

Gudbrandsdalen Energi Nett AS

# ► **Ny 66 kV Harpefoss-Ringebu**

## Skredfarevurdering for ulike traséalternativer

Grunnlag til konsesjonssøknad

Oppdragsnr.: 5184589 Dokumentnr.: R-003 Versjon: J02 Dato: 2019-11-29







**Oppdragsgiver:** Gudbrandsdalen Energi Nett AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Arne-Ivar Myrvang  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Lagarhusvegen 5, 4230 Sand  
**Oppdragsleder:** Vidar Brokstad  
**Fagansvarlig:** Torgeir Sandøy  
**Andre nøkkelpersoner:** Berit Soldal

J02	2019-11-29	Oppretting etter kommentarer fra GEN	BerSol	ToSan	VB
J01	2019-11-11	Skredfarevurdering til oversendelse	BerSol	ToSan	VB
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Gjeldende regelverk og planprosesser	6
1.3	Grunnlagsmateriale	7
1.4	Aktsomhetskart for skred	7
1.5	Utførte undersøkelser	9
1.6	Forutsetninger for skredfarevurderingen	9
<b>2</b>	<b>Generell beskrivelse av aktuelle skredtyper i området</b>	<b>10</b>
2.1	Steinsprang	10
2.2	Jord- og flomskred	10
<b>3</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>11</b>
3.1	Linjetrasé	11
3.2	Helningskart	11
3.3	Skyggekart	12
3.4	Berggrunn og løsmasser	14
3.5	Vannveier	14
3.6	Klima	15
3.7	Historiske skredhendelser	15
3.8	Feltobservasjoner	17
<b>4</b>	<b>Vurdering av skredfare</b>	<b>28</b>
4.1	Gjennomføring av skredfarevurdering	28
4.2	Generell skredfare	28
4.3	Effekt av avskoging på skredfare	28
4.4	Område 1	29
4.4.1	<i>Omsøkt alternativ 1</i>	29
4.4.2	<i>Alternativ 1.5</i>	31
4.5	Område 2	31
4.5.1	<i>Alternativ 1</i>	31
4.5.2	<i>Alternativ 2.2</i>	31
<b>5</b>	<b>Konklusjoner og anbefalinger</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>34</b>

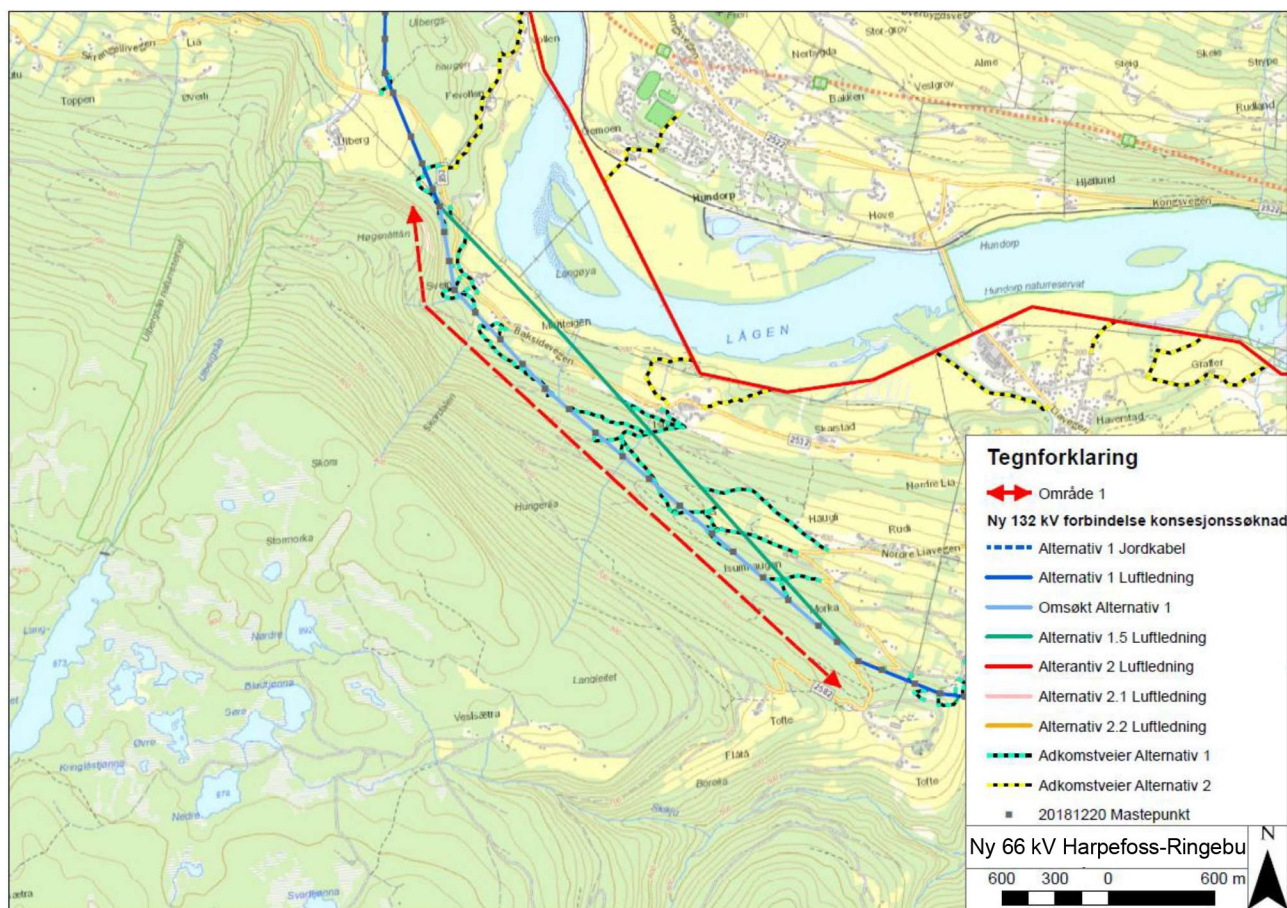
# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Gudbrandsdalen Energi Nett (GEN) planlegger ny linjetrasé mellom Harpefoss og Ringebu. Deler av traseen går gjennom NVE sine aktsomhetskart for snøskred, steinsprang samt jord- og flomskred. I 29. april 2019 gikk det et steinsprang i lia vest for omsøkt alternativ 1 og gården Sveipe. På grunn av manglende analyse og utredning om risiko og sårbarhet knyttet til dette har Fylkesmannen og Sør-Fron kommune fremmet innsigelse på tiltaket om utbygging i disse områdene. Grunneiere har også uttrykt bekymring for økt skredfare for 3.person ved utbygging av linjetrasé i disse områdene både med tanke på fundamentering av master og skoghogst som blir nødvendig i forbindelse med dette. Det avskoges generelt 15 m ut fra midtphase til begge sider for mastepunkt i hele traseen, totalt et belte på ca. 30 meter..

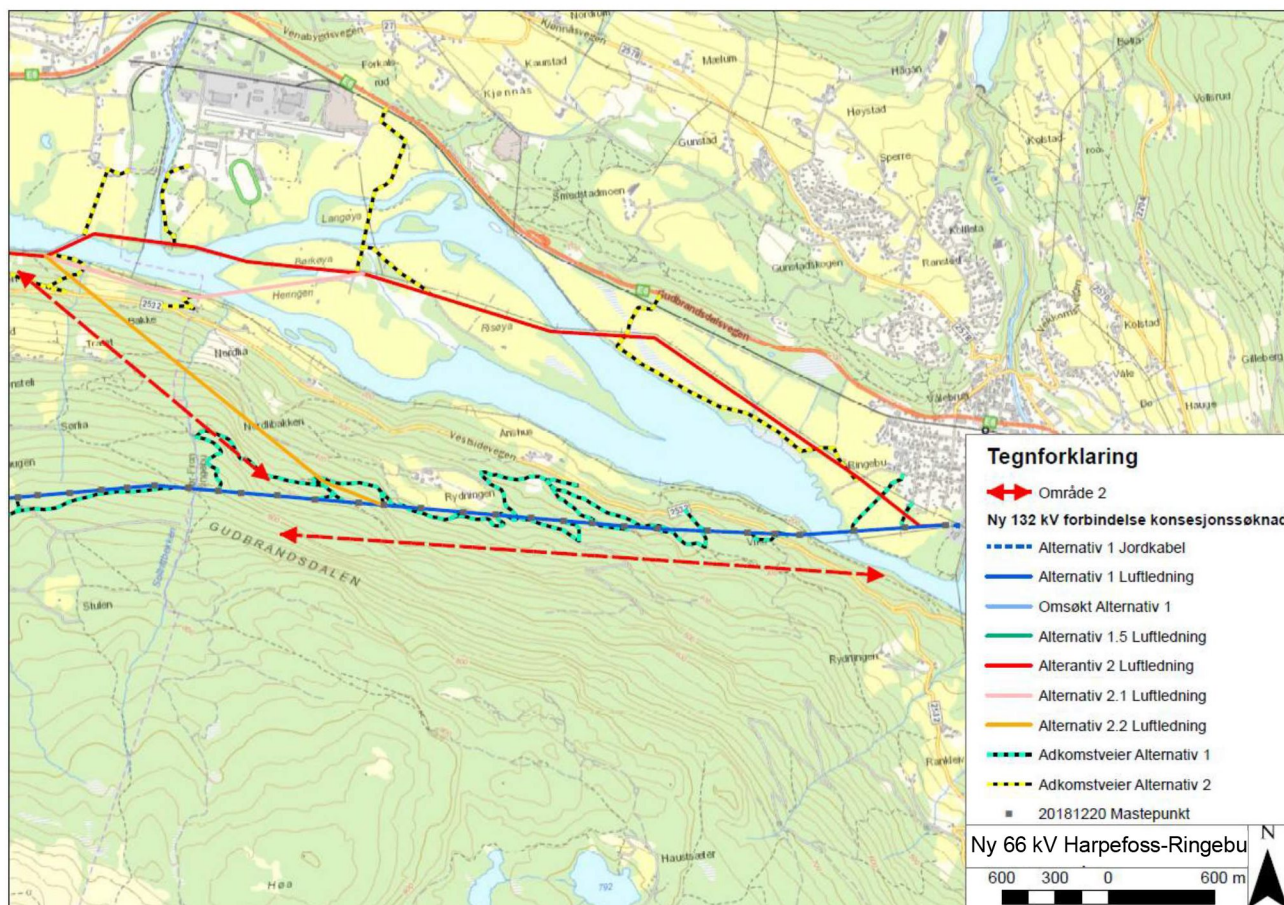
Norconsult har i den forbindelse utført en skredfarevurdering for de ulike traséalternativene som ligger i aktsomhetsområdene for å undersøke reell skredfare. Figur 1 og 2 viser undersøkte områder 1 og 2. Hvor område 1 går fra Høgsnåttån til Stongbrunnet (mastepunkt 29-49), og område 2 fra Huarbakken til Vika (mastepunkt 81-95) og Rydningen ned til Bakke.

Hensikten med foreliggende rapport er å gi en vurdering av skredfare for aktuelle linjetraseer som grunnlag for konsesjonssøknad. Rapporten søker å identifisere risikoområder for skred og avgrense aktsomhetsområder for skred.



Figur 1. Område 1 er vist med stiplet rød linje (omsøkt alternativ 1 og alternativ 1.5 luftledning).





Figur 2. Område 2 er vist med siplet rød linje (alternativ 1 luftledning og alternativ 2.2 luftledning).

## 1.2 Gjeldende regelverk og planprosesser

Bygging av høyspent er underlagt konsesjon fra NVE. Dersom anleggsområdet ligger i flom- eller skredutsatte områder, skal det utføres en faglig vurdering av reell naturfare. Det foreligger ikke tallfestede krav til hva som er akseptabel risiko for skredfare mot mastepunkt. En generell uttalelse om aktsomhet ved de ulike traséalternativer er derfor beskrevet i denne fasen. Mastelinjer bygges ofte i bratt og skredutsatt terreng noe som medfører at eventuell skredfare må håndteres ved detaljprosjektering. Videre er det viktig å sikre at bygging av høgspenlinjer ikke medfører en økt skredfare for tredjeperson.

Planprosessen består av to steg:

1. Konsesjonssøknad
2. Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA)

Hvor MTA danner grunnlag for bygging av linjen.

Foreliggende rapport vil legges til grunn for konsesjonssøknad. Hensikten med rapporten er å indentifisere og avgrense potensielle fareområder og om mulig avgrense de aktsomhetsområder som foreligger fra NVE, samt vurdere gjennomførbarhet for traséalternativene med hensyn til skredfare. Det legges ikke opp til kvantifisering av faregraden i nåværende planprosess. Vurderingen utføres derfor i henhold NVE sine retningslinjer for vurderinger på kommunedelplan (NVE, 2014). Skredfarevurderingen bør detaljeres inn mot MTA for da å kvantifisere skredfaren og vurdere behov for konkrete tiltak.

### 1.3 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet ved utarbeiding av denne rapporten:

- Topografisk kart hentet fra [www.kartverket.no](http://www.kartverket.no)
- Berggrunns- og løsmassekart hentet fra Norges geologiske undersøkelses karttjenester ([www.ngu.no/emne/karttjenester](http://www.ngu.no/emne/karttjenester))
- Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang, jord- og flomskred samt oversikt over historiske skredhendelser hentet fra [www.kartkatalog.nve.no](http://www.kartkatalog.nve.no)
- Klimadata hentet fra [www.eklima.met.no/](http://www.eklima.met.no/)
- Høydemodell og flyfoto hentet fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) ([www.kartverket.no](http://www.kartverket.no))
- Tegning av mastetraseer. (Vedlegg 1)

### 1.4 Aktsomhetskart for skred

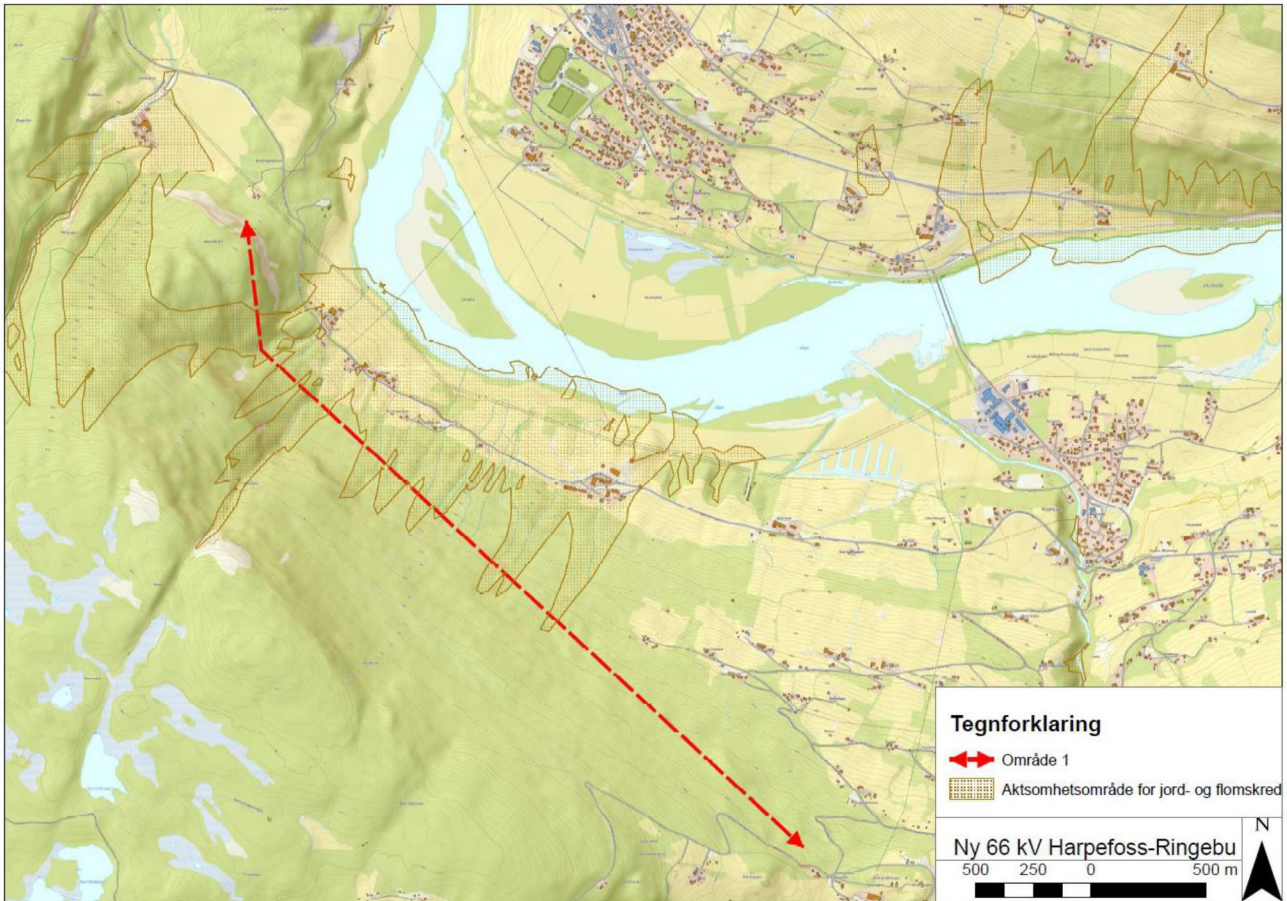
NVE sine landsdekkende aktsomhetskart for snøskred, steinsprang samt jord- og flomskred viser potensielle fareområder for utløsning og utløp av ulike skredtyper. De har ulik detaljgrad og faregraden er ikke tallfestet. Kartene er utarbeidet ved hjelp av datamodeller som ut fra terrengdata gjenkjenner områder som teoretisk kan være utsatt for disse skredtypene. Det er ikke utført feltarbeid ved utarbeiding av kartene, og effekten av lokale faktorer (lokale terrengformasjoner, skog o.l.) er ikke vurdert. Oppløsningen på terrengmodellen som er benyttet er relativt grov. Dette gjør at mindre skrenter og skråninger ikke nødvendigvis blir fanget opp av kartene.

I område 1 og 2 er mastetraseene innenfor NVE sine aktsomhetskart for jord- og flomskred, steinsprang og snøskred. Alternative traseer som er innfor aktsomhetsområder er:

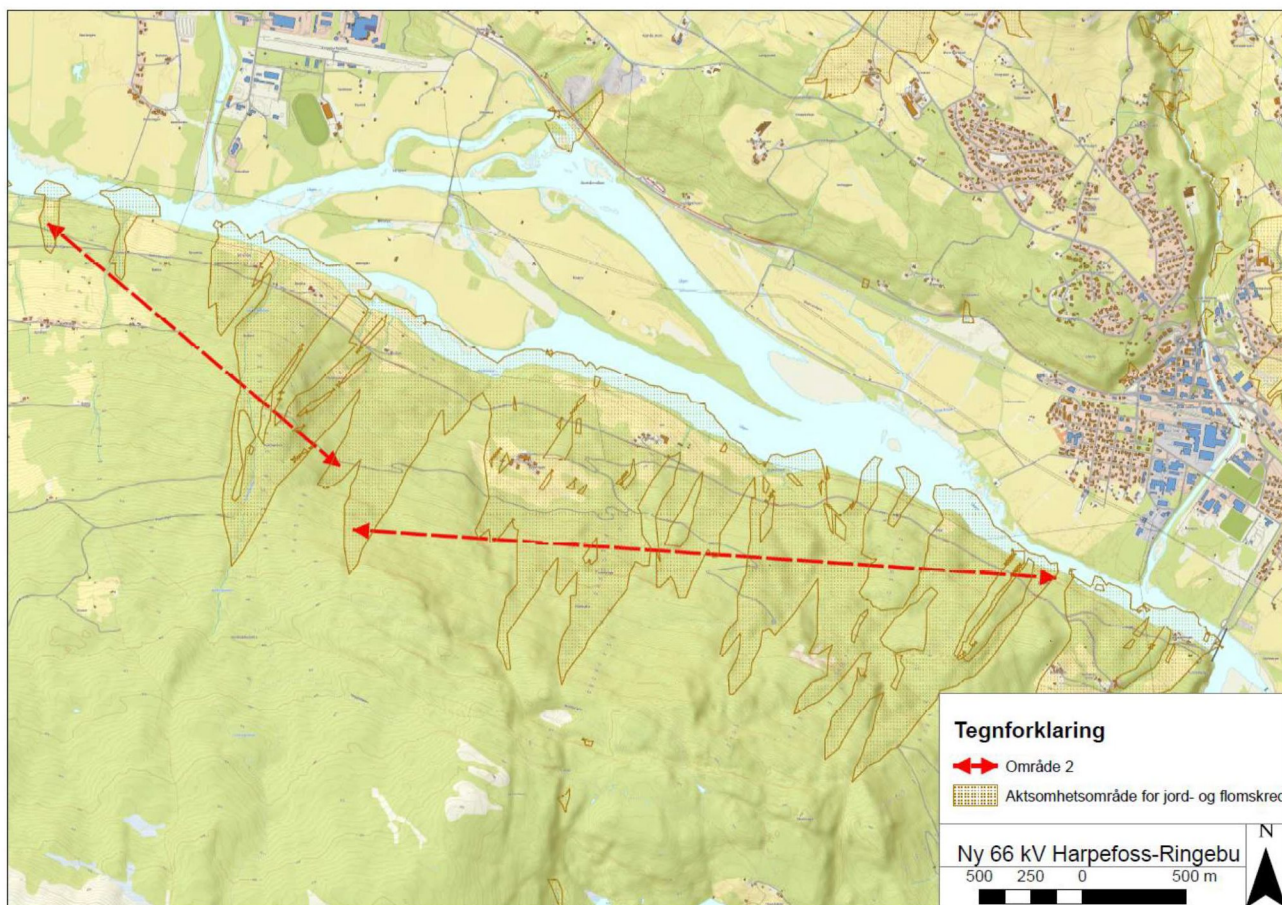
- Alternativ 1 og omsøkt alternativ 1
- Alternativ 1.5
- Alternativ 2.2

Skredfare vurderes videre for disse alternativ innenfor område 1 og 2. Eksempel på aktsomhetsområder for område 1 og 2 er vist i figur 3 og 4.





Figur 3. Eksempel på aktsomhetskart for området, her vist ved jord- og flømskred. Område 1 er vist med rød stiple linje.



Figur 4. Eksempel på aktsomhetskart for området, her vist ved jord- og flomskred. Område 2 er vist med rød stiplede linje.

## 1.5 Utførte undersøkelser

Norconsult ved ingeniørgeologene Torgeir Sandøy og Berit Soldal var på befaring 22. og 23. oktober 2019. Svein Helge Rønningen fra GEN var med 22. oktober for å vise områdene. På befaringdatoene var det opplett og rundt 5°C. Ved befaring ble det foretatt registreringer av vegetasjon, løsmasser, vannforhold, bergskreanter og indikasjoner på skredaktivitet av betydning for vurdert område.

Observasjoner og registreringer er sammenholdt med tilgjengelig grunnlagsmateriale jfr. kapittel 1.3.

## 1.6 Forutsetninger for skredfarevurderingen

Skredfarevurderingen er gjort med utgangspunkt i dagens situasjon i området etter beste faglige skjønn. Eksisterende skog og vegetasjonsdekke i og ovenfor linjetrasé kan redusere sannsynligheten for utløsning og rekkevidde på snøskred og steinsprang samt jord- og flomskred. Ved endringer i stedlige forhold som vegetasjonen vil skredfare kunne endre seg. I tilfellet må skredfare vurderes på nytt.

Foreliggende skredfarevurdering vurderer skred fra bratt terreng. Flomfare vurderes ikke.



## 2 Generell beskrivelse av aktuelle skredtyper i området

### 2.1 Steinsprang

*Steinsprang* løsner vanligvis i terreng brattere enn 40-45° (NVE,2014). Blokkene utøses vanligvis fra oppsprukket fjell og overheng. Stabiliteten avhenger av blant annet bergartstype, oppsprekking, vanntilgang og røtter. Steinsprang forekommer hele året, men med størst hyppighet på vår og høst. Enten som følge av frost- og rotsprenging eller store nedbørsmengder.

Skog i utløsningsområdet kan bidra til utløsning av blokker ved rotsprenging og rotvelter. Dersom trær har rotfeste i sprekker kan også sterk vind føre til utløsning av blokker fordi vinden setter trærne i bevegelse. Skog kan også begrense utløp av steinsprang ved at blokker kolliderer med trestammer der de taper energi. Tap av energi fører til demping av både spranghøyde og fart, noe som vil begrense utløpet. Blokkstørrelse (energi), trediameter, tetthet av trær per areal og hvor stort område som er dekket av skog i skredbanen er alle faktorer som er med på å bestemme skogen sin bremsende effekt.

### 2.2 Jord- og flomskred

*Jordskred* er utglidning av løsmasser i terreng brattere enn 25 – 30°. De starter med en plutselig utglidning i vannmettede løsmasser og løsner i et punkt eller bruddsone (NVE, 2014). Røtter vil bidra til at løsmassedekket får økt styrke, samtidig som det vil kunne øke permeabiliteten i jorden. Løsmasstype og tykkelse spiller også en viktig rolle, samt menneskelige inngrep som kan endre naturlige dreneringsveier for vann. Fjerning av vegetasjon, som f.eks. ved flatehogst, vil også kunne påvirke jordskredfare. De viktigste utløsningsfaktorene er oppbygging av vanntrykk som følge av langvarig nedbør, intense regnskyl og sterk snøsmelting. Jordskred kan ofte også utløses som sekundærskred som opprinnelig starter som f.eks. et steinsprang som treffer vannmettet jord, eller river med tilgjengelige masser i skredbanen.

*Flomskred* er vannrike, flomlignende skred som vanligvis løsner i bratte bekke- og elveløp, men som ved ekstreme nedbørsperioder kan løsne i terreng helt ned mot 10° (NVE, 2014). Flomskred forekommer hovedsakelig i elver/bekkeløp, eller i raviner med liten/ingen vannføring i normal tilstand. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større blokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet. I flomsituasjoner eller ved høy vannføring kan det oppstå erosjon langs bekkeløp som over tid kan føre til ustabile masser.

Vegetasjon spiller en viktig rolle for stabilitet i skråninger og langs vassdrag. Vanninnholdet i jorda reduseres ved planters opptak. Samtidig vil gress og urter binde jordpartikler, og dype røtter vil ha en bindende effekt i sedimentene (Rannka, 2002).

Selv om skog generelt reduserer risikoen for skred, kan rotvelter føre til at løsmasser og berggrunnen blir eksponert, dette kan lokalt bli nye løsneområder.



## 3 Områdebeskrivelse

### 3.1 Linjetrasé

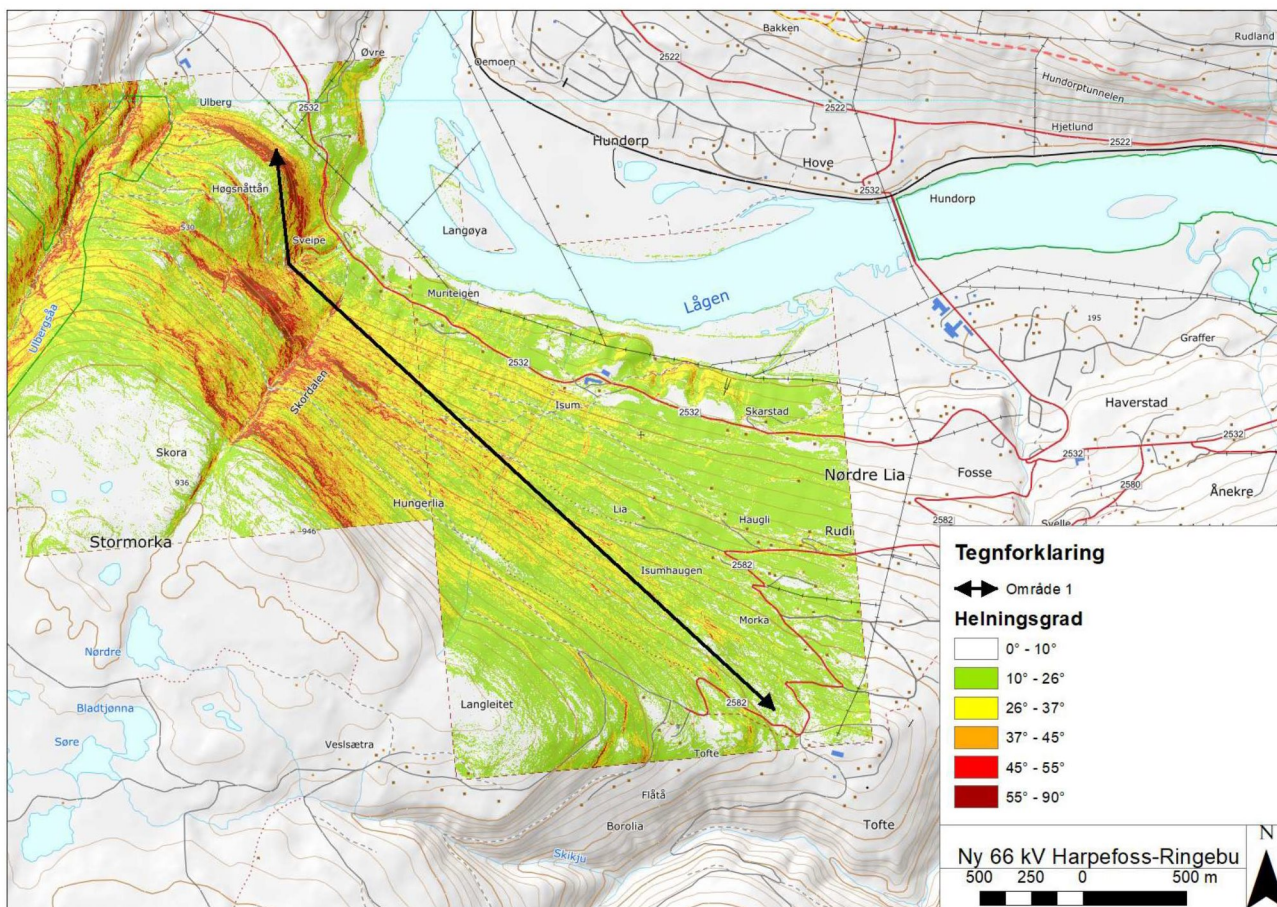
For oversikt over linjealternativ se Figur 1 og 2 og vedlegg 1.

**Område 1:** Omsøkt alternativ 1 på Sveipe og Isum går ca. i skillet mellom dyrket mark og skog i nedre del av terrenget. Videre mot sørøst skrår traseen opp i terrenget gjennom eksisterende skog. Alternativ 1.5 luftledning går på dyrket mark mellom Lågen og gårdene Sveipe og Isum. Videre mot sørøst skrår den opp i terrenget mot omsøkt alternativ 1. Alternativ 2 følger Lågen.

**Område 2:** Alternativ 1 luftledning og alternativ 2.2 luftledning går i skogkledd terreng og ligger i overkant av gårdene Ånshus og Rydningen.

### 3.2 Helningskart

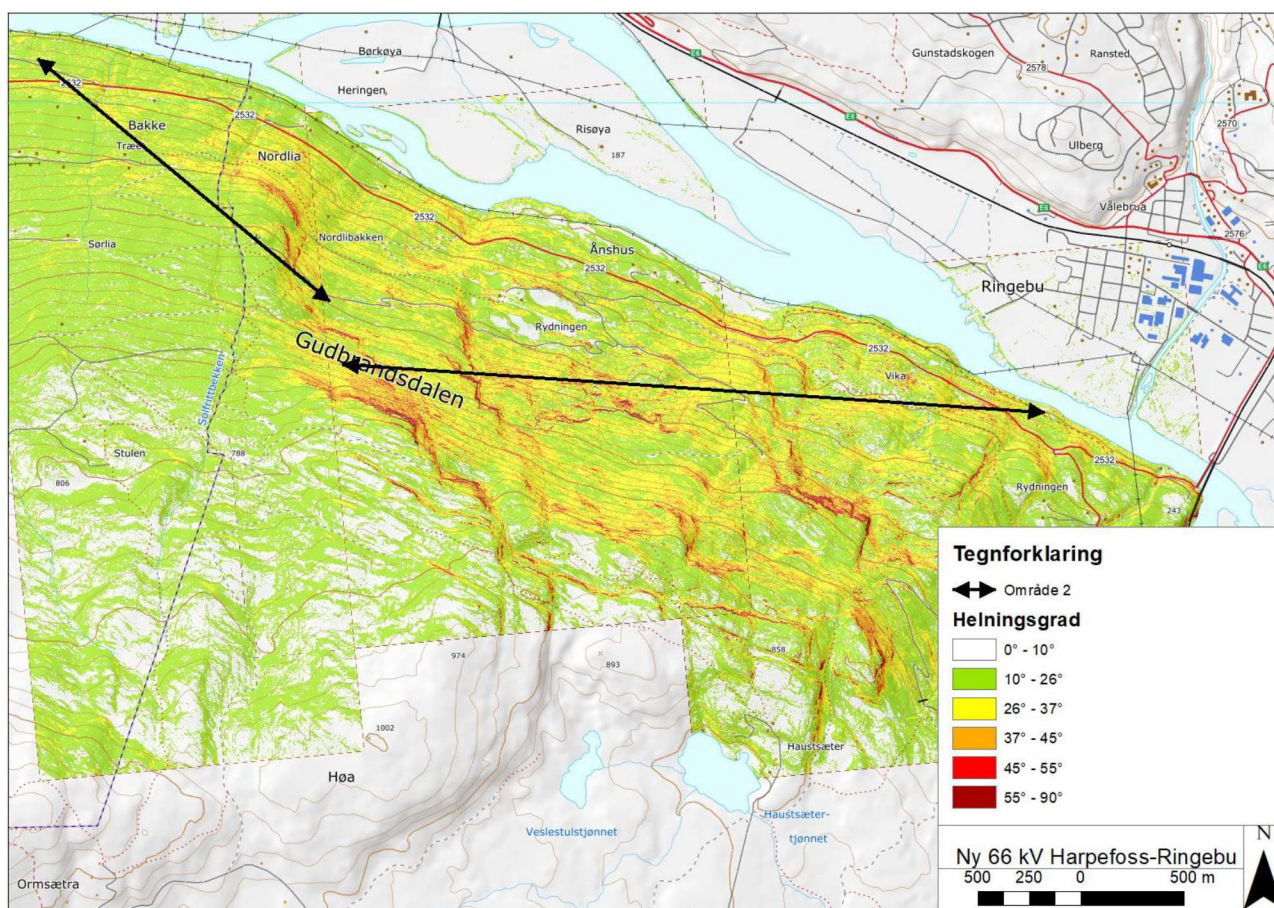
Figur 5 viser et helningskart over område 1. Kartet viser at det er bratt i nordligste del av området (opp mot 90°). Videre mot sørøst er det stedvis bratte parti i overkant av trase (mot sørvest). Etter hvert blir terrenget slakere.



Figur 5. Helningskart i område 1.



Figur 6 viser et helningskart over område 2. Kartet viser stedvis lokale mindre bratte skrenter (opp mot 90°). Ellers veksler terrenget mellom 10-37°.

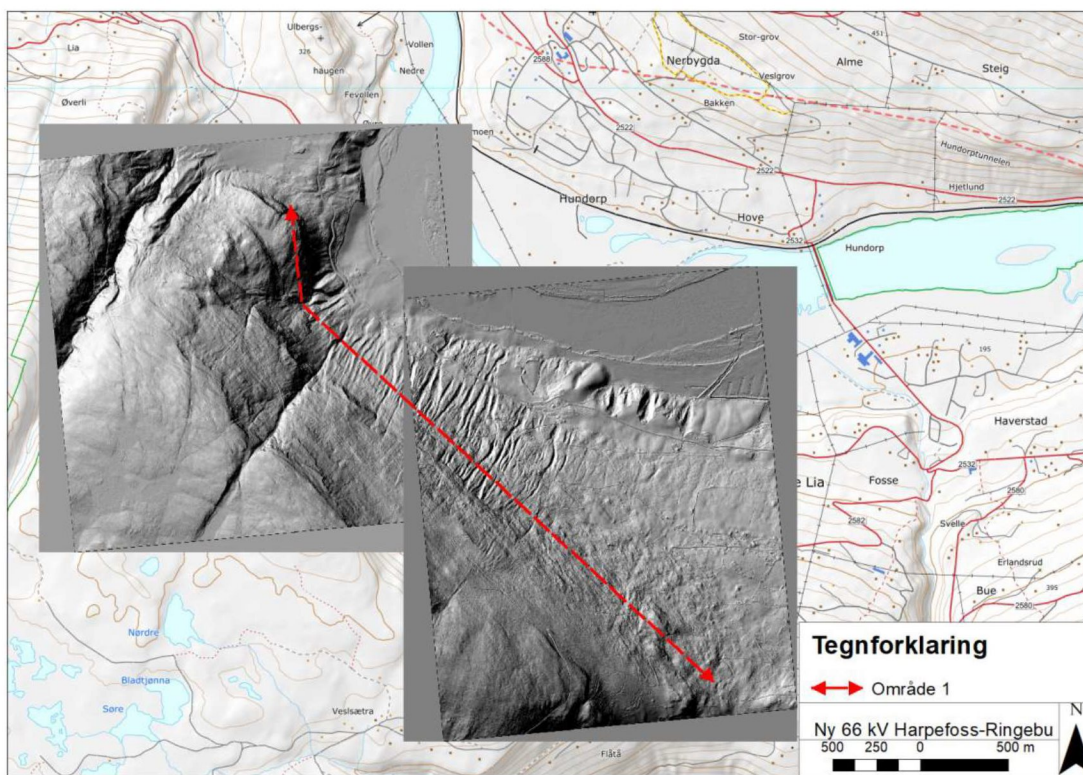


Figur 6. Helningskart i område 2.

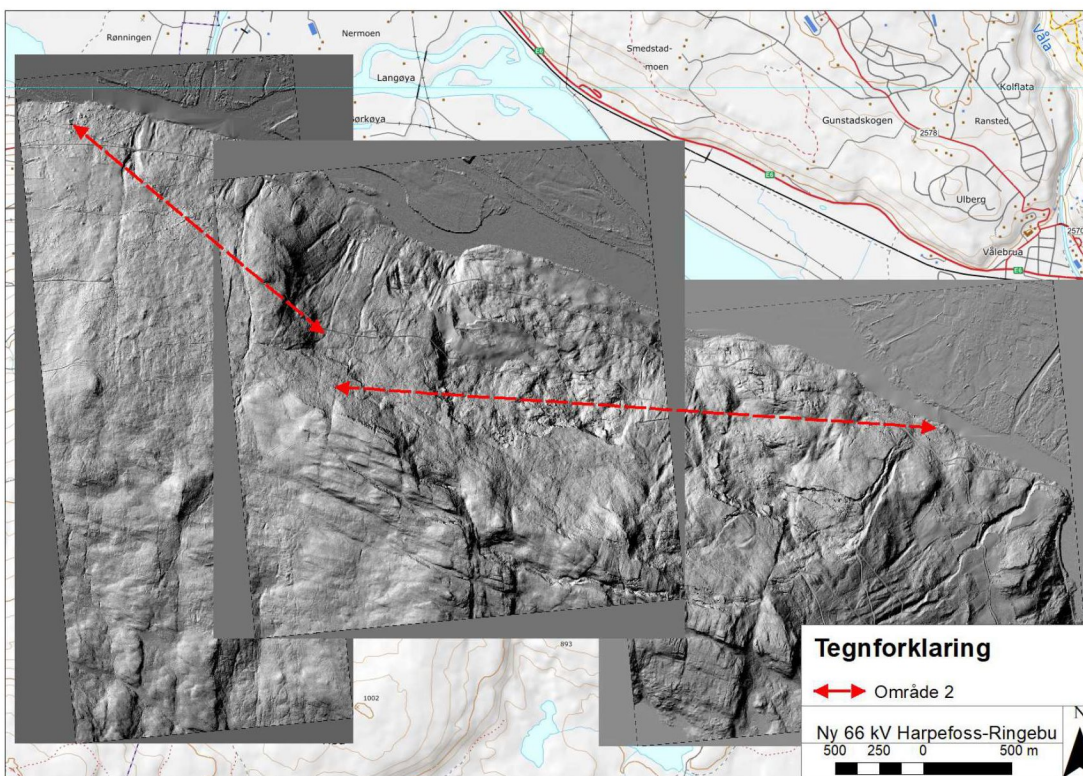
### 3.3 Skyggekart

Skyggekartene på Figur 7 og 8 viser tydelige skrenter og forsenkninger i terrenget. Figur 8 viser også tydelige erosjonsrenner i løsmasser.





Figur 7. Skyggekart i område 1.



Figur 8. Skyggekart i område 2.

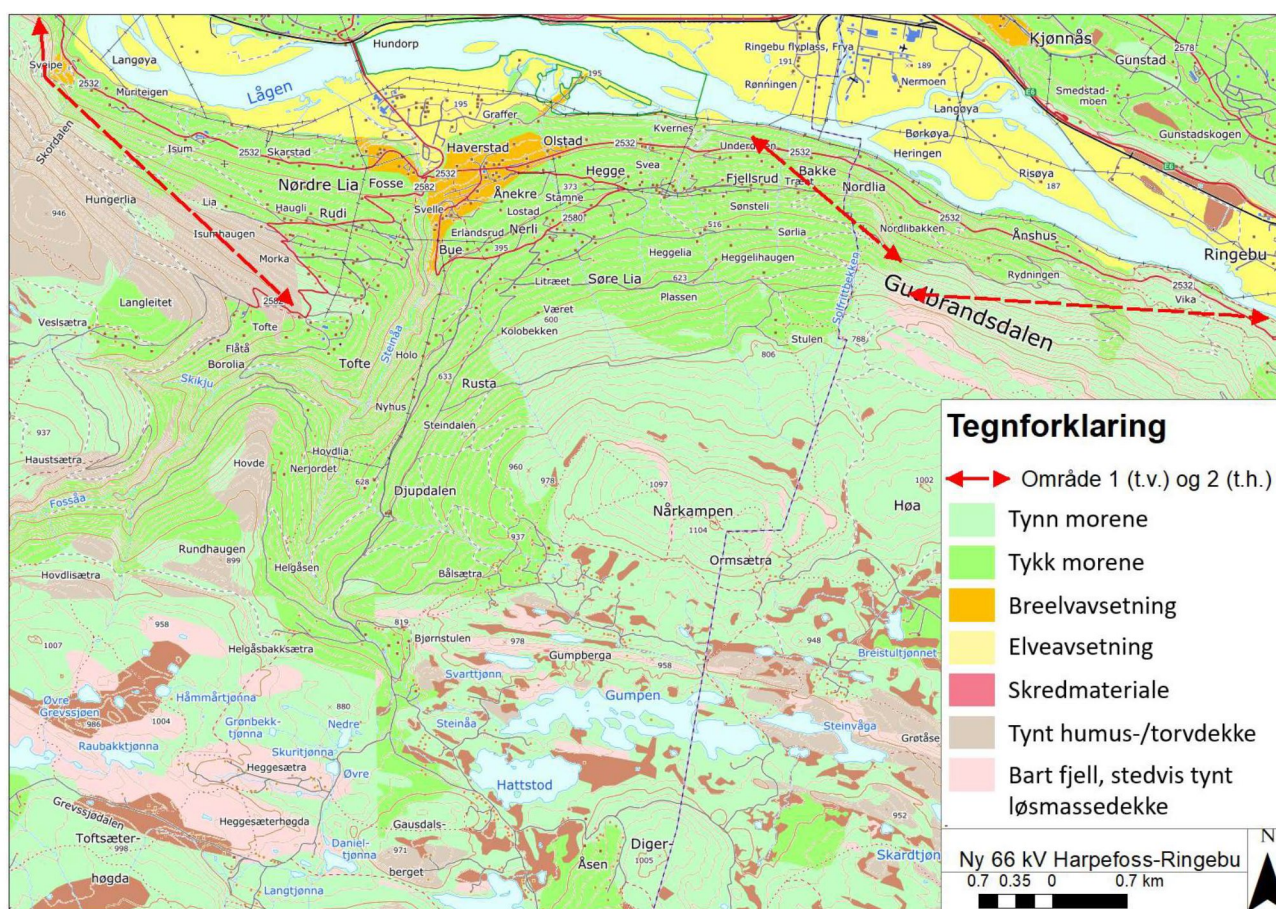


### 3.4 Berggrunn og løsmasser

**Område 1:** Berggrunnen er av Norges geologiske undersøkelse (NGU) kartlagt som sandstein. Tykk morene et godt stykke oppover i lia mot sør før det går over i tynt humus/torvdekke over fast fjell (Figur 9). Det er noe brelvavsetninger ved Sveipe.

**Område 2:** Berggrunnen er av NGU kartlagt som sandstein. Løsmassene veksler mellom tynn og tykk morene. Det er mindre blotninger med bart fjell med et stedvis tynt løsmassedekke.

Data er hentet fra NGU sine berggrunns og løsmassekart.



Figur 9. Løsmassekart hentet fra NGU.

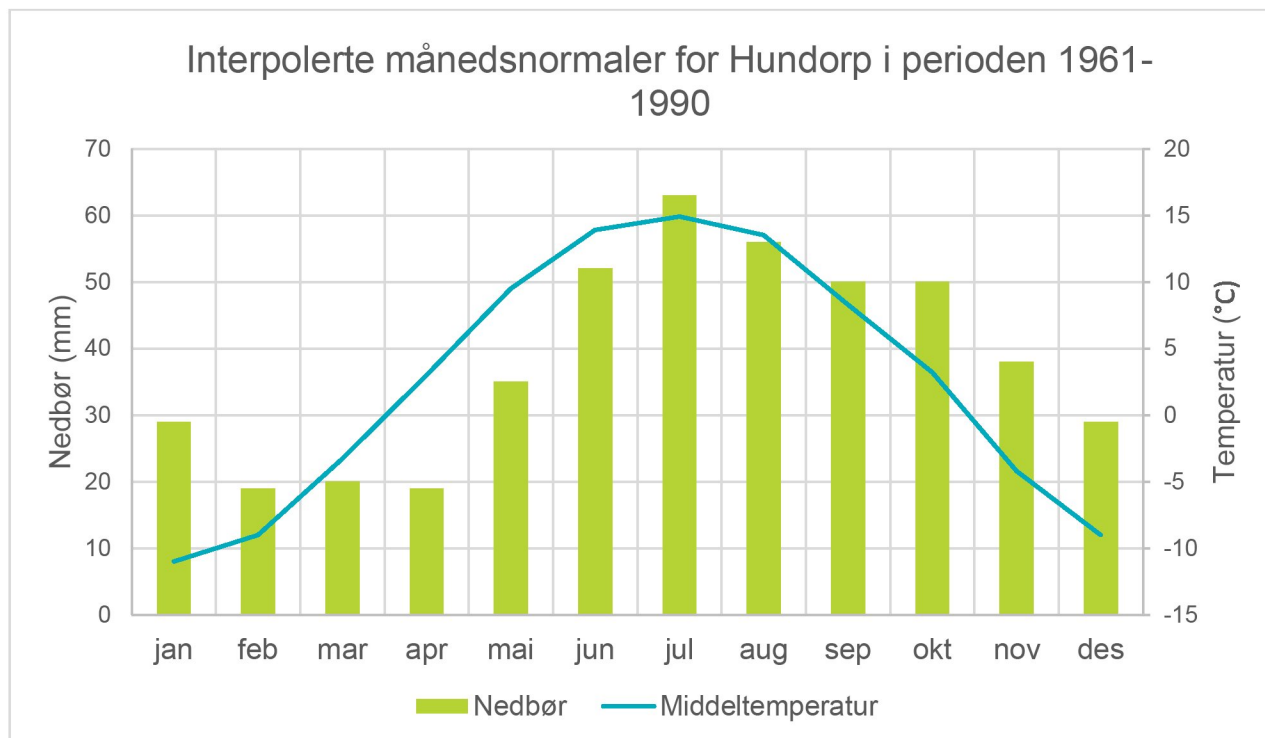
### 3.5 Vannveier

**Område 1:** Figur 7 viser tydelige spor etter erosjonsprosesser i løsmassene i lia ovenfor Sveipe og Isum. Det renner bekker i noen av disse forsøknningene. I bekken som kommer ned ovenfor Sveipe gard ligger bekken i rør under skogsvei/anleggsvei. Kartet viser også at det er stor løsmassemektighet i lia.

**Område 2:** Det ble ikke registrert noen bekker ved befaring. Figur 8 viser stedvis samme prosesser som ved område 1.

### 3.6 Klima

Interpolerte klimadata fra Hundorp viser at det normalt er mest nedbør på sommer og høst (Figur 10). Middelttemperaturen har en topp i juni og ligger under 0°C i november-mars. Dette er typisk innlandsklima, og nedbøren som kommer i vinterhalvåret er snø som trolig blir liggende lenge.



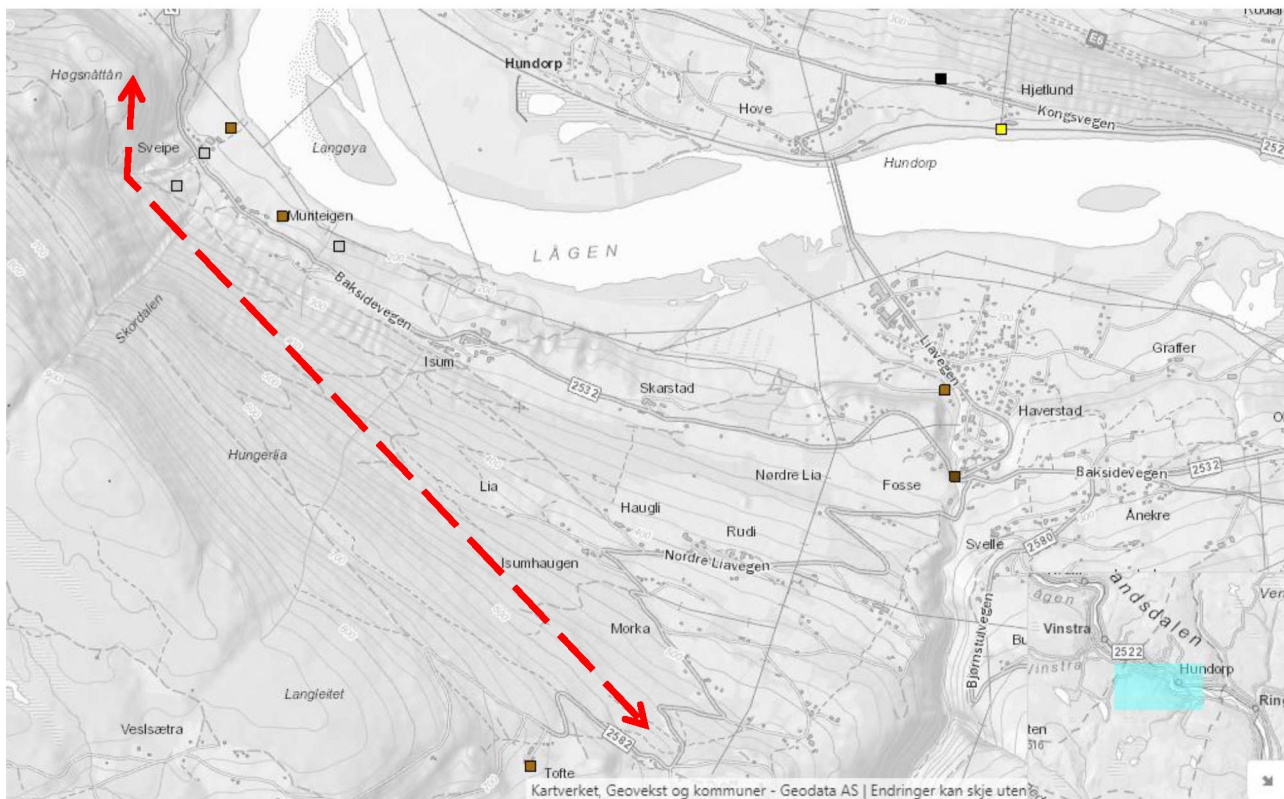
Figur 10. Interpolerte klimadata fra målestasjon 13510. Hentet fra [www.eklima.met](http://www.eklima.met)

### 3.7 Historiske skredhendelser

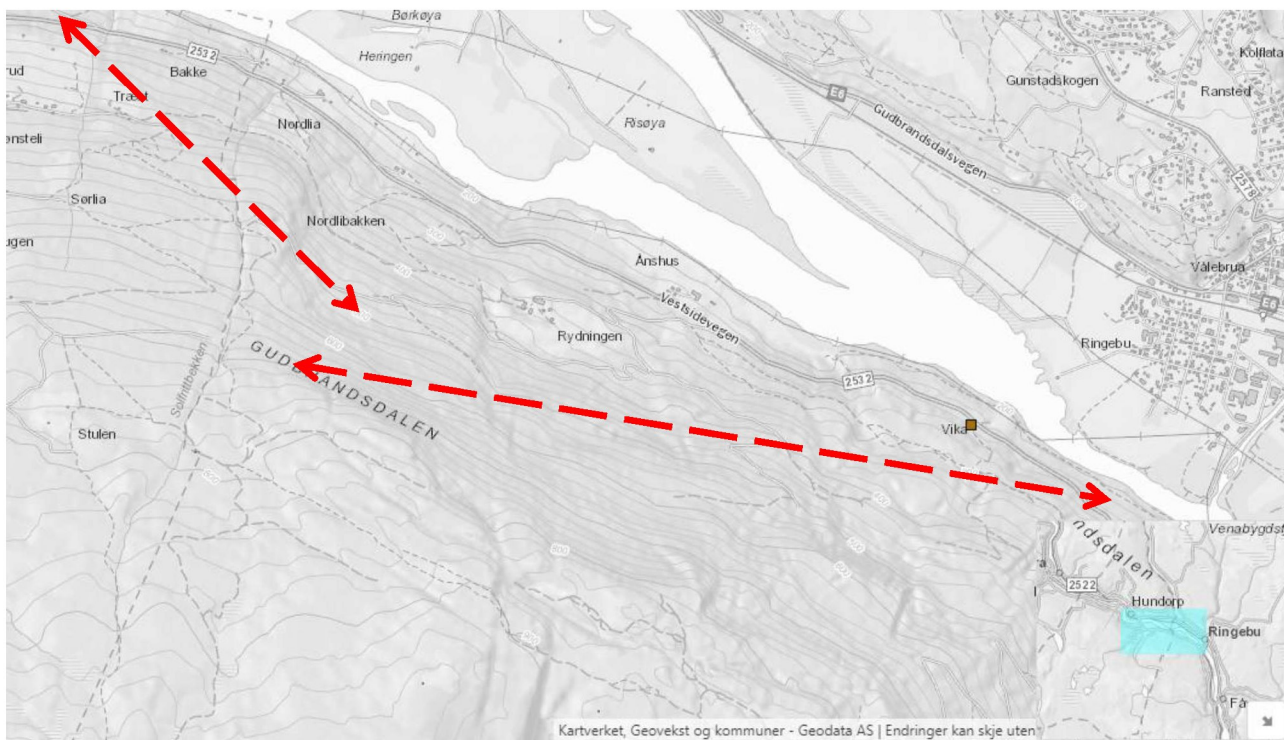
Ekstremflommen Storofsen i 1789 førte den gang til store ødeleggelser langs Lågen. Uværet førte også til mange jordskred. Alle skredhendelsene i nærheten av område 1 registrert i NVE atlas er fra denne hendelsen, med unntak av en steinspranghendelse fra 29. april 2019 (Figur 11). De største skredblokkene fra hendelsen ble målt til å være i størrelsesorden 10 m<sup>3</sup>. Disse lå ca. 200 m fra gårdsbygningene på Sveipe. Løsneområdet var på kote 500 oppe i fjellsiden mot sørvest. Skredbanen var tydelig i terrenget på befariingsdato. Det er også observert skredblokker fra tidligere hendelser 150 m fra gårdsbygningene. På feltbefaring ble det observert skredblokker 120 m fra gårdsbygningene på nedsiden av veien.

Figur 12 viser NVE sine registrerte skredhendelser i område 2. Det er kun registrert en hendelse fra 1913. Det er beskrevet som et jordskred/steinskred i Vika-området uten ytterlig informasjon.





Figur 11. Skredhendelser område 1. Grå firkanter er steinsprang, brune firkanter er løsmasseskred.

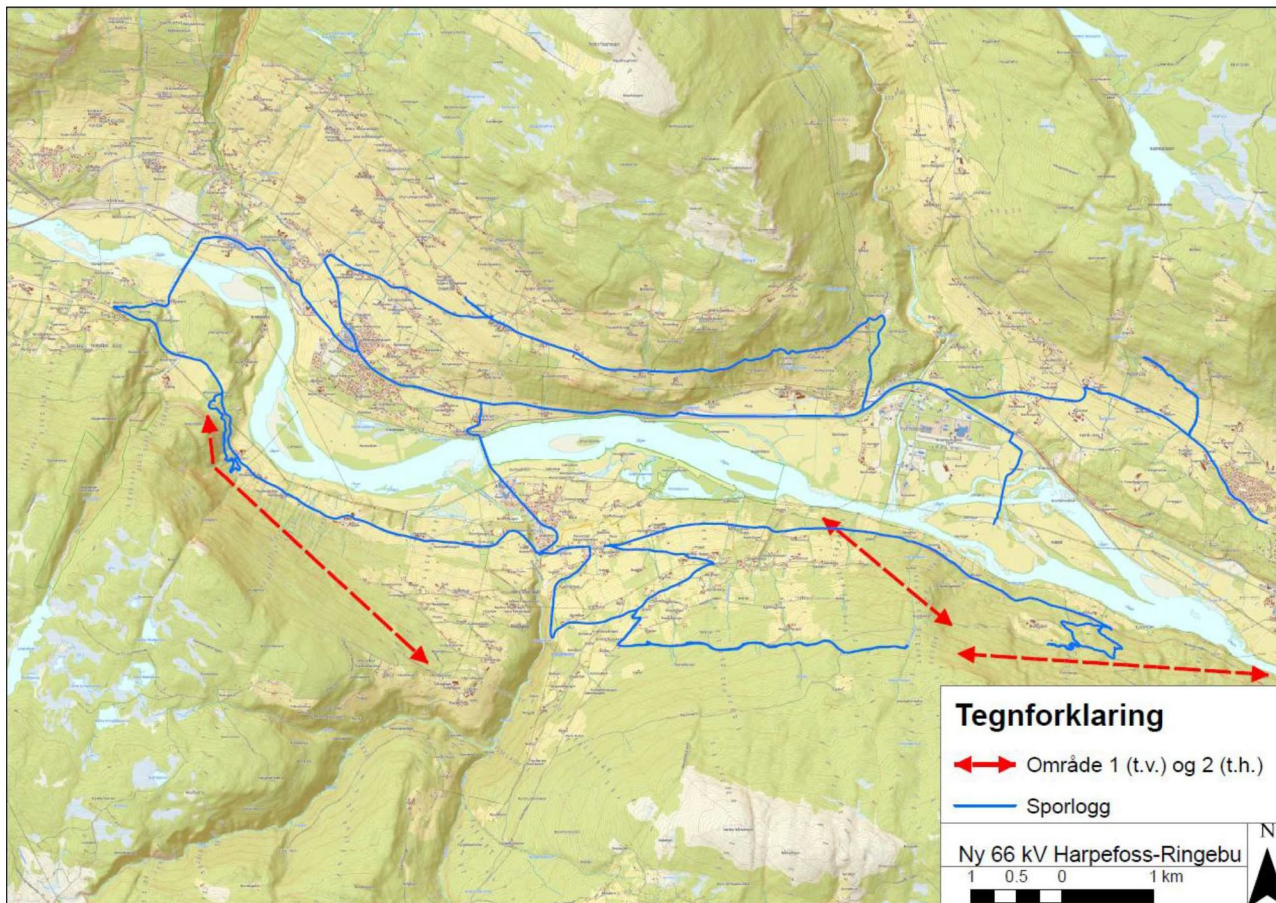


Figur 12. Skredhendelser område 2. Grå firkanter er steinsprang, brune firkanter er løsmasseskred.



### 3.8 Feltobservasjoner

Figur 13 er et registreringskart fra feltbefaring som viser sporlogg fra feltbefaring.

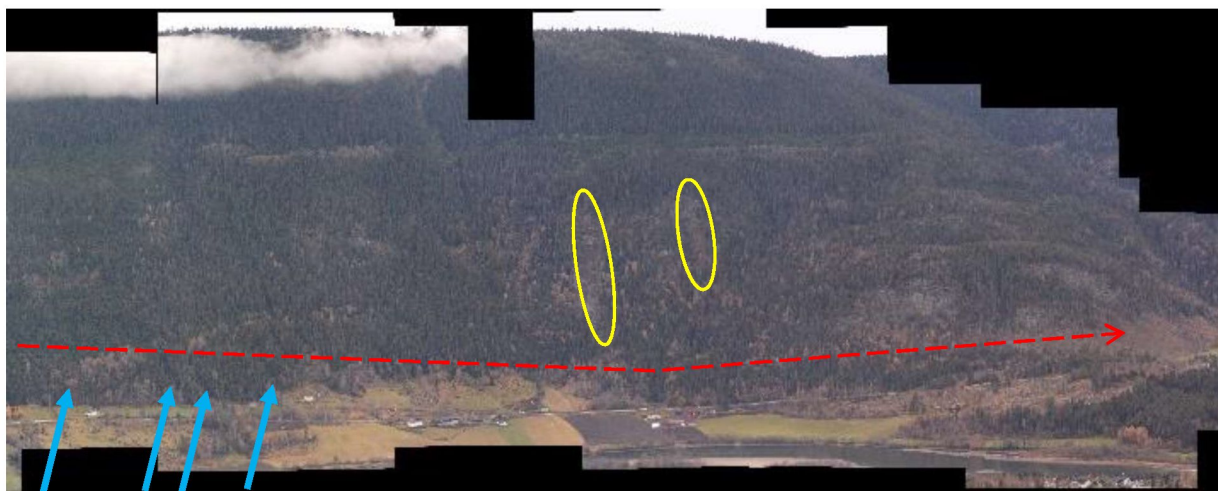


Figur 13. Registreringskart med sporlogg fra feltbefaring.

#### Område 1

Figur 14 gir et oversiktsbilde over nordligste del av område 1. Det viser bratte skrenter i overkant av planlagt plassering av linjetrasé (Figur 15). Det er observert skredblokker ned til dyrket mark (oversiktsbilde mot sørøst fra vei vist i Figur 16). Skredblokkene er imidlertid mosegrodde, og det er ikke observert sår i trær fra kollisjoner med skredblokker (Figur 17). Dette indikerer lite steinsprangaktivitet i dag. I enkelte områder er dog trestammene buet, noe som tyder på litt sig i løsmassene. Det er et markert terrengsøkk ned mot Sveipe gard. Det renner en bekk her som trolig over tid og under andre forhold har erodert seg ned til fast fjell (Figur 18). Figur 19 viser at bekken i dag er lagt i rør under skogsvei. Det kommer et flømløp fra sørøstlig retning ned i denne bekken før røret (Figur 20). Det ser ut til å være en avskjæringsgrøft/skredvoll som styrer massene mot bekken i Figur 19. Videre opp i terrenget fra Figur 20 ligger skredblokkene fra steinspranget i april 2019 (se oversiktsbilde i Figur 21). På dette bildet kommer også erosjonsrennene i området tydelig frem. De største blokkene i skredløpet fra april 2019 ble i felt målt til å være i størrelses orden 3 m<sup>3</sup> med rektangulær form. Det ble observert skredblokker fra tidligere skredhendelser lengre ned i terrenget, ca. 120 m fra gårdsbygninger på Sveipe. De var også mosegrodde, som skredblokker observert lengre nord.





Figur 14. Nord i område 1, Sveipe t.h. mot Isum t.v. To løsnedområder fra tidligere skredhendelser er vist med gule sirkler. Noen erosjonsrenner er vist med blå piler. Rød stippet linje er ca. plassering av linjetrasé.

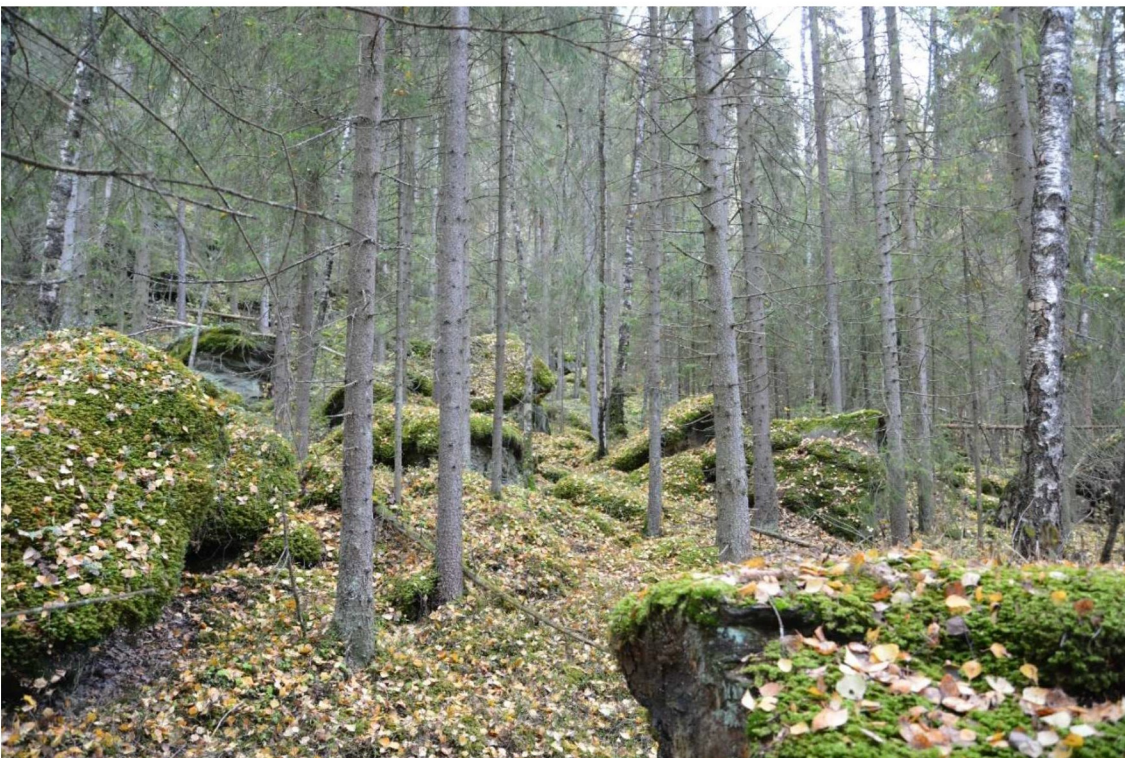


Figur 15. Fjellskråning ovenfor linjetrasé i nordlig ende av område 1. Stippet rød linje er linjetrasé og stippet gul linje er antatt fot på skredur.





Figur 16. Oversiktsbilde av område 1 fra nord mot sørøst. Sveipe gård i forgrunnen.



Figur 17. Skogkledd skredur i nordlig del av område 1 hvor linjetrasé er planlagt.





Figur 18. Stor forsenkning i terrenget ovenfor Sveipe gård. Det er på et tidspunkt erodert ned til fast fjell.

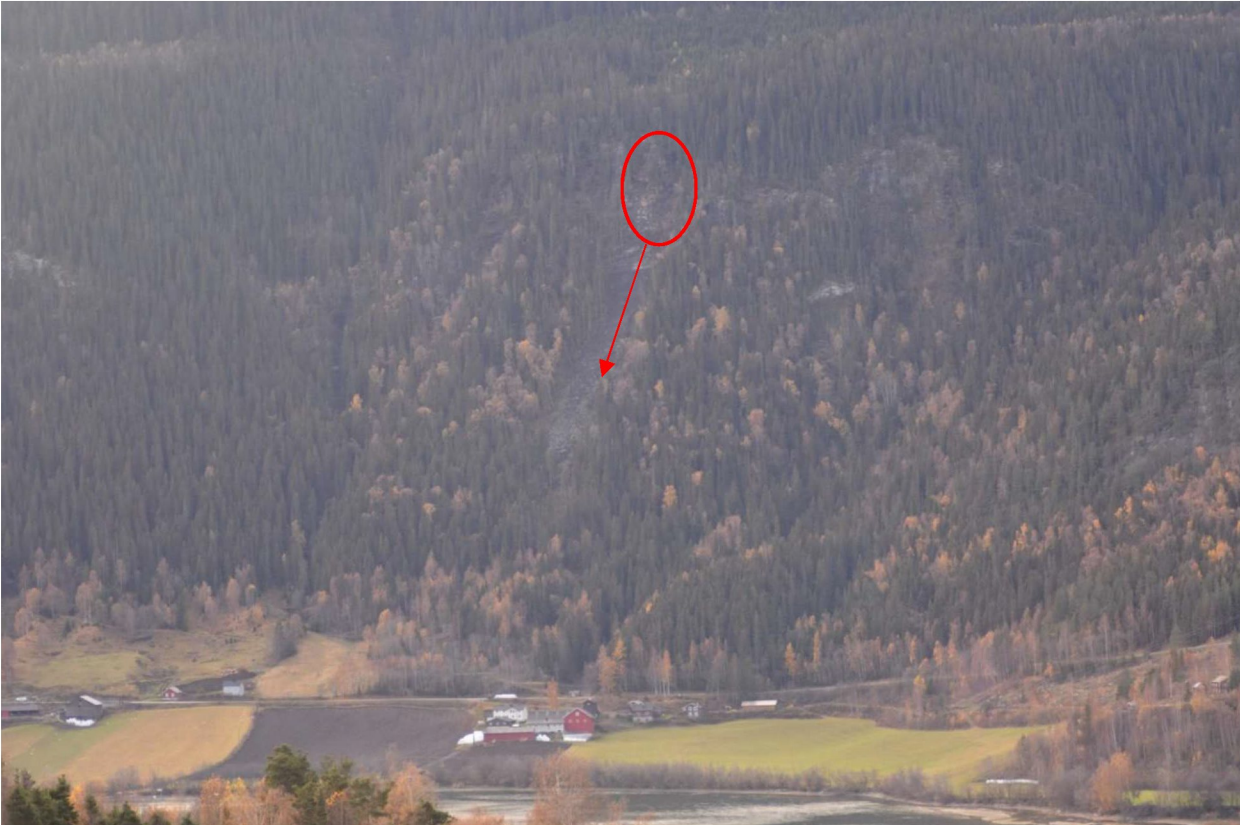


Figur 19. Bekk lagt i rør under skogsvei. Ca. diameter på rør 400 mm. Blå pil viser trolig flomløp fra sørøstlig retning.





Figur 20. Flomløp fra sørøst mot bekkeløp i Figur 19. Blå linje markerer voll som leder massene mot nord.



Figur 21. Skredet i april 2019, bekreftet av GEN.





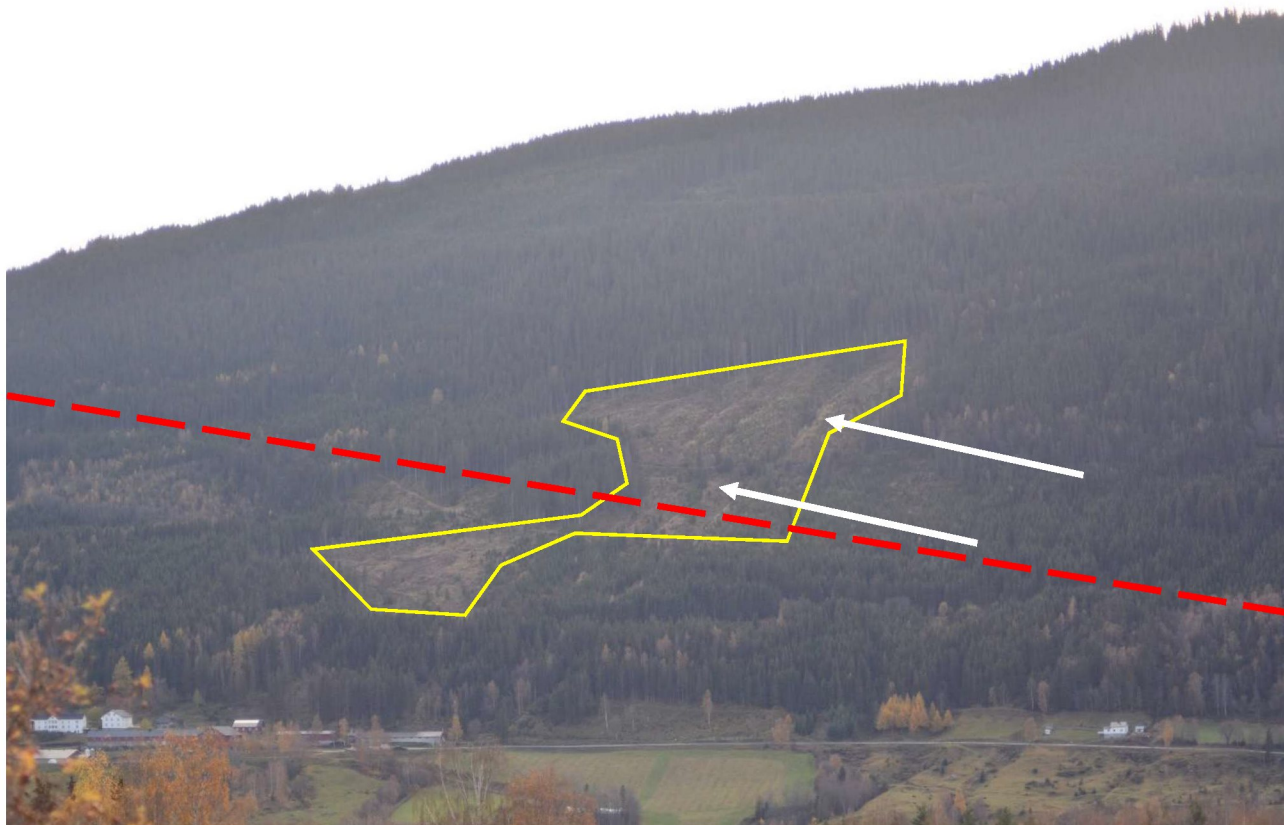
Figur 22. Lengste utløp skredhendelse i april 2019. Blokkstørrelser på rundt 3 m<sup>3</sup>.

I sørøstlig del av område 1 slakker terrenget ut (se oversiktsbilde i Figur 23). Det er et stort hogstområde til høyre i bildet. Det er ikke observert skredhendelser her, men erosjonsrennene i terrenget kommer tydelig frem (Figur 24). Siste del av dette området er utenfor NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred.



Figur 23. Oversiktsbilde av sørøstlig del av område 1.





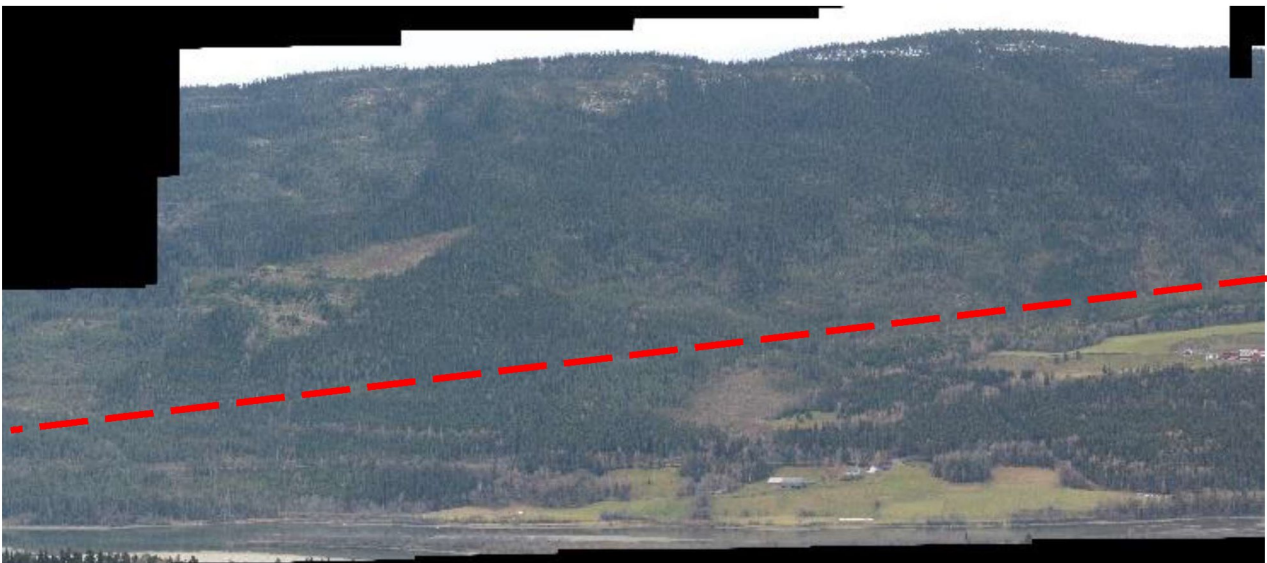
Figur 24. Sørøstlig del av område 1. Hogsfelt er markert i gult, og erosjonsrenner med hvit pil. Rød stiple linje er ca. plassering av linjetrasé.

## Område 2

Område 2 ligger sørøst for område 1. Figur 25 og 26 er sammensatte oversiktsbilder fra dette området. I dette området er det observert få tegn på tidligere skredhendelser. Det er kupert, typisk moreneterrang som er skogkledd (Figur 27 og 28). Skyggekartet og enkelte feltobservasjoner tyder på at det muligens har vært en større skredhendelse her en gang i tiden, men det ble imidlertid ikke observert nylig skredaktivitet i felt. I nederste del av område 2 mot sørøst er det mye rotten skog som har ført til rotvelter og knekte trær. Det er observert noen blokker her, men disse vurderes å stamme fra lokale terrenginngrep (skogsveier) hvor større blokker har ramlet ned skråningen (Figur 30). De var rundet og i størrelsesorden 0,25 m<sup>3</sup>.



Figur 25. Oversiktsbilde fra område 2. Bildet er fra nord (t.v.) mot sørøst (t.h.). Grov plassering av linjetrasé vist med stiptet rød linje.



Figur 26. Oversiktsbilde fra område 2. Bildet er en fortsettelse av Figur 25 fra venstre. Grov plassering av linjetrasé vist med rød stiptet linje.





Figur 27. Typisk terreng i område 2. Stor løsmassemektighet (morene) og skog.



Figur 28. Typisk terreng i område 2. Stor løsmassemektighet (morene) og skog.



Figur 29. Rotvelter og knekte trær i nedre del av område 2.





Figur 30. Observerte blokker (rød sirkel) som har stoppet i trær. Stammer sannsynligvis fra menneskelig aktivitet.

## 4 Vurdering av skredfare

### 4.1 Gjennomføring av skredfarevurdering

Skredfare er vurdert på et overordnet nivå for flere linjealternativer. Hensikten er å vurdere aktsomhet mot skred for linjetraséer. Skredfare langs linjene er klassifisert i tre aktsomhetsklasser, «liten», «middels» og «stor» risiko. Risiko for skred er ikke tallfestet iht. NVE sine retningslinjer, som tidligere omtalt i Kapittel 1.2.

Det er ikke utført en detaljert vurdering av skredfare og terreng for aktuelle mastelinjer, og det er ikke gjennomført en detaljvurdering av mastepunkter. Det vil være mulig å finne mastepunkter med tilfredsstillende sikkerhet for skred også innenfor aktsomhetsklasse «middels» og «høy», noe som må gjøres på grunnlag av vurderinger av lokal topografi og linjeføring. Dersom tilstrekkelig sikker plassering ikke kan oppnås ved detaljprosjektering må eventuelle forsterkende tiltak for mast vurderes.

I påfølgende kapittel vil skredfare vurderes for område 1 og 2 med fokus på aktuelle alternativer. Kart som viser aktsomhet langs linjealternativene er gitt i vedlagte aktsomhetskart, Vedlegg D og E.

### 4.2 Generell skredfare

Vedrørende snøskredfare er terrenget generelt tett skogkledd. Ut ifra dagens situasjon vil det ikke være mulighet for akkumulasjon av store nok snømengder for utløsning av snøskred i terrenget. Da forhold ikke ligger til rette for store snøskred vurderes det ikke å være reell risiko for snøskred.

Det er mange eksponerte berghamre som vil kunne gi lokal steinsprangfare. Dette må det tas hensyn til ved detaljplassering av mastepunkter, særlig dersom disse plasseres i bratt terreng i nærhet av potensielle løснеområder.

Det er mange spor etter historiske jord- og flomskred i terrenget. Det er ikke observert tegn til nyere og større instabiliteter ved befaringen, men generelt vil det kunne være potensiale for jordskred i områder med løsmasser og hvor terrenget er brattere enn ca. 30 grader. Spor etter historisk jord- og flomskredaktivitet tilsier også at skred av disse typene kan oppstå ved ekstreme vær-situasjoner. Det vil også kunne være risiko for jordskred utløst av steinsprang fra eksponerte berghamre mot vannmettet jord. Dette er forhold som må håndteres ved detaljprosjektering av mastepunkter.

### 4.3 Effekt av avskoging på skredfare

I forbindelse med linjen vil det avskoges ca. 15 meter ut fra midtfase, til sammen et belte på ca. 30 meter.

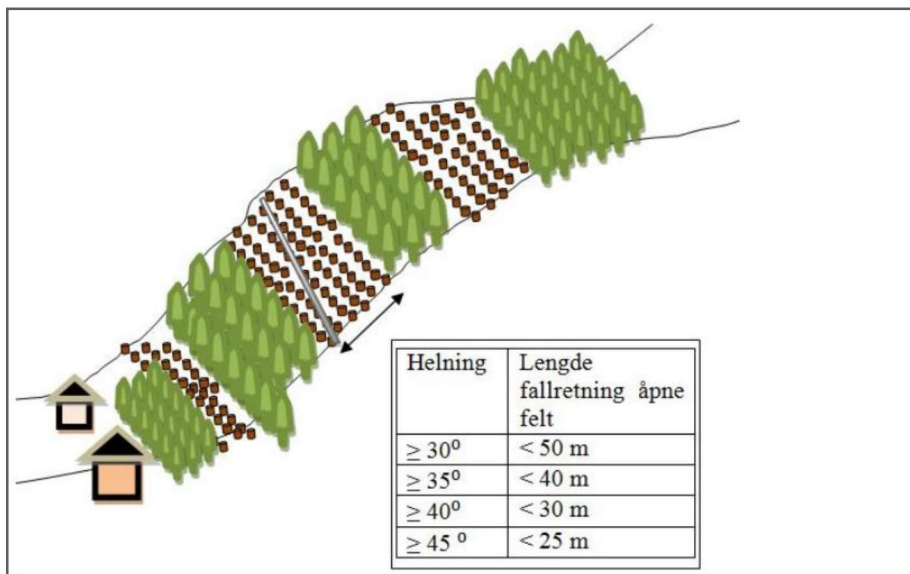
Langs planlagte linjetraseer er det generelt tett stor skog. Skogen har positiv effekt på utløsning av både snø- og sørpeskred ved redusert risiko for utløsning, men også jordskred ved at røtter binder sedimenter. Videre kan tett skog ha effekt på å bremse steinsprang.

Avskoging av større områder (flatehogst) vil kunne medføre økt skredfare da areal blir mer utsatt for skred når ekstreme nedbørsperioder inntreffer, samt at det muliggjør akkumulasjon av store snømengder. Et hogstfelt vil, selv om det er smalt, også kunne påvirke skredfaren negativt dersom hogstfeltet går normalt på terrenget og dermed medfører flatehogst i fallretningen til terrenget.

Avskogingen vil kunne påvirke utløpslengder for skred dersom det skjer i et område hvor skogen lokalt har god dempende effekt på utløp. Et eksempel kan være nedenfor løснеområder for steinsprang i bratt terreng.



På mesteparten av strekningen av planlagte traseer er terrenghelning slakere enn 35 grader. I henhold til NVE sitt forslag til kriterier for verneskog mot skred, vil det for terreng opp til 35 grader kunne tillates hogstfelt med lengde opp til 40 meter i terrengets fallretning, se Figur 31.



Figur 31: Skisse av hogstfelt med redusert lengde i fallretningen (for snøskred) Hentet fra NVE (2015).

Da planlagt linjetrasé går parallelt med terrenget, eller skråer slakt med terrenget, vil generelt NVE sine krav til maksimal størrelse på åpne hogstfelt være ivarettatt.

Stedvis vil skog derimot kunne ha lokal effekt som skredsikring. Dette vil bli omtalt spesielt i følgende kapittel som tar for seg aktuelle linjer i område 1 og 2.

#### 4.4 Område 1

Ifølge tilgjengelig kartgrunnlag er det en teoretisk mulighet for steinsprang fra fjellskråning i nordlig del av område 1. Feltobservasjoner av skredur viser også at dette er en aktuell skredtype i området. Det vises til tidligere skredhendelse i lia ovenfor Sveipe gard fra 2019, noe som betyr at det også er aktuelt i dag.

Videre mot sørøst er det mindre eksponerte berghamre og terrenget slaker noe av. Det er imidlertid tegn spor i terrenget etter mange historiske jord- og flomskred. Risiko for steinsprang reduseres i dette området, men faren for jord- og flomskred økes.

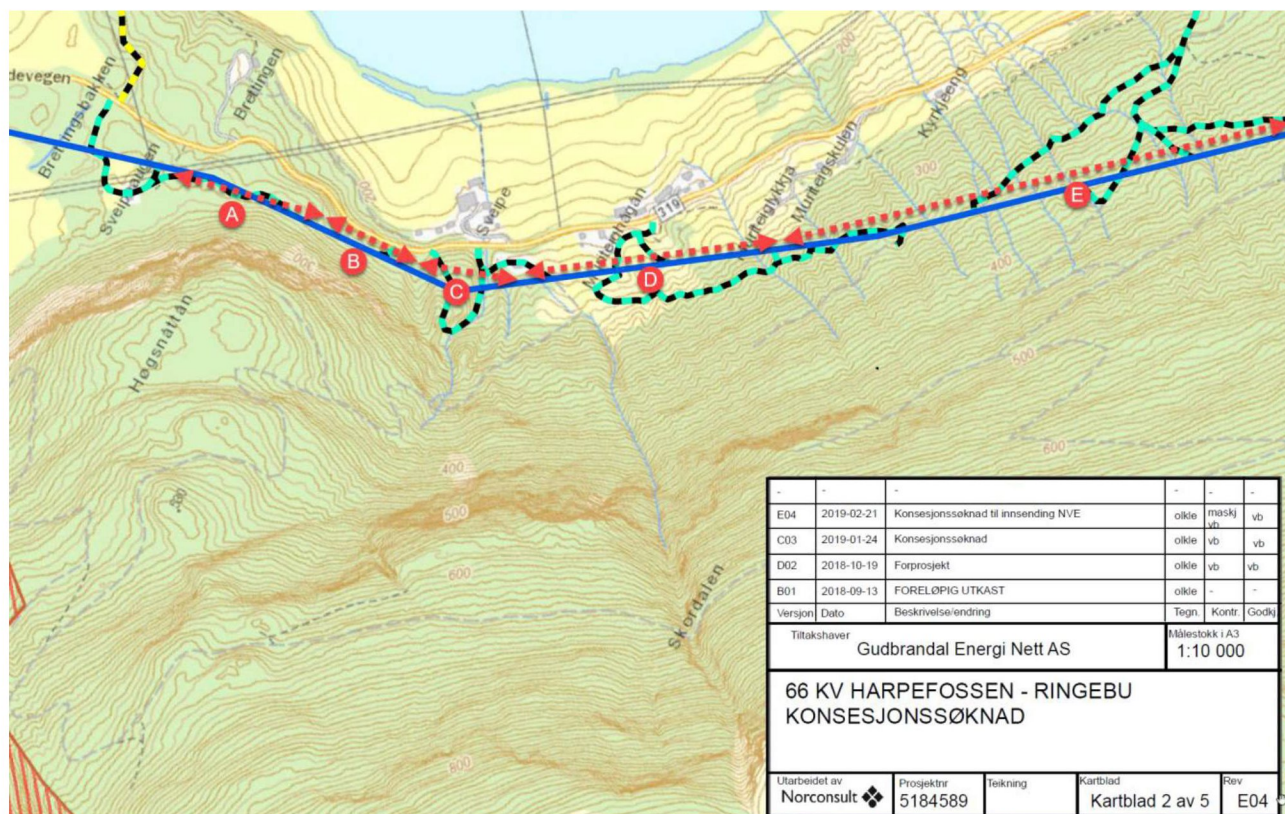
Snøskred vurderes generelt ikke som en reell skredtype da liene stedvis er for bratte eller dekt av tett skog. Avskoging i forbindelse med linjer vurderes ikke å påvirke snøskredfaren da aktuelt avskogingsområde ligger langt ute i potensielle utløpsområder eller i slakt terreng.

##### 4.4.1 Omsøkt alternativ 1

Omsøkt alternativ 1 luftledning går lengst mot nord under potensielle løsnedområder for steinsprang fra Høgsnåttan.

Lengst mot nord går linje på terrengflate (Område 1A, se Figur 32). Steinsprang i dette området vurderes å ha stor sannsynlighet for å stoppe på terrengflate. Det vurderes å være fornuftig å plassere linjer og eventuelle mastepunkt ute på naturlig terrengflate.

I Område 1B går linjen gjennom bratt terreng hvor det er potensiale for steinsprang. Det bratte terrenget går helt ned til veg og det kan ikke utelukkes at steinsprang her vil kunne ha potensiale for å nå veg. Ryddig av skog for mastelinje i de bratteste delene av Område 1B vurderes å kunne ha negativ effekt på skogens bremseeffekt på steinsprang med hensyn til vegbanen. I dette området bør en ved detaljprosjektering se på om det er mulig å redusere hogst i bratteste del av terrenget.



Figur 32: Inndeling av delområder innenfor Område 1. Nord mot venstre i bildet.

Ved passering Sveipe gård (Område 1C) krysser linjen markerte ravedaler hvor det ikke kan utelukkes jord- eller flomskredaktivitet, noe som historisk også har gått i dette området. Det vil her være enkelt å finne gode masteplasseringer med hensyn til risiko for jord- og flomskred samt steinsprang. Plassering av spenn vil medføre at dette vil gå høyt over terrenget. Det vurderes mulig å finne mastepunkter med tilfredsstillende sikkerhet mot skred i dette området. Avskoging i forbindelse med linjen vurderes ikke å endre risiko for skred for Sveipe gård slik linjen er planlagt.

I område Sveipe-Muriteigen (Område 1D) ligger linjetrasé i overgangen mellom dyrket mark og skog. Avskoging i forbindelse med høgspennlinjens plassering vurderes ikke å medføre endret skredfare for tredjeperson og for bebyggelsen på Sveipe/Muriteigen.

Videre sør-øst for Muriteigen (Område 1E) går trasé videre gjennom områder hvor det på laserdata og topografisk kart er tegn etter historiske jord- og/eller flomskredhendelser. Dette kan ikke utelukkes i fremtiden, men det vurderes mulig å finne gode masteplasseringer i terrenget her. Det er derfor angitt «middels» risiko for skred i dette området. Avskoging i forbindelse med trasé her vurderes ikke å påvirke skredfare for tredjeperson.



For å redusere avskoging i bratteste del av terrenget i Område 1B nord for Sveipe gård (Figur 32) må en ved videre detaljprosjektering vurdere mulighetene for mindre justeringer av planlagt linje.

#### **4.4.2 Alternativ 1.5**

Alternativ 1.5 luftledning går på dyrket mark i området Sveipe-Isum. Alternativet er på nedsiden av bebyggelse og vil således ikke medføre en endring i skredfare for gårdene på Sveipe og Isum.

Linjen skrår seg opp langs terrenget og skogen på samme måte som omsøkt alternativ 1. På samme måte vurderes ikke avskogingsbeltet her å påvirke skredfare for tredjepart.

### **4.5 Område 2**

Det vurderes generelt ikke å være fare for større snøskred i området da terrenget har begrenset helning. Teoretisk sett er det bratt nok til at kan det løsne jord- og flomskred i terrenget ovenfor planlagte traseer. Det er ikke observert jord- og flomskredavsetninger fra tidligere skredhendelser i område 2 utenom noen erosjonsrenner i terrenget ovenfor Osveen gård. Det er tett skog i området. Det er observert noen eksponerte berghamre som kan medføre steinsprang, men disse har generelt god avstand til planlagt linje. Lokale berghamre kan derimot ikke utelukkes. Det ble på avstand observert spor etter ferske steinsprang fra eksponerte berghamre i terreng over Rydningen gård.

Rydningen gård ligger nærme linjetrasé. Linjen er her planlagt å gå mellom dyrket mark og skog, noe som betyr at skoghogst i forbindelse med utbygging av trasé ikke vil ha vesentlig betydning for utløpslengden til et potensielt skred fra høyere liggende terreng.

#### **4.5.1 Alternativ 1**

Med hensyn til skredfare vurderes traseen generelt å ha liten risiko med hensyn til skredfare. Det kan ikke utelukkes steinskred med lang utløpslengde, i kombinasjon med løsmasser, som kan få langt utløp fra bratte berghamre ovenfor Rydningen gård. Fra helningskart er det observert enkelte mindre berghamre hvor det ikke kan utelukkes lokal steinsprangfare.

#### **4.5.2 Alternativ 2.2**

Alternativ 2.2 luftledning skrår sørøst og kobles på alternativ 1 luftledning. Linja går her gjennom brattere terreng enn det høyere liggende alternativ 1. Akkurat ovenfor Osveen gård krysser linjen et terrengsøkk hvor det er tydelige erosjonsrenner i terrenget. Ved kryssing av dette søkket må mastefundament plasseres fornuftig for å heve linjen i dette området. Ut ifra helningskart og observasjoner i felt fremstår det som at det er et parti i forbindelse med søkket hvor det er eksponerte berghamre og økt risiko for steinsprang.

Skredfaren må vurderes i detalj i dette området, og behov for tiltak for å sikre mastefundament lokalt kan ikke utelukkes. Behov for tiltak vil avhenge av endelig plassering av mastepunkter, men på grunnlag av topografiske kart vurderes det at skredfare kan unngås med god plassering av mastefundamenter.

Detaljplassing av mastefundamenter må vurderes nærmere.

## 5 Konklusjoner og anbefalinger

På grunnlag av utført skredfarevurdering og kartlegging av aktsomhetsområder trekkes følgende konklusjoner og anbefalinger:

- Linjealternativ 1, Omsøkt alternativ 1, Alternativ 1.5 og Alternativ 2.2 vurderes alle å være gjennomførbare med hensyn til å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred.
- Det er vurdert identifisert to områder langs vurderte traséer som er klassifisert som «stor risiko» med hensyn til skredfare. Et parti nord for Sveipe gård langs omsøkt alternativ 1 (Område 1B). Et parti i underkant av berghamre ved Alternativ 2.2. Se vedlagte faresonekart.
  - I området nord for Sveipe (Omsøkt alternativ 1, Område 1B) vil det være risiko for steinsprang. En bør se på mulighet for å redusere avskoging i bratteste del av terreng. Dette må vurderes nærmere ved detaljprosjektering.
  - I område langs Alternativ 2.2 vil det trolig være mulig å unngå plassering av høgspennemaster direkte i utløpsområder for skred og dermed oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred.
- Avskogingsbeltet på 30 meter er generelt smalere enn det som maksimalt anbefales av NVE i henhold til flatehogst i skredutsatt terreng. På grunnlag av dette vurderes hogstbeltet generelt ikke å medføre økt fare for skred.
- Det vil normalt være mulig å finne gode masteplasseringer innenfor områder med både «stor» og «middels» risiko for skred. Dersom sikre masteplasseringer ikke kan finnes må stedlige tiltak for å sikre master vurderes spesielt ved videre detaljprosjektering.

## 6 Referanser

NVE (2014) *Sikkerhet mot skred i bratt terreng: Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*. Norges vassdrags- og energidirektorat.

NVE (2015) *Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjektet. Sammenstilling av rapportar frå prosjektet*. Rapport 92/2015

PBL. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)*.

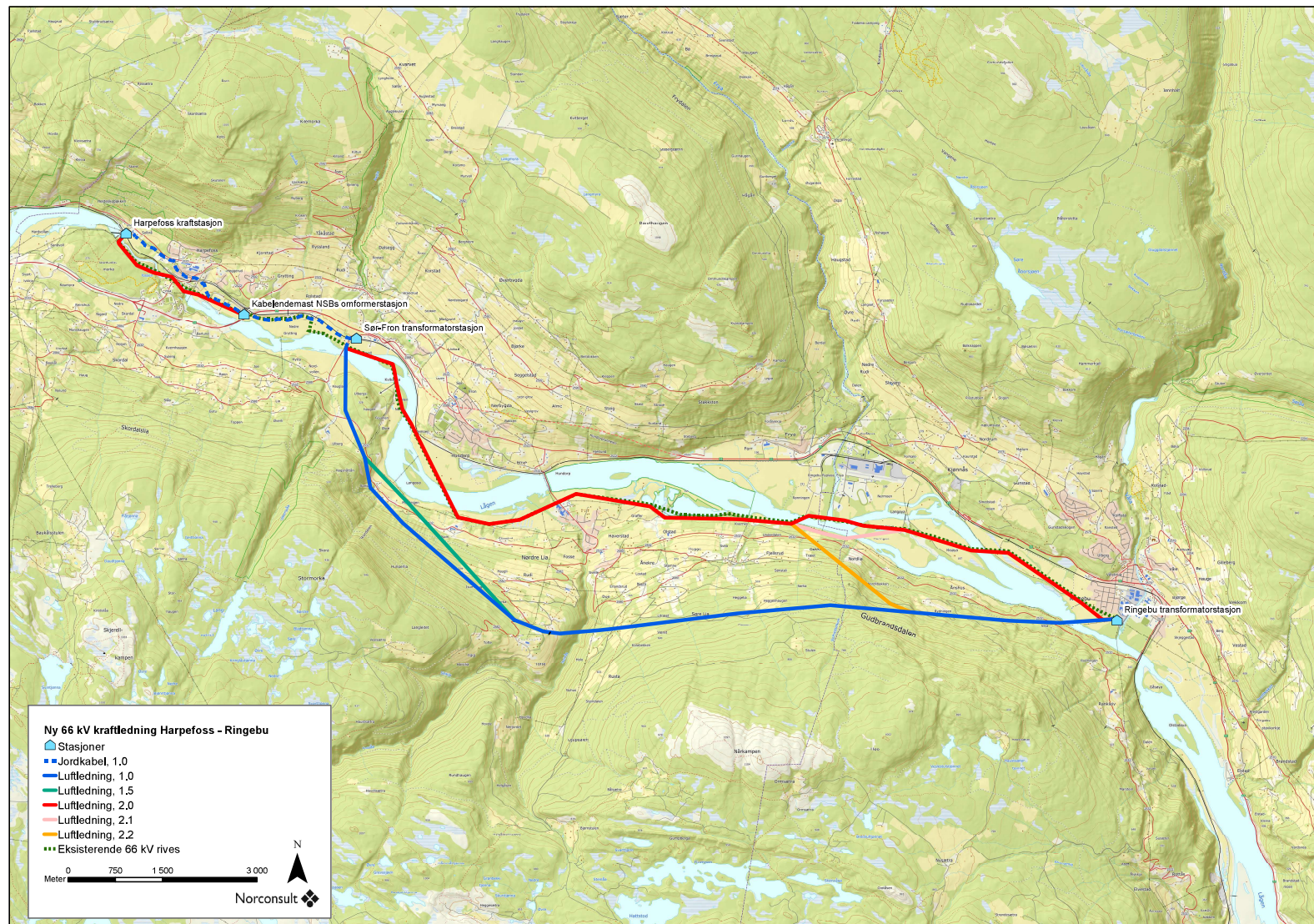
Rannka, K. (2002) *Slå rot - och väx upp eller Vegetasjon som förstärkingsmetod*. Statens Räddningsverk.

TEK 17. *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*.

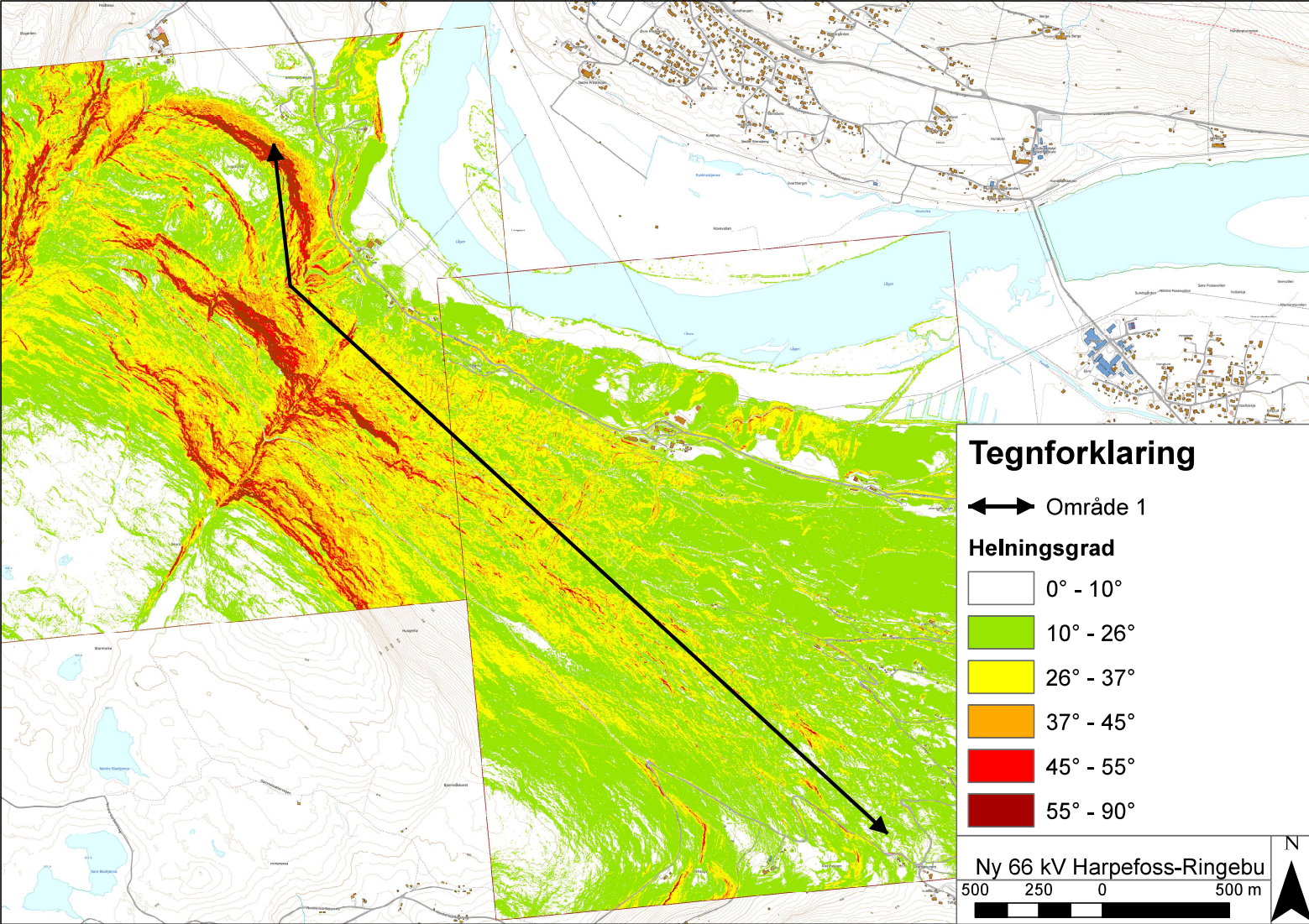
## 7 Vedlegg

- A. Kart – Vurderte mastetraseer Ringebu-Harpefoss
- B. Helningskart område 1
- C. Helningskart område 2
- D. Aktsomhetskart område 1
- E. Aktsomhetskart område 2

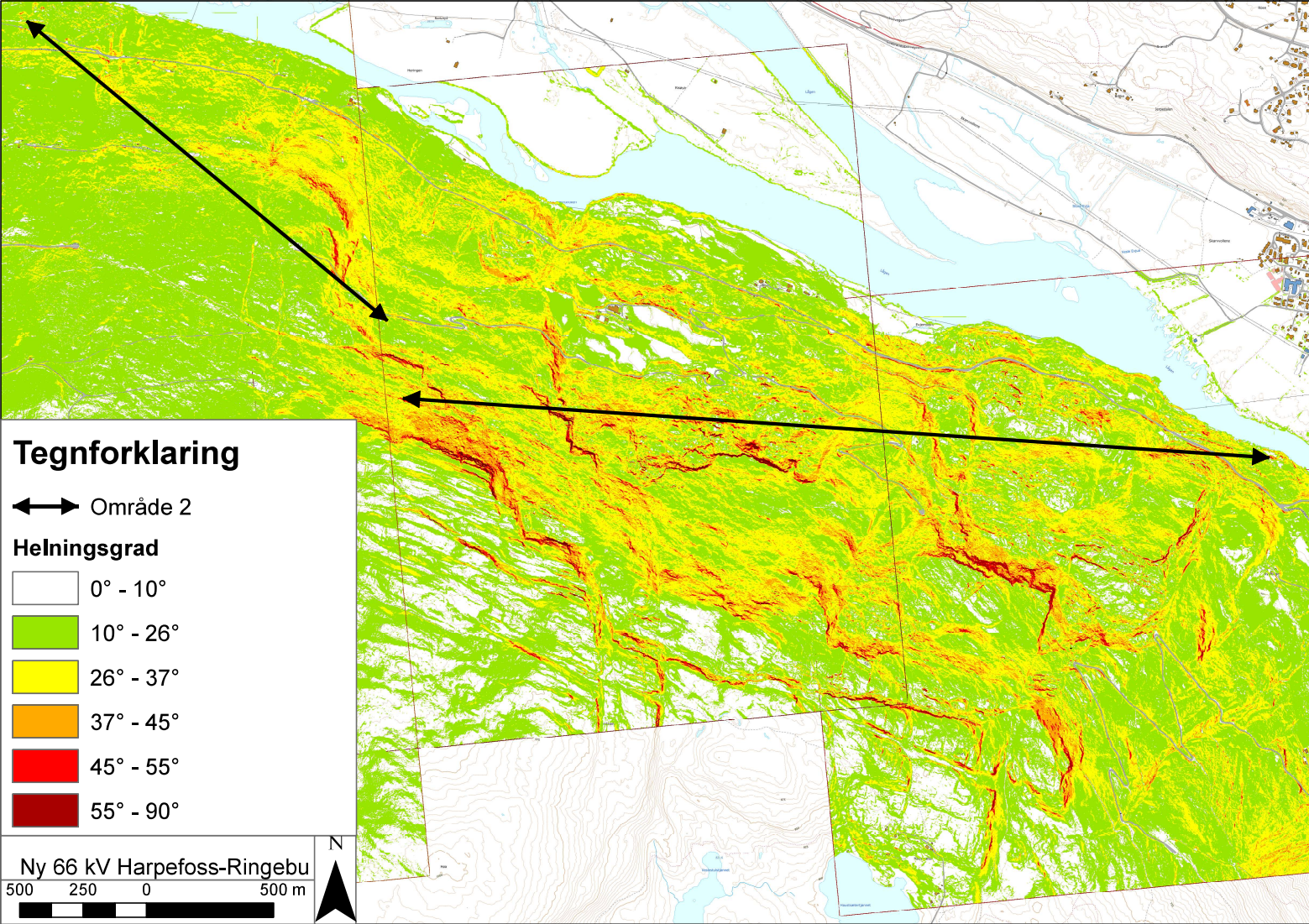












### Tegnforklaring

↔ Område 2

#### Helningsgrad

- 0° - 10°
- 10° - 26°
- 26° - 37°
- 37° - 45°
- 45° - 55°
- 55° - 90°

Ny 66 kV Harpefoss-Ringebu

