

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Bruvoll</b>	DOKUMENTKODE	10202923-01-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Julie Bruvoll</b>	OPPDRAAGSLEDER	Mariia Pihlainen
KONTAKTPERSON	Vibeke Weglo v/ Weglo design	SAKSBEHANDLER	Astrid Lemme
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk Vest

## SAMMENDRAG

Undersøkelsene og analysen omfatter i hovedsak skredhendelser fra naturlig terreng og tar ikke hensyn til annen risiko som planområdet eventuelt måtte være utsatt for. I følge TEK 17 vil planlagte boliger inngå i sikkerhetsklasse S2. Våre undersøkelser viser at det er fare for steinsprang mot nordøstlig del av planområdet. Sannsynligheten for at en slik hendelse vil ramme dette området er imidlertid vurdert som liten. Slik reguleringsplanen ser ut i dag er det ikke planlagt å oppføre bygninger i det skredutsatte området, og det vil derfor ikke være noe krav til sikringstiltak av området i forhold til TEK 17.

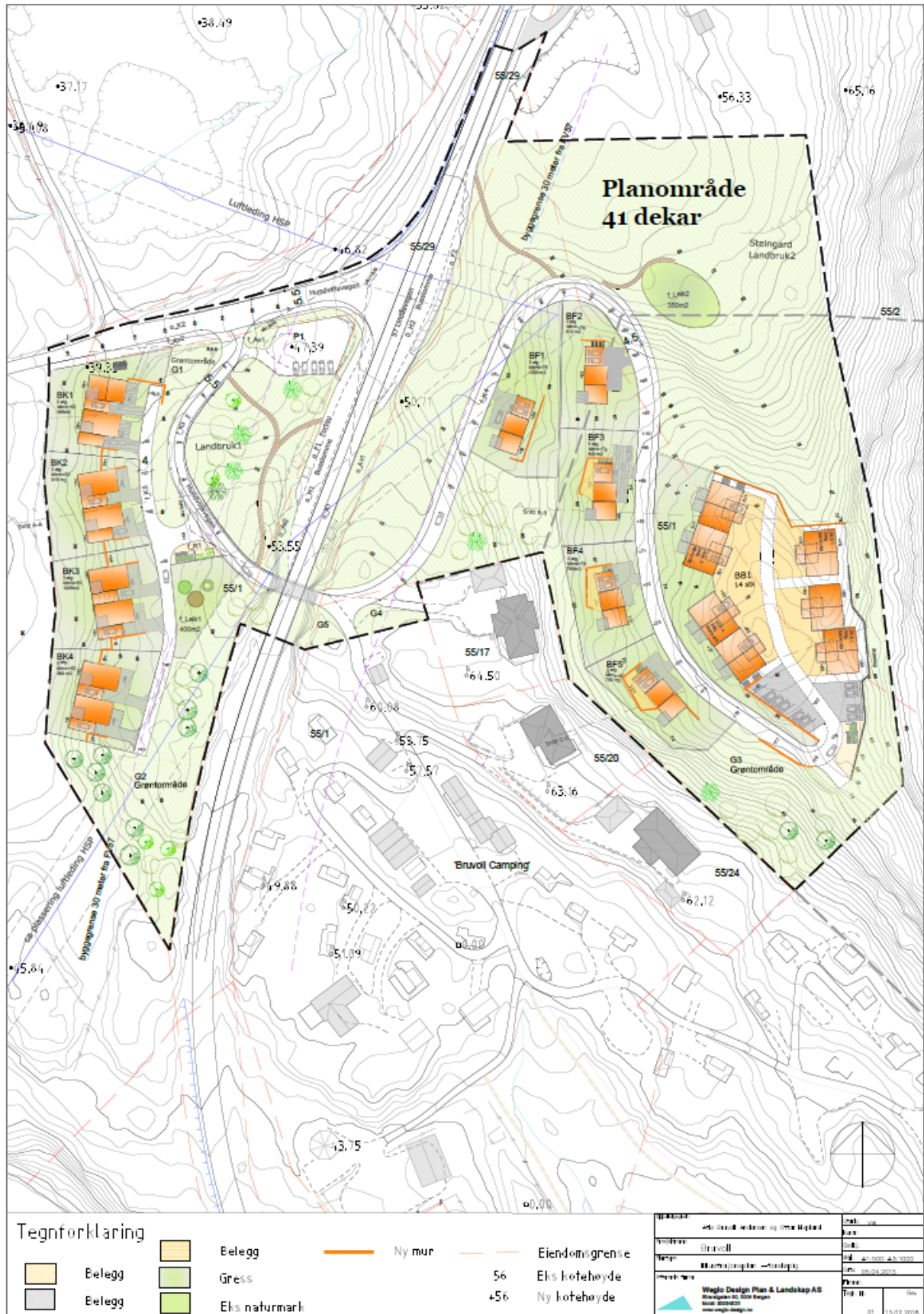
I forbindelse med grunnarbeider hvor det trolig vil sprenges ut for boliger m.m. vil det være behov for rensk og sikring av naturlig skråning før sprengningsarbeidene tiltar. I tillegg kan det bli behov for sikring av skjæringer i byggegrop og langs tilkomstveger. Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere eventuelle sikringstiltak i skjæringer. Firma med bergkyndig kompetanse skal utføre sikringstiltakene. Se videre anbefalinger i kapittel 5.

## 1 Innledning

I forbindelse med regulering av planområdet Bruvoll har Multiconsult utført en vurdering av skredfare i henhold til TEK 17. Området er planlagt å bli tilrettelagt for bygging av konsentrerte boliger, se Figur 1.

Vurderingen omfatter kartlegging av potensiell skredfare mot planlagte bygg, samt en vurdering av problemstillinger som evt. kan oppstå ved etablering av byggetomt med tanke på eksisterende bygg som ligger utenfor planområdet. Dette notatet gir en vurdering av potensiell skredfare fra naturlig terreng slik situasjonen er i dag.

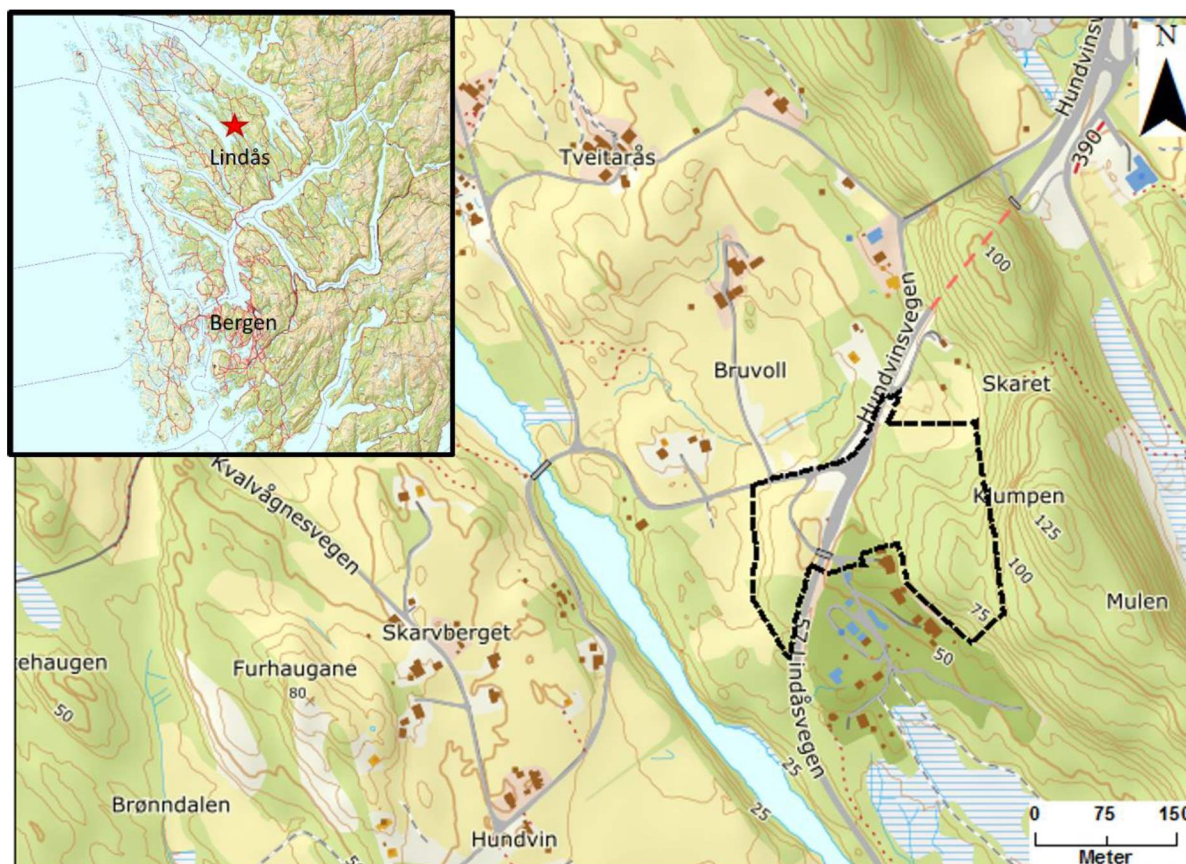
00	26.02.2018	Klar til utsendelse	Astrid Lemme	Asbjørn Øystese	Mariia Pihlainen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1: Planområde for Bruvoll (kart fra Weglo Design).

## 1.1 Undersøkt område

Figur 2 viser lokasjonen til det aktuelle planområdet Bruvoll, gnr./bnr. 55/1,2 m.fl. i Lindås kommune.



Figur 2: Oversiktskart over det aktuelle planområdet. Planområdet er stiplest i svart.

## 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.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal de 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, se tabell 1.

## 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 bygg, 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/brakkerrigg/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 TEK17 er åpen for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstid for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet med videre.

TEK17 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 bygg i planområdet inngå i sikkerhetsklasse S2 i Tabell 1.

## 2 Utførte undersøkelser

Terrenget ble undersøkt til fots den 1. februar 2018 av geologene Mariia Pihlainen og Astrid Lemme fra Multiconsult. Det var sol og oppholdsvær på 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.

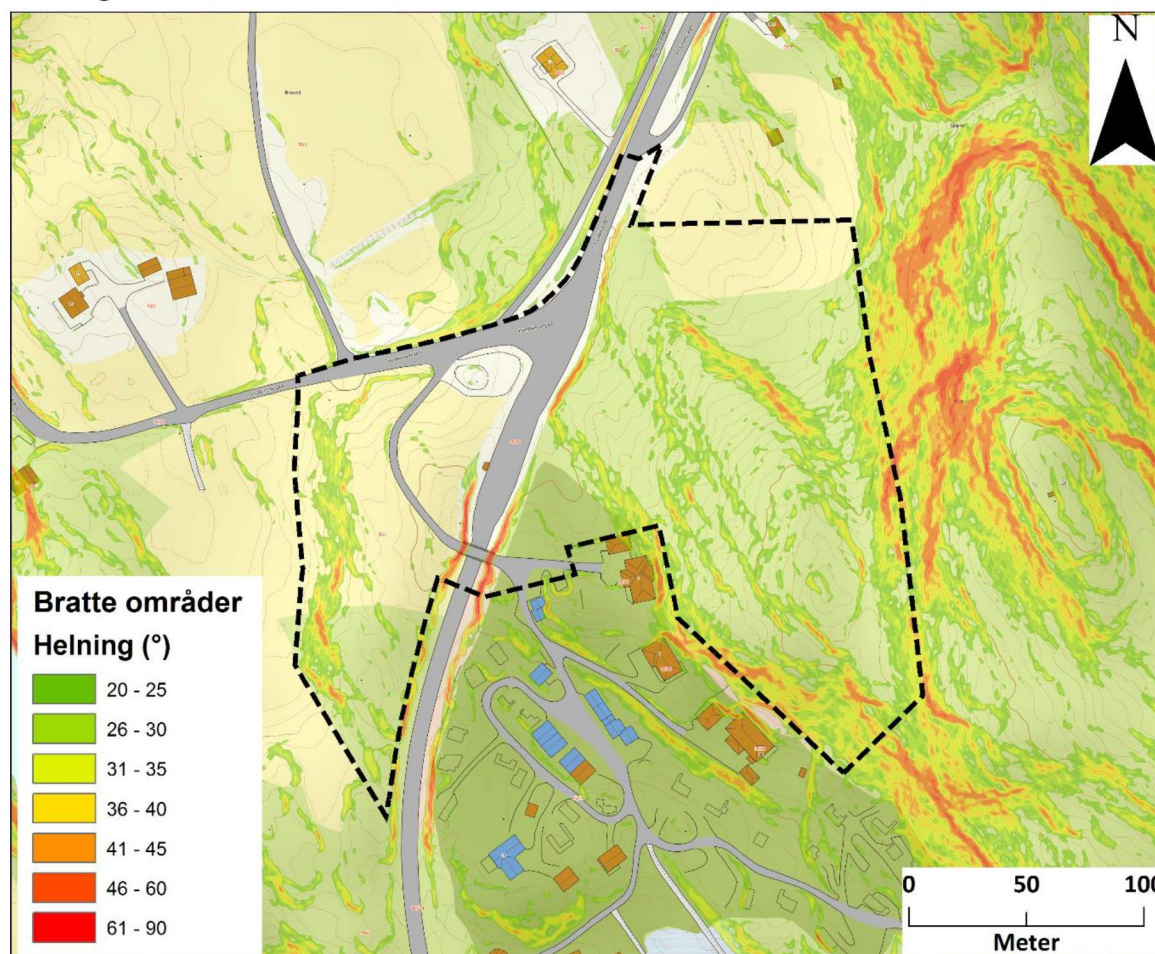
### Grunnlag

For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt gjennomgått:

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

## 3 Om det undersøkte området

### 3.1 Helningskart



Figur 3: Helningskart over området. Stiplet linje viser det aktuelle planområdet.

## Skredfarevurdering

Figur 3 viser bratthet i det aktuelle området. Store deler av området er nokså slakt, men det finnes bratte skrenter ovenfor de planlagte boligbyggene i øst. Skråningen i øst utenfor planområdet har en terrassert form opp mot fjellet «Klumpen», 128 moh. Lengst vest i området viser helningskartet noen små, bratte områder der de vestligste husene er planlagt.

### 3.2 Berggrunn

Berggrunnen i området består stort sett av amfibolrik gneis og amfibolitt. Det er observert berg i dagen i form av mindre skrenter og svaberg. Bergmassen er generelt massivt, og det finnes lite avløst berg i de observerte skrentene. Dominerende sprekeretning er NV-SØ orientert med fall på ~28° mot SV. I tillegg ble det observert sprekker med strøk/fall N272°/85°S, N95°/55°N og N352°/76°V.

### 3.3 Løsmasser og vegetasjon

Løsmassemektigheten i det aktuelle området er antatt å være skrint og usammenhengende, på bakgrunn av observasjoner av bergknauser i dagen i hele planområdet. I vestlige deler av planområdet ble det observert noe større blokker og antatt morenemateriale. På østsiden av Lindåsvegen er bunnen stort sett dekket av mose og lyng, samt kratt og blandet skog. På vestsiden av vegen finnes stort sett gress og enkelte trær.

### 3.4 Vannveier

Det er ikke observert bekker eller overflatevann i det aktuelle planområdet. I nordlige deler av planområdet finnes det et myrområde.

### 3.5 Klima

Ifølge klimadata fra senorge.no er årsnedbør i området rundt 3000-4000 mm. Størstedelen av nedbøren kommer som regn. Normal snødybde er under 25 cm for normalperioden 1971-2000, og det er sjeldent vedvarende snødekke i området.

### 3.6 Aktsomhetskart og skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor eller i nærheten av det aktuelle planområdet i skreddatabasen til NVE (<https://atlas.nve.no/>). Ifølge den samme kartdatabasen ligger deler av det aktuelle planområdet innenfor aktsomhetskartene for steinsprang og snøskred.

## 4 Vurdering av skredfare

### 4.1 Vurdering av løsmasseskred (jord- og flomskred)

Mangel på løsmasser i de bratte delene av skråningene, samt mangel på vannveier gjør at det ikke er funnet forhold der løsmasseskred kan initieres i det aktuelle området. Skråningen i vest antas å bestå av morenemasser, noe som bør tas hensyn til i prosjektering av bygg. Se videre anbefalte tiltak.

### 4.2 Vurdering av snø- og sørpeskred

Snørelaterte skred vurderes som lite aktuelle på grunn av milde klimaforhold og lave terrenghøyder. Det er ikke funnet potensielle utløsningsområder for sørpeskred. På grunn av varme klimaforhold og snøfattige vintre, samt tett skog i den aktuelle skråningen øst for planområdet vurderes snøskred som lite sannsynlig.

### 4.3 Vurdering av steinsprang og steinskred

I området hvor de østligste byggene er planlagt er det observert flere mosegrodde bergblokker. Bergblokkene befinner seg nedenfor mindre bergskrenter og antas å ha løsnet som følge isavsmeltingen under istiden eller ved senere tids forvitring etter istiden. I noen av bergskrentene finnes det avløste blokker, men det vurderes ikke som sannsynlig at bergblokkene kommer til å velte ut som følge av naturlige prosesser. Videre østover er skråningen terrassert, forhold som reduserer utløpslengden til eventuelle steinsprang. Det er ikke observert tegn på fersk steinsprangaktivitet, og faren for steinsprang i det aktuelle området vurderes derfor som liten.

Fra de bratteste partiene nordvest på «Klumpen» er det observert en løs blokk som potensielt kan nå ned til nordøstlig del av planområdet. På grunnlag av disse vurderingene er dette området markert som faresone med en årlig nominell sannsynlighet på 1/5000 (Figur 4).

Ellers er det ikke observert potensielle løseområder for steinsprang. Skråningen vest i planområdet er så slak at den ikke utgjør noen fare for steinsprang.

### 4.4 Risikovurdering med hensyn på skred

På grunnlag av observasjoner og vurderinger i området er det lite sannsynlig at skred fra naturlig terreng vil ramme de planlagte bygningene eller tilkomstveier. Imidlertid kan arbeidene ved etablering av byggegrop og skjæringer føre til endrede stabilitetsforhold i berget. For å unngå dette anbefales det enkle tiltak, se videre kapittel 5.

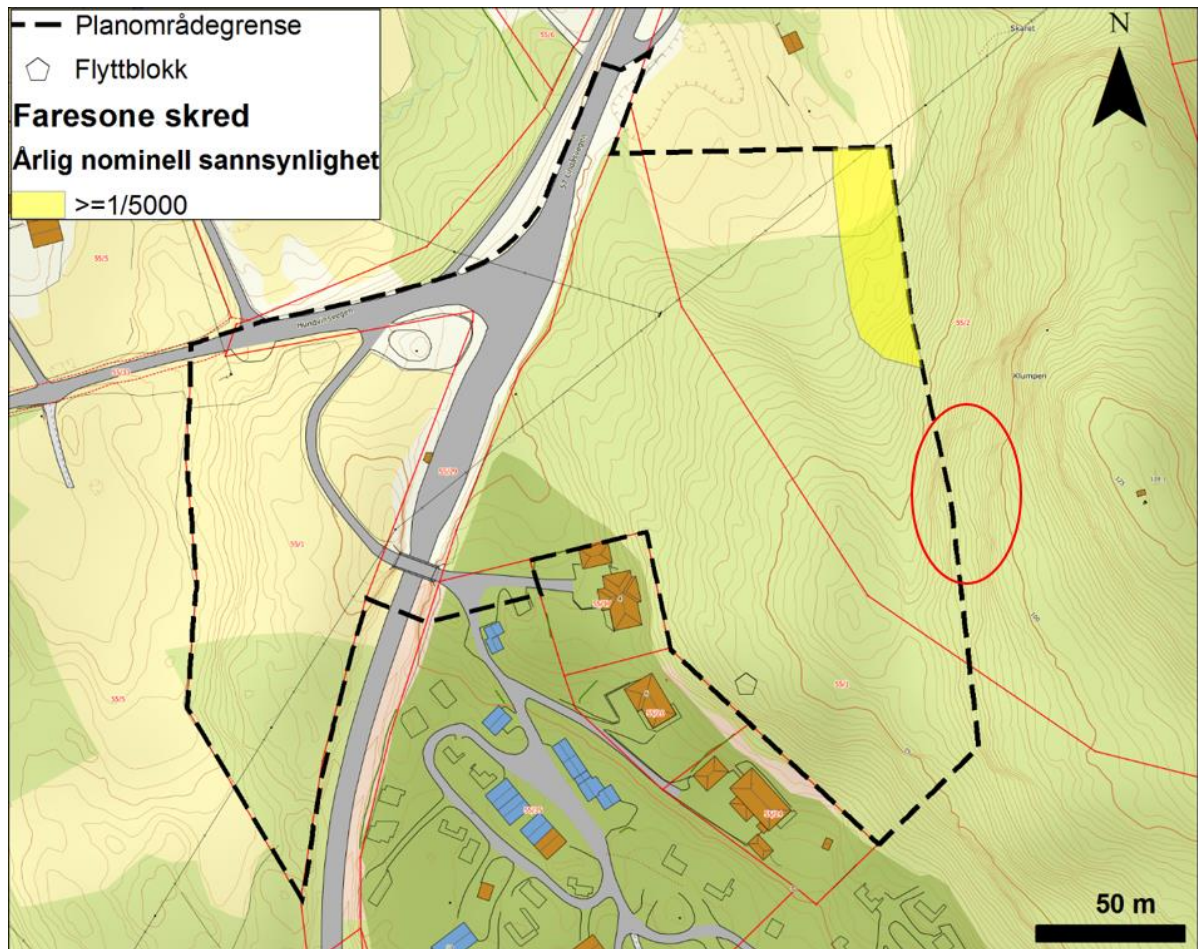
## 5 Anbefalte tiltak

På plantegningene er det skissert en skjæring øst for de østligste byggene. Sprengningsarbeid kan føre til at enkelte løse blokker settes i bevegelse, men dette inngår ikke som skred utløst av naturlige årsaker. Det anbefales rensk av skråningen for løse blokker før eventuelt sprengningsarbeid iltar. Området som bør renskes befinner seg innenfor den røde sirkelen i Figur 4. Etter rensk er utført bør det gjøres en ny geologisk vurdering om eventuelle permanente sikringstiltak er nødvendige før sprengning. Geolog skal også tilkalles ved behov for å vurdere stabiliteten i utsprengte skjæringer før oppføring av bygg.

I skråningen ovenfor eksisterende bebyggelse ligger det en stor blokk som antas å være en flyttblokk fra siste istid (se Figur 4). Denne utgjør ingen naturlig fare, men det anbefales å fjerne blokken slik at byggearbeidet ikke forårsaker at den ruller mot nabotomten i sørvest.

Det er observert noen løse blokker langs veiskjæringene under broen ved Lindåsvegen. Det anbefales å vurdere rensk og sikring av disse.

Ved etablering av bygg i vestlige deler av planområdet anbefales det at en geotekniker involveres i prosjekteringen. Det kan bli behov for geotekniske undersøkelser i denne delen av planområdet.



Figur 4: Faresonekart. Området som anbefales å renskes/sikres før etablering av byggegrop er markert i rød sirkel.



## 6 Bilder



Bilde 1. Svaberg over eksisterende bebyggelse. Bildet er tatt mot NØ.



Bilde 2: Flyttblokk som ligger i skråningen over eksisterende bebyggelse. Bilde tatt mot sør.

## Skredfarevurdering



*Bilde 3. Skråningen øst for planområdet, sett mot nordøst.*



*Bilde 4. Potensielt løseområde for steinsprang, nordøst for planområdet. Se faresonekart for potensielt utløpsområde. Bilde tatt mot øst.*

## Skredfarevurdering



*Bilde 5: Skråningen vest i planområdet, som er antatt å bestå hovedsakelig av morenemateriale. Bilde tatt mot sørøst.*