet.</p> <p>Det er ikkje registrert historiske kvikkleireskredhendingar innanfor planområdet.</p>				
	Historiske hendingar	12	<p>Det er ikkje registrert historiske skred innanfor planområdet.</p>				
Andre uønskete hendingar	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	13	<p>Bygg skal fundamenterast direkte på berggrunn eller på fyllmassar av sprengstein Det er eit tynt dekke av lausmassar innanfor planområdet.</p> <p>Det er ikkje venta at setningar skal utgjera ei fare.</p>			
		Forureina grunn	14	<p>Det er ikkje registrert forureina grunn innanfor planområdet.</p>			
		Radon	15	<p>Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdkart for radon innanfor «Moderat til låg aktsemd grad». Eit lite område i vest er vist som usikkert.</p> <p>Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft. Ved gjennomførte tiltak vert ikkje radon vurdert som ein potensiell risiko for planlagde bygningar.</p>	X		
	Forureining	Drikkevasskjelde (brønnar etc.)	16	<p>Det er i NGU sin nasjonale grunnvassdatabase ikkje registrert brønnar etc. innanfor planområdet.</p>			
		Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.	17	<p>Det er ikkje registrert badevatn, fiskevatn eller vassdrag innanfor planområdet.</p>			



	Nedbørsfelt	18	Det er ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina overvatn i driftsfasen. Planlagt arealbruk er bustadar. VA-rammeplan Rev. E 14.02.2022 skildrar tiltak for å hindre skadeleg avrenning til Mjåtveitelva med bestand av trua elvemuslingar i anleggsfasen. Dette er forankra i reguleringsføresegna.			
	Luft - Støv, partiklar/røyk	19	Det er ikkje registrert støv, partiklar eller røyk frå verksemd i eller rundt planområdet.			
	Støy	20	Det er ikkje registrert støy frå næringsverksemd i nærleiken av planområdet.			
Transport	Ulykker på veg	21	Det er ikkje registrert ulykker langs Torvvegen.  Det er i dag ikkje gang- og sykkelveg langs Fv. 244. Langs Fv. 244, like ved avkøyringa til Torvvegen er det registrert 1 ulykke. Fartsgrensa er 50km/t eit stykke innover før fartsgrensa vert redusert til 30 km/t v/Sagstad skule og Fossemyra idrettsanlegg. Statens vegvesen arbeider med reguleringsplan for gang- og sykkeltilbod langs fv. 244, planID. 125620170003. I reguleringsføresegnene til planen for Langeland, er det sett rekkjefølgjekrav om at gang- og sykkeltilbod langs fylkesvegen må vere på plass før utbygging i planområdet.			
	Ulykker på bane, luft og sjø	22	Planområdet grensar ikkje til sjø.  Næraste flyplass er Flesland lufthamn. Det er ikkje planlagt bygningar eller installasjonar som kan komme i konflikt med luftfartstrafikk. Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for luftfartsulykker.			
	Utslepp av farleg stoff	23	I TØI's rapport "Kartlegging av transport av farleg gods i Norge", 2013 er Fv. 125 ikkje angitt med total mengde transportert farleg gods (TØI, 2013).  Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for ulykker med farleg gods.			
Næringsverksemd	Utslepp av farleg stoff	24	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføra utslepp av farleg stoff.			
	Akutt forureining	25	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføra akutt forureining.			
	Brann , eksplosjon i industri	26	Det er ikkje registrert eksplosjonsfarlege verksemd i eller rundt planområdet. Det er ikkje planlagt eksplosjonsfarleg verksemd innanfor planområdet.			
Brannfare	Skog- og vegetasjonsbrann	27	Planområdet er hovudsakleg omgitt av barskog. Skogen er i DSB sin database bestående av ei blanding av eldre skog (41-80år). Skogen i/nær planområdet er nyleg hogd.  Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånande terreng er vegetasjonstypen som utgjør den største skogbrannfaren.  Planområdet blir ikkje betrakta som særleg utsett for skog- og vegetasjonsbrann			
	Brannfare i bygningar	28	Alle bygg følger byggtknisk krav i TEK17. Nye bygg i planområdet er ikkje vurdert å vera særleg utsett for brann.			
Eksplosjonsfare	Eksplosjon i industriverksemd	29	Det er ikkje planlagt aktivitet innanfor planområdet som fører til auka fare for eksplosjon.			
Høyspent	Elektromagnetisk ståling	30	Innanfor planområdet går det 22 kV høgspenningskablar, høgspenningsluftleidning og nettstasjon. I føresegnene til planen er det sett krav om at høgspenlinja skal leggast i kabel før utbygging.			
Beredskap	Brann	31	Planområdet blir dekkja av Lindås og Meland Brannvesen. Næraste brannstasjon ligger ved Flatøy, ca. 3 km. frå planområdet. Området er vurdert som tilstrekkeleg dekt av brann og redningsetatar.			

		Ambulanse	32	Planområdet vert dekkja av Nordhordland legevakt som held til på Knarvik i Lindås kommune, ca. 5,5 km frå planområdet. Kvardagar på dagtid tilbyr og Frekhaug legesenter akuttmedisinsk hjelp (1,5 km frå planområdet)			
--	--	-----------	----	--	--	--	--

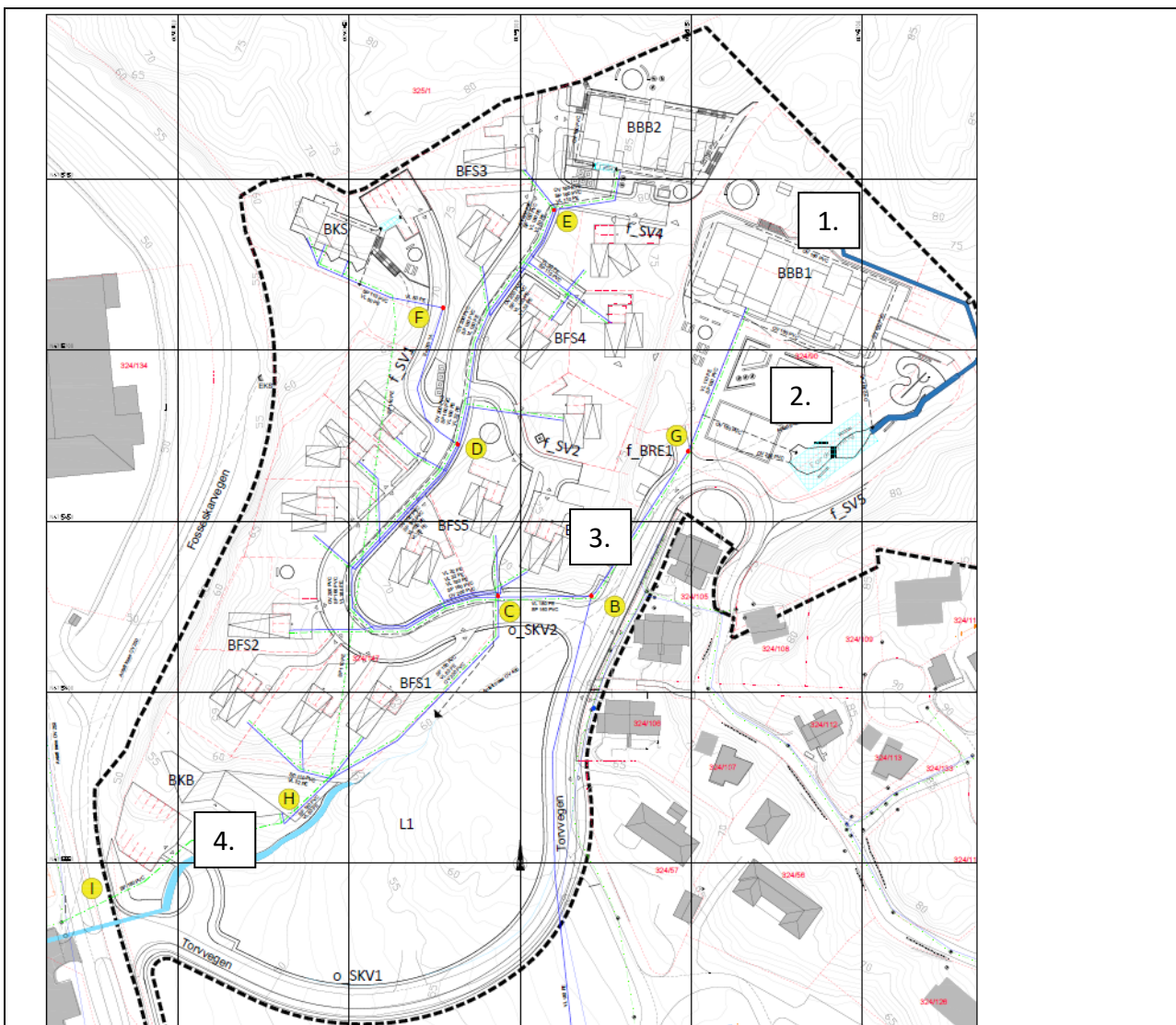
## 5 Risiko- og sårbarheitsvurdering

Kvar uønskte hending som vart vurdert som ei potensiell fare i kapittel 4, vert omtala i følgjande kapittel. Omfanget og kor i planområdet hendinga kan inntreffa vert vurdert. Dersom det er særlege eigenskapar og lokale tilhøve frå omtalen av planområdet, aktuell risiko- og sårbarheitstilhøve som kan påverka hendinga og hendingsforløpet (t.d. følgjehendingar), vert dette omtalt.

### 5.1 Naturfare

#### 5.1.1 Flaumfare

Nr.: 3 og 5	Flaum i bekk og urban overvasshandsaming
	<p>Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørsmengda auka med ca. 18 % i Noreg (Hanssen-Bauer et al., 2015). Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum truleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016). Klimaendringane er venta å føre til auka mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Auka frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid er venta å føra til auka materiell skade. NVE anbefaler at eit klimapåslag på minst 20 % vert nytta for små nedbørsfelt, uavhengig av lokasjon (NVE, 2016).</p> <p>I forbindelse med reguleringsplanen er det utarbeida ein VA-rammeplan av Haugen VVA kor det er gjort vurderingar for korleis ein skal handsame overvatn og vatn frå bekkar, både i anleggsperioden og for permanent situasjon. Den rasjonelle metode og Manningsformelen er nytta i utrekningane. Nedbørsintensitet er henta frå IVF-kurver for Bergen-Sandsli 1982-2003. Eit klimapåslag på 40% er nytta i berekningane. I VA-rammeplan er moglege avbøtande tiltak definert:</p>



1. For å hindre vatn i å renne inn i ny lågblokka må det etablerast ein open kanal langs fjell i bakkant av blokk BBB1 og vidare rundt blokka i aust, med utlaup til fordrøyingsdam. Flaumveg skal førast under veg aust for innkøyring til parkeringsgarasje. I detaljprosjekteringsfasen må det sikrast at nedkøyring til parkeringsgarasje er utforma med eit høgbrekk før den har fall ned i garasjen. Flaumveg bør etablerast på eit så lavt nivå at det ikkje er fare for innlekking i parkeringskjellar. Uteopphaldsareal sør for blokk BBB1 må opparbeidast på eit lågare nivå enn bustadblokka slik at hagen naturleg kan føre flaumvegen ned til Torvvegen.
2. Behov for fordrøying er tenkt handtert ved å etablere 44 m<sup>3</sup> fordrøyingsmagasin sør for BBB1. Kvar ein bustadtomt må handtere takvatn og overflateavrenning på eiga tomt.
3. Vidare skal flaumveg følgja Torvvegen. Langs vestsida av Torvvegen skal det etablerast kantstein slik at det ikkje er fare for at flaumvatn renn ut i LNF-område.
4. Eksisterande bekk sør i området skal behaldast. Ved utbygging av tomta (BKB) til serveringshus/café må bekken takast omsyn til. Tverrsnittet på bekk må behaldast i same storleik for ikkje å minske kapasiteten til bekken.

VA-rammeplan syner anbefalte dimensjonar kanalar/bekkar skal dimensjonerast for og anbefalte dimensjonar på kanal og fordrøyingsmagasin. I vedlegg «Overvassberekning» til VA-rammeplanen er det rekna overvassmengde for kvart areal til fordrøying før og etter utbygging. Differansen mellom desse tala må haldast tilbake ved fordrøying og infiltrasjon slik at utsleppsmengda ikkje blir større enn før utbygging.

Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse		Forklaring	
Ja		F2		Jf. TEK 17 §7-2 andre ledd. Sikkerheitsklasse F2 omfattar dei fleste byggverk rekna for personopphald.	
<b>Årsaker</b>					
Store nedbørmengder					
<b>Eksisterande barrierar</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegar fungerer som flaumvegar</li> <li>- Topografi</li> </ul>					
<b>Sårbarheitsvurdering</b>					
Vatn kan trenga inn i bygningar					
	<b>Høg</b>	<b>Middels</b>	<b>Låg</b>		
<b>Sannsyn flaum (Tek 17)</b>	x			Største nominelle årlege sannsyn (1/20)	
<b>Konsekvensvurdering</b>					
	<b>Konsekvenskategoriar</b>				
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Låg	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse					
Stabilitet					
Materielle verdier		x			Ein flaum frå bekk eller overvassflaum er venta å gje skadar på bygningar. Skadar er vurdert mellom 300 000-100 000
<b>Samla grunngeving av konsekvens</b>					
<b>Usikkerheit</b>		<b>Grunngeving</b>			
<b>Låg</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurderinga i analysen byggjer på utarbeida VA-rammeplan frå Haugen VVA, datert 14.02.2022, Rev. E.</li> </ul>			
<b>Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna</b>					
<b>Tiltak:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Følgje føringar i VA-rammeplan for handsaming av bekk og overvatn.</li> </ul>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jf. PBL 12-7</li> </ul>			

### 5.1.2 Byggegrunn

Nr.: 14		Radon			
<p>Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemdgrad». Berggrunnen er registrert som granittisk gneis, stadvis med mesoperthitt, også amfibolrik gneis og amfibolitt</p> <p>Radongass er kreftframkallande, og reknast for å vera den viktigaste risikofaktoren for lungekreft etter røyking.</p>					
Om naturpåkjenningar (TEK 17)		Sikkerheitsklasse	Forklaring		
Ja		Nei	Teknisk forskrift (TEK 17) §13-15 stiller krav til at bygningar blir prosjektert og utført med radonførebyggjandfinnee tiltak slik at innstrømming av radon frå grunn blir avgrensa.		
Årsaker					
<p>Radium finns i dei fleste bergartar, mest i uranrik granitt og alunskifer. Heile Norge sjåast på som radonutsett. Områder med luftgjennomtrengelige lausmasser i grunnen kan være svært utsett for radonproblem. Det same gjelder områder med alunskifer og andre radiumrike bergartar. Det nasjonale aktsemdskartet syner områder som er spesielt utsett for radon. Det er likevel viktig å vere klar over at vi finn bustadar med høge radonkonsentrasjonar i alle område.</p>					
Eksisterande barrierar					
Gjeldande regelverk					
Sårbarheitsvurdering					
Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemdgrad».					
	Høg	Middels	Låg		
<b>PLAN-ROS SANNSYN</b>	<b>x</b>			Radonstråling frå grunn er kontinuerleg difor er sannsyn sett til høg.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategoriar				
Konsekvenstypar	Høg	Middels	Låg	Ikkje relevant	Forklaring
Liv og helse		<b>x</b>			Radongass er kreftframkallande, og reknast for å være den viktigaste risikofaktoren for lungekreft etter røyking
Stabilitet				<b>x</b>	
Materielle verdiar				<b>x</b>	



Samla grunngjeving av konsekvens	
Usikkerheit	Grunngjeving
Middels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsentrasjon av radon i bygg er ikkje kjend.</li> <li>- Kunnskapsgrunnlaget/analysen er basert på pålitelege informasjonskjelder.</li> </ul>
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna	
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radonsperre mot grunnen i alle nye bygg for varig opphald, jf. krav i byggteknisk forskrift TEK 17.</li> </ul>	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Følgje krav til radonsperre i byggteknisk forskrift.</li> </ul>

## 6 Konklusjon

Basert på risiko- og sårbarhetsanalysen og aktuelle avbøtende tiltak framstår planområdet som lite sårbart for uønskede hendinger. Det er viktig at VA-rammeplan blir fulgt, slik at det vert teke omsyn til handtering av overvatn i samband med store og intense nedbørshendingar, både i anleggsperioden og for permanente situasjon. VA-rammeplan Rev. E 14.02.2022 er justert etter offentleg ettersyn med plan for overvasshandtering i anleggsfasen for å hindre skadeleg avrenning til Mjåtveitelva med bestand av trua elvemuslingar. Dette er forankra i reguleringsføresegna.

Gjennom fareidentifisering i sjekkelista er radon definert som risiko for planlagde tiltak. For å sikra akseptable radonnivå, skal det ved bygging gjerast avbøtende tiltak i samsvar med gjeldande byggteknisk forskrift. Så lenge dei foreslegne tiltaka vert følgt opp, vert risikoen forbundet med planforslaget vurdert til å liggja på eit akseptabelt nivå.

Nr.	Uønska hending	Tiltak	Oppfølging	Vurdert risiko etter tiltak
<b>Naturhendingar</b>				
3 og 5	Flaum i bekk og overvatn	- Følgje føringar i VA-rammeplan for handsaming av bekk og overvatn.	Følgje føringar i VA-rammeplan for handsaming av bekk og overvatn.	Risiko for flaum i bekk og overvatn er vurdert til eit akseptabelt nivå etter avbøtende tiltak
14	Radon	- Radonsperre mot grunnen i alle nye bygg for varig opphald, jf. krav i byggteknisk forskrift TEK 17.	Følgje krav til radonsperre i byggteknisk forskrift.	Risiko for radon er etter avbøtende tiltak på eit akseptabelt nivå

## 7 Kjelder

**Multiconsult** (2020) *Skredfarevurdering Langeland*

**DSB** (2017) *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*

**Hanssen-Bauer, I. et al.** (2015) 'Klima i Norge 2100, Miljødirektoratet', (2), p. 204. Available at: [www.miljodirektoratet.no/20804](http://www.miljodirektoratet.no/20804).

**Kjeller Vindteknikk and NVE** (2009) *Vindkart for Norge*. Available at: <https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vindkraft/vindressurser/>.

**Meland Kommune** (2013) *Overordna ROS-analyse, Meland Kommune*. Meland

**NVE** (2016) *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Available at: [http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016\\_81.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf).

**TØI** (2013) *Kartlegging av transport av farlig gods i Norge, Transportøkonomisk institutt*

**Haugen VVA** (2022) *VA-rammeplan, Rev. E. 14.02.2022*