

Beregnet til
Trollvegg Arkitektstudio AS

Dokument type
Rapport

Dato
August, 2024

Skredfarevurdering iht. krav i Plan og bygningsloven og TEK17

SKREDFAREVURDERING **TRODVERK, BYGLAND**



SKREDFAREVURDERING TRODVERK, BYGLAND

Oppdragsnavn **Detaljregulering Trodverk - Skredfarevurdering**
Prosjekt nr. **1350060176**
Mottaker **Trollvegg Arkitektstudio AS**
Dokument type **Rapport**
Versjon **00**
Dato **27.08.2024**
Utført av **Jørgen Fjæran**
Kontrollert av **Stefan Degelmann**
Godkjent av **Jørgen Fjæran**
Beskrivelse **Skredfarevurdering iht. krav i PBL og TEK17**

Rambøll
Vestre Strandgate 67
4612 Kristiansand
(Quadrum, 4 etg.)

T +47 99 42 81 00
<https://no.ramboll.com>

FORORD

Rambøll har vurdert skredfaren fra naturlig bratt terreng for et avgrenset område ved Trodverk i Bygland kommune.

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap. 7.3). For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak (NVE, 2020), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene steinsprang, stein-, snø-, jord-, flom- og sørpeskred utredes.

NVE har definert følgende begreper som benyttes i denne rapporten:

Kartleggingsområdet/utredningsområdet

Området hvor den reelle skredfaren skal avklares.

Dette kan for eksempel være en eller flere tomter, et område avgrenset av reguleringsplan eller annet område gitt av oppdragsgiver.

Påvirkningsområdet

Området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet/utredningsområdet.

Rambøll
Vestre Strandgate 67
4612 Kristiansand
(Quadrum, 4 etg.)

T +47 99 42 81 00
<https://no.ramboll.com>

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

OM OPPDRAGET

Oppdragsgiver:

Trollvegg Arkitektstudio AS

.....

Utførende foretak:

Rambøll Norge AS

.....

Skredfareutredning for:

- reguleringsplan, område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg
- hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer
- del/deler av eiendommen med gårdsnummer og bruksnummer spesifisert i kartutsnitt/vedlegg
- Annet: ...

Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet:

Spredd fritidsbebyggelse/hytter.

.....

Befaring gjennomført:

26.06.2024

.....

Befaring gjennomført av:

Jørgen Fjæran

SAMMENDRAG

Rambøll har på oppdrag fra Trollvegg Arkitektstudio AS vurdert sikkerhet mot skred i bratt terreng for et avgrenset område i Bygland. Aktuelt område er innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. Dette utløser behov for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng etter TEK17 § 7-3 og NVEs veileder (NVE, 2020). Vurderingen inkluderer skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe- og steinskred og steinsprang. Fare for kvikkleireskred, fjellskred og flom er ikke vurdert.

Reguleringsplanen omfatter enkel fritidsbebyggelse på et begrenset antall tomter, og vurderingen tar utgangspunkt i sikkerhetsklasse S2, men S3 er også vurdert.

Det er avdekket fare for steinsprang og snøskred i området som er utredet. Kravet til sikkerhet mot skred i bratt terreng i TEK17 §7-3 er ikke oppfylt innenfor hele planområdet. Om bebyggelse skal plasseres innenfor markerte faresoner er det nødvendig å utføre sikringstiltak.

INNHold

1.	Innledning	2
1.1	Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering	2
1.2	Gjeldende regelverk	2
1.3	Sikkerhetsklasser som er utredet	3
2.	Områdebeskrivelse	4
2.1	Geografi	4
2.2	Topografi	5
2.3	Løsmasser og berggrunn	7
2.4	Vann og nedbørsfelt	9
2.5	Vegetasjon	9
3.	Grunnlagsmateriale	10
3.1	Aktsomhetskart	10
3.2	Tidligere utredninger/kartlegginger i området	11
3.3	Skredhistorikk og lokalkunnskap	11
3.4	Klimatologiske data	11
3.5	Eksisterende sikringstiltak	13
3.6	Befaring	13
4.	Skredfarevurdering	18
4.1	Snøskred	18
4.2	Sørpeskred	19
4.3	Steinsprang	19
4.4	Steinskred	20
4.5	Jord- og flomskred	20
4.6	Samlet nominell årlig sannsynlighet for skred	20
4.7	Steds spesifikk usikkerhet	21
5.	Referanser	21
6.	VEDLEGG	22
	Vedlegg 1: Faresonekart	22
	Vedlegg 2: Skog med betydning for skredfarevurderingen	22
	Vedlegg 3: Registreringskart	22
	Vedlegg 4: Egen- og sidemannskontroll	22
	Vedlegg 5: Egenerklæringsskjema for kompetanse	22

1. INNLEDNING

1.1 Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering

Aktsomhetskart fra NVE (Norges vassdrag og energidirektorat) viser kun potensielle fareområder for skred. Kartene er generert fra en grov terrengeanalyse, der lokale forhold ikke er tatt hensyn til. Sannsynligheten eller gjentaksintervallet for skred er ikke vurdert. I de fleste tilfeller vil en nærmere kartlegging føre til at utstrekningen av aktsomhetsområdene kan reduseres.

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 og veileder for utredning for regulering og byggesak.

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, 2020). Vurdering av kvikkleireskred, fjellskred og flom er ikke inkludert i denne vurderingen.

Vurderingen legger til grunn dagens terreng, vegetasjonsforhold og klimadata, og gjelder skredfare fra naturlig bratt terreng.

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

1.2 Gjeldende regelverk

Byggteknisk forskrift TEK 17 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 for skred, se Tabell 1.

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.

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

1.3 Sikkerhetsklasser som er utredet

Fare for skred vurderes basert på krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 (Tabell 1). For sikkerhetsklasse S1 tillates det at største nominelle årlige sannsynlighet for skred er 1/100. For sikkerhetsklasse S2 tillates det at største nominelle årlige sannsynlighet for skred er 1/1000. For sikkerhetsklasse S3 tillates det at største nominelle årlige sannsynlighet for skred er 1/5000.

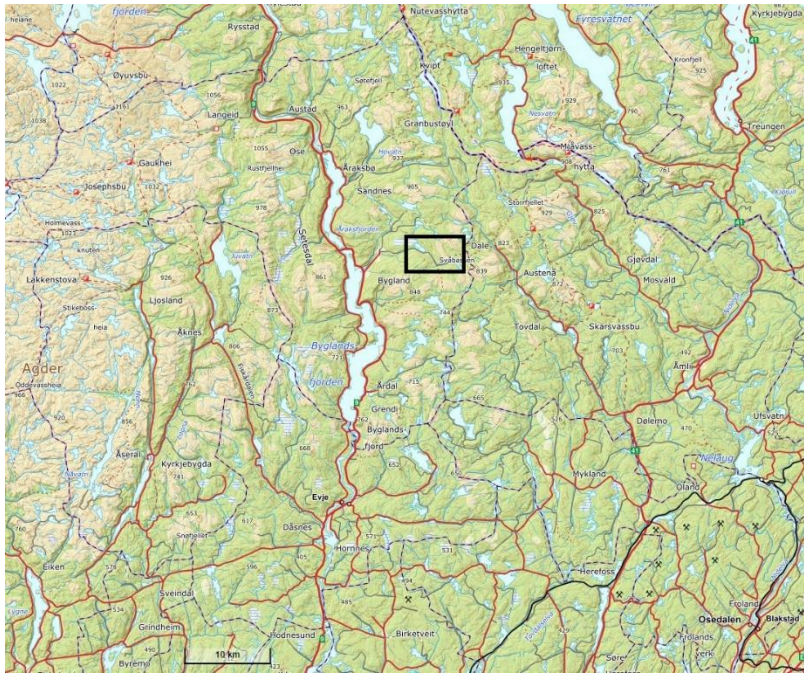
Ifølge NVEs veileder [1] er det kommunens ansvar å fastsette sikkerhetsklassen det planlagte tiltaket skal falle under. For tiltak som settes i sikkerhetsklasse S3 vil det være behov for uavhengig kontroll av skredfarevurderingen som skal følge med reguleringsplanen for byggefeltet.

TEK17 § 7-3 krever at fritidsbebyggelse/hytter under 10 boenheter settes i Sikkerhetsklasse S2.

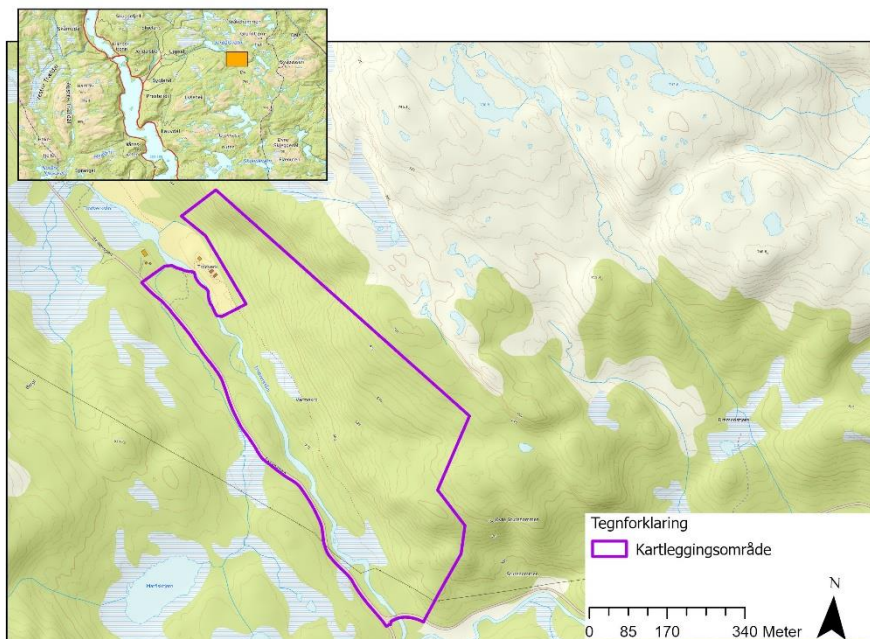
2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Geografi

Trodverk ligger i Bygland kommune, se Figur 1. Avgrensningen av området som skal vurderes kan sees som lilla linje i Figur 2. Påvirkningsområdet, området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet, er i stor grad innlemmet i kartleggingsområdet. Dermed er det ikke markert et eget påvirkningsområde.



Figur 1: Oversiktskart, område som er vurdert ligger innenfor sort rektangel. Kilde: norgeskart.no



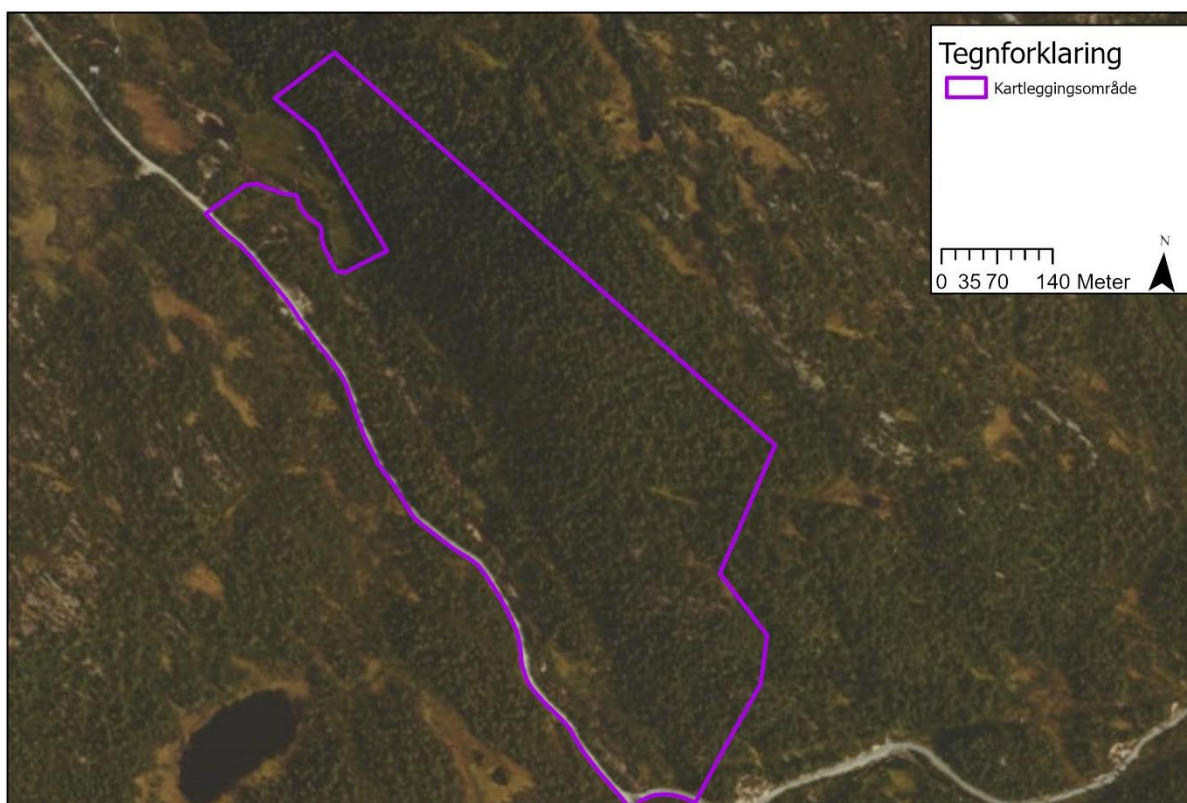
Figur 2: Oversiktskart over området som er vurdert (lilla avgrensning).

2.2 Topografi

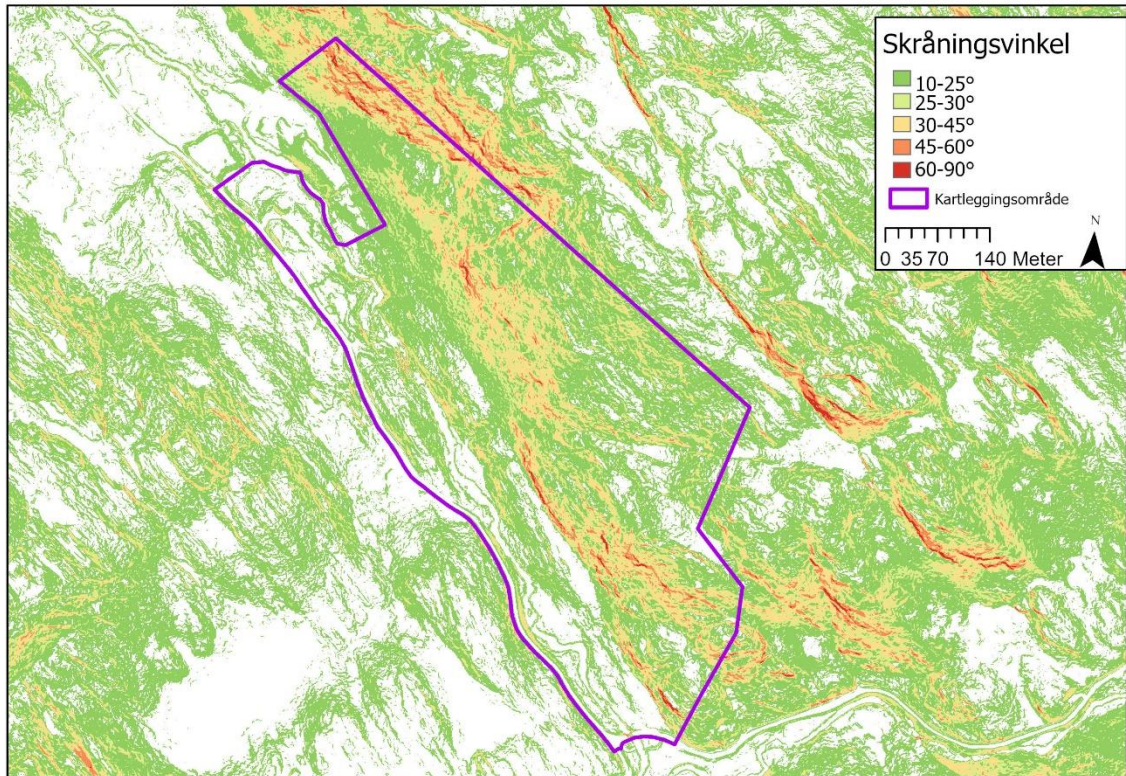
Figur 3 viser flyfoto av område som er vurdert. Helningskart for terrenget er vist i Figur 4, og skyggerelieffkart er vist i Figur 5.

Området hvor hytter er planlagt plassert ligger langs elva Trodverksåni, nedenfor en sørvestvendt skråning. Skråningen følger langs hele det ca. 900 m lange kartleggingsområdet. Eksævegen går på motsatt side av elva for skråningen. Det bygges for tiden en enkel tilkomstvei mellom skråningen og elva.

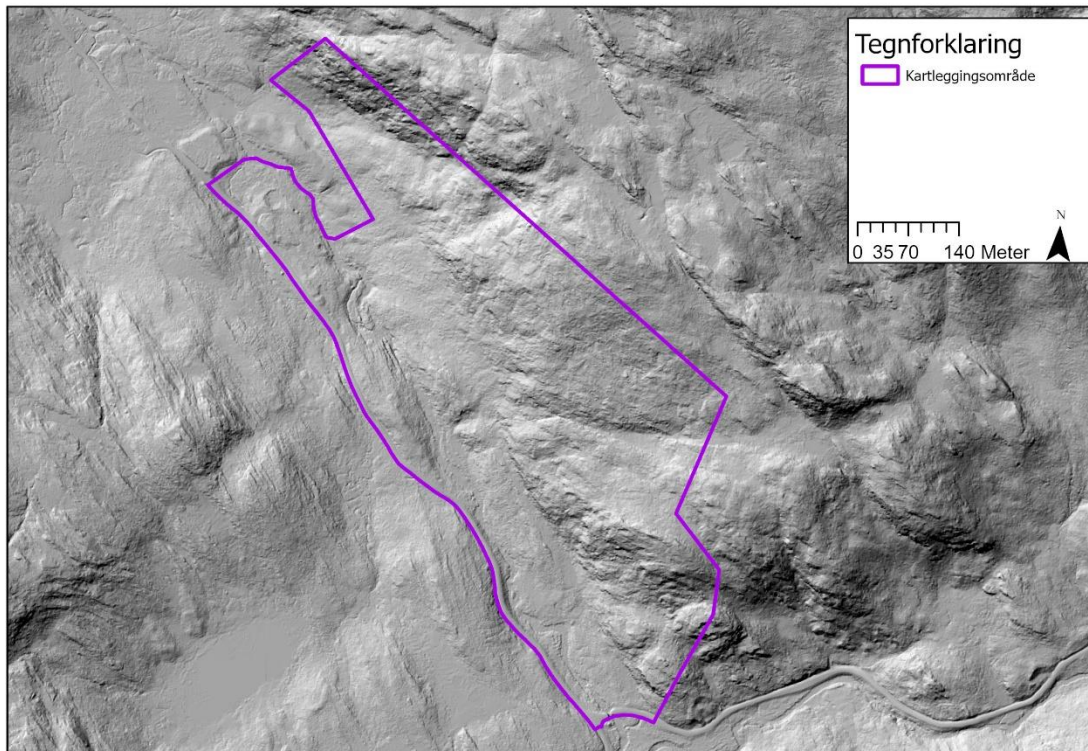
Skisserte hytter ligger på kote 560-580, mens elva ligger på kote 570 i søndre del og kote 550 i nordre del ved støylen Trodverk. Skråningen i øst når opp mot kote 700 enkelte steder, men ligger stort sett omkring kote 670-680. Det er altså omkring 100 m høydeforskjell mellom skisserte tomter og topp av skråningen. I nord ved Trodverk er skråningen/skrenten stort sett bratt med steile skrenter med slakere hyller innimellom. Mot sør blir skråningen jevnt over slakere med helninger omkring 30-45°. I terrenget ses dette oftest som mindre brattkanter med slakere partier omkring. Det er sjelden bratt helt til topps bortsett fra helt i nord. I sørlig del er skråningen bratt helt i nedre del, mens det slaker ut ovenfor. I et mindre parti ovenfor myra helt i sør strekker det bratte partiet seg lengre oppover, opp mot kote 650.



Figur 3: Flyfoto av området.



Figur 4: Terrenghelningskart for området.



Figur 5: Skyggerelieffkart for området.

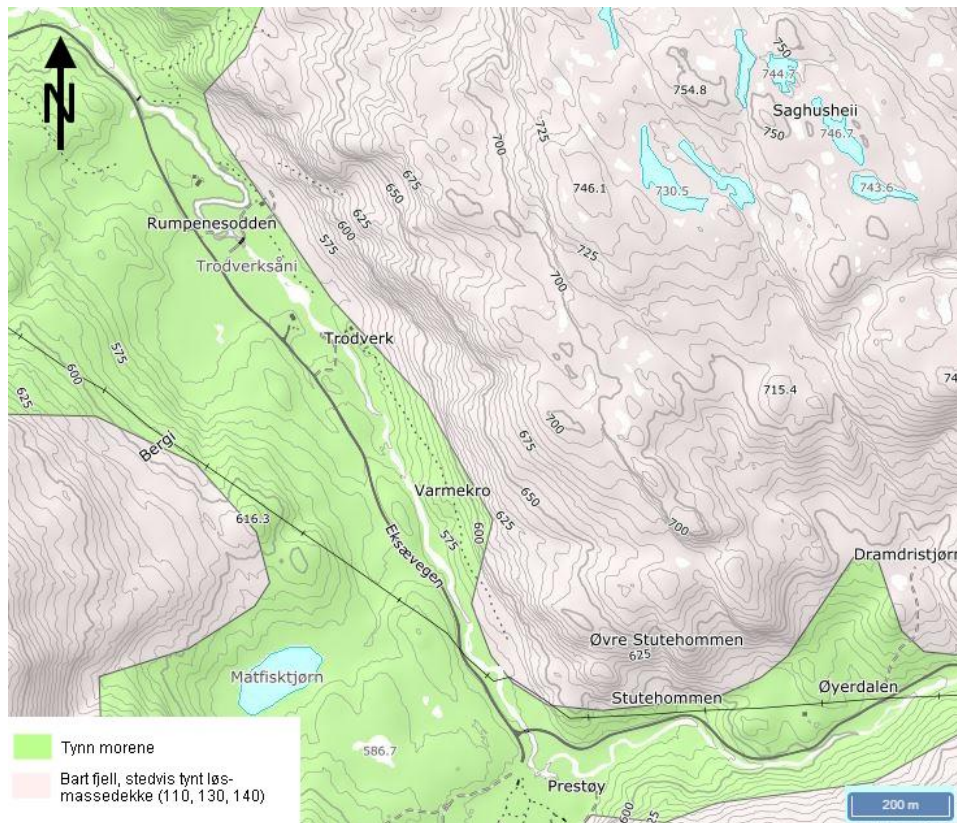


Figur 6: Utsnitt av området hentet fra Kommunekart 3D. Støylen Trodverk ses til venstre i bildet.

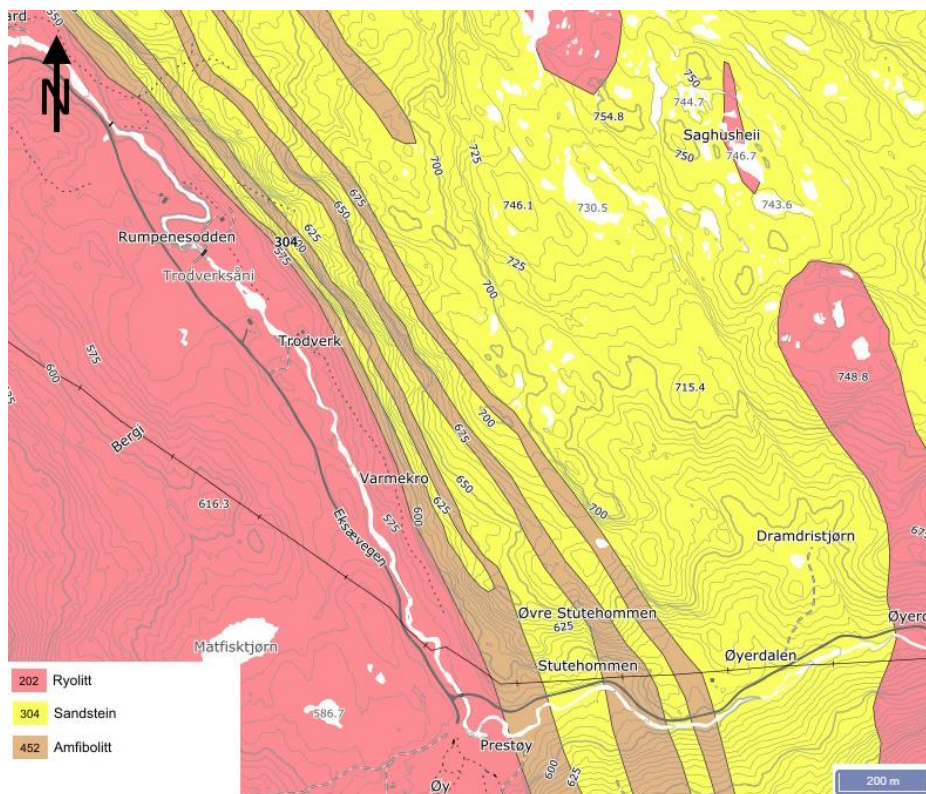
2.3 Løsmasser og berggrunn

Løsmassekart, utgitt av NGU (NGU, 2024) er gitt i Figur 7. Kartet viser tynt morenedekke i nedre del langs elva, og bart fjell ellers. Fra befaringen er det tydelig at dette ikke helt stemmer. Langs elva er det også tykkere myrmasser og antakelig også noe tykkere moreneavsetninger. I skråningene er det veksling mellom bart berg i skrenter og på sva, mens det mellom dette både ligger ras-/urmasser og tynt jorddekke.

Berggrunnskart, N250 fra NGU (NGU, 2024) kan sees i Figur 8. Kartet viser at det går flere bergartsgrenser i området og at det er metamorfosert.



Figur 7: Løsmassekart fra NGU (NGU, 2024).



Figur 8: Berggrunnskart N250 fra NGU (NGU, 2024).

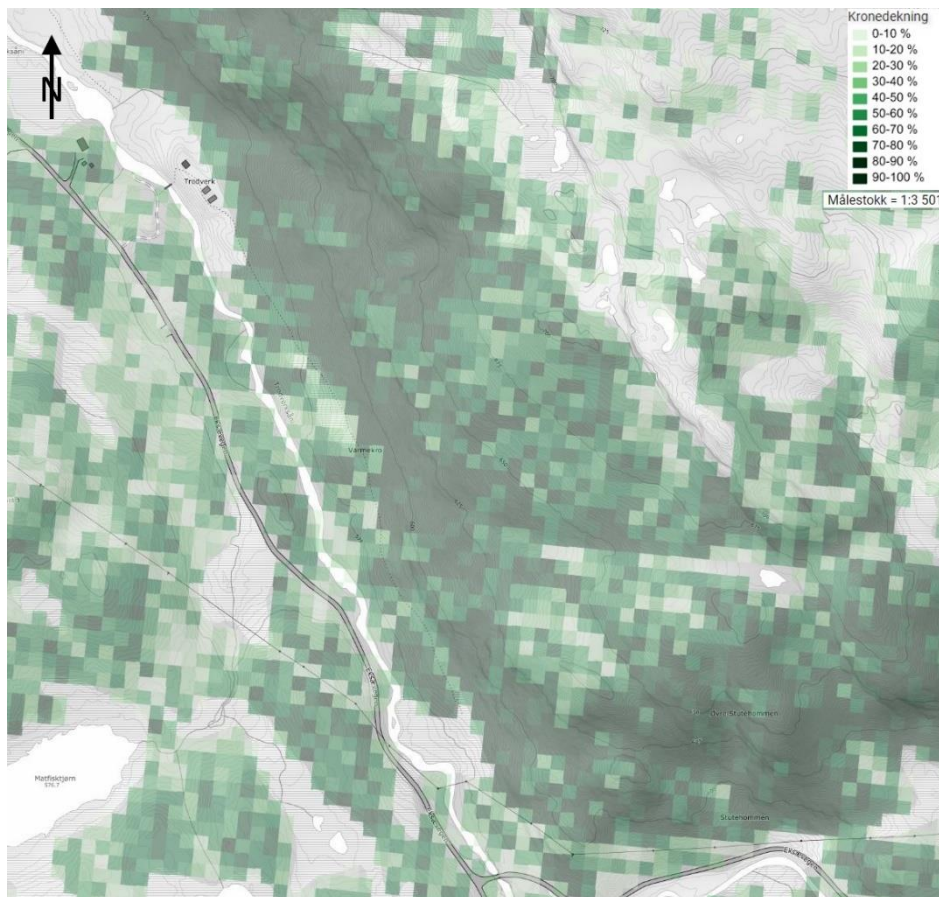
2.4 Vann og nedbørsfelt

Det er kun registrert vannsig i ett søkk mellom Trodverk og Varmekro. Det ble ikke registrert bekker noe sted. Nedbørsfelt er lokalt fra selve skråningen, områdene ovenfor dreneres mot nord og sør.

2.5 Vegetasjon

Skråningen og skrentene er dekket med tett vegetasjon i nedre halvdel, og noe mindre tett mot toppen. Både i midtre deler og i øvre deler er det innslag av svabergspartier med varierende utstrekning. I disse partiene er helningen i all hovedsak under 30°. I de laveste delene og i slake partier står det mest grantrær i tillegg til noe furu og bjørk. I midtre og øvre deler er det i all hovedsak furu og bjørk som står, blandet med busker som blant annet einer.

Se Figur 9 for oversikt over kronedekning i området (NIBIO, 2024).

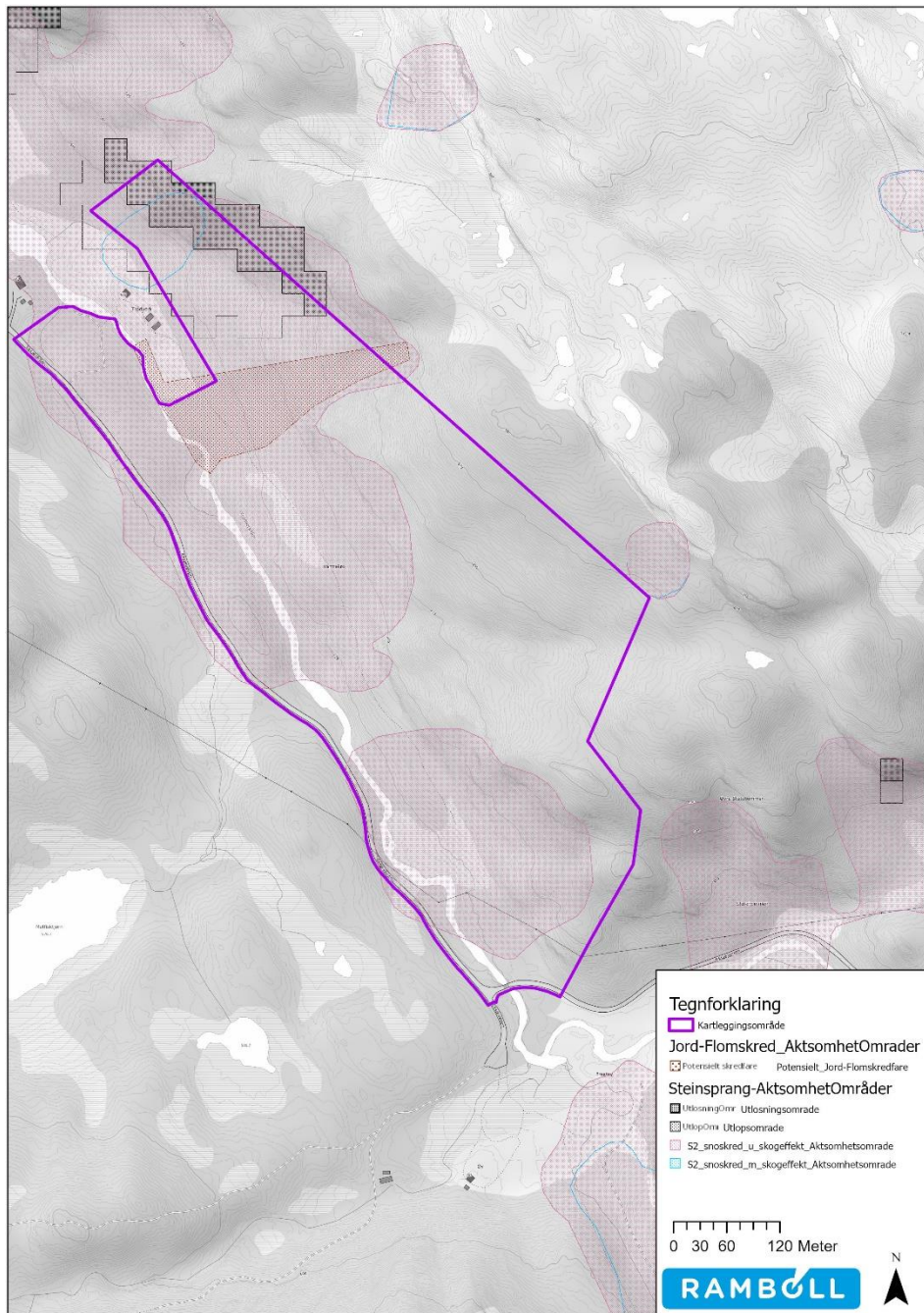


Figur 9. Kronedekningskart, tetthet av skog. (NIBIO, 2024).

3. GRUNNLAGSMATERALE

3.1 Aktsomhetskart

Aktsomhetskart er hentet ut fra NVE Atlas, dette viser at det planlagte området for etablering av hyttefeltet ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang og jord-flomskred. Se Figur 10. På bakgrunn av dette er det derfor behov for detaljert skredfarekartlegging og vurdering av det aktuelle området.



Figur 10: Aktsomhetskart for skred i vurdert området. Planområdet berøres av aktsomhetsområder for steinsprang, snøskred og jordskred.

3.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i området

I forbindelse med reguleringsplan direkte nord langs elva for aktuelt reguleringsområde, ble det gjort en vurdering av fare for skred. Rapporten er skrevet av Plankontoret Hallvard Homme, og er datert 20.05.2012. Rapporten beskriver svært kort at det er begrenset fare for snøskred og steinsprang så lenge en vegetasjonsskjerm i bakkant av planlagte hytter beholdes.

3.3 Skredhistorikk og lokalkunnskap

Fra NVEs skreddatabase i Atlas, er det ikke registrert tidligere skredhendelser i området (NVE, 2024).

I rapporten fra reguleringsplanen like mot nord er det skrevet at lokalkjente i området ikke er kjent med tidligere skredhendelser i området, heller ikke steinspranghendelser (Plankontoret Hallvard Homme, 2012). Fra befaringen er det tydelig å se at det er noe steinsprangaktivitet i selve skråningen.

3.4 Klimatologiske data

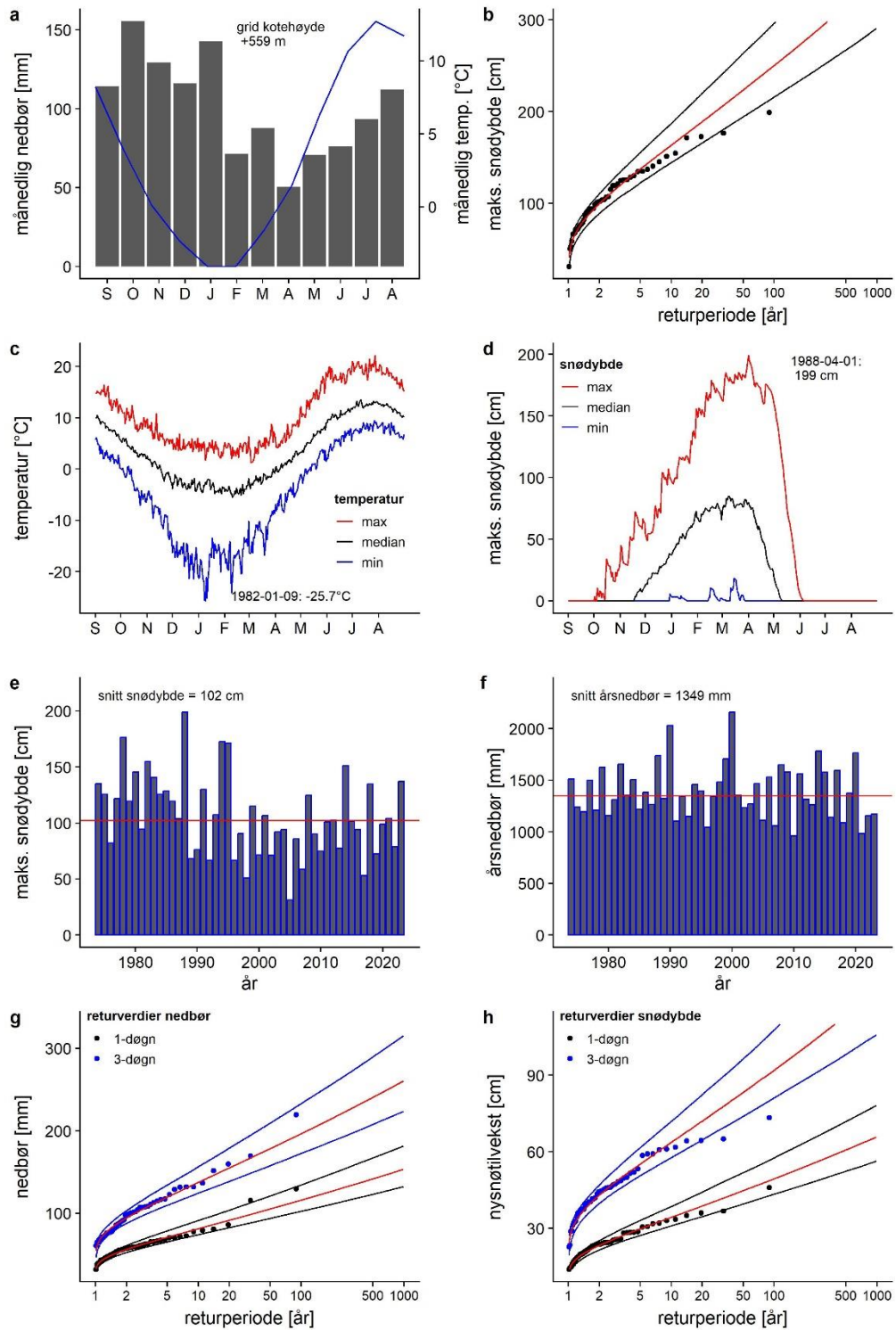
Det er hentet klimadata og statistikk fra SeNorge-datasett (SeNorge), se Figur 11. Dataene bygger på estimater og er beheftet med statistiske usikkerheter. Nærmeste værstasjon er SN39750, Byglandsfjord, 20 km unna.

Dataene viser:

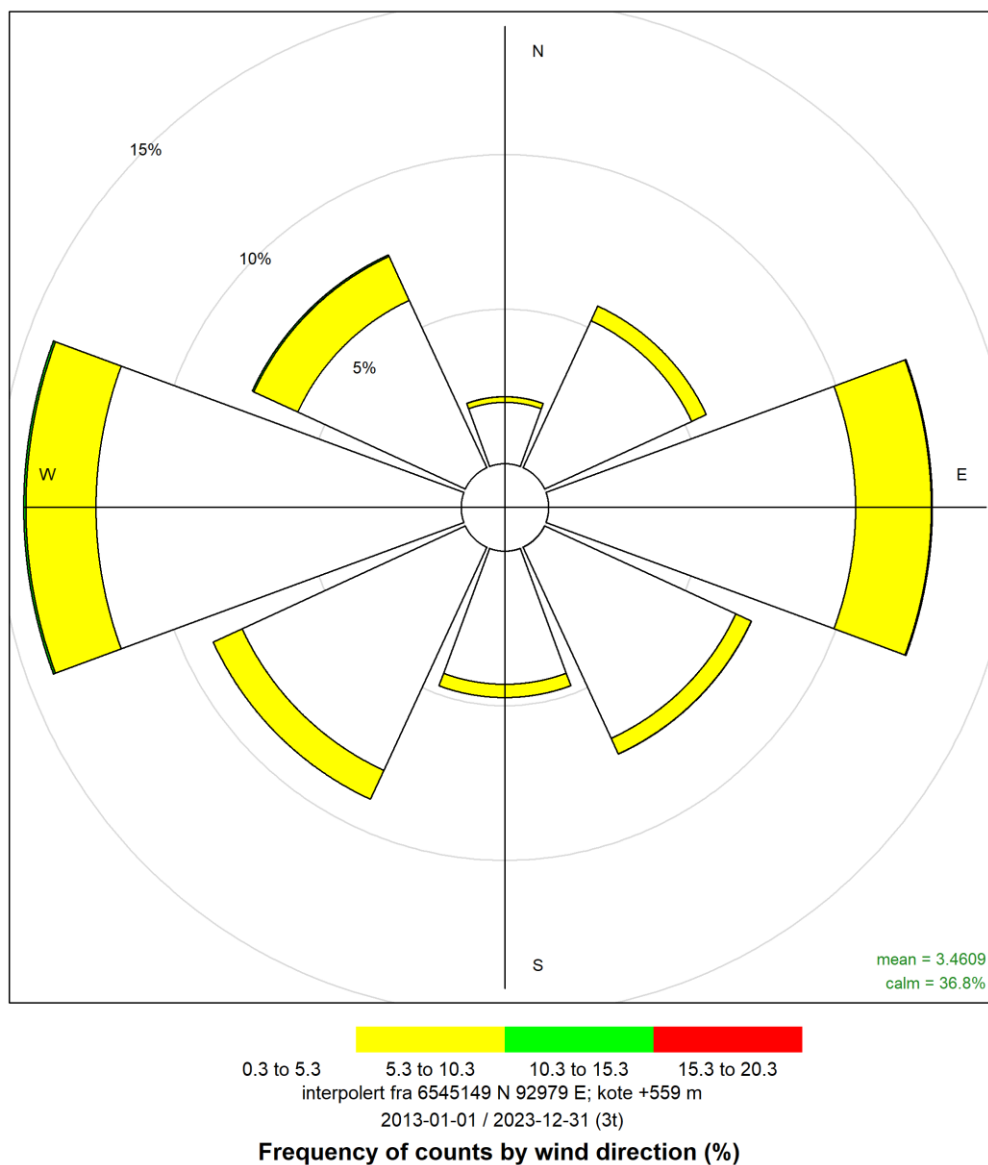
- Normalt årsnedbør i området er ca. 1350 mm, hvor mest kommer høst og vinter.
- Største døgnet nedbør er 130 mm/døgn (06.07.1990), mens forventet døgnet nedbør med returperiode på 1000 år er estimert til 153 mm/døgn \pm 28 mm i standardavvik.
- Årsmiddeltemperatur i området er 3,4 °C.
- Gjennomsnittlig snøhøyde er 102 cm, og maksimal snøhøyde de siste 50 år er 200 cm (01.04.1988). Antall dager med snø på bakken er i gjennomsnitt 179.
- Maksimal snøhøyde med returperiode på 300 år er estimert til 294 cm \pm 57 cm i standardavvik.
- Maksimal 3-døgns nysnøtilvekst med returverdi på 1000 år er 65 cm \pm 12 cm i standardavvik.

Figur 12 viser vindrose. Vinddata er hentet fra stasjoner i relativ nærhet og interpolert for det vurderte området. Dominerende vindretninger er fra vestlig og østlig sektor. Vinddata fra nærmeste værstasjon viser dominerende vindretninger fra sørøst og nordvest langs dalføret.

Snøførende vindretning (ved nysnøtilvekst \geq 3 cm) er hovedsakelig fra sørøst, og noe fra nordøst.



Figur 11: Klimadata. Interpolerte data fra valgt gridcelle (1*1 km) på kote +559. Dataperiode: 1974 – 2023. a) Månedsnedbør og – lufttemperatur (a). Returverdier for årlig maks snødybde (b). Daglig minimum, maksimum og gjennomsnittlig (median) lufttemperatur (c) og snødybder (d). Tidsserier av årlig maks snødybde (e) og årsnedbør (f). Returverdier for 1- og 3-døgns nedbør (g) og nysnøtilvekst (h).



Figur 12: Vindrose, interpolert data mellom flere værstasjoner. Dataperiode: januar 2013 - desember 2023.

3.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen eksisterende sikringstiltak mot skred i eller ovenfor planområdet. I forbindelse med planen for området like mot nord er det regulert inn et skogbelte i nedre del av skråningen/skrenten og på flaten bak planlagte hytter. Hensikten med dette er å stoppe steinsprang og snøskred.

3.6 Befaring

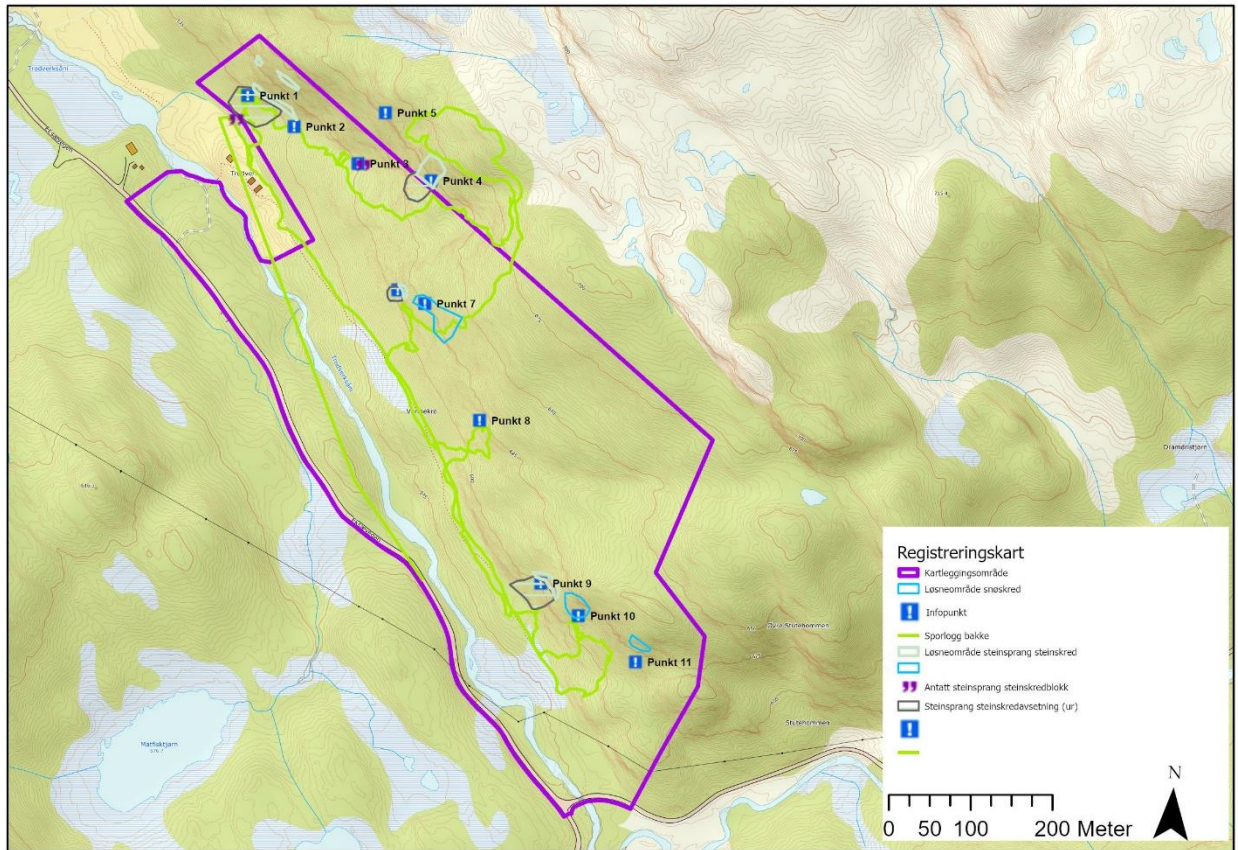
Rambøll har vært på befaring i aktuelt område den 26.6.2024, hvor kartleggingen ble utført av Jørgen Fjæran. Det ble kartlagt til fots i, og omkring det vurderte området.

Befaringen hadde som hensikt å kartlegge sannsynlige løsneområder for skred, bergblotninger, løsmasser, sannsynlig størrelse på eventuelle fremtidige skredhendelser, sannsynlige utløpsområder, tegn til pågående erosjon og tegn etter tidligere skredhendelser.

Registreringer fra utført skredkartlegging er vist på registreringskart i Figur 13 og i vedlegg 3.

Infopunkter (IP) registrert i felt er listet opp under. Utvalgte bilder fra befaringen er vist i Figur 14 til Figur 19

- IP1. Spredt ur, delvis gjengrodd. Ikke observert ferske blokker. En del knekte trær, stort sett høyt oppe på stammen 2-5 m. Det er tegn etter rasaktivitet. Store kantede blokker. Ikke noe helt nylig.
- IP2. Rasaktivitet avtar. Kun enkelte blokker. Ikke ur.
- IP3. Relativt bratt overflate med einer og annen spredt vegetasjon. Enkelte rasblokker nær foten. Flatt nedenfor. Ikke snøskred.
- IP4. Ur, grodd. Det ligger både store og små blokker. Kilde er skrenten ovenfor, kort utløp. Ikke bekk eller vann.
- IP5. Generelt inntrykk er at det er få løsneområder for snø. Skreenter med slakere partier mellom. Stort sett furu og bjørk. Vegetert, men ikke tett.
- IP6. Grov ur, utvelting like ovenfor. Relativt bratt og tett vegetasjon.
- IP7. Svaberg i øvre del av skråninger med lite vegetasjon. Tett og voksen skog i nederste del.
- IP8. Bratt innimellom og enkelte brattkanter, medium vegetert og åpne sva. Snøskred lite sannsynlig.
- IP9. Grov steinur med kilde i skrent like ovenfor. Ru terrengoverflate ned til flaten. Brattkant.
- IP10. Store utveltede blokker. For grovt terreng. Mellom 9 og 10 kan snø gli ut. Begrenset utstrekning.
- IP11. Skreenter og sva i øvre del er tynt vegetert. Stedvis små urer nedenfor med kort utløp. Snø kan skli ut i toppen, men det slaker fort ut og lengde av skråning er liten. Ingen tegn etter tidligere snøskred selv med tynn vegetasjon.



Figur 13: Registreringskart over det vurderte området fra utført befaringskart, se vedlegg 3 for bedre oppløsning.



Figur 14: Oversiktsbilde ved støylen på Trodverk, sett mot nord. IP1-4 er innenfor bildet.



Figur 15: I skrenten ved støylen. Nær IP1 og 2. Delvis steinur og veltede trær. Noe av ura er overgrodd. Det ligger steiner helt ned til enden av skogbeltet.



Figur 16: Området ved IP4. Ur med små og store blokker nedenfor brattkant, med kort utløp. Bildet til høyre viser et lite vannsig i toppen av forsknkningen like SØ for IP4. Vannføringen er beskjeden og har kilde i ei myr ovenfor. I selve skråningen er det ingen tegn etter vannsiget, heller ikke i skråningsfoten.



Figur 17: Høyre bilde viser skrenten og steinura ved IP10. Begrenset utstrekning. Venstre bilde viser terrenget ve IP11, skrenter og sva i øvre del.



Figur 18: Skråningen ved IP6, 7 og 8. Svaberg med tynn vegetasjon mellom. Relativt bratt.



Figur 19: Sørlig del av området. IP9 og 10 er sentralt i bildet, mens IP11 er helt i høyre del. Brattkanter og sva, men tett vegetert.

4. SKREDFAREVURDERING

I dette kapitlet vil det blant annet henvises til infopunkt 1-11 (IP). Plassering av infopunktene er vist i registreringskartet i Figur 13 og vedlegg 3.

4.1 Snøskred

4.1.1 Om snøskred er en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet

Aktsomhetskart for snøskred viser mulig fare for snøskred nedenfor skråningen langs store deler av området. Vegetasjonen er relativt tett og voksen i skråningen, og ser en på aktsomhetskartene som tar høyde for effekt av skog er potensiell fare for snøskred kun aktuelt helt i nordre del. Innimellom er det områder med både bratte skrenter og også bratte sva, hvor det er mindre vegetasjon. Om en ser bort ifra skogens effekt, er snøskred en aktuell skredprosess i området.

4.1.2 Utredning av løснеområder og løsnesannsynlighet og utløp

Det er identifisert mulige løснеområder for snøskred hovedsakelig på bakgrunn av registreringer og observasjoner i felt, men også fra topografiske kart. De løснеområdene som er identifisert er små og har liten avstand ned til slakere terreng (10° eller lavere helning), dermed er potensiell snømengde i et skred liten. Skred med liten snømengde har ikke nødvendigvis kort utløpslengden, men energien i skredet er i utgangspunktet liten og reduseres raskt når det når slakere terreng. Løснеområder og faresoner for snøskred er vurdert uten å ta hensyn til skogens forebyggende effekt.

Ved IP7 er det svaberg i midtre deler av skråningen med lite vegetasjon. Helningen er slik at utløsning av snøskred er mulig. Løśnieområdet har avgrensninger mot sør-øst hvor terrenget preges mer av brattkanter. Dette er eneste sted hvor snøskred med utløp av betydning vurderes som sannsynlig. Ved IP10 og IP11 er det også bratte sva, men terreng høyden er lav og det flater fort ut, slik at utløpslengden er begrenset.

Ved befaringen ble det ikke registrert tegn etter snøskredhendelser i terrenget.

Klimatisk er snøskred sannsynlig i området, men det er ikke funnet noen data eller annen kjennskap til tidligere hendelser. Høyde over havet er også i grenseland lavt til hvor snøskred vanligvis går i denne delen av landet. Klimaanalysen viser en maksimal snøhøyde med returperiode på 300 år til å være 294 cm ± 57 cm, noe som er relativt mye. Utviklingen de senere år viser at snømengdene vil være mindre på denne høyden i fremtiden. Snømengdene er nok anslått generelt noe høyere enn hva som er realistisk.

Skråningen er tett vegetert jevnt over, med enkelte partier hvor det er spredt skog eller åpne områder samt svaberg. Slik skogen står i dag er det få mulige løśnieområder for skred, og de vil fort bremses om det skulle skli ut noe. Avlagring av snø fra vind er begrenset i skråningen, og dermed vil snømengdene sjelden bli store.

4.1.3 Vurdering av nominell årlig sannsynlighet for snøskred

Med grunnlag i argumentasjonen over og observasjoner i felt, vurderes det at nominell årlig sannsynlighet for at et snøskred skal løsne, og nå frem til kartleggingsområdet/planområdet, er større enn 1/5000. Se faresonekart i Vedlegg 1.

Skog med betydning for skredfaren er vist i kart i vedlegg 2 og sammen med faresonekartet i Figur 20. Om skogen ikke hogges vil faresonene enten utgå helt eller kraftig reduseres.

4.2 Sørpeskred

4.2.1 Om sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet

Sørpeskred kan utløses dersom snø overettes med vann. Disse følger vanligvis bekkeløp eller forsenkninger i terrenget. Det er ikke registrert bekkeløp i skråningen som kan samle vann i snødekket. Det er ikke kjente registrerte historiske hendelser innenfor planområdet. Det vurderes at sørpeskred ikke er en aktuell skredprosess. Fare for sørpeskred er derfor ikke utredet videre.

4.3 Steinsprang

4.3.1 Om steinsprang er en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet

Aktsomhetskart viser mulig fare for steinsprang helt nord i planområdet. Dette er det bratteste partiet med utstrekning av betydning, og det er registrert steinurer og flere tegn etter relativt nylige steinspranghendelser. Det er også observert lignende forhold andre steder langs skråningen/skrenten, men de er mindre i utstrekning og mer konsentrert til å gjelde spesifikke brattkanter med begrenset høyde.

4.3.2 Utredning av løsneområder, løsnesannsynlighet og utløp

Ved befaringen ble det registrert både bratte skrenter med ustabile blokker, steinurer og tydelige tegn etter relativt nylige steinsprang. Derimot var det kun et fåtall steder steinene hadde nådd ned til flaten eller de slakere delene av terrenget nedenfor skrentene. Skrentene med ustabile blokker og mer eller mindre aktive steinurer nedenfor er vist i registreringskartet, og er i all hovedsak lokalisert ved IP1-4, IP6 og IP9. Andre steder hvor det ligger blokker i skråningen vurderes det at løsnesannsynligheten kombinert med potensiell utløpslengde er for liten til å markere en faresone for steinsprang. Ved IP1 er løsneområdet for steinsprang blant annet nær toppen av skrenten, mens det for de andre stedene er avgrensede brattkanter i midtre eller nedre del av skråningen/skrenten.

4.3.3 Vurdering av nominell årlig sannsynlighet for steinsprang

Med grunnlag i argumentasjonen over og observasjoner i felt, vurderes det at nominell årlig sannsynlighet for at steinsprang skal løsne og nå frem til planområdet er større enn 1/5000. Se faresonekart i Vedlegg 1.

4.4 Steinskred

4.4.1 Om steinskred er en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet

Det er ikke registrert tidligere tegn på steinskred. Det er ikke registrert større løseområde som kan føre til steinskred. Det vurderes at steinskred ikke er en aktuell skredprosess. Fare for steinskred er derfor ikke utredet videre.

4.5 Jord- og flomskred

4.5.1 Om jordskred er en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet

Aktsomhetskart for jord- og flomskred viser aktsomhetsområde for jordskred i nordlig del av området, i skaret/forsenkningen ved IP4. Det ble ikke registrert tegn etter bekk eller vannsig i skråningen, men det var et lite vannsig i myrområdet ovenfor. Det ble ikke observert tegn etter tidligere hendelser. Omkring IP4 er det enten urmasser eller tynt løsmassedekke og bart berg. Jord- og flomskred i det vurderte området vurderes som ikke aktuelt. Fare for jord- og flomskred er derfor ikke utredet videre.

4.6 Samlet nominell årlig sannsynlighet for skred

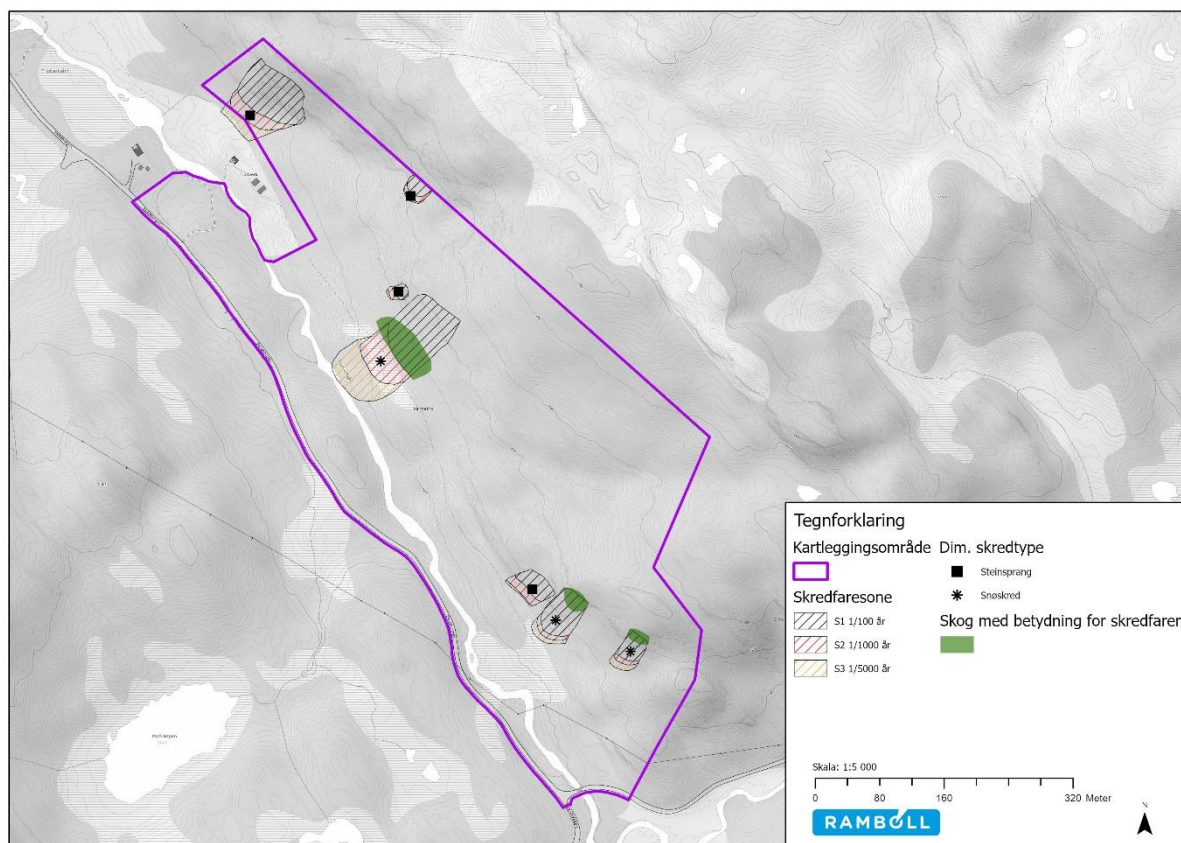
4.6.1 Faresoner for skred

Skredfarevurderingen er utført etter dagens terrengforhold, men det er sett bort ifra den skredforebyggende effekten av dagens vegetasjon. Det er identifisert faresoner for snøskred og steinsprang innenfor planområdet, se Figur 20 og vedlegg 1.

I nordlig del er det tegnet faresoner også utenfor planområdet/kartleggingsområdet. Dette er et ønske fra oppdragsgiver.

Skogen spiller en aktiv rolle både for å redusere sannsynligheten for snøskredhendelser, og for å bremse og stanse eventuelle skred som måtte løses ut. Skog med betydning for skredfare er markert i faresonekartet i Figur 20 og i eget kart i vedlegg 2. Om den markerte skogen beholdes/vernes vil de aktuelle faresonene utgå eller innskrenkes. Faresonen for snøskred i midtre del av området, ved Varmekro, vil reduseres til å kun gjelde i skråningen ovenfor skogen. De to faresonene for snøskred i sørlig del vil utgå.

Dimensjonerende skredtyper i planområdet er snøskred og steinsprang.



Figur 20: Faresonekart. Skog med betydning for skredfaren er også vist i kartet, men de presenterte skredfasesonene tar ikke hensyn til skogen.

4.6.2 Vurdering om sikkerhetskravene i TEK 17 er oppfylt for planlagte tiltak

Det er avdekket/vurdert at deler av planområdet havner innenfor faresone for snøskred og steinsprang med samlet årlig nominell sannsynlighet for 1/100 til 1/5000 år. Dette må hensyntas i videre arbeide med reguleringen. Per nå er det planlagt enkeltstående fritidsboliger med 1 boenhet, tilsvarende sikkerhetsklasse S2. Bygg/tiltak tilfredsstiller kravene i TEK17 ved å enten plassere dem utenfor faresoner eller ved å gjennomføre sikringstiltak mot skred.

4.7 Steds spesifikk usikkerhet

Om det skal gjøres større terrenginngrep i skråningen kan dette påvirke skredfaren. Slik planen leses anses dette som lite sannsynlig.

5. REFERANSER

Kartverket. 2024. Høydedata. [Internett] 2024. <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.

NGU. 2024. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. *Kartinnsyn*. [Internett] 2024. http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.

— **2024.** Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. *Kartinnsyn*. [Internett] 2024. http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.

- NIBIO. 2024.** kilden.nibio.no. *NIBIO.no*. [Internett] 2024.
https://kilden.nibio.no/?x=6462495.11&y=77712.81&zoom=11.5&topic=arealinformasjon&bgLayer=graatone&layers=skogressurs_srrkronedek&layers_opacity=0.75&layers_visibility=true.
- NVE. 2024.** NEVINA. [Internett] 2024. <https://nevina.nve.no>.
- **2024.** NVE Atlas. *NVE Atlas*. [Internett] 2024.
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- **2024.** temakart.nve.no. [Internett] 2024. <https://temakart.nve.no/tema/snoskredaktsomhet>.
- **2020.** *VEILEDER FOR UTREDNING AV SIKKERHET MOT SKRED I BRATT TERRENG - UTREDNING AV SKREDFARE I REGULERINGSPLAN OG BYGGESAK*. s.l. : Nettversjon: 12.11.2020. [URL: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>], 2020.
- Plankontoret Hallvard Homme. 2012.** *ROS-Analyse - Skredvurdering og steinsprang. Hytteplan, Troddeverksdalen, gnr. 40, bnr. 3 i Bygland kommune. Aust Agder*. 2012.
- SeNorge, Varsom.** senorge.no. [Internett] <https://www.senorge.no/>.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1: Faresonekart

Vedlegg 2: Skog med betydning for skredfarevurderingen

Vedlegg 3: Registreringskart

Vedlegg 4: Egen- og sidemannskontroll

Vedlegg 5: Egenerklæringsskjema for kompetanse



Tegnforklaring



Kartleggingsområde



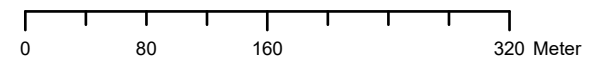
Skredfæresone

-  S1 1/100 år
-  S2 1/1000 år
-  S3 1/5000 år

Dim. skredtype

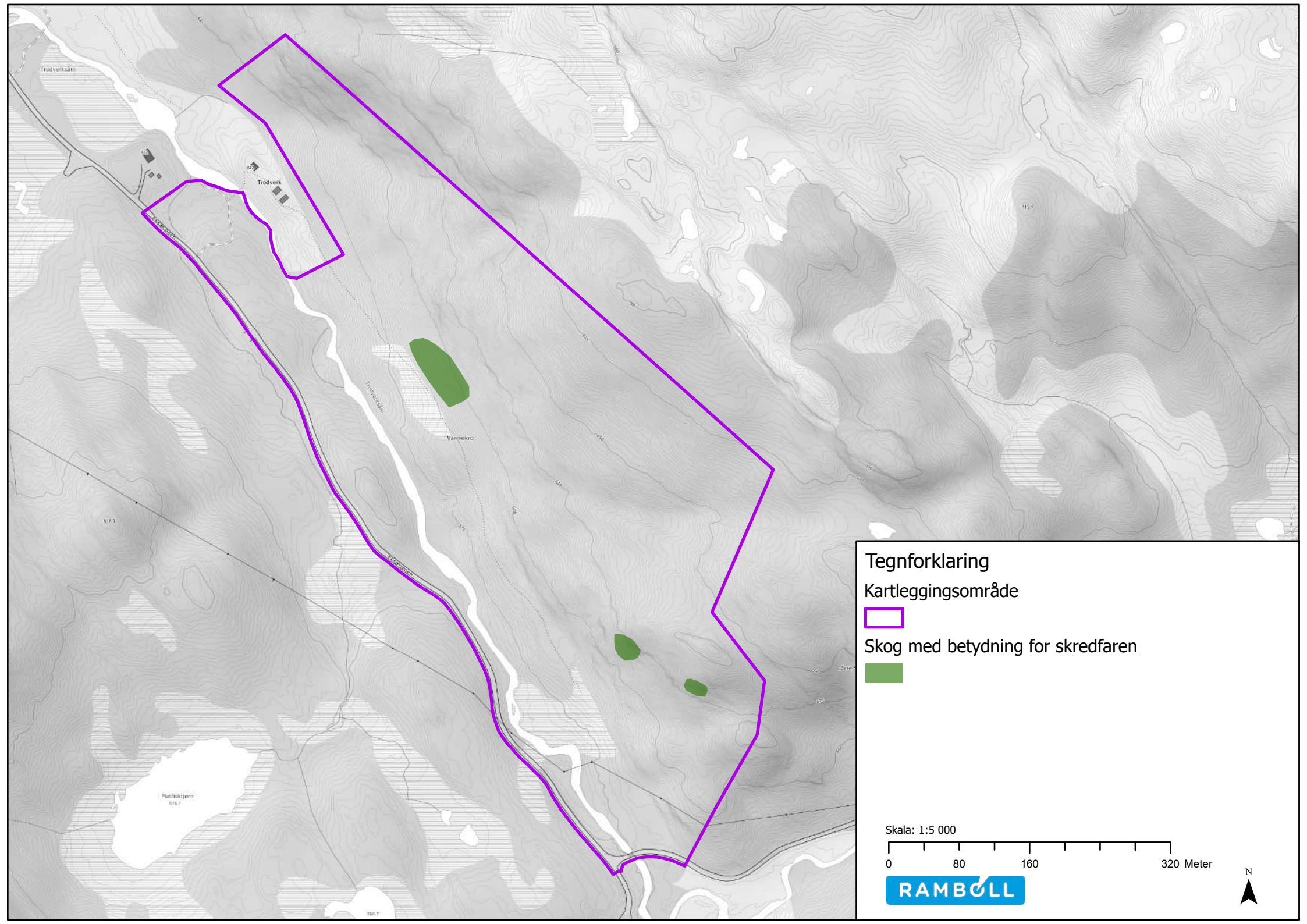
-  Steinsprang
-  Snøskred

Skala: 1:5 000



RAMBOLL





Tegnforklaring

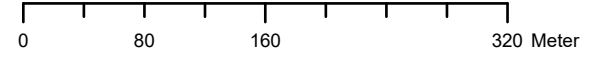
Kartleggingsområde

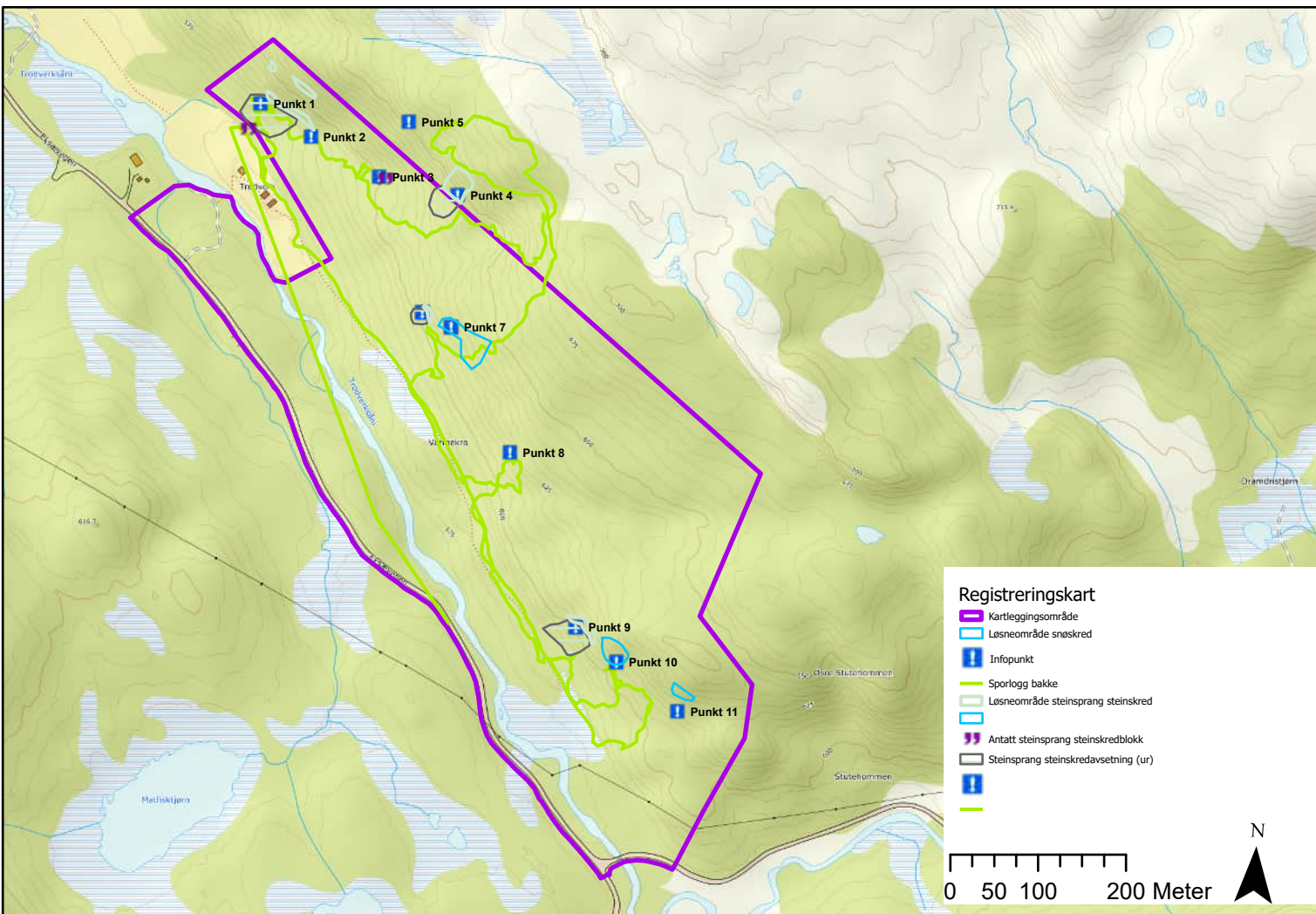


Skog med betydning for skredfare



Skala: 1:5 000





SG00 - Kontrollokumentasjon

Versjonsdato: 2021-06-15

RAMBOLL

Dato 26.08.2024

Detaljregulering Trodverk - Skredfarevurdering

Oppdragsnavn

1350060176

Oppdragsnummer

Trodverk

Oppdragsnavn kort

Geologi

Fag

Reguleringsplan

Fase

JOFJ

Fagansvarlig

Myndighetskrav

[Åpne](#)

Sett kryss	Relevante temaer
<input type="checkbox"/>	Plan- og bygningsloven m/forskrifter
<input type="checkbox"/>	Arbeidsmiljøloven
<input type="checkbox"/>	Helse, miljø og sikkerhet
<input type="checkbox"/>	Byggherreforskriften
<input type="checkbox"/>	Jernbaneloven
<input type="checkbox"/>	Vegloven
<input type="checkbox"/>	Lov om kulturminner
<input type="checkbox"/>	Lov om offentlig anskaffelser
<input type="checkbox"/>	Lokale forskrifter og vedtekter

Sjekkliste for notater og rapporter

[Åpne](#)

Sjekkliste	Antall	Mangelfull
SG101 Sjekkliste for geoteknisk datarapport	0	0
SG102 Sjekkliste for geoteknisk notat/rapport	0	0
SG103 Sjekkliste for geoteknisk områdestabilitet	0	0
SG105 Sjekkliste for ingeniørgeologisk notat og rapport	0	0
SG106 Sjekkliste for skredfarevurdering iht. retningslinjer fra NVE	1	0
SG107 Sjekkliste driftsplan	0	0

Sjekkliste for beregninger

[Åpne](#)

Sjekkliste	Antall	0
SG201 Sjekkliste for stabilitetsberegninger	0	0
SG202 Sjekkliste for støttekonstruksjoner	0	0
SG203 Sjekkliste for forankringer	0	0
SG204 Sjekkliste for peler	0	0
SG205 Sjekkliste for geotekniske data	0	0
SG206 Sjekkliste for direktefundamentering	0	0
SG207 Sjekkliste for setninger	0	0
SG208 Sjekkliste stabilitetsberegninger i berg	0	0
SG209 Sjekkliste for forankringsberegninger	0	0

Sjekkliste for tegninger

[Åpne](#)

Sjekkliste	Antall	0
SG301 Sjekkliste for tegninger til datarapport	0	0
SG302 Sjekkliste for plan- og snittegninger	0	0
SG303 Sjekkliste for spunttegninger	0	0
SG304 Sjekkliste for ingeniørgeologi plantegninger	0	0
SG305 Sjekkliste for sikringsplaner	0	0
SG306 Sjekkliste for grave- og sprengningsplaner	0	0

Sjekkliste for modeller

[Åpne](#)

Sjekkliste	Antall	0
SG401 Sjekkliste for geotekniske grunnlagsmodeller	0	0
SG402 Sjekkliste for geotekniske fagmodeller	0	0
SG403 Sjekkliste for ingeniørgeologiske grunnlagsmodeller	0	0
SG404 Sjekkliste for ingeniørgeologiske fagmodeller	0	0

Andre sjekkliste

S001 Sjekkliste for utarbeiding og kontroll av rapporter	Last ned
SG20 Beregningshefte	Last ned

Detaljregulering Trodverk - Skredfarevurde

Reguleringsplan

SG106 Sjekkliste for skredfarevurdering iht. retningslinjer fra

NVE



Oppdrag #1350060176

G-rap-01

Skredfarevurdering Trodverk, Bygland

ID	Sjekkpunkt	EK	SK	Merknader
		Ja/Nei/IR	Ja/Nei/IR	
Grunnlagsmaterier				
1	Er det definert en avgrensning av området som skal vurderes?	Ja	Ja	
2	Er forhold som har betydning for skredfaren tilstrekkelig beskrevet?	Ja	Ja	
2a	Topografi	Ja	Ja	
2b	Vegetasjon/skog	Ja	Ja	
2c	Hydrologi/beskrivelse av vannveger	Ja	Ja	
2d	Klima/klimaanalyse	Ja	Ja	
2e	Historiske hendelser og spor i kart	Ja	Ja	
3	Er det oppgitt og dokumentert at det er utført feltbefaring?	Ja	Ja	
Kontroll Modellering/beregninger				
4	Er det beskrivelse av evt. benyttet beregningsverktøy?	IR	IR	
5	Er det gitt begrunnelse for valg av parameterverdier?	IR	IR	
6	Er resultatene vist og beskrevet?	IR	IR	
7	Er utført modelleringsarbeid representativt og tilstrekkelig?	IR	IR	
8	Er modelleringsresultat benyttet på en fornuftig måte i vurderingen? Er usikkerheter omtalt?	IR	IR	
Kontroll skredfarevurdering				
9	Er tilstrekkelig område av overliggende bratt terreng kartlagt?	Ja	Ja	
10	Er det definert sikkerhetsklasse for aktuell bebyggelse jf TEK17 §7-3?	Ja	Ja	
11	Er alle skredtyper vurdert? (steinsprang/steinskred, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred)	Ja	Ja	
11a	Er fare for steinsprang/steinskred tilstrekkelig vurdert?	Ja	Ja	
11b	Er fare for jordskred tilstrekkelig vurdert?	Ja	Ja	
11c	Er fare for flomskred tilstrekkelig vurdert?	Ja	Ja	
11d	Er fare for snøskred tilstrekkelig vurdert?	Ja	Ja	
11e	Er fare for sørpeskred tilstrekkelig vurdert?	Ja	Ja	
12	Er dimensjonerende skredtype vurdert?	Ja	Ja	
13	Er faglig skjønn i vurderingene rimelig?	Ja	Ja	
14	Er konklusjonen i rapporten rimelig?	Ja	Ja	
15	Dersom fastsatt faresoner: Er aktuelle sikringstiltak skissert og vurdert med tanke på gjennomførbarhet og virkning på tilgrensede område? (Relevant dersom det planlegges byggetiltak innenfor fastsatt faresone)	Ja	Ja	
Kontroll Kart				
16	Er det utarbeidet registreringskart?	Ja	Ja	
17	Er veilederens symboliseringsmal benyttet for registreringskart?	Ja	Ja	
18	Er det presentert helningskart for vurdering av kildeområder?	Ja	Ja	
19	Dersom vurdert å ikke være tilfredsstillende sikkerhet mot skred: Er det utarbeidet faresonekart?	Ja	Ja	
20	Er den samlede skredfaren for alle aktuelle skredtyper lagt til grunn ved fastsettelse av faresoner?	Ja	Ja	
21	Dersom skog er relevant for skredfarevurderingen, er det tegnet polygon for skog som har (avgjørende) betydning?	Ja	Ja	
22	Er mal for kartvedlegg benyttet i utarbeidelse av faresoner og skog?	Ja	Ja	
23	Hvis GIS-leveranse til kunde, er GIS-mal benyttet i leveransen?	IR	IR	
Uavhengig kvalitetssikring for tiltak i Sikkerhetsklasse S3				
24	Omfatter skredfarevurderingen vurdering av tiltak i sikkerhetsklasse S3 eller høyere?	IR	IR	
25	Hvis ja, er kunden informert om kravet om uavhengig kvalitetssikring gitt i NVE veileder - Sikkerhet mot skred i bratt terreng?	IR	IR	

--	--	--	--

EK	SK
----	----

Merknader:

Egenkontroll

Sign: **JOFJ 26.08.2024**

Sidemannskontroll

Sign: **SDEKRS 26.08.2024**

Revisjoner

Rev	Sjekkpunkt, evt. annet	Dato	Sign EK	Merknader	Sign SK



Egenerklærings skjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:

Rambøll Norge AS

Org.nr

915 251 293

(Søk i <https://brreg.no>)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklærings skjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.



Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Utførende: Jørgen Fjæran Kontrollerende: Stefan Degelmann
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Sted og dato:
