

## NOTAT

OPPDRAK	<b>Langelandskogen områdereguleringsplan</b>	DOKUMENTKODE	10200755-01-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	<b>Vest-Land eiendom AS Meland kommune</b>	OPPDRAGSLEDER	Torunn Åsheim
KONTAKTPERSON	Stian Hviding /Kristin Nåmdal	SAKSBEHANDLER	Mariia Pihlainen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk Vest

## SAMMENDRAG

Multiconsult har utført en vurdering av skredfare i reguleringsområdet Langelandskogen. Konklusjonen er at det er lite sannsynlig at skred kan ramme planområdet slik terrengforholdene er i dag. Imidlertid kan utbygging endre stabilitetsforholdene, noe som bør tas hensyn til i planlegging og etablering av tilkomstveier og byggegrop. Se videre anbefalinger i kapittel 5.

## 1 Innledning

I forbindelse med regulering av området «Langelandskogen» har Multiconsult utført en vurdering av skredfare iht. Plan og bygningsloven (TEK 17). Området er planlagt å bli tilrettelagt for bygging av bl.a. konsentrerte boliger, barnehage og ungdomsskole.

Deler av det aktuelle området ligger innenfor NVE's aktsomhetskart for snøskred, som også er tatt med som hensynssoner «Ras- og skredfare» i Meland kommune sin kommuneplan arealdel (KPA). Disse aktsomhetskartene er generert ved bruk av grove terrengmodeller uten befarings på stedet, og tar ikke hensyn til vegetasjon, klima eller andre faktorer.

Dette notatet gir en vurdering av skredfare fra naturlig terreng slik situasjonen er i dag. Vurderingen går ut på kartlegging av potensiell skredfare mot planlagte bygg og tilhørende uteareal. I tillegg omhandler vi problemstillinger som kan oppstå ved etablering av byggegrop og tilkomstveier.

### 1.1 Områdeavgrensing

Figur 1 viser lokasjonen til det aktuelle reguleringsområdet Langelandskogen, gnr./bnr. 324/4, 141 m.fl. ved Frekhaug i Alver kommune. Planområdet omfatter 322 dekar. Området er karakterisert av undulerende terreng. Per i dag består store deler av reguleringsområdet av skog og mark, noen eksisterende boliger og veg. Høyeste punkt i tilstøtende skråninger til det undersøkte området ligger på ca. 110 moh.

### 1.2 Sikkerhetskrav

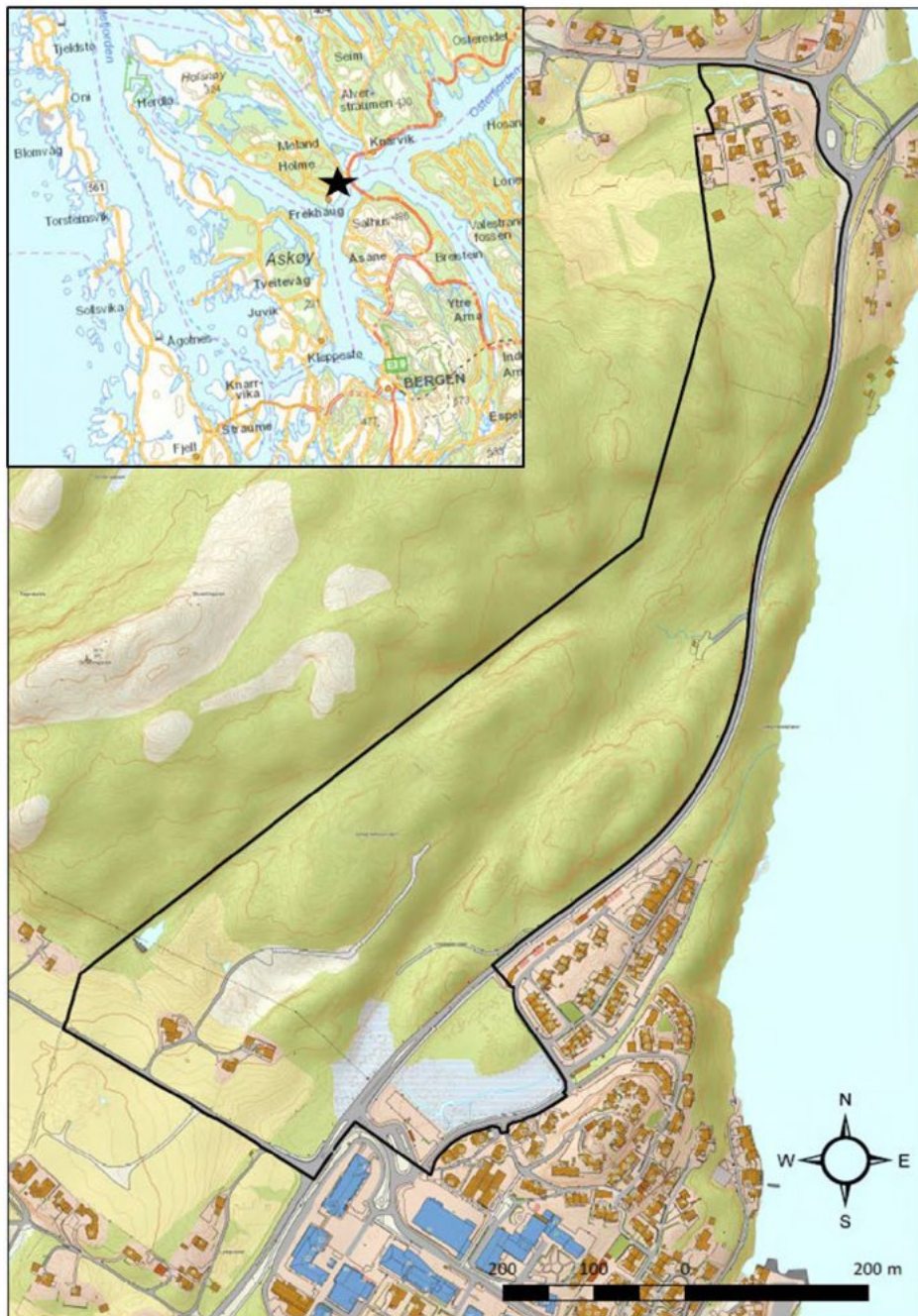
Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 7.3. Kravene for sikkerhet i TEK 17 gjelder nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utvidelser og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

00	20.03.2018	Klar til utsendelse	Mariia Pihlainen	Frode Johannesen	Héctor Piña
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Skredfarevurdering

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal plasseres utenfor skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehåndtering, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskrift.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i henhold til de 3 sikkerhetsklassene S1 – S3.



Figur 1. Oversiktskart over det aktuelle reguleringsområdet.

## Skredfarevurdering

Tabell 1. Største tillatte nominelle årlige sannsynlighet for skred, og sekundærvirkninger av skred for byggverk og tilhørende uteareal og tillatte konsekvenser for sikkerhetsklasser i Tabell 1 i § 7-3 i TEK 17. \*) Sikkerheten mot skred er mindre enn kravet i sikkerhetsklasse S1. \*\*) Byggverk som ikke skal plasseres i skredfarlig område fordi konsekvensen av skred, og sekundærvirkningen av skred er særlig stor.

Sikkerhetsklasser for byggverk (S)	Tillatte konsekvenser for byggverk (K)	Største tillatte nominelle årlige sannsynlighet for skred (s)
*)		$1/100 < s \leq 1$
S1	Liten	$1/1000 < s \leq 1/100$
S2	Middels	$1/5000 < s \leq 1/1000$
S3	Stor	$0 < s \leq 1/5000$
**)	Særlig stor	$s = 0$

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygg, lagerbygninger med lite personopphold er døme på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boligbygg med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkertigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt til dømes skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK 17 er åpen for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstid for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet med videre.

TEK 17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

### 1.3 Sikkerhetsklasse for planlagte bygg

Risiko med hensyn til ulike typer skred mot bygningsmasser er gitt som en funksjon av sannsynlighet for at ulike skredhendelser finner sted, og konsekvensen av dem dersom de skulle inntreffe.

En foreslått plan for avbøtende tiltak tar utgangspunkt i gjeldende akseptkriterier for skredrisiko slik disse er formulert i Plan- og bygningsloven med tilhørende tekniske forskrifter (TEK 17).

I følge TEK 17 vil de planlagte boligene i planområdet inngå i sikkerhetsklasse S2 i Tabell 1. Skole og barnehage vil inngå i sikkerhetsklasse S3.

## 2 Utførte undersøkelser

### 2.1 Grunnlag

For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt gjennomgått:

- Topografisk kart og flyfoto ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no))
- Helningskart (<https://geodata.ngi.no/>)
- Klimadata ([www.senorge.no](http://www.senorge.no) og [www.eklima.no](http://www.eklima.no))
- Aktsomhetskart og skredhendelser (<https://atlas.nve.no/>)

### 2.2 Feltarbeid

Terrenget ble undersøkt til fots den 21. februar 2018 av geolog Mariia Pihlainen og Astrid Lemme fra Multiconsult. Temaene i undersøkelsen bestod i hovedsak av:

- Berggrunn og geologiske strukturer av betydning for skredfare.
- Løsmasseforhold av betydning for skredfare.
- Registrering av vann og vassdragsforhold.
- Tilstand og omfang av eksisterende vegetasjon.
- Potensielle løsnemråder for snø- og sørpeskred.

## 3 Om det undersøkte området

### 3.1 Helningskart

Figur 2 viser bratthet i det aktuelle området. Terrenget er kupert men stiger generelt mot nordvest. Det ligger flere mindre bergskrenter i det aktuelle området. Mesteparten av reguleringsområdet har en helning <25°.

### 3.2 Berggrunn

Berggrunnen i reguleringsområdet består av granittisk-syenittisk gneis i sørlige deler og amfibolitt i nord. Observert berg i dagen er generelt homogent og lite-middels oppsprukket. Følgende sprekkesett ble observert, angitt med strøk og fall:

- N14°/60°V
- N42°/90°
- N134°/85°N
- N194°/26°Ø

### 3.3 Løsmasser

Løsmassemektigheten varierer innenfor det aktuelle reguleringsområdet. I sørlige deler er det observert større mengder av sand og grusmasser ved de eksisterende eneboligene og på tilhørende jordmark, samt potensielt større mektigheter av torv og myr i de nordlige deler av Frekhaug. Området videre nord består generelt av tynt og usammenhengende jord- og løsmassedekke. Noen depresjoner i terrenget er dekket av myr.

I sørlige deler av reguleringsområdet finnes det også diverse fyllmasser, se videre kapittel 5.

## Skredfarevurdering

### 3.4 Vannveier

Det er kun observert mindre bekker i dalbunnene. Enkelte mindre depresjoner i terrenget er naturlige oppsamlingspunkter for overflatevann.

### 3.5 Vegetasjon

Vegetasjonen i planområdet består i hovedsak av tett gran og furuskog med mose og lyng. Gress og myrpartier dominerer de åpne områdene.

### 3.6 Klima

Det er generelt fuktig og mild kystklima i Frekhaug. Nærmeste værstasjon ligger på Eikanger (st. nr. 52400), 72 m o.h. Værdata fra denne stasjonen ([www.eklima.no](http://www.eklima.no)) viser at nedbøren sjeldent kommer som snø, og snøen som kommer smelter fort. Den kraftigste nedbøren faller som regel i høst og vintermånedene.

### 3.7 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor det aktuelle reguleringsområdet i skreddatabasen til NVE. Ved Rosslandsvegen har Statens vegvesen registrert et steinsprang, som antakeligvis har kommet fra en veiskjæring.

## 4 Vurdering av skredfare

### 4.1 Snø- og sørpeskred

Klimadata fra området viser at snødekke sjeldent er langvarig i området. Alle de mindre skråningene i det aktuelle undersøkelsesområdet er dekket av tett skog, inkludert de områdene som er markert som hensynssoner i KPA. Det er ikke observert potensielle løseområder for snø- eller sørpeskred, eller tegn til at slike skred skulle ha rammet området tidligere. Det er lite sannsynlig at snørelaterte skred vil ramme det aktuelle området.

### 4.2 Løsmasseskred

Det er generelt lite løsmasser i skråningene, og større løsmassemengder er konsentrert i dalbunnene og flate områder. Mangel på vannveier i hellende terreng, generelt lite løsmasser i de brattere skråningene, samt tett vegetasjon legges til grunn for vår vurdering av at løsmasseskred er lite sannsynlig å kunne inntreffe i det aktuelle området.

### 4.3 Steinsprang

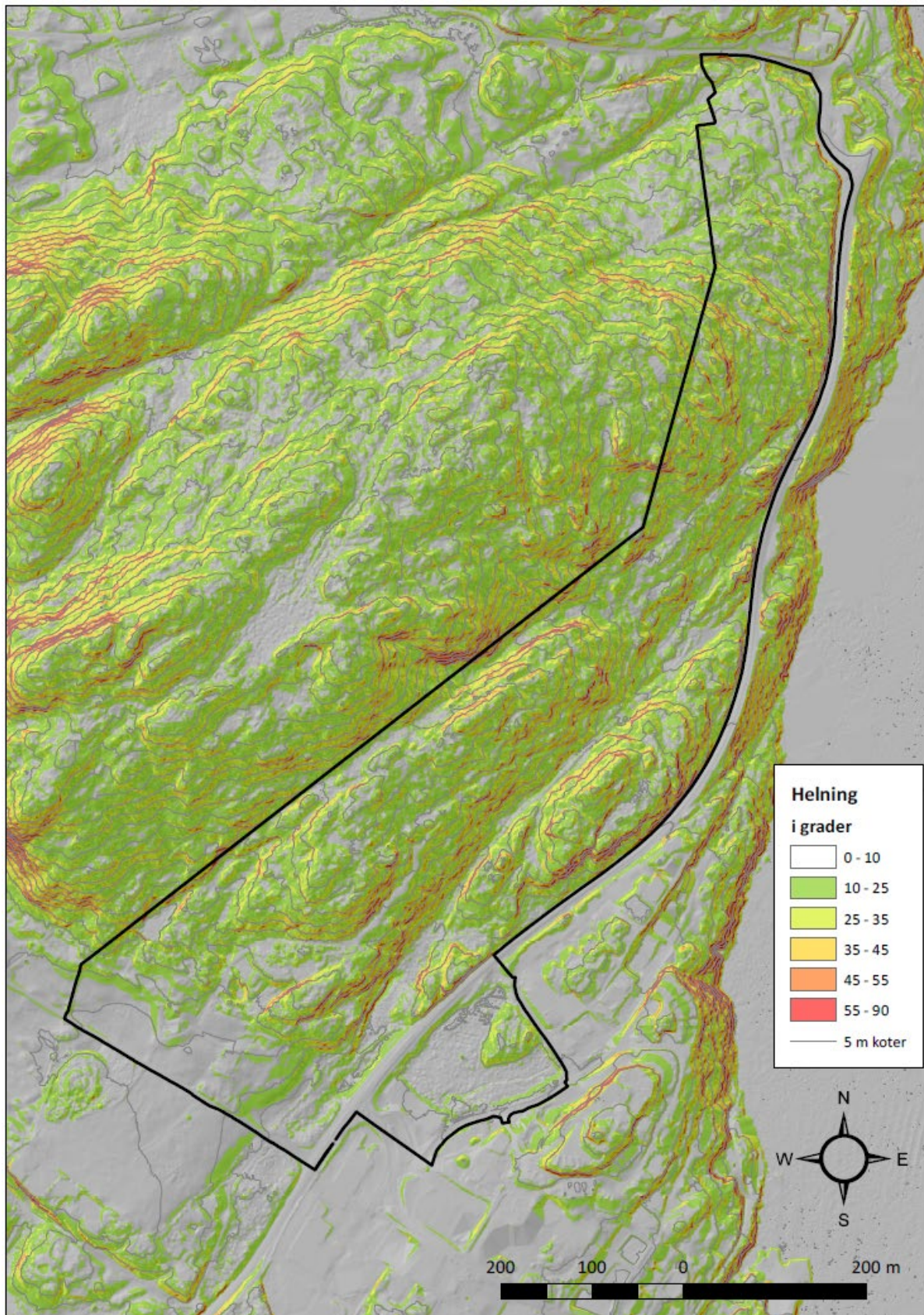
Det er flere mindre bergskrenter innenfor det aktuelle området, samt i tilstøtende skråninger nord for reguleringsområdet. Disse skrentene er typisk mosegrodde og/eller består av glattskurt berg. Det er observert sporadisk avløst berg i noen av de lokale skråningene. Det vurderes å være lite sannsynlig at steinsprang vil bli utløst av naturlige årsaker. Det er ikke observert nylig steinsprangaktivitet i området, kun noen få, eldre og mosegrodde bergblokker som har sklidd eller veltet ut fra bergskrentene og landet noen meter unna, se et eksempel på Bilde 6. Dersom noen bergblokker blir utløst slik terrenget er i dag, vil utløpslengdene være veldig korte på grunn av tett vegetasjon, samt mykt og terrassert underlag som demper fall.

Det kan komme steinsprang fra skjæringen mot Rosslandsvegen, men dette vil i så fall påvirke området utenfor planområdegrensen og har ingen betydning for planlagte bygg.

På grunn av at berg i dagen generelt er massivt og glattskurt, evt. utløsningsområdene veldig lokale, og at det er såpass lite sannsynlig at skred vil bli naturlig utløst er det ikke hensiktsmessig å tegne faresonekart. Ved arbeidene som skal gjøres for etablering av tilkomstveger og byggegrop vil det

## Skredfarevurdering

sannsynligvis være behov for å endre terrengforholdene ved graving og sprengning. Dette kan endre stabilitetsforholdene i skråningene i området. Se videre kapittel 5.



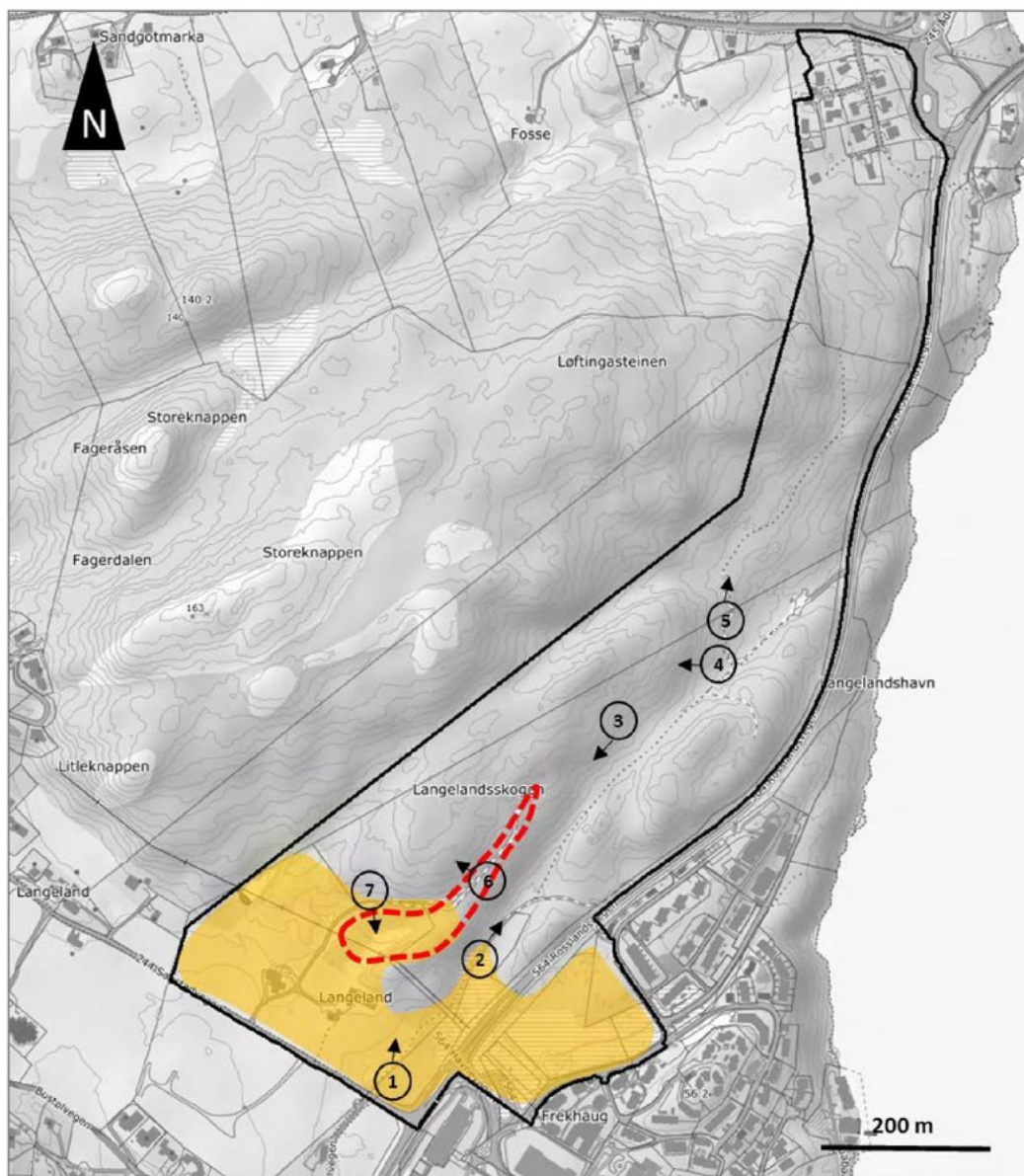
Figur 2. Helningskart for det aktuelle området.

## 5 Anbefalte tiltak og videre undersøkelser

Graving, sprengning og skoghogst kan endre stabilitetsforholdene i skråningene i det aktuelle området, noe som kan føre til uønskede hendelser. Det er viktig at grunnarbeidene i prosjektet utføres skånsomt. I forbindelse med etablering av tilkomstveier og byggegrøp anbefales det at de aktuelle nærliggende skråninger gjennomgås med tanke på behov for rensk eller sikring. Dette kan gjøres samtidig med grunnarbeidene. Geolog tilkalles ved behov, også for å vurdere stabilitet i evt. utsprengte skjæringer.

I sørlige deler av reguleringsområdet, langs skogsveien som går inn bak de eksisterende eneboliger (se Figur 3), er det observert mye gammel asfalt, samt jord- og steinmasser av ukjent opprinnelse, se Bilde 7. Asfalten må leveres til godkjent mottak. Det kan ikke utelukkes at de dumpede massene er forurenset. Før massene graves opp og kjøres vekk må det tas prøver for å kartlegge forurensningssituasjonen i dem, slik at de kan bli håndtert på riktig måte.

Sørlige deler av reguleringsområdet, inkludert Frekhaug nord har antakeligvis større løsmassemektigheter enn i reguleringsområdet ellers. Dersom det planlegges å bygge i området markert på Figur 3 anbefales det nærmere geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 3. Temakart som viser lokasjonene hvor bildene er tatt (pilen indikerer bilderetning), samt markerer områder med potensielt større løsmassemektigheter (gul farge) og området for deponi (rød stiplet linje).

## 6 Bilder



Bilde 1. Sørlike deler av kartleggingsområdet har potensielt større mektigheter av løsmasser.



Bilde 2. En typisk brattere bergskrent i reguleringsområdet.



Skredfarevurdering



Bilde 3. Eksempel av en typisk litt høyere skrånning i reguleringsområdet.



Bilde 4. En typisk skrånning i reguleringsområdet. Berg i dagen indikerer små løsmassemekthigheter.

Skredfarevurdering



Bilde 5. Dalbunn med bergnabber ca. midt i reguleringsområdet.



Bilde 6. Eksempel av lokalt avløst berg som har rast ned med kort utløpslengde.



*Bilde 7. Sørlike deler av reguleringsområdet finnes det mye diverse deponerte masser av ulik opprinnelse.*