

Beregnet til
Bergen kommune

Dokumenttype
Notat

Dato
22.12.2022

Skredfarevurdering for boligløftet Riple

SKREDFAREVURDERING

NEDRE TOTLAND OMSORGSBOLIGER



SKREDFAREVURDERING NEDRE TOTLAND OMSORGSBOLIGER

Oppdragsnavn **Boligløftet Riple**
Prosjekt nr. **1350017214-017**
Mottaker **Bergen kommune**
Dokument type **Notat**
Versjon **2**
Dato **22.12.2022**
Utført av **TANS**
Kontrollert av **LUBE**
Godkjent av **TANS**
Beskrivelse **Skredfarevurdering Nedre Totland**

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	3
1.1	Bakgrunn og formål med skredfarevurderingen	3
1.2	Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering	3
1.3	Gjeldende regelverk: Byggteknisk forskrift TEK17 og plan- og bygningsloven	4
1.4	Grunnlagsmateriale	5
2.	Områdebeskrivelse	6
2.1	Geografi	6
2.2	Topografi og hydrologi	6
2.3	Løsmasser og berggrunn	7
2.4	Klima	9
2.5	Feltkartlegging	9
3.	SkredfareVURDERING	16
3.1	Tidligere utredninger/kartlegginger og sikringstiltak i området	16
3.2	Skredhistorikk	16
3.3	Aktsomhetskart	17
4.	Skredfarevurdering	18
4.1	Snøskred	18
4.2	Sørpeskred	18
4.3	Steinsprang og steinskred	18
4.4	Jordskred	19
4.5	Flomskred	19
4.6	Samlet skredfarevurdering	20

SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplan for Nedre Totland er det utført en skredfarevurdering for gamle Riple skole.

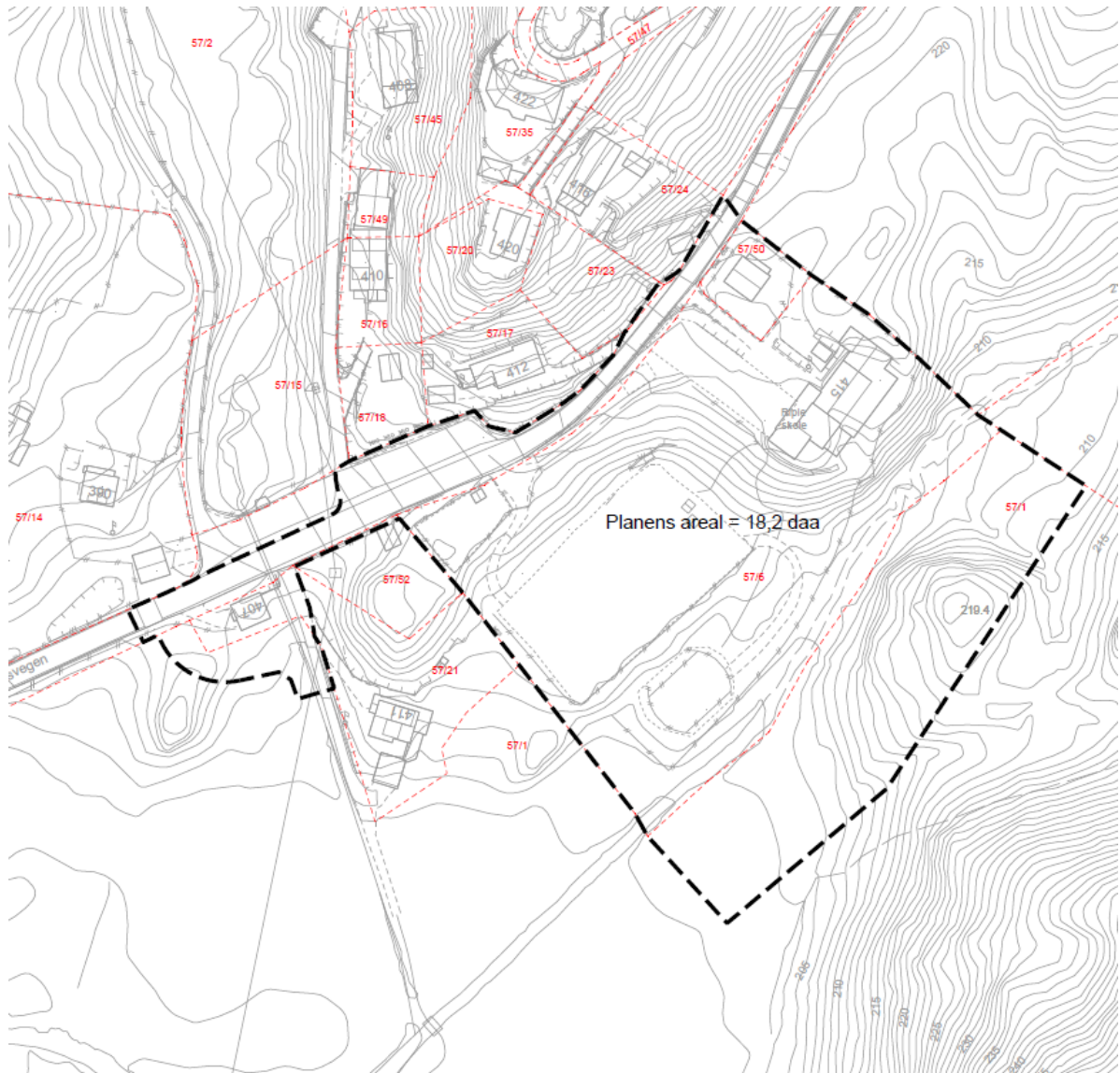
Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i TEK 17 og plan- og bygningsloven. NVEs veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng (8/2014) er lagt til grunn. De aktuelle planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred. I henhold til regelverket er det gjennomført kartlegging i felt for å vurdere fare for jordskred, flomskred, snøskred, sørpeskred og steinsprang. Vurderingen innebærer også klimaanalyse, kartanalyse, vurdering av tidligere skredhendelser og resultat fra beregninger.

Faren for skred i henhold til alle sikkerhetsklasser (S1, S2 og S3) gitt i TEK17 er vurdert, og konklusjonen av vurderingen viser at det er steinsprangfare i et begrenset område i skråningen mellom eksisterende bebyggelse og elv. Det er tegnet 1/100-faresone for det aktuelle området.

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål med skredfarevurderingen

I forbindelse med reguleringsplan for Nedre Totland omsorgsboliger er det utført en skredfarevurdering for gamle Riple skole. Planavgrensning av området som skal vurderes er vist på planvarsel i Figur 1.



Figur 1. Skissert oversiktskart. Plangrense vist med sort stiplet linje.

1.2 Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering

Aktsomhetskart tilgjengelig fra NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) viser kun potensielle fareområder. Kartene er generert fra en grov terrengeanalyse, der lokale forhold i liten eller ingen

grad er tatt hensyn til. Sannsynligheten eller gjentaksintervallet for skred er ikke vurdert. For å ivareta krav i plan og bygningsloven og tilhørende byggt teknisk forskrift TEK 17, skal sannsynligheten for skred vurderes.

Rambøll har vurdert sannsynligheten for skred basert på kartanalyser, feltkartlegging, skredhistorikk og klimadata. Skredfarevurderingen er utført med en detaljeringsgrad og nøyaktighet som tilfredsstillende NVEs retningslinjer for utredning for reguleringsplan. Det vises til NVE sine retningslinjer 2/2011 Flaum og skredfare i arealplanar (NVE, 2014), samt veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak* (NVE, 2014).

Skredfarevurderingen gjøres uavhengig av avgrensningen på aktsomhetsområdene. Dette for å tilfredsstillende retningslinjene. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred. For beskrivelse av skredtypene som er vurdert, vises det til NVEs veileder (NVE, 2014). Vurdering av kvikkleireskred og flom er ikke inkludert i denne vurderingen.

Vurderingen legger til grunn dagens terreng, vegetasjonsforhold og klimadata. Vurderingen gjelder skredfare fra naturlig bratt terreng, og skredfare fra vegskjæringer, masseuttak, fyllinger o.l. er altså ikke vurdert.

Ved fastsettelse av faresoner for skred, vil disse gjelde over aktsomhetsområdene.

Utført vurdering kan benyttes som dokumentasjon på skredfare innenfor aktuelt område i forbindelse med arealregulering og byggesøknad for tiltak i sikkerhetsklassene som er vurdert.

1.3 Gjeldende regelverk: Byggt teknisk forskrift TEK17 og plan- og bygningsloven

Krav til sikkerhet mot skred og flom er gitt i Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17), som inngår i plan- og bygningsloven. Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet, se Tabell 1. Sikkerhetsnivåene i forskriften er satt ut fra at sikkerheten skal ivaretas både for menneskeliv og for materielle verdier.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket havner i, må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier. I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 meter på tvers av skredretningen, når tomtebredden ikke er fastlagt.

For bestemmelse av sikkerhetsklasse som skal legges til grunn i vurderingen vises det til beskrivende eksempler i TEK 17. Kort oppsummert:

Sikkerhetsklasse S1 – Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis garasje, uthus og båtnaust, mindre brygger og lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2 - Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis enebolig, tomannsbolig, eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig, arbeids- og publikumsbygg, driftsbygning i landbruk, parkeringshus og havneanlegg.

Sikkerhetsklasse S3 - Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal kan ofte reduseres til et lavere sikkerhetsnivå, avhengig av eksponeringstid.

Byggverk som reguleres av sikkerhetskravene i § 7-3 annet ledd kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetningen er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

I denne rapporten er skredfaren vurdert i henhold til krav for alle sikkerhetsklasser (S1, S2 og S3).

1.4 Grunnlagsmateriale

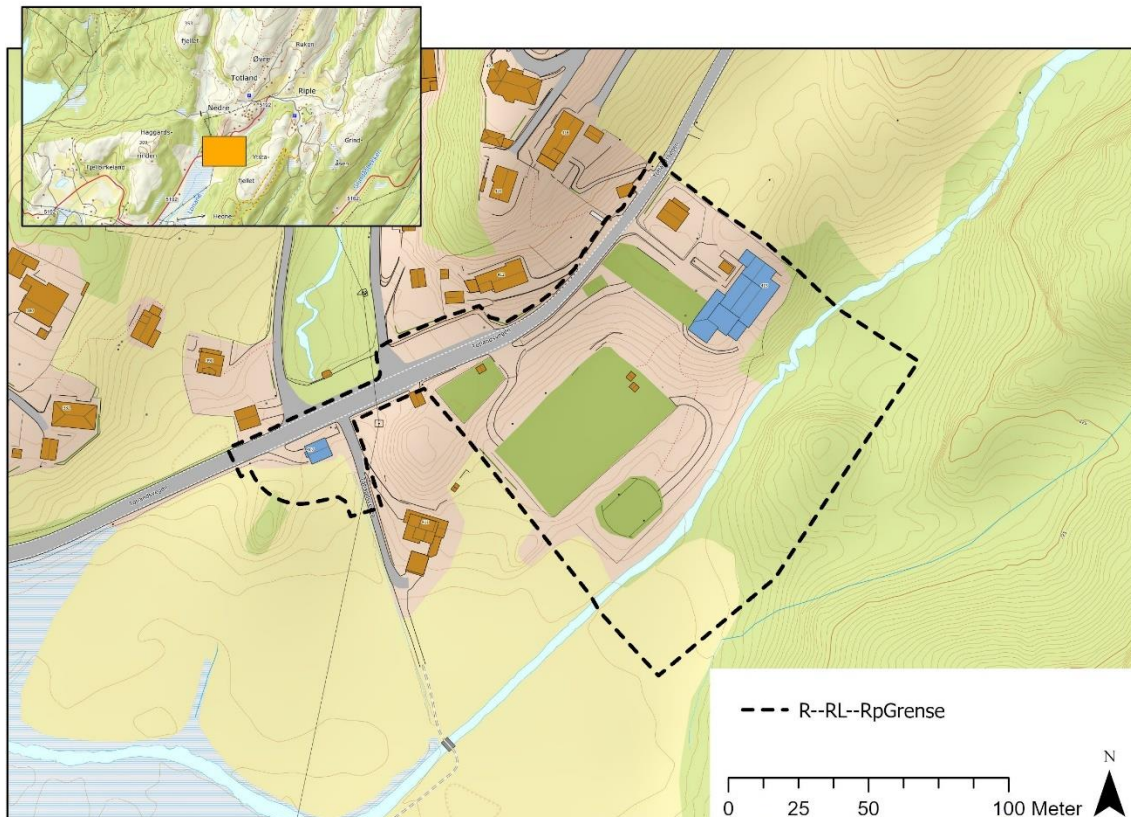
For vurderingen av skredfare er det benyttet følgende materiale:

- Topografisk kart og flyfoto over området
- Aktsomhetskart for skred hentet fra kartportalen NVE Atlas
- Skredhendelsesdatabasen tilgjengelig i kartportalen NVE Atlas
- Løsmassekart og berggrunnskart hentet fra kartportalen til NGU (Norges geologiske undersøkelse)
- Klimadata hentet fra meteorologisk institutt
- Skyggerelieffkart og helningskart fra Kartverket
- Observasjoner og registreringer gjort under befaringen
- Nedbørsdata generert i NVEs NEVINA-verktøy

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Geografi

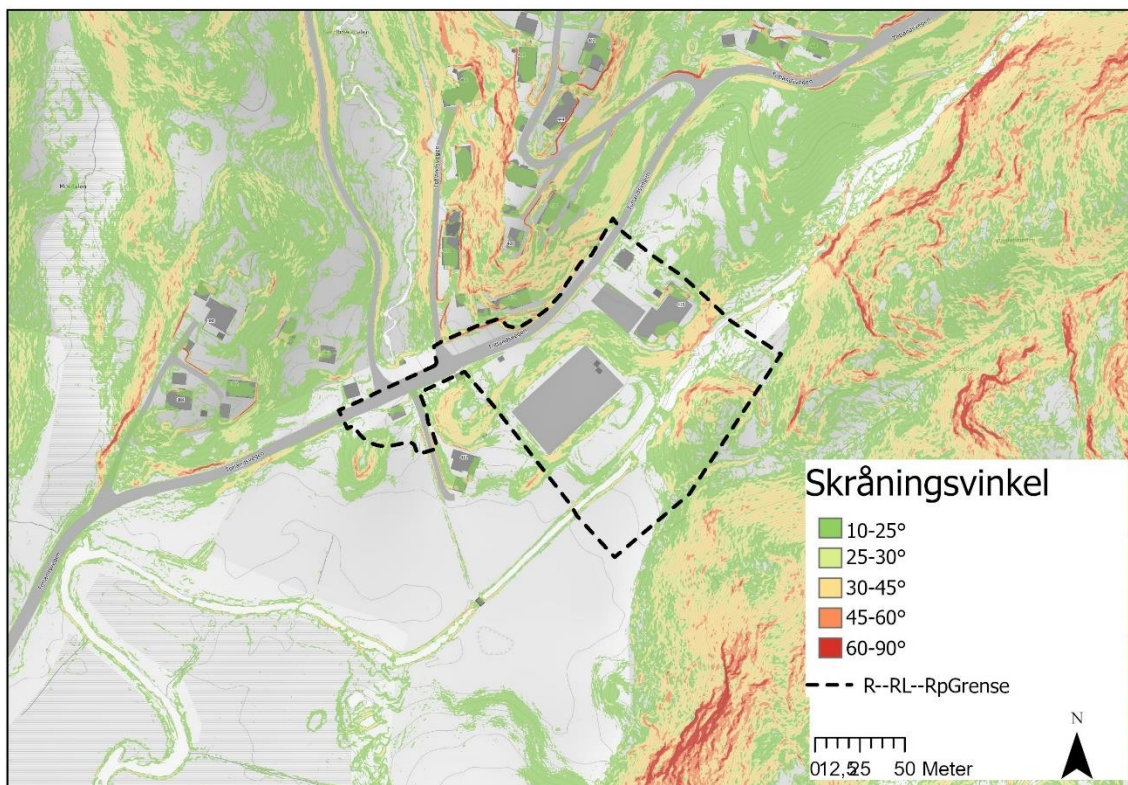
Vurdert bebyggelse ligger i Totlandsvegen 415 i Bergen kommune.



Figur 2. Oversiktskart.

2.2 Topografi og hydrologi

Riple skole ligger på et platå på ca. kote 217. Bebyggelsen ligger i et sett med flere små SV-NØ liggende daler som skråner jevnt opp mot Totlandsfjellet og Livarden (550-680 moh.). Øst for bebyggelsen går det en elv som er en del av Nesttunvassdraget. Nedbørsfeltet er 3.8 km². Nedover dalen ligger Lonane, et større myrområde. På motsatt side av elven skråner terrenget oppover opp mot Ystafjellet og Kollifjellet på ca. 330 moh. På motsatt side av Totlandsveien ligger det boligfelt.

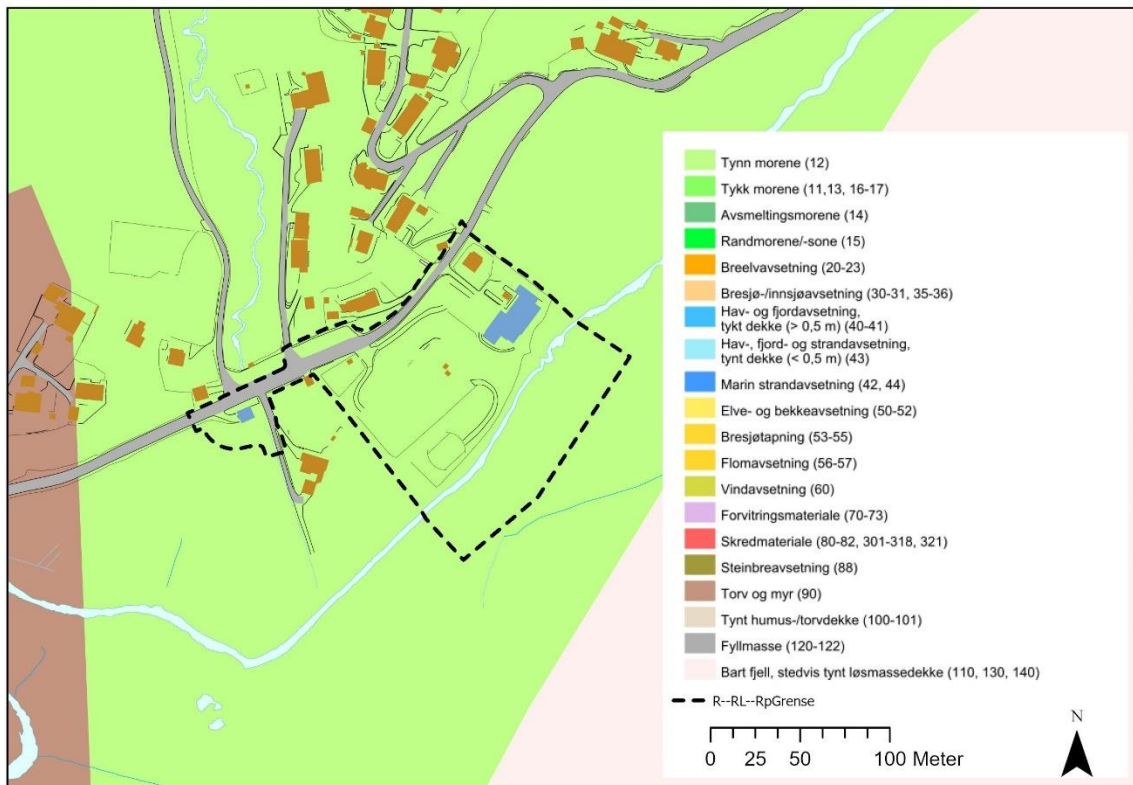


Figur 3. Helningskart.

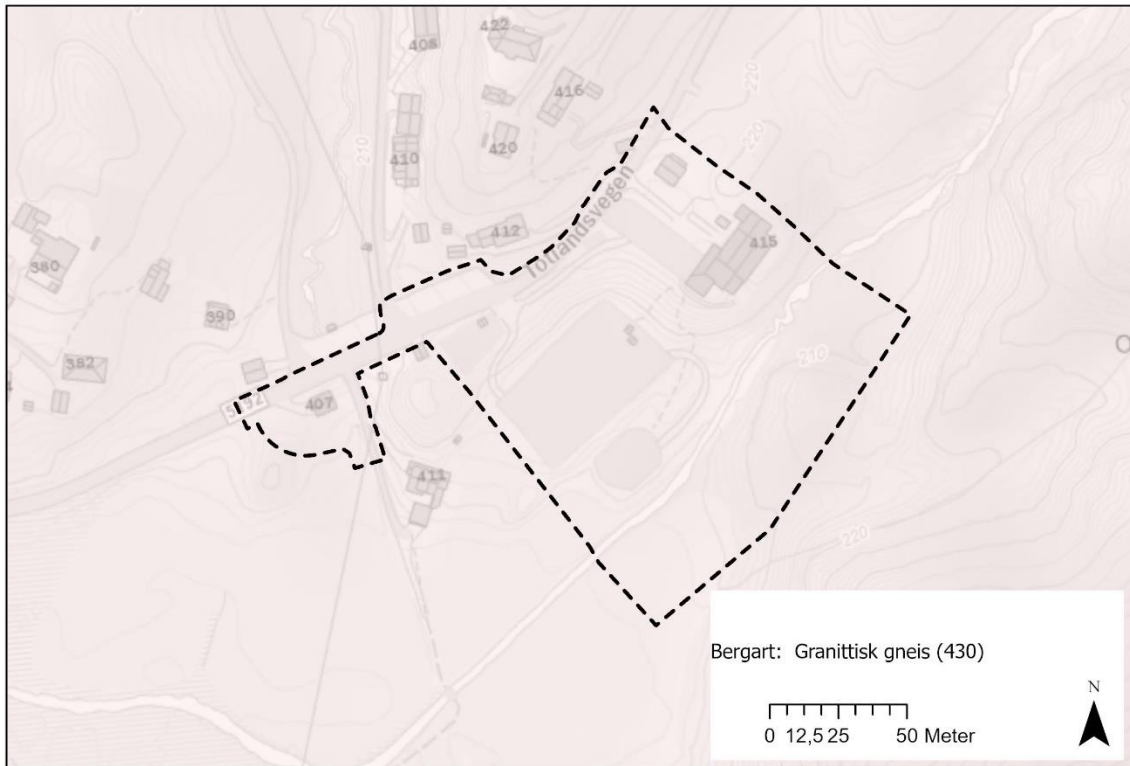
2.3 Løsmasser og berggrunn

Løsmassekartet fra NGU (Figur 4) viser at hele området er kartlagt som tynn morene, dette samsvarer godt med observasjoner i felt.

Berggrunnskartet fra NGU (Figur 5) viser at berggrunnen består av granittiske, syenittiske og monzonittiske dypbergarter, for det meste charnockitter/granulitter.



Figur 4. Løsmassekart (NGU).



Figur 5. Berggrunnskart (NGU).

2.4 Klima

Det er brukt statistikk fra stasjonsnr 50540 Flesland Årsnormalen (1961-1990) for nedbør er 2250 mm, med mest nedbørsrike periode på høsten. I NEVINA-analysen er årsnedbør oppgitt til 2545mm. Årstemperatur er 5,1 °C. Det kan være perioder med snødekke i desember-mars. Tabell 2 viser estimerte ekstremverdier for ettdøgnsnedbør med returperiode 100 år og 1000 år. Rambøll tolker PMP-verdi som representativ for en vurdering av returperiode 5000 år.

Tabell 2: Påregnelig maksimal nedbørshøyder (mm) i løpet av nedbørsdøgnet (06-06 UTC) hentet fra ekima.no.

Stasjon	Årsverdi for returperiode 100 år (Gumbel)	Årsverdi for returperiode 1000 år (Gumbel)	PMP (NERC)
Flesland	137 mm	174 mm	309 mm
Gjennomsnitt snødybde	Ca. 1,4 m	Ca. 1,75 m	Ca. 3,1 m

Planområdet

2.5 Feltkartlegging

Feltkartleggingen ble utført 9.6 og 12.8.2020 av Torgeir Fiskum Hansvik. Det ble kartlagt til fots i og omkring området som skal vurderes.

Befaringen hadde som hensikt å kartlegge sannsynlige løsneområder for skred, bergblotninger, løsmasser, sannsynlig størrelse på eventuelle framtidige skredhendelser, sannsynlige utløpsområder og tegn til pågående erosjon. Figur 6 viser registreringskart, videre vil området beskrives fra nord mot sør.



Figur 6: Kart med registreringspunkter.



Figur 7: Landskapsbilde tatt mot Sør.

Figur 7 viser landskapet nord for planområdet, elven og skråningen på motsatt side av elven. Terrenget på nordsiden av skolen består av 5-20° skrånende dyrka mark. Her er det kartlagt bergblotninger ca. 10 meter nord for skoletomten. Det er ikke kartlagt spor av nyere erosjon i felt eller i skyggerelieffmodell. På motsatt side av elven vokser det en blanding av løv og barskog (Figur 8). Her går terrenget gradvis brattere opp til toppen av Ytstafjellet og Kollifjellet på ca. 330 moh. Det ble ikke kartlagt skredblokker, erosjon/sig i løsmasser eller skader på trær i dette området.



Figur 8: Bilde tatt mot Øst fra motsatt side av elven ved eksisterende bebyggelse.



Figur 9: Asfaltert tomt.



Figur 10: Elven ved eksisterende bygg. Bildet er tatt mot Sør, fra elven.

Øst for det eksisterende skolebygget går terrenget 30-80° ned til elven. Dette partiet er ca. 10 meter bredt og brattest ved elven. Massene i elven er grove, og sideterrenget til elven består av grove blokker og berg i dagen. Ca. 2 meter opp fra dette punktet er det observert noe erosjon i et tynt jordsmonn i form av rotvelt. Dette har sannsynligvis revet med seg moreneblokk vist på Figur 11. På motsatt side av elven er området tilnærmet flatt, det er ikke observert skredblokker eller erosjon i løsmassene her, dette gjelder også ved den ca. 10 meter høye haugen øst for planområdet.



Figur 11: Moreneblokk som ligger i elveleiet.

Sør for skoletomten går terrenget ned mot lekeplass. Skråningsgradienten er 20-25°. Her vokser ca. 5 meter høye løvtrær. Trærne er rette, og det er ikke kartlagt erosjon eller sig i løsmassene. Det er ikke kartlagt noen vannveier i denne skråningen



Figur 12: Skråning sør for eksisterende bebyggelse, bildet er tatt mot nord-vest.

3. SKREDFAREVURDERING

3.1 Tidligere utredninger/kartlegginger og sikringstiltak i området

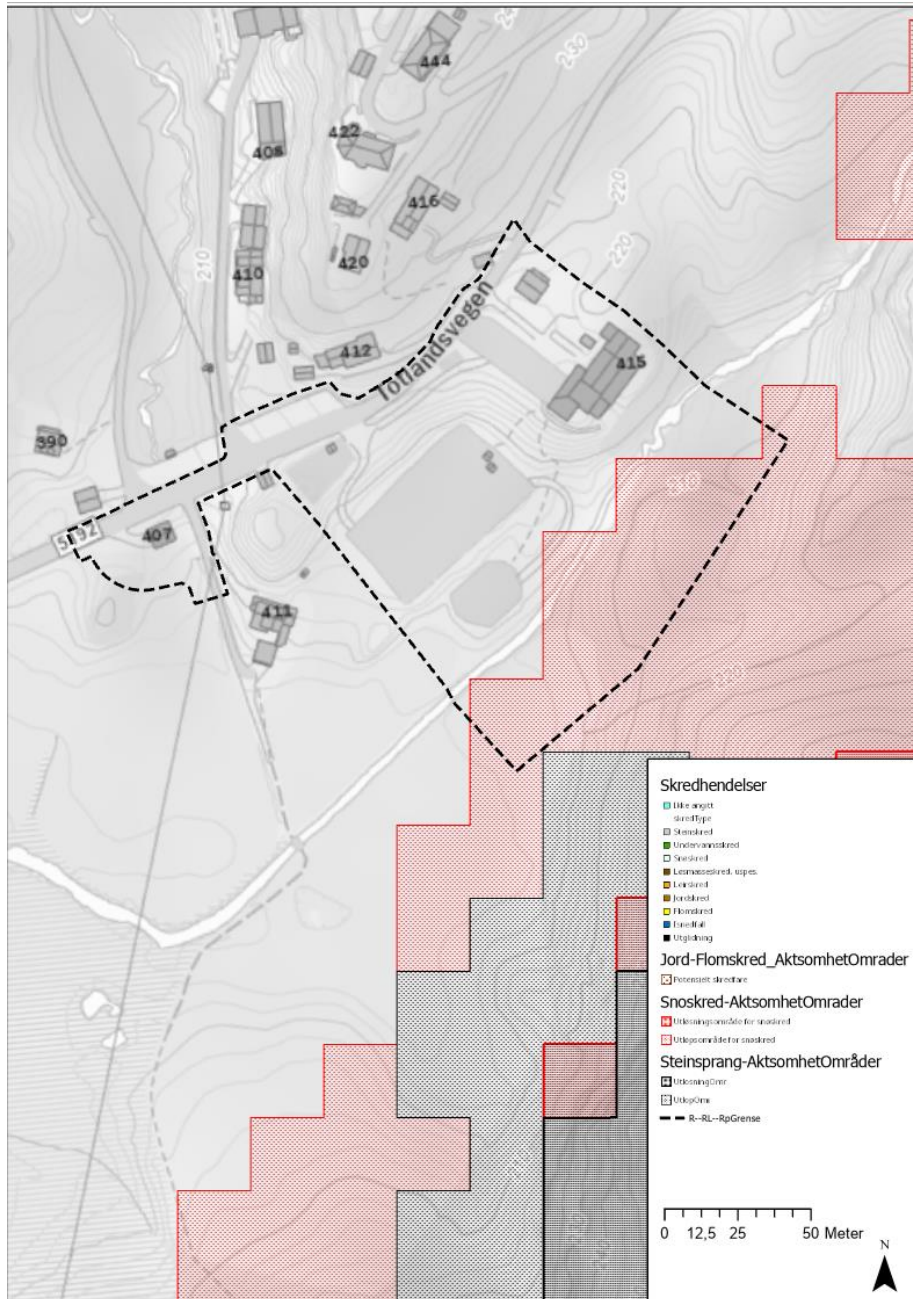
Det er ikke kjent at det finnes dokumentasjon på tidligere skredfarevurderinger innenfor det aktuelle området.

3.2 Skredhistorikk

Det er ikke registrert skredhendelser i det aktuelle området i NVEs database.

3.3 Aktsomhetskart

NVEs aktsomhetskart (Figur 13) for skred viser potensiell fare for snøskred sør-øst i planområdet.



Figur 13. Aktsomhetskart for det vurderte området

4. SKREDFAREVURDERING

4.1 Snøskred

Snøskred utløses vanligvis der terrenghelningen er mellom 30° og 60° bratt, da dette er områder som kan samle tilstrekkelig med snø som kan utløses. I tillegg må området være nær fritt for skog, trær i løснеområder gir en forankringseffekt i snødekket og begrenser potensiell utstrekning av arealet det løsner fra. Tett skog i utløpsområder vil bidra til å redusere utløpsområdet til et utløst snøskred.

Sør-øst for planområdet er det markert aktsomhet for snøskred i NVEs kart. Dette utløpsområdet vurderes som urealistisk, terrenget som ligger mellom løснеområdet og planområdet vurderes å stoppe eventuelle snøskred før de når planområdet. Potensielle løснеområder er også for lite til at det kan akkumuleres et stort nok parti med ustabil snø.

Klimaanalyse viser at det er kan komme nedbør i form av snø i vintermånedene fra desember til mars. Estimerte snømengder tilsier at det kan komme tilstrekkelig snø til at det kan utløses snøskred. Basert på lokalkunnskap fra området er det normalt begrenset med snø som blir liggende i lengre tid i området og tilsvarende områder i regionen. Kartlagt tomt ligger i et kystnært område, og store deler av vinteren er det mildt kystklima. På grunn av topografi og klima vurderes det derfor som lite sannsynlig at det samles tilstrekkelig snø til at det kan utløses snøskred.

Det vurderes at faren for snøskred innenfor planområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot snøskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1-S3 gitt i TEK 17.

4.2 Sørpeskred

Sørpeskred er vannmettet snø i bevegelse. Slike skred har høy tetthet, og har med det stort skadepotensiale. Sørpeskred kan utløses i terrenghelninger helt ned mot 5°, og følger vanligvis bekkeløp eller forsenkninger i terrenget.

Det er ikke kartlagt aktuelle løснеområder for sørpeskred i terrenget over eller i planområdet.

Det vurderes at faren for sørpeskred innenfor planområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot sørpeskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1-S3 gitt i TEK 17.

4.3 Steinsprang og steinskred

Steinsprang forekommer vanligvis der det er oppsprukne bergpartier med terrenghelning brattere enn 45°. Sprekkeplan må være orientert slik at utløsning og utfall er mulig. Steinsprang utløses ofte på grunn av forvitring, som har utviklet seg over tid. Utfall av enkeltblokker er vanligst, men større steinskred med flere blokker kan forekomme. Normalt er det størst sannsynlighet for steinsprang på våren og høsten, under fryste-tine prosesser og/eller i kombinasjon med store nedbørsmengder. Rot-sprengning kan også fremprovosere steinsprang.

I det bratte området mellom eksisterende bebyggelse og elven er det kartlagt utfall av moreneblokk fra terrenget over. Det er sannsynlig at rotvelt kan dra med seg flere blokker ned til elven. Det er ikke kartlagt andre mulige løseområder for steinsprang i eller over planområdet.

Det er tegnet 1/100-års faresone i det utsatte arealet som skal legges inn som hensynssone skred i plankartet. Det anbefales å knytte følgende bestemmelser til hensynssonen: I hensynssone skred må forsvarlig sikkerhet dokumenteres og avbøtende tiltak settes i verk før byggetillatelse kan gis jf. sikkerhetskrav i forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) §7-3. Det vurderes at faresonen også er gjeldende for 1000-års og 5000-års hendelser, da utløpsområdet i området er begrenset.

Da dette arealet ikke skal utnyttes i prosjektet vil ikke dette få konsekvenser utenom restriksjoner innenfor faresonen.

Det vurderes at faren for steinsprang innenfor planområdet er høyere enn nominell årlig sannsynlighet 1/100. Området har ikke tilfredsstillende sikkerhet mot steinsprang og steinskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1-S3 gitt i TEK 17.

4.4 Jordskred

De fleste jordskred vil bli utløst fra skråninger der terrenghelningen overstiger rundt 25°-30°. Hvis vanntrykk kan bygge seg opp, vil skred kunne finne sted i enda slakere skråninger. Skredene kan utløses og kanaliseres i bekkeløp og forsenkninger, eller opptre som såkalte grunne skred. Grunne skred utløses i finkornet jord og leire, og skjer ofte på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger, gjerne om våren når løsmasser kan gli på teleoverflaten.

Forskning viser at skråninger i nedbørsrike områder er mer stabile under kraftigere nedbørintensiteter enn skråninger i områder der det normalt er tørt klima (Sandersen, Bakkehøy, Hestnes, & Lied, 1996). På generelt grunnlag sies det at det er rimelig å forvente at faren for utløsning av jordskred er stor dersom 1-døgns nedbørmengde utgjør ca. 8% av normal årsnedbør. Med utgangspunkt i dette viser utført klimaanalyse at det kan forventes ekstreme nedbørhendelser som øker skredfaren.

Under befaring ble det ikke registrert tegn etter utglidninger eller massetransport relatert til jordskred. Det er ikke kartlagt utglidninger i skyggerelieffmodell.

Det vurderes at faren for jordskred innenfor planområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot jordskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1-S3 gitt i TEK 17.

4.5 Flomskred

Flomskred blir gjerne utløst i bratte bekke- og elveløp, men ved ekstreme nedbørsperioder kan de også bli utløst i slake løp med helning helt ned mot 10°. Dette er hurtige, vannrike og flomliknende skred.

Sideterrenget til elven består stedvis av grove utvaskede morenemasser og fast berg. Det ble ikke kartlagt fine løsmasser i sideterrenget. Det vurderes at elven ikke har nevneverdig erosjonspotensiale til å forårsake flomskred i planområdet.

Det vurderes at faren for flomskred innenfor planområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot flomskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1-S3 gitt i TEK 17.

4.6 Samlet skredfarevurdering

Faren for skred i henhold til alle sikkerhetsklasser (S1, S2 og S3) gitt i TEK17 er vurdert, og konklusjonen av vurderingen viser at det er steinsprangfare i et begrenset område i skråningen mellom eksisterende bebyggelse og elv. Det er tegnet 1/100-faresone for det aktuelle området.

Vedlegg: Faresonekart

