

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Ose i Bygland</b>	DOKUMENTKODE	10221361-01-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Bygland kommune</b>	OPPDRAAGSLEDER	Astrid Lemme
KONTAKTPERSON	Sonja Lien Skjevraak	SAKSBEHANDLER	Lars Lid Nordø
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk Vest

## SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplan ved Ose i Bygland kommune har Multiconsult utført en skredfarevurdering av bratt terreng. Skredfarevurderingen er gjort i henhold til plan- og bygningsloven og tilhørende teknisk forskrift, TEK17.

Vurderingen tar ikke hensyn til annen risiko som det planområdet eventuelt måtte være utsatt for. Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng- og skogsforhold.

Våre undersøkelser og vurderinger viser at enkelte deler av planområdet ligger innenfor faresone for skred. Dimensjonerende skredtype er steinsprang og flomskred.

## 1 Innledning

I forbindelse med regulering av et planområde ved Ose i Bygland kommune i Agder fylke, har Multiconsult utført en skredfarevurdering av bratt terreng. Denne vurderingen går ut på kartlegging av skredfare fra naturlig terreng slik situasjonen er i dag. Skredfarevurderingen er gjort i henhold til plan- og bygningsloven og tilhørende teknisk forskrift, TEK17. De utførte undersøkelsene og tilhørende vurderinger er beskrevet i foreliggende notat.

### 1.1 Undersøkt område og befaring

Det undersøkte området ligger i Ose, lokalisert nord i Bygland kommune, se oversiktskart i Figur 1.

Området ble befart til fots og med drone den 4. november 2020 av geologene Lars Lid Nordø og Astrid Lemme fra Multiconsult Norge AS. Det var oppholdsvær under befaringen. Temaene i undersøkelsen bestod i hovedsak av:

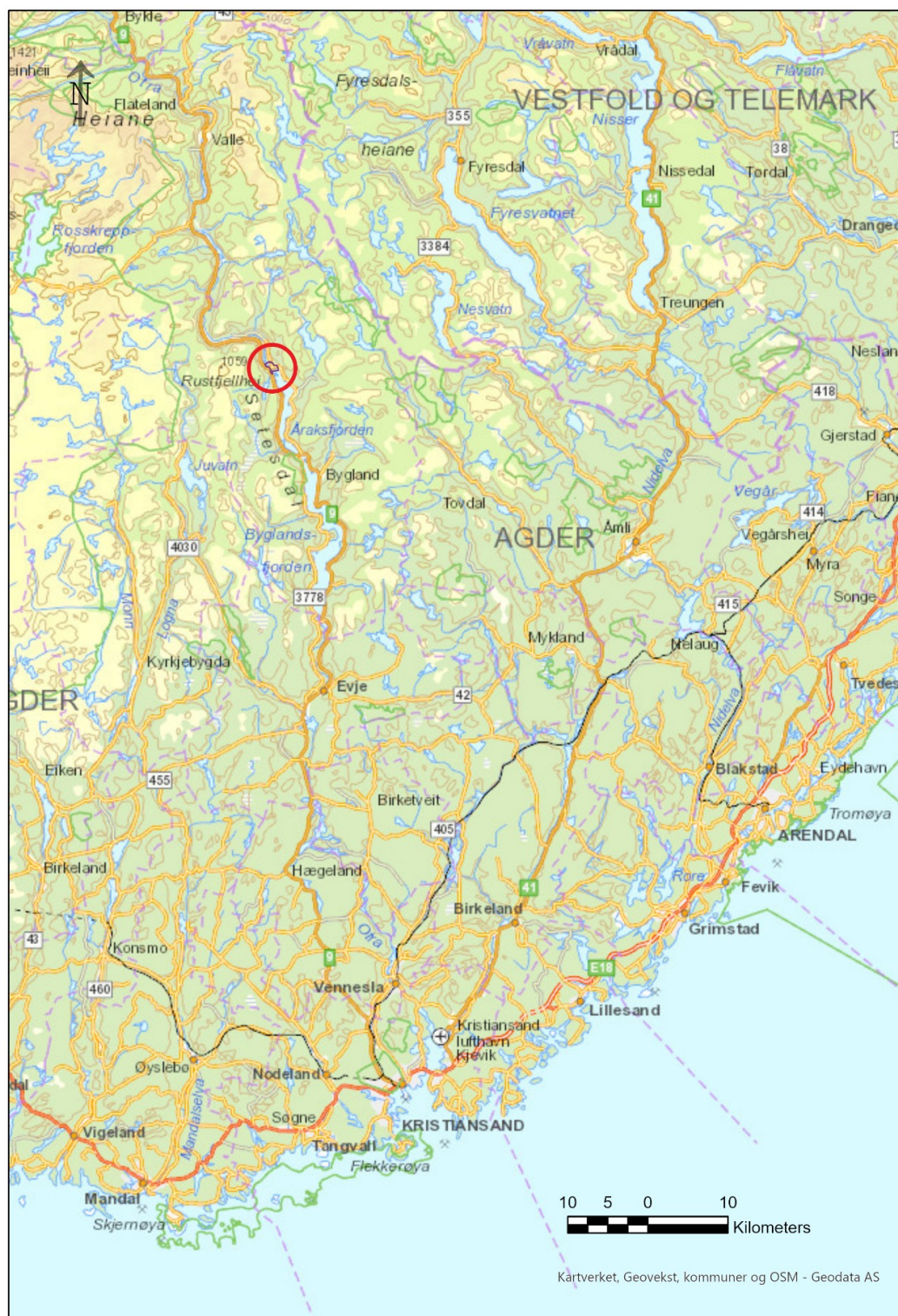
- Berggrunn og geologiske strukturer av betydning for skredfare.
- Løsmasseforhold av betydning for skredfare.
- Registrering av vann og vassdragsforhold.
- Tilstand og omfang av eksisterende vegetasjon.
- Potensielle løsnemråder for snø- og sørpeskred.

00	20.11.2020	Notat til utsendelse	Lars Lid Nordø	Asbjørn Øystese	Astrid Lemme
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Skredfarevurdering

## 1.2 Grunnlagsdata

- For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt gjennomgått:
- Topografisk kart og flyfoto ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no) og [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no))
- Klimadata ([www.senorge.no](http://www.senorge.no) og [www.eklima.no](http://www.eklima.no))
- Aktsomhetskart og skredhendelser (<https://atlas.nve.no/>)
- Berggrunns- og løsmassekart (<http://geo.ngu.no/kart/>)
- Terrenganalyser (terrengmodell med 1 m x 1 m oppløsning som input)



Figur 1: Rød sirkel viser lokasjonen til det undersøkte området

## Skredfarevurdering

**1.3 Sikkerhetskrav**

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK17) § 7.3. Kravene for sikkerhet i TEK17 gjelder nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utvidelser og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

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.

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre bygg, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler 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/brakkerrigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mindre 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 for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

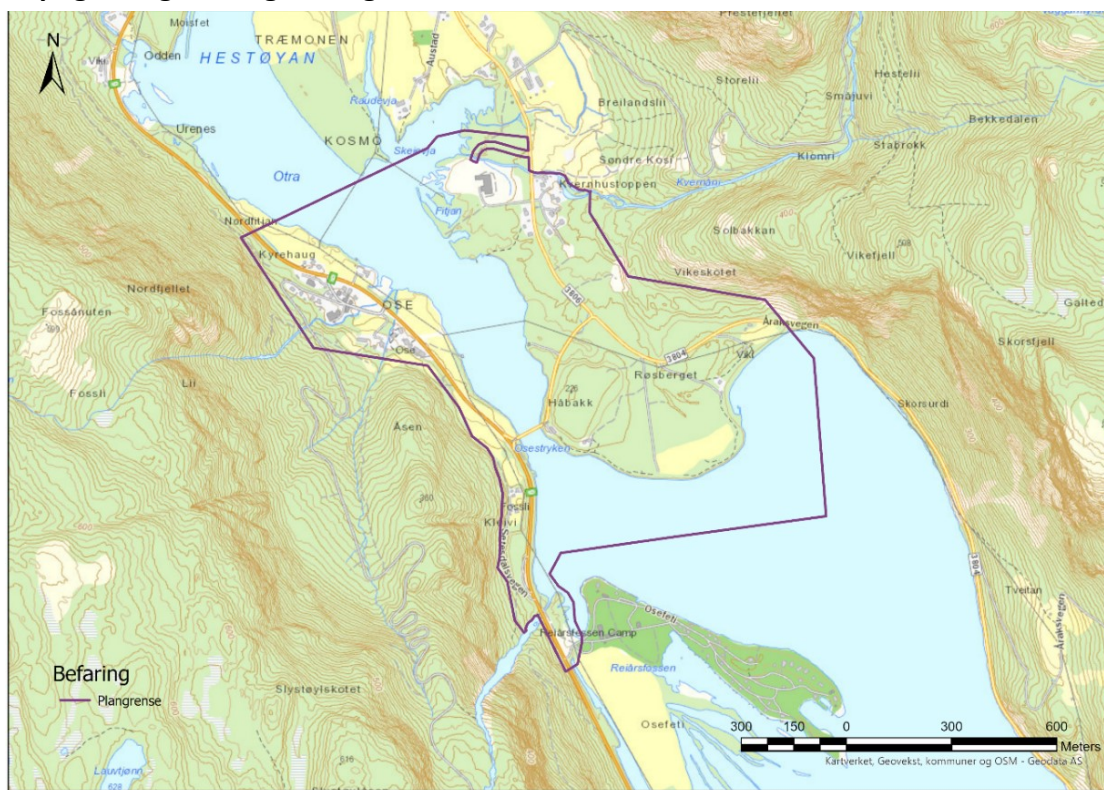
Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK17 er åpen for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstid for personer og antall personer som oppholder seg på utearealet. TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

*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 TEK17. \*) 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.*

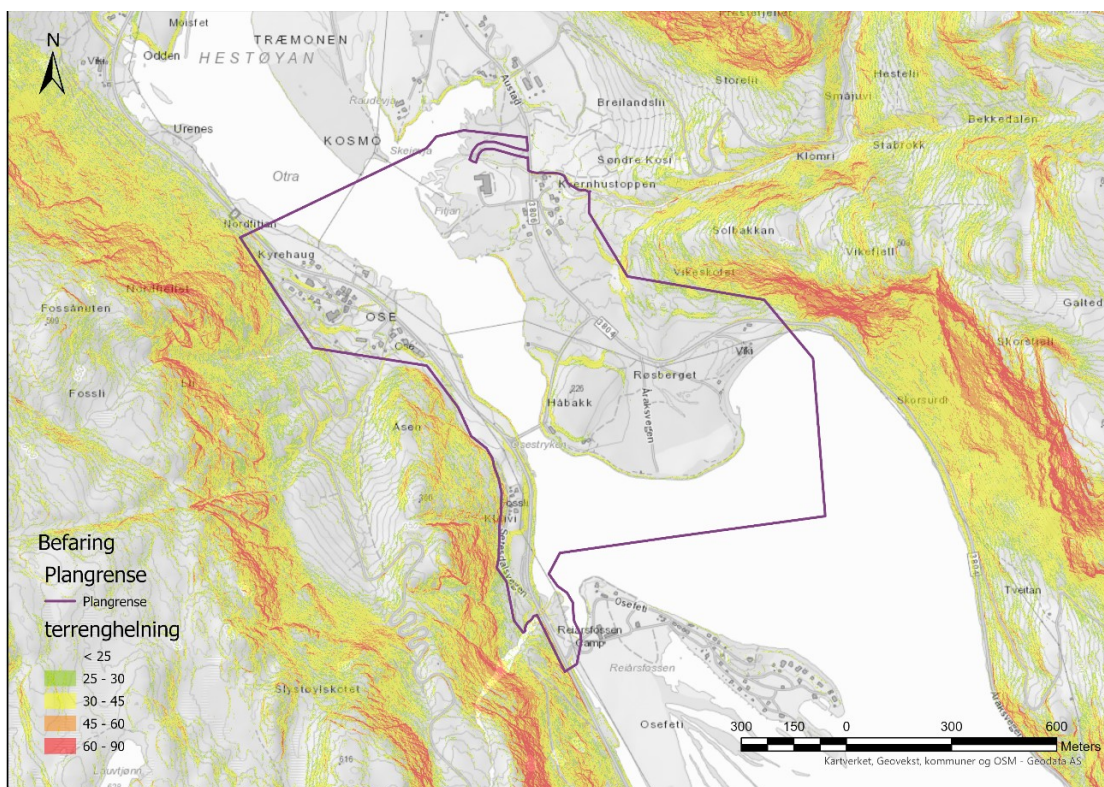
Sikkerhetsklasser for byggverk (S)	Tillatte konsekvenser for byggverk (K)	Største tillatte nominelle årlige sannsynlighet for skred (s)
*)		$1/100 < s \leq 1$
S1	Liten	$1/1000 < s \leq 1/100$
S2	Middels	$1/5000 < s \leq 1/1000$
S3	Stor	$0 < s \leq 1/5000$
**)	Særlig stor	$s = 0$

## 2 Om undersøkellesområdet

### 2.1 Topografi og terrenghelning



Figur 2: Oversikt over reguleringsplanområdet ved Ose, se lilla polygon.



Figur 3: Terrenghelning i og rundt planområdet. Terrenghelningen er basert på terrengmodell med oppløsning 1x1 m.

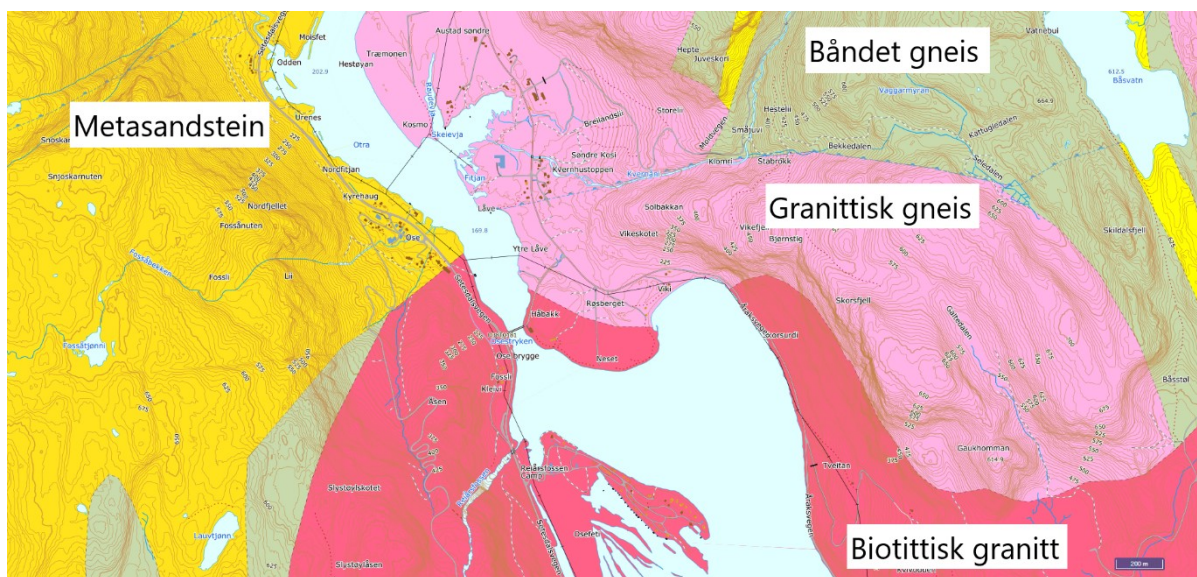
Topografisk kart er vist i Figur 2. Planområdet strekker seg i vestlig dalside fra Reiårsfossen campingplass i sør til Kyrehaug i nord. I østlig dalside strekker planområdet seg fra Vik i sør til Kvernhusstoppen i Nord. Elven Otra renner gjennom planområdet og ender ut i Byglandsfjorden i planområdets sørlige grense. Terrenget er hovedsakelig flatt, men ender i kupert terreng på østlig og vestlig dalside. Nær plangrensen i sør, ved Reiårsfossen varierer terrenghelningen mellom 30 til 90 grader. I Vikeskotet nær plangrensen i øst er også terrenget svært bratt. Det er dessuten bratte skrenter nær plangrensens nordvestre hjørne. Helningskart er vist i Figur 3. De sentrale delene av planområdet ligger på ca. 210 moh.

## 2.2 Berggrunn og løsmasser

Ut ifra [www.ngu.no](http://www.ngu.no) sitt berggrunnskart (1:250 000) ligger planområdet i Telemark litotektoniske enhet. Bergartssammensetningen i planområdet er en blanding av granittisk biotitt i sørlig del, granittisk gneis i den østlige dalsiden og ulike former av metasandstein i den nordvestlige delen. Figur 4 viser berggrunnskartet over området. Observasjoner gjort under befaringen viste stort sett lite oppsprekking i bergmassene, og stor grad av eksfoliasjon i de bratteste skrånningene.

Løsmassene i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000. Plangrensen er dominert av elveavsetninger langs elven Otra, med rester av brelvavsetninger i dalsidene. Langs sidedalen vest ved Ose er det observert tykke moreneavsetninger som følger eksisterende bekkeløp opp til 300 moh.

Skredmasser etter steinsprang er observert ved Reiårsfossen, nord for Viki og nordvest for Ose bygd ved Kyrehaug. Ved Kvernhusstoppen er det elveavsetninger fra elven Kvernåni. Her er det og registrert eldre elveløp som ikke er aktive i dag.



Figur 4: Berggrunnskart fra NGU (1:250 000).

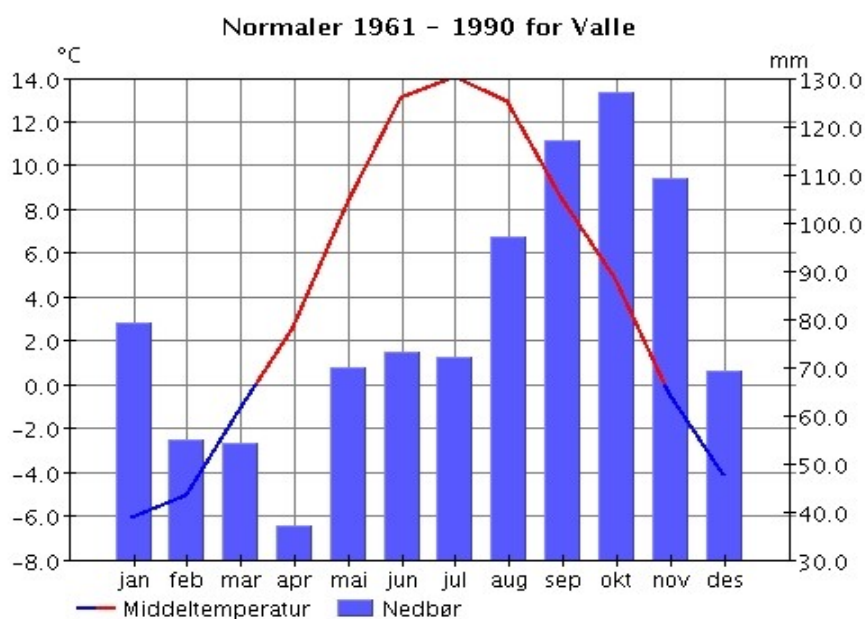
## 2.3 Avrenning

Kartstudier og befaring viser fire elveløp som renner ut i elven Otra innenfor plangrensen. Elven Kvernåni renner ut ved Kvernhusstoppen i nordøstlig del av plangrensen. Nedbørsfeltet for denne elven er Freimdalen og Båsvatn, samt Bekkedalen/Seledalen. Sørvest i planområdet renner Reiårsfossen ut i Byglandsfjorden. Ved bygden Ose renner Fossabekken ut i Otra. I tillegg renner en mindre bekk i nordlig retning gjennom Ose i sør. Observasjoner i felt tyder på at bekkene og elvene generelt renner på berg/grove masser, i relativt definerte elve-/bekkeløp.

## 2.4 Klima

Ose i Setesdal ligger øst for Setesdalsheiene og omtrent 100 km nord for kystlinjen ved Kristiansand. Det vil si at området bærer preg av et innlandsklima. Basert på estimat fra [www.senorge.no](http://www.senorge.no) ligger årsnedbørsnormalen i perioden 1970-2000 i Ose mellom 1000-1500 mm. Normal årsmaksimum for snødybden i området ligger ifølge Senorge mellom 25-100 cm, der snødybden øker med høyden. Som følge av innlandsklimaet er det stor variasjon i temperatur mellom vinter og sommer. Det er som regel mest nedbør i høstmånedene (se Figur 5), men ekstremnedbør opptil 60 mm/døgn kan ut ifra Tabell 2 og Tabell 3 forekomme hele året i et 100-års perspektiv.

Klimaet tilsier at det forekommer begrensede mengder snø i vurderingsområdet, men kulden gjør at snøen kan ligge over lengre tid.



Figur 5: Normalverdier for temperatur og nedbør hver måned ved Valle målestasjon.

Tabell 2. Returperioder for ekstremnedbør i løpet av 1 og 3 nedbørsdøgn (06-06 UTC) for målestasjonen på Valle (Stasjon nr. 40250). Datagrunnlaget er fra 1957-2019. Data er hentet fra [www.eklima.no](http://www.eklima.no).

Returperiode	Sesong	Nedbørsperiode			
		1 døgn		3 døgn	
		GUMBEL	NERC	GUMBEL	NERC
100 år	År	70	81	134	134
	Vinter	62	61	116	107
	Vår	64	60	93	84
	Sommer	59	66	103	102
	Høst	61	72	120	125
1000 år	År	87	121	171	189
	Vinter	82	95	154	155
	Vår	87	93	126	125
	Sommer	76	102	134	149
	Høst	77	110	152	177

## Skredfarevurdering

Tabell 3. 10 maks. observerte nedbørshøyder (mm) i løpet av 1 nedbørsdøgn ved Valle (stasjon nr. 40250). Episodene er uavhengige, og fra 06-06 UTC. Data er hentet fra [www.eklima.no](http://www.eklima.no).

	Årsverdi	jan, feb, des	mar, apr, mai	jun, jul, aug	sep, okt, nov
1. maks verdi	59	55	59	47,3	50,1
Mediandato	22.05.2019	06.12.2015	22.05.2019	31.08.2014	27.11.2011
2. maks verdi	55	53	49,4	44	45,2
Mediandato	06.12.2015	21.12.1957	18.05.2017	25.08.1957	07.09.2014
3. maks verdi	53	38,1	37	43,4	43,8
Mediandato	21.12.1957	22.12.2013	10.05.1963	16.08.1959	23.11.2017
4. maks verdi	50,1	31,5	31,4	38,7	43,5
Mediandato	27.11.2011	09.12.1962	23.05.1966	08.06.2017	15.11.1959
5. maks verdi	49,4	27,8	31,1	38	41,6
Mediandato	18.05.2017	11.12.2019	15.04.2013	26.08.1965	08.09.2018
6. maks verdi	47,3	26,5	23	36,9	40,8
Mediandato	31.08.2014	29.12.1961	08.05.1964	29.07.2019	06.11.1957
7. maks verdi	43,5	25,9	22,5	34,8	38,9
Mediandato	15.11.1959	30.12.2012	06.05.1961	03.08.2013	23.10.2013
8. maks verdi	41,6	25	22,3	34	38,4
Mediandato	08.09.2018	12.01.1965	23.04.2018	14.07.1958	15.09.2019
9. maks verdi	38,9	25	22,1	33,6	36,5
Mediandato	23.10.2013	30.01.2016	23.05.2016	17.08.2018	01.11.1965
10. maks verdi	38	24,8	20,4	31,5	35,7
Mediandato	26.08.1965	09.12.1964	15.03.2014	08.06.1964	11.09.2016
*Datahull* (ant. døgn)	153				
Middelverdier av maks	40,3	26,7	24,4	31,3	35,2
Standardavvik av maks	9,5	11,3	12,9	9,1	8,6

## 2.5 Vegetasjon

Planområdet er dominert av barskog med jordbruksmark på flate partier. Eldre flyfoto fra <https://www.norgebilder.no/> viser at vegetasjonen ikke har endret seg stort siste 70 år.

## 2.6 Aktsomhetskart

Planområdet ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetsområder for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. Aktsomhetskartene er generert på grunnlag av terrenghelning og løsmasser, og er ikke basert på fysiske feltbefaringer.

## 2.7 Skredhistorikk

Ifølge NVE Atlas og Vegkartet til statens vegvesen er det kun registrert et mindre steinsprang innenfor plangrensen, lokalisert på riksvei 9 helt sør ved Reiårsfossen campingsplass. Utenfor plangrensen øst for Viki er det observert avsetninger etter et større steinsprang som trolig krysset Åraksvegen ca. 300 meter øst for plangrensen. Ut ifra satellittbilder fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no) skjedde denne hendelsen på et tidspunkt mellom 2014 og 2017. Eldre steinsprang langs Åraksvegen er i tillegg registrert lengre sør. Det er også registrert mindre isnedfall og steinsprang 600 meter sør for plangrensen ved riksvei 9. Aktuelle hendelser registrert i NVE Atlas og i Statens vegvesens Vegkart er listet opp i Tabell 4.

## Skredfarevurdering

Tabell 4. Historisk skredhendelse i nærheten av planområdet. Data er hentet fra NVE Atlas.

ID	Dato	Skredtype	Stedsnavn	Beskrivelse (fra NVE Atlas og Statens vegvesen)
4341	28.08.2003	Steinskred, uspesifisert	Åraksvegen	Ingen beskrivelse Kilde: Ikke gitt. (Registrert i NVE Atlas)
9215	18.01.2002	Steinskred, uspesifisert	Riksvei 9	Ingen beskrivelse Kilde: Ikke gitt. (Registrert i NVE Atlas)
903614746	27.11.2011	Steinsprang, ca. 1m <sup>3</sup>	Riksvei 9	Løsneområde fjell/dalside. Kilde: Kristian Skaiaa (Statens vegvesen)

## 2.8 Tidligere skredfarevurderinger

Etter det Multiconsult kjenner til, er det ikke utført skredfarevurderinger i området tidligere.

## 2.9 Modeller og oppsett

For å undersøke strømningsmønster og teoretiske utløpsdistanser for flom- og sørpeskred er det utført modellering i dataprogrammet RAMMS Debris Flow. RAMMS er et 4D-simuleringsprogram utviklet av det Sveitsiske instituttet for snø- og snøskredforskning (SLF). Resultatene inkluderer sannsynlige strømningsveier og skredutløp, samt skredets hastighet, flyte høyde og trykk. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til resultatene, da modellering er en forenkling av virkeligheten. Usikkerheten ligger i dataene som er puttet inn i modellen, som plassering og størrelse på løsneområdene, samt kalibrering av parametere. Kalibrering av modellen opp mot kjente skredhendelser har vært vanskelig i mangel på kjente skredhendelser og data om disse. Det er derfor ikke lagt stor vekt på kalibrering. Resultatene kan likevel brukes som hjelpeverktøy for å se på hvordan eventuelle skred beveger seg nedover i terrenget, og til estimering av utløpslengder. Det er brukt en terrengmodell med 1 m x 1 m oppløsning som underlag i modellen. Det er simulert et løsneområde for flomskred og et løsneområde for sørpeskred. Parameterne for de to simuleringene er listet opp i Tabell 5. Simuleringene er nærmere beskrevet og vurdert i delkapittel 3.3 og 3.5.

Tabell 5: Parametere brukt for simuleringer i RAMMS

Skredtype	Mu ( )	Xi (m/s <sup>2</sup> )	Tetthet (kg/m <sup>3</sup> )	Volum løsneområde (m <sup>3</sup> )
Flomskred	0.2	200	2000	190.26
Sørpeskred	0.05	1000	800	188.63



### 3 Skredfarevurdering

#### 3.1 Generelt

Følgende skredtyper har blitt vurdert:

- Steinsprang, steinskred og isnedfall
- Snøskred, våte og tørre
- Jord- og flomskred, sørpeskred

*Steinsprang og steinskred* opptrer vanligvis i bratte oppsprukne fjellpartier der terrenghelningen er større enn 45°. Bergpartier som er for små til å være avmerket på aktsomhetskart er også vurdert.

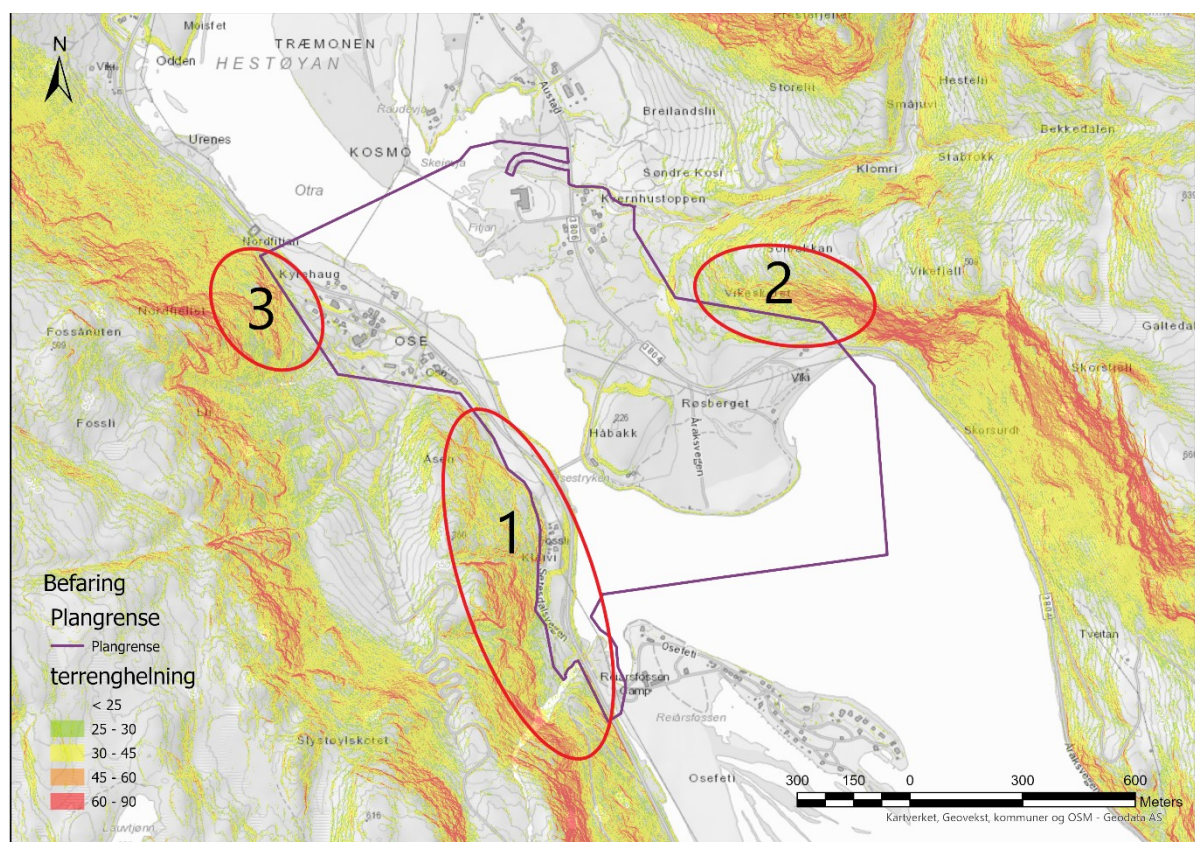
*Snøskred* utløses vanligvis i terreng med helning mellom 30° og 50°. Dersom terreng er brattere glir snøen ut i mindre mengder og det dannes vanligvis ikke større snøskred.

*Jord- og flomskred* er løsmasseskred i bratte skråninger. Jordskred er utglidninger og bevegelser av vannmettede løsmasser i bratte skråninger utenfor definerte vannveier. Flomskred er hurtige, flomlignende skred som hovedsakelig opptrer langs definerte elve- og bekkeløp. *Sørpeskred* er hurtige, flomlignende skred av vannmettet snø, som ofte også river med seg jord og annet materiale.

Nærmere vurdering av de ulike skredtypene er gitt nedenfor.

#### 3.2 Steinsprang og steinskred

Tre områder innenfor planområdet vurderes til å ha en reell fare for steinsprang, se Figur 6. Dette kapitlet tar for seg de tre ulike områdene.

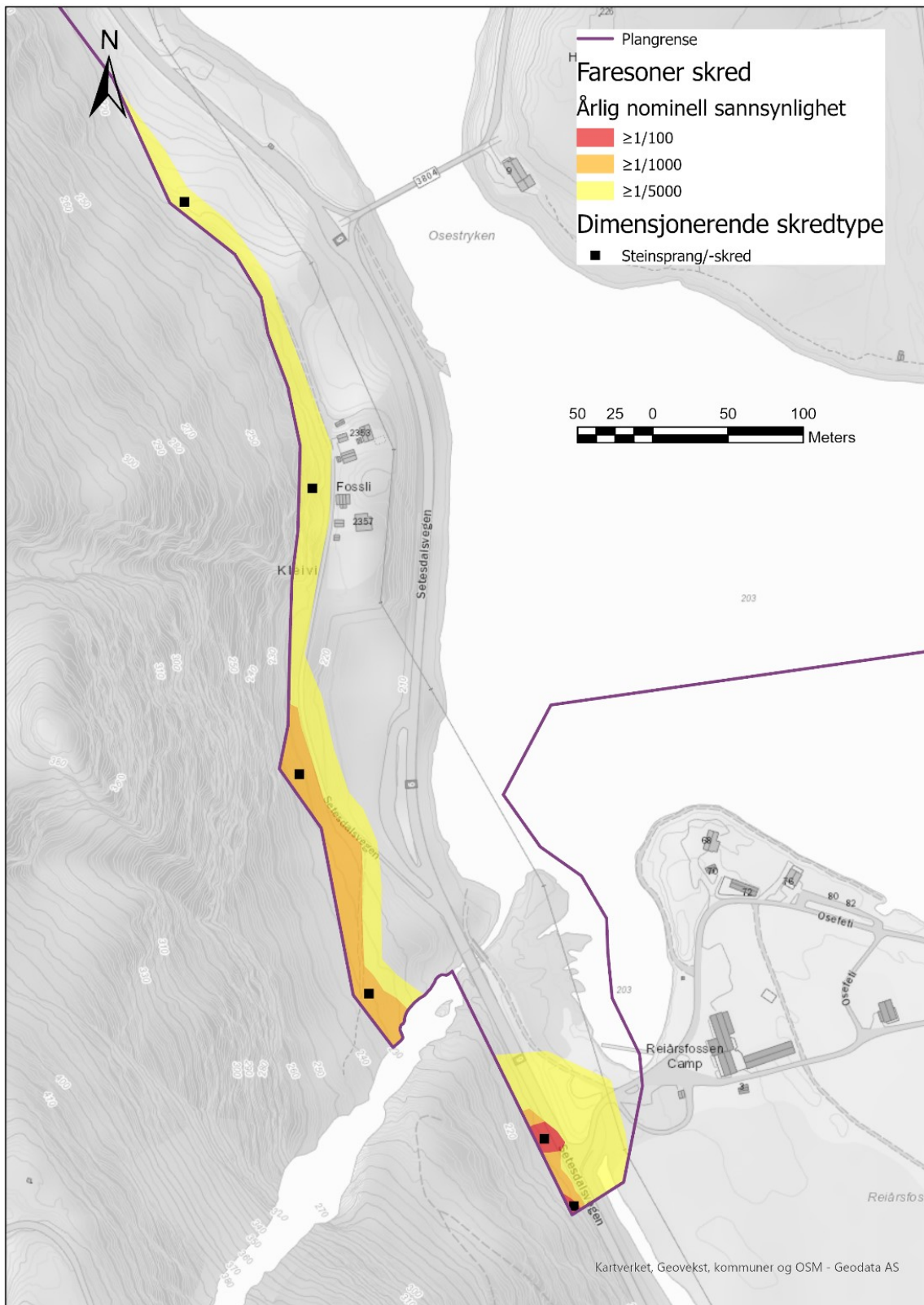


Figur 6. Helningskart med oversikt over områder (1-3) der det vurderes å være reell fare for steinsprang/steinskred, og hvor det er utarbeidet faresoner.

### 3.2.1 Sørvestlig dalside ved Reiårsfossen.

Oversikt over faresoner for steinsprang i dette området er vist i Figur 7.

Plangrensen i dette området ligger under et opptil 200 meter høye brattheng. Bilder tatt med drone viser tydelige steinsprangavsetninger nedenfor fjellsiden nord for Reiårsfossen, se Figur 8 og Figur 9.



Figur 7. Faresoner ved Reiårsfossen sør i planområdet (område 1 for steinsprang).



Figur 8. Dronebilde med oversikt over dalsiden ved Reiårsfossen. Riksvei 9 krysser gjennom området på høyre side av bildet. Bildet er tatt mot nordvest.



Figur 9. Steinur etter steinsprang over rasteplass ved riksvei 9. Bildet er tatt med drone ovenfra og ned.

Steinsprangavsetningene er ut ifra dronebildene tydeligst de første 100 meterne nord for Reiårsfossen. Lengre nordover forbi rasteplassområdet avtar antallet ferske blokker i uren, og det vurderes at sannsynligheten for steinsprang reduseres i dette området. Nedenfor skogsveiene vist i Figur 9 er det betraktelig mindre ur i dagen enn over. Faresoner for steinsprang er derfor vurdert som  $>1/1000$  på oversiden av skogsveiene, mens det nedenfor er vurdert til  $>1/5000$ . Nord for rasteplassområdet er det innenfor planområdet vurdert som  $>1/5000$  ned til gårdsveien ved Fossli gård, se Figur 10. Ved Fossli og videre nordover er det kun observert noe ur inne i skogen ved planområdets grense.

Eventuelle tiltak for å redusere sannsynligheten for steinsprang vil være rensk og spredt bolting av bergskråningen over området, eventuelt installering av fanggjerder eller skredvoll. Eventuelle tiltak må prosjekteres i en senere fase.



Figur 10. Gårdsvei ved Fossli gård. Bildet er tatt mot nord.

Det mest kritiske området for steinsprang ved Reiårsfossen ligger i planområdet sør for fossen, se Figur 11. I bratthenget over riksvei 9 er det observert løse blokker med et bratt utgående sleppeplan. Spesielt noen løse blokker vist i Figur 12 har potensiale for å nå helt ned til hovedveien, med en sannsynlighet på  $>1/100$ . Dette er samme stedet der vegvesenet har registrert steinsprang, beskrevet i delkapittel 2.7.

De løse blokkene kan stabiliseres ved å sikre dem med kamstålbolter. Dimensjonering og plassering av eventuelle kamstålbolter skal projekteres av geolog.

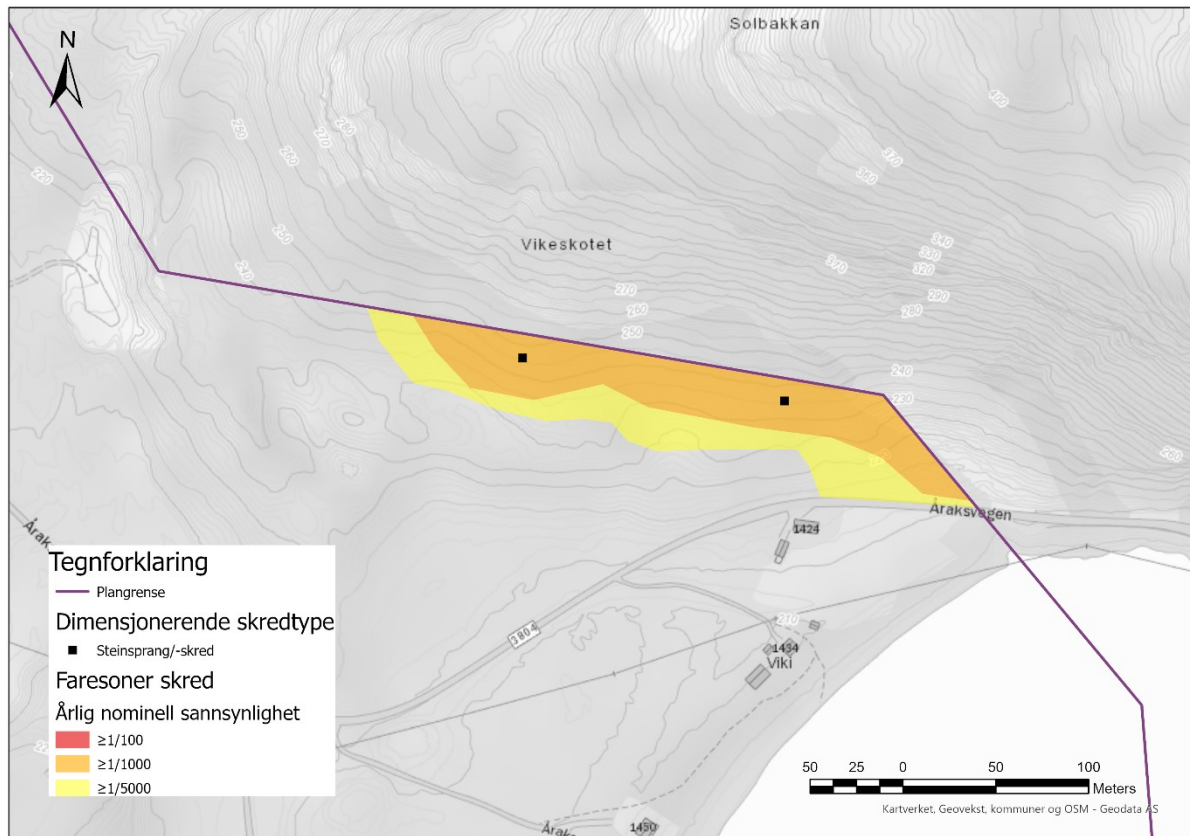


Figur 11. Oversikt over dalside sør for Reiårsfossen. Rød markering viser lokasjonen til løs blokk vist i Figur 12. Bildet er tatt mot vest.



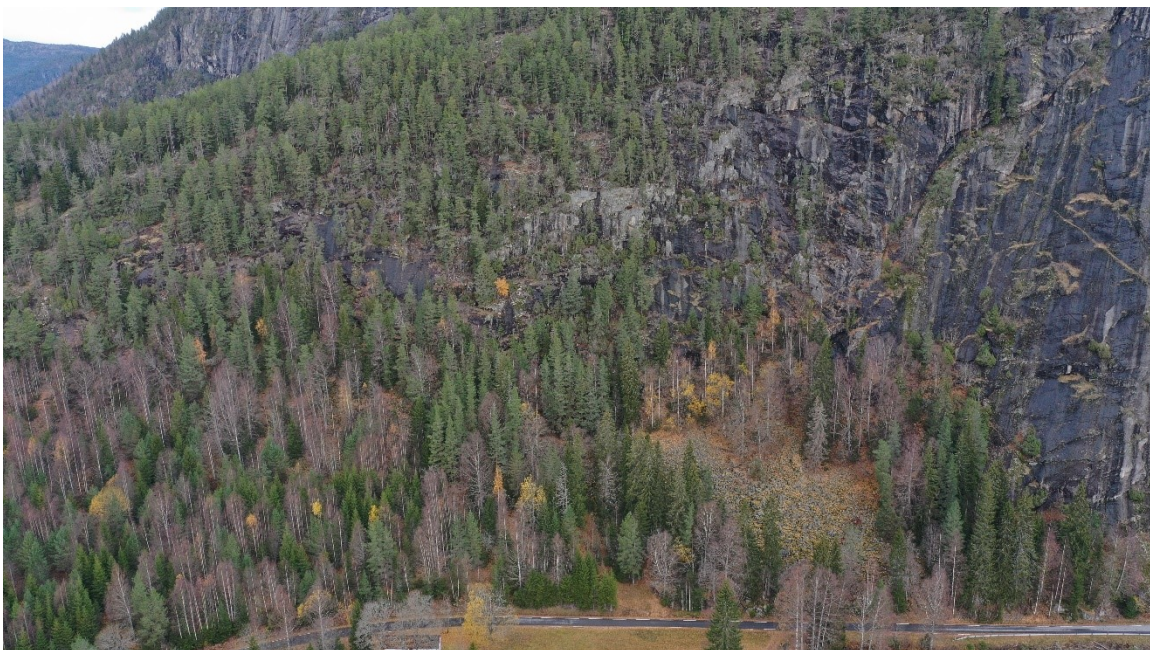
*Figur 12. Løse blokker oppfor Rv9 sør for Reiårsfossen. Bildet er tatt mot sør.*

### 3.2.2 Viki og Åraksvegen



Figur 13. Faresoner for planområdet ved Viki.

Området ved Viki øst i planområdet befinner seg under en større bergskråning kalt Vikeskotet, se Figur 14. Her observeres tydelige steinsprangavsetninger øst for planområdet. Historiske flyfoto viser at det også er avsetninger som tolkes å stamme fra steinsprang innenfor plangrensen. I tillegg er det observert avløste blokker i bergskråningen over, se Figur 15. Det er derfor vurdert at sannsynligheten for steinsprang er  $>1/1000$  i øvre del av planområdet og  $>1/5000$  lenger ned mot Åraksvegen, se Figur 13.



Figur 14. Oversikt over Vikeskotet ved Åraksvegen.

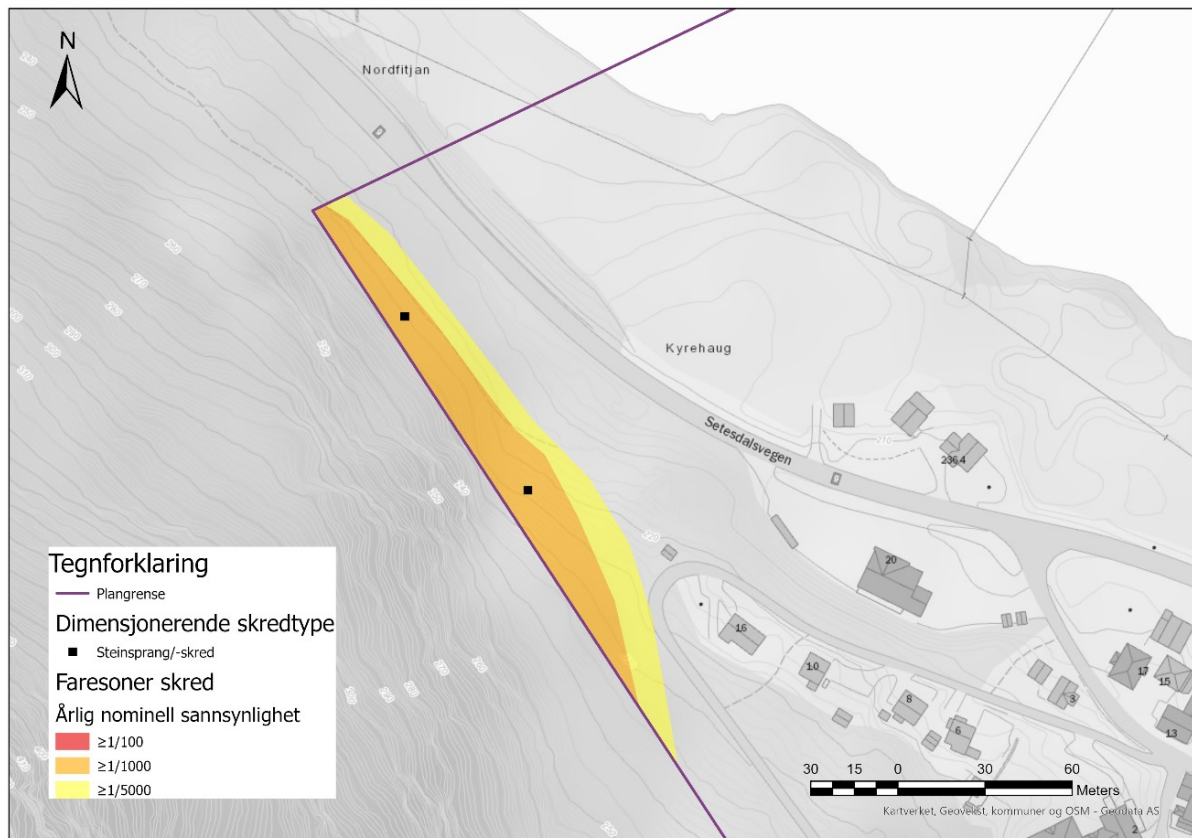


Figur 15. Potensielle blokker markert i rødt ved Vikeskotet over Åraksvegen.

### 3.2.3 Nordvest for Ose

I planområdet nordvest for Ose er det registrert enkeltblokker i terrenget som vurderes å stamme fra eldre steinsprang, se Figur 17. Basert på utbredelsen av skredavsetningene ble det vurdert at sannsynligheten for steinsprang langs plangrensen her er  $>1/1000$ , vist i Figur 16. En eldre skogsvei vurderes å dempe eventuelle steinsprang i området. Faresone med årlig nominell sannsynlighet  $>1/5000$  går litt ut forbi den eldre skogsveien, da det er registrert enkelte blokker nedenfor veien som vurderes å stamme fra eldre steinsprang.

## Skredfarevurdering



Figur 16. Faresoner for steinsprang nordvest i planområdet.



Figur 17. Avsetninger etter tidligere steinspranghendelser nordvest i planområdet. Personen i bildet går på en eldre skogsvei.



### 3.3 Flomskred

Som nevnt i kapittel 2.3 er det generelle inntrykket at vannveiene i området er relativt definerte, og at de renner i grove masser i nedre del av skråningene og på bart berg i øvre del. Det vurderes at vann i all hovedsak vil følge definerte bekkeløp, og at vannet vil ta minste motstands vei – langs de grove massene i bekkene. Massene vurderes å ha god dreneringsevne. Dette gjør at sannsynligheten for flomskred generelt vurderes å være liten i området.

Det er identifisert et område med potensielt løseområde for flomskred, ved Fossåbekken vest for Ose bygd. Her er det observert tykke morenemasser og ingen tegn til berg i dagen langs bekken fram til omtrent 275 moh. Massene langs med bekken består for det meste av store blokker og lite finstoff, se Figur 18. Bekken danner en svak ravineform, og det er mer finstoff i morenemassene på sidene av bekkeløpet. Ved ekstremnedbør vurderes det at det kan forekomme mindre flomskred dersom de finkornige delene av morenemassene skulle bli vannmettet og gå i brudd. For å simulere hvordan et eventuelt flomskred beveger seg langs bekkeløpet, og for å se på mulige utløpslengder er det utført en numerisk modellering av flomskred med bruk av programmet RAMMS Debris Flow. Simuleringene utført i RAMMS viser at et eventuelt flomskred fra bekkeområdet vil bli kraftig redusert i styrke der bekken krysser veien over Ose bygd, se Figur 20. Det modellerte flomskredet er betraktet med sannsynlighet  $>1/5000$ , og danner grunnlaget for en faresone for flomskred med samme sannsynlighet langs bekkeleiet i området over nevnte vei, se Figur 19.

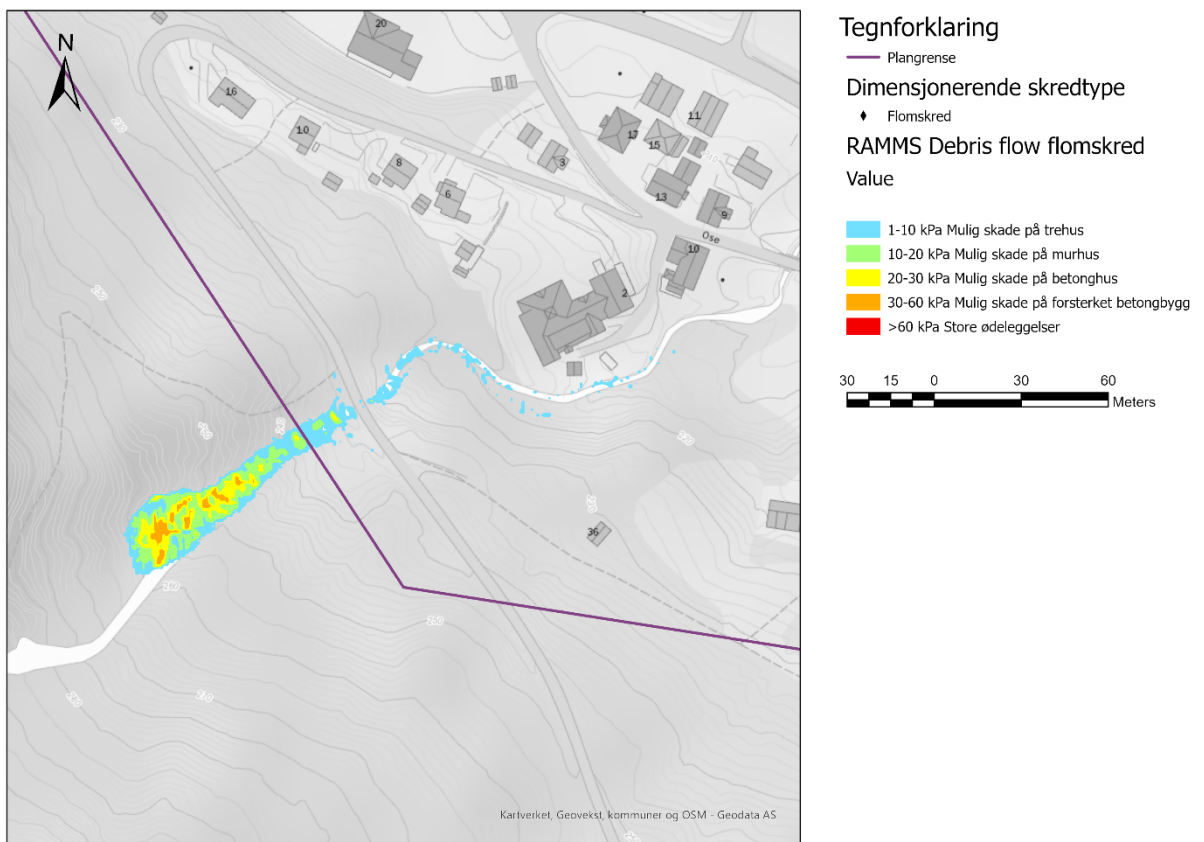


Figur 18: Fossåbekken ved omtrent 260 moh.

Skredfarevurdering



Figur 19: Faresone for flomskred ved Fossabekken.



Figur 20: Trykkontur av modellert flomskred i RAMMS

## Skredfarevurdering

Ved utløpet til elvene Kvernåni og Reiårsfossen vurderes det ikke å være fare for flomskred, blant annet fordi det ikke er funnet spor etter tidligere flomskred i elveløpene. Eventuell fare for flom er ikke vurdert i denne rapporten.

### 3.4 Snøskred

En kombinasjon av fremherskende tørt vinterklima i området med lite snø, tett skog og terrenghelninger i områder som er ugunstig for utløsning av snøskred gjør at snøskred generelt vurderes som lite sannsynlig.

Det vurderes derfor at snøskred er ikke en aktuell skredtype i det vurderte området.

### 3.5 Sørpeskred

På bakgrunn av de klimatiske forholdene på stedet vurderes det at sørpeskred kan utløses under spesielle forhold. Bekke- og elveløpene i området er generelt tett vegetert og renner som nevnt i grove løsmasser, særlig i lavereliggende områder. Dette vurderes å redusere sannsynligheten for utløsning av sørpeskred. På flyfoto og kartstudier er det registrert noen åpne myrområder i Seledalen og Freimedalen. De åpne myrområdene vurderes å være potensielle løснеområder for sørpeskred. Elver fra de to dalene konfluere ved omtrent 350 moh. og danner Kvernåni, som renner ut i planområdet. Avstanden fra løснеområdene til planområdet vurderes å være så stor at det vurderes som lite sannsynlig at sørpeskred initiert ved myrområdene vil nå planområdet. Det er valgt å modellere sørpeskred fra bekken som kommer fra Seledalen. Terrenget i løснеområdet brukt i modelleringen har en terrenghelning slik at sørpeskred kan initieres. Resultater fra modelleringen viser at sørpeskredet vil stoppe langt unna plangrensen, se Figur 21. Det vurderes at sørpeskred langs Kvernåni ikke vil nå ut til plangrensen.

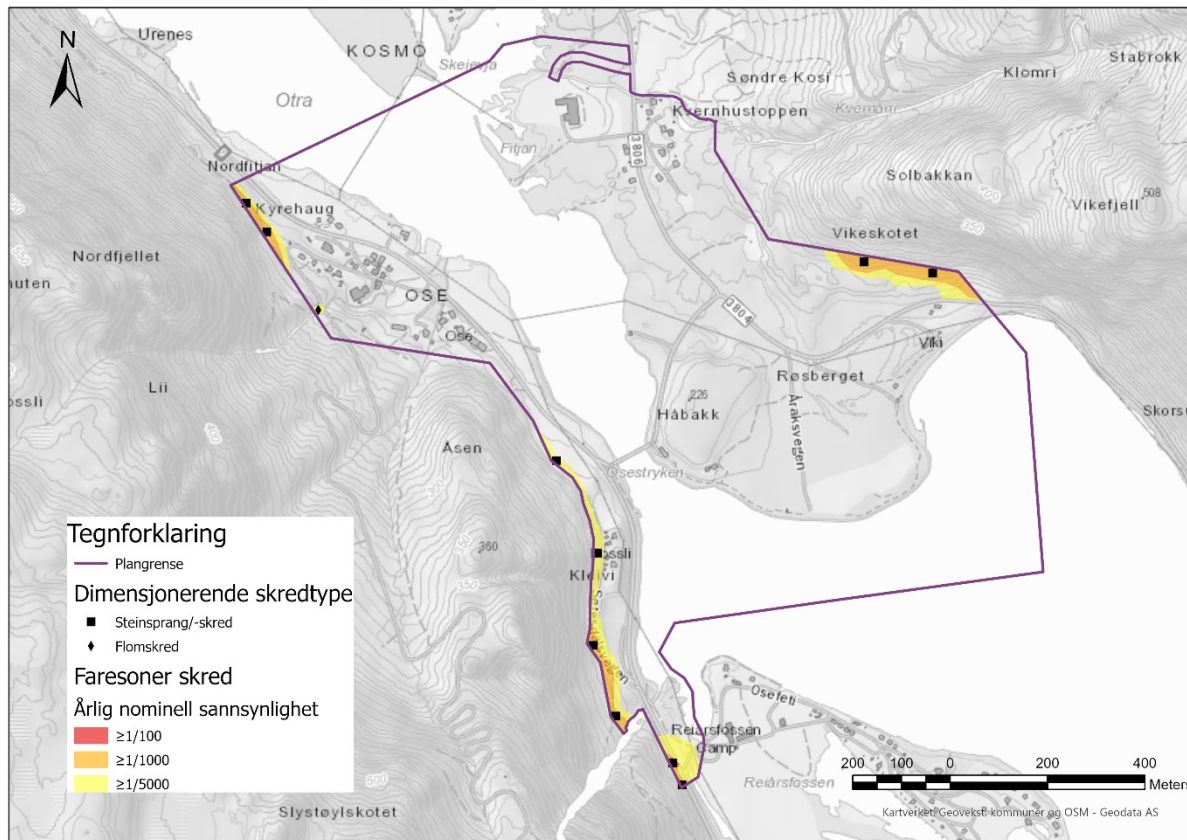
Det vurderes at sørpeskred ikke er en aktuell skredtype i planområdet.



Figur 21. Resultater fra modellering av sørpeskred i RAMMS utenfor planområdet (oppe til høyre i bildet).

## 4 Faresonekart

Faresonekart, som er vist i Figur 22, viser områder som er utsatt for skred med en årlig nominell sannsynlighet på  $\geq 1/100$ ,  $\geq 1/1000$  og  $\geq 1/5000$ . Faresonekartet er basert på skredhistorikk, feltobservasjoner, samt faglige vurderinger. Dimensjonerende skredtype i området er steinsprang og flomskred.



Figur 22. Faresonekart

## 5 Konklusjon og evt. videre arbeider

I forbindelse med reguleringsplan ved Ose i Bygland kommune har Multiconsult utført en skredfarevurdering i bratt terreng. Skredfarevurderingen er gjort i henhold til plan- og bygningsloven og tilhørende teknisk forskrift, TEK17.

Basert på befarings-, terrengeanalyser og grunnlagsdata er det avdekket skredfare med årlig nominell sannsynlighet på  $\geq 1/100$ ,  $\geq 1/1000$  og  $\geq 1/5000$ . Det er utarbeidet faresoner innenfor plangrensen. Faresonene er i hovedsak begrenset til ytterkantene av planområdet, og opptrer nedenfor bratte bergskrenter og langs bekke- og elveløp. Det er steinsprang og flomskred som er dimensjonerende skredtype.

Dersom det skal føres opp nye bygg, installasjoner, påbygg o.l. innenfor faresonene kan det bli aktuelt å utføre sikringstiltak for å tilfredsstille krav til sikkerhet. I forhold til steinsprang kan aktuelle sikringstiltak være spredt boltesikring, fanggjerde eller -voll. I forhold til flomskred kan fangnett eller ledevoll være aktuelle tiltak. Prosjektering av sikringstiltak gjøres i en senere fase.

Denne vurderingen går ut på kartlegging av skredfare fra naturlig terreng slik situasjonen er i dag. Dersom det skal tas ut skog, utføres sprengningsarbeider og/eller forandres på terrenget i de områdene som er vurdert, så kan dette endre sannsynligheten for skred i området. Det kan da bli aktuelt å gjøre nye skredfarevurderinger for disse områdene.

Dersom det i planområdet skal sprenges i berg som vil danne skjæringer over 2 meter så må det iht. til Plan- og bygningsloven utføres ingeniørgeologiske vurderinger med tanke på behov for sikring. Plassering av infrastruktur og/eller bygninger i forhold til evt. skjæringer vil være avgjørende for hvor mye som må sikres.