



# E6 Roterud–Storhove

Delrapport skredfarevurdering

31.05. | 21

---

Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan



Oppdragsnr:	5195019
Oppdragsnavn:	E6 Roterud–Storhove
Dokument nr.:	RAPP-geo-004
Filnavn	RAPP-geo-004 Skredfarevurdering

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
C05	2021-05-31	Til behandling hos planmyndighet	ToFar, StMyr, MaLAN	AnOng	RuWes

## Sammendrag

Det er utført skredfarevurdering for ny E6 Roterud–Storhove. E6 ligger i hovedsak på vestsiden av Mjøsa og krysser flere store og mindre bekker, samt elver. Videre nordover fra Vingnestunnelen krysser E6 Lågen med bru og denne parsellen avsluttes ved Storhove. Stedvis ligger E6 nærme bratt terreng, men i hovedsak har E6 god avstand fra bratt terreng.

På hele strekningen er det sårbare bekketrysninger av både skogsbilveger, lokalveger og fylkesveg, med fare for vann på avveie. Langs jordene fra Roterud til og med Bulungsbekken er flere store og små bekker lukket under jordene eller ført langs åpne grøfter oppstrøms jordene. Disse er sårbare for tetting og vann på avveie nedover jordene. I situasjoner hvor bekker havner på avveie kan løsmasser erodere og transporteres ned mot fylkesvegen.

Fylkesvegen bør være en buffer med gode grøfter og tilstrekkelig dimensjon for vanngjennomføringer. Eksisterende fylkesveg har begrenset kapasitet med hensyn på flomvannføring og generelt dårlig inntak for sedimenthåndtering. I sårbare områder bør det være ekstra stikkrenner gjennom E6 i tillegg til felles stikkrenner gjennom begge vegene. På E6 bør det være store grøfter for å håndtere vann og sedimenttransport. Det er veldig viktig med jevnlig drift og vedlikehold av grøfter og stikkrenner, med ekstra rensk før og etter flomsituasjoner.

Ved Bulungsbekken er det vurdert potensiale for flomskred, og enhetsstrekningen tilfredstiller ikke sikkerhetskrav til skred mot veg. Et risikoreduserende tiltak er å fjerne døde trær og masser som ligger i bekken oppstrøms Hovslivegen, samt å forbedre kulvertinnløp og ha tilstrekkelig dimensjon for dreneneringsveier gjennom Hovslivegen. Det bør også vurderes en massefangdam med gitter på toppen oppstrøms stikkrenne. Enhetsstrekningen vurderes å ville oppnå akseptabel risiko for skred etter utførte tiltak

Mellom Nordsletta og Bulung renner en bekk som krysser sidegrøfter. Her er det vurdert at det er potensiale for flomskred, men at sikkerhetskrav er tilfredsstillt. Avstand mellom dette sårbare punktet og ny fylkesveg/E6 er over 300 meter (snitt terrenghelning 10°) og basert på dette er det vurdert at eventuelle risikoreduserende tiltak kan løses ved ny fylkesveg/E6.

Sannsynlighet for at steinsprang, snøskred og jordskred fra sideterreng skal kunne treffe ny E6 er vurdert innenfor kravene som er angitt i håndbok N200 *Vegbygging*.

I skredfarevurderingen er det forutsatt at løsmasseskråninger ved søndre forskjæring for Vingnestunnelen prosjekteres slik at sannsynlighet for utglidning av snø fra løsmasseskråning blir akseptabel.

Det er også forutsatt at bergskjæringer sikres og har tilstrekkelige grøfter til å ivareta akseptabel sannsynlighet for nedfall på ny E6. Det forutsettes at løsmasseskråninger ved søndre forskjæring prosjekteres slik at sannsynlighet for nedfall av stein/blokker fra løsmasseskråninger blir akseptabel.

## Innhold

1	Innledning .....	6
1.1	Bakgrunn .....	6
1.2	Krav til sikkerhet mot skred .....	7
1.3	Grunnlagsmateriale .....	8
1.4	Utførte vurderinger for reguleringsplanfasen.....	8
1.5	Aktsomhetskart .....	9
1.6	Forutsetninger for skredfarevurderingen .....	18
1.7	Historiske registrerte hendelser .....	18
1.8	Tidligere utførte vurderinger .....	20
2	Klima .....	23
3	Grunnforhold og områdebeskrivelse .....	24
3.1	Løsmassegeologi.....	24
3.2	Berggrunnsgeologi.....	26
3.3	Enhetsstrekning 1 – 7: Roterud – Bjørnstad (Profilnr. 8050 – 16050) .....	27
3.4	Enhetsstrekning 8 – 12: Bjørnstad – Ullhammeren/Vingrom (Profilnr. 16050 – 21050) .....	30
3.5	Enhetsstrekning 12 – 16: Vingrom – Øyresvika (Profilnr. 21050 – 25050) .....	33
3.6	Enhetsstrekning 17 – 19: Trosset – Storhove (Profilnr. 28842 – 31800) .....	37
4	Skredfarevurdering .....	40
4.1	Generelt .....	40
4.2	Enhetsstrekning 1 – 2 (Roterud – Opsal) .....	42
4.3	Enhetsstrekning 3 (Dalebekken og Bekkemellom).....	44
4.4	Enhetsstrekning 4 (Finstadbekken) .....	46
4.5	Enhetsstrekning 5 (Kalverudelva).....	48
4.6	Enhetsstrekning 7 (Nordre Myhre) .....	50
4.7	Enhetsstrekning 8 (Bjørnstad) .....	53
4.8	Enhetsstrekning 9 (Bjørnstadelva) .....	54
4.9	Enhetsstrekning 11 (Vingrom) .....	56
4.10	Enhetsstrekning 13 (Bøsodden og Røyne) .....	58
4.11	Enhetsstrekning 14 (Vingrom kirke) .....	61
4.12	Enhetsstrekning 15 (Nordre Hov – Bulung).....	65
4.13	Enhetsstrekning 16 (Bulungsbekken, tunnelpåhugg sør).....	71
4.14	Enhetsstrekning 17 (Kollefall og Kolbergsbekken, tunnelpåhugg nord).....	75
5	Oppsummering .....	78
5.1	Jord- og flomskred.....	78
5.2	Sørpeskred .....	78
5.3	Snøskred .....	79
5.4	Steinsprang.....	79
5.5	Anbefalte tiltak .....	80
5.6	Oppsummering skredfarevurdering .....	80
5.7	Restrisiko .....	81
6	Referanser .....	82

7 Vedlegg..... 84

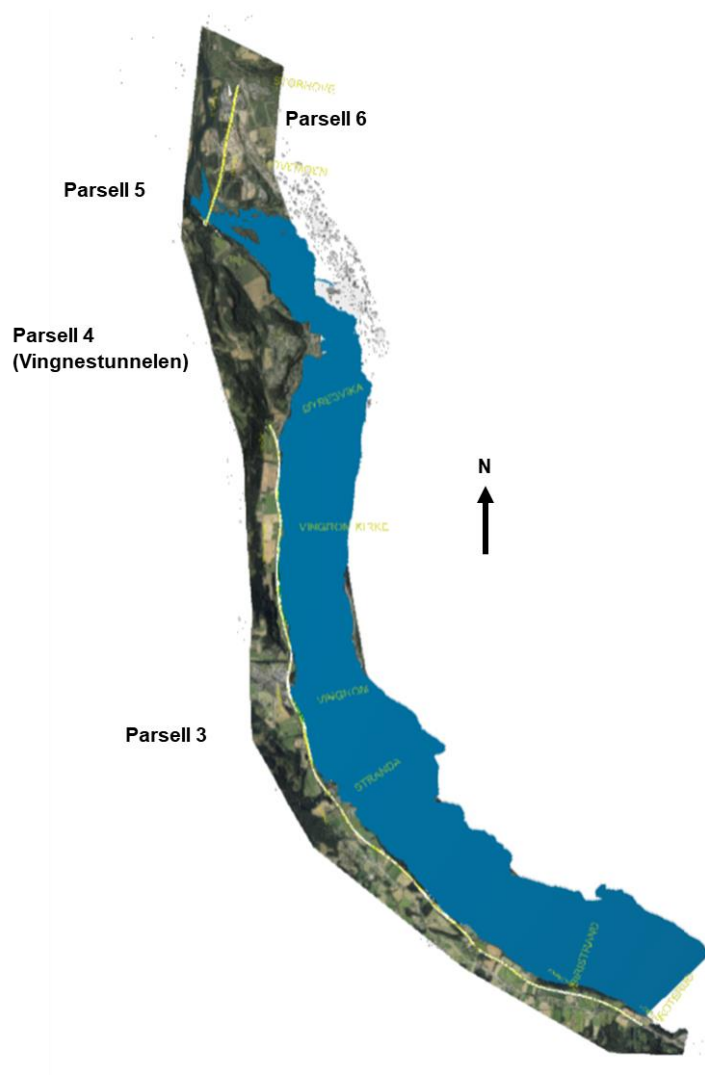
# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Nye Veier utarbeider reguleringsplan for ny E6 mellom Roterud i Gjøvik kommune og Storhove i Lillehammer kommune.

Strekningen er delt i fire parseller, som vist på Figur 1:

- Parsell 3: Roterud-Øyresvika – Hovedandel av dagstrekning, kryss ved Vingrom og Øyresvika
- Parsell 4: Øyresvika-Trosset – Vingnestunnelen inkludert forskjæringer
- Parsell 5: Trosset-Hovemoen - Bru over Lågendeltaet
- Parsell 6: Hovemoen-Storhove - Dagstrekning, kryss ved Storhove



Figur 1: Oversikt over strekningen med parsellinndeling. Klipp fra BIM-modell 23.11.2020

Denne rapporten gir en skredfarevurdering med beskrivelse av forholdene langs dagstrekningen for ny E6 og evt. risikoreduserende tiltak. Rapporten er utarbeidet høsten 2020.

Det henvises til RA-ADM-004 Designbasis [1] for prosjekteringsforutsetninger. Informasjon i denne rapporten er ment å utfylle forutsetningene i designbasisen, og evt. endre disse ved behov.

Det er gjennomført kvalitetssikring av rapporten av eksternt foretak. Multiconsult har utført uavhengig kontroll av denne rapporten, tilhørende vedlegg og data i GIS-modellen. Kontrollrapporten, RIGberg-RAP-002 *Kontrollrapport skredfarevurdering, rev04* er vedlagtrappen.

## 1.2 Krav til sikkerhet mot skred

I henhold til håndbok N200 skal skredfare mot veg fra naturlig sideterreng vurderes av skredfaglig rådgiver og eventuelle nødvendige sikringstiltak skal planlegges ut ifra valgt sikkerhetsnivå. Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på vei er gitt i tabell 208.1 i håndbok N200 og er gjengitt i figur under (Figur 2).

Dimensjonerende trafikkmengde \ Skred-sannsynlighet	< 200	200 – 499	500 – 1499	1500 – 3999	4000 – 7999	> 8000
Akseptabel skredsannsynlighet pr. km og år (bør-krav)	1/10	1/20	1/50	1/50	1/100	1/1000
Tolererbar skredsannsynlighet pr. km og år (skal-krav)	1/2	1/5	1/10	1/20	1/50	1/100

Figur 2: Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg. Utklipp fra håndbok N200.

Følgende ÅDT (dimensjonerende trafikkmengde, 20 år etter planlagt ferdigstillelse) legges til grunn for fastsettelse av sikkerhetskrav for skred på de ulike strekningene (Tabell 1).

Tabell 1: Tabell over dimensjonerende trafikkmengde og akseptabel skredsannsynlighet for de ulike strekningene.

Strekning	Profilnummer, ca.	Dimensjonerende trafikkmengde (ÅDT)	Akseptabel skredsannsynlighet (pr. km og år)
Roterud - Vingrom	8950 – 20 000	20500	1/1000
Vingrom - Øyresvika	20 000 – 23 500	23400	1/1000
Øyresvika - Storhove	23 500 – 31 600	12100	1/1000

Traseen er delt inn i enhetsstrekninger på ca. 1 km. Disse er presentert i avsnitt 1.5 Aktsomhetskart (Tabell 2).

Det er per nå ikke tegnet inn stopplommer, bussholdeplasser eller rasteplasser langs den aktuelle traseen. Ved senere detaljering kan det bli aktuelt å legge inn driftslokker for elektro, da bør sikkerhetsklasse S1 definert i TEK17 §7-3 legges til grunn. Største nominelle skredsannsynlighet vil være 1/100 for de aktuelle områdene.

Håndbok N200 beskriver i liten grad hvordan skredfarevurderingen skal utføres. Metodikken for denne vurderingen er derfor basert på NVE sine retningslinjer «Flom- og skredfare i arealplaner» [19] med tilhørende veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging i arealplanlegging og byggesak» [20], som var gjeldende retningslinjer ved oppstart av prosjektet.

### 1.3 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet i utarbeidelse av rapporten:

- Topografisk kart hentet fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- Digitale berggrunn- og løsmassekart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU, 2020)
- Aktsomhetskart for skred (NVE, NVE Atlas, 2020)
- Oversikt over historiske skredhendelser fra NVE sin skredatabase (NVE, NVE Atlas, 2020)
- Oversikt over historiske skredhendelser fra Statens vegvesen sin database (SVV, SVV Vegkart, 2020)
- InnlandsGIS
- GIS analyseverktøyet Scalgo
- Flybilder og 3D-terrengmodell fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no) og [3d.kommunekart.com](http://3d.kommunekart.com)
- Helningskart hentet fra [skredkart.ngi.no](http://skredkart.ngi.no) (NGI, 2020)
- Relieffkart fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) (Statens Kartverk, 2020)
- Klimadata fra [senorge.no](http://senorge.no) (NVE/Meteorologisk institutt/Statens kartverk, 2020)

### 1.4 Utførte vurderinger for reguleringsplanfasen

Det er utført innledende kartstudier og gjennomgang av tilgjengelig grunnlag i forkant av befaring for å luke ut de områdene som er mest relevant for nærmere skredfarekartlegging og befaring. Det er tatt utgangspunkt i NVE sine aktsomhetskart for skred og helningskart for å identifisere potensielle løsneområder. Resultater fra kartstudie er vedlagt som *Vedlegg A*.

Det er utført befaring i felt den 11. november 2020 og 16. november 2020 av hydrolog Steinar Myrabø og ingeniørgeolog Tor Øyvind Farsund (begge fra Norconsult). Det ble også utført befaring i felt den 26. november 2020 av ingeniørgeolog Tor Øyvind Farsund. Den 11. november 2020 var det overskyet og opplett, samt plussgrader. Den 16. november 2020 var været overskyet med perioder med nedbør, og det var plussgrader. Den 26. november 2020 da Tor Øyvind Farsund var på befaring var det skyfritt og ca. -1°C. Det vises til rapport RAPP-geo-008 *Datarapport Ingeniørgeologisk og hydrogeologisk kartlegging* for genererte



rapporter fra Novapoint GO samt detaljerte feltnotater og bilder. Befarte punkter er vist i GIS-modellen.

På befaring ble det utført registrering av potensielle løsneområder og gjort vurderinger av potensialet for utløsning av skred og eventuelle utløpsområder. Videre ble det gjort observasjoner av løsmassedekke og vegetasjon samt tegn til erosjon og vannveier utenfor etablerte bekkeløp. Der dette ble vurdert aktuelt ble stikkrenner og grøfter befart.

Det er gjort en grov vurdering for nedbørsfelt i flomsituasjon og sannsynlige flomveier for å best mulig kunne forutsi hvor vann kan havne på avveie og hvor vann kan gå over i andre nedbørsfelt for eksempel langs veier, se kapittel 4.1.4.

I uke 47 2020 ble utvalgte bekkeløp filmet med drone for dokumentering av forhold langs bekken, avgrensning av områder er vist i Vedlegg B og resultater er presentert under de respektive delkapitlene i kap. 4 . Arbeidet ble gjennomført av AF Gruppen.

Det er utført enkel analyse av utløpslengder til snøskred for et aktsomhetsområde innenfor enhetsstrekning 15 ved bruk av NVE sin GIS-løsning som gjør beregning ved  $\alpha/\beta$ -modellen [16]. Beskrivelse av metoden og resultater er presentert i kap. 4.12.2.

## 1.5 Aktsomhetskart

Det vises til GIS-modellen hvor aktsomhetskart fra NVE er inkludert samt plangrense for ny E6. Tabell i vedlegg A viser oversikt over aktsomhetsområder sammen med profilnummer. Oversiktskart over aktsomhetsområdene innenfor prosjektområdet (hvor vei ligger i dagsone, tunnel er ekskludert) er vist i dette kapitlet.

Traseen er delt i enhetsstrekninger på ca. 1 km, totalt 19 strekninger (Tabell 2). Enhetsstrekningene er tilpasset aktsomhetsområder for skred, og er derfor stedvis noe lenger eller kortere enn en km. slik at ikke aktsomhetsområder deles mellom ulike enhetsstrekninger. Vignestunnelen, med unntak av påhuggsområdene, er ikke tatt med. Tabellen viser også hvilke områder hvor det i Vedlegg A ble vurdert behov for befaring (merket x) samt hvilke andre enhetsstrekninger det er utført befaring (merket v).

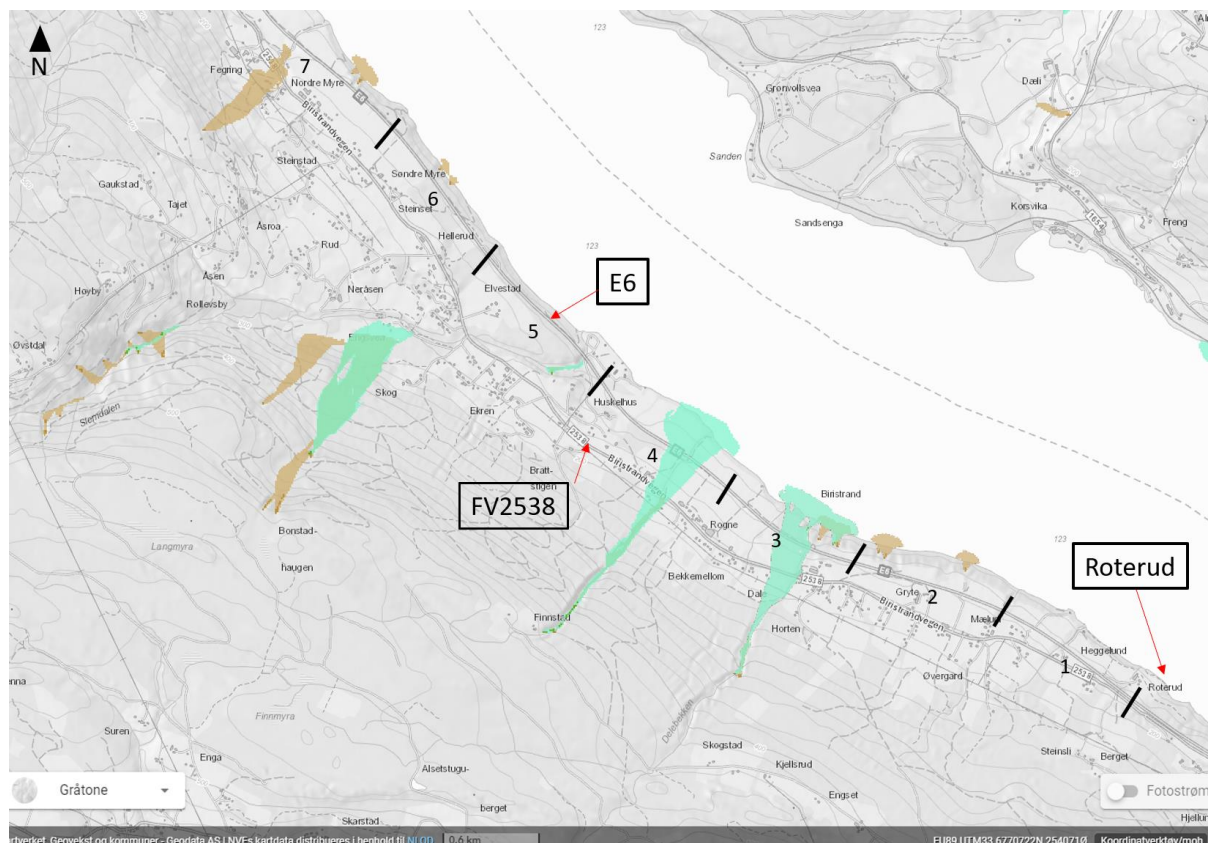
Tabell 2: Oversikt over traseens enhetsstrekninger og strekninger definert innenfor aktsomhetsområder for skred. Det er også vist om det er utført befarings for de ulike strekningene. Vignestunnelen (profilnr. ca 24575 – 28842) er ikke inkludert i sin helhet, kun strekninger der aktsomhetsområder berører påhuggsområder

Enhetsstrekning	Profilnummer	Aktsomhetsområde	ID vedlegg A	Vurdert ved befarings
1	8950 – 10050	-		v
2	10050 – 11050	Jord- og flomskred	Jord_1	v
3	11050 – 12050	Jord- og flomskred	Jord_2, Jord_3, Jord_4	x
4	12050 – 13050	Jord- og flomskred	Jord_5, Jord_6	x
5	13050 – 14050	-		v
6	14050 – 15050	Jord- og flomskred	Jord_7	
7	15050 – 16050	Jord- og flomskred	Jord_8, Jord_9	x
8	16050 – 17050	Jord- og flomskred	Jord_10	x
9	17050 – 18050	Jord- og flomskred	Jord_17	x
10	18050 – 19050	-		
11	19050 – 20050	Jord- og flomskred	Jord_11	v
12	20050 – 21050	Snøskred, steinsprang	Snø_2, Stein_1	
13	21050 – 22350	Jord- og flomskred	Jord_12	x
14	22350 – 23050	Jord- og flomskred	Jord_13	x
15	23050 – 24050	Jord- og flomskred, snøskred, steinsprang	Jord_14, Snø_3, Stein_2*	x
16	24050 – 25050	Snøskred, steinsprang	Jord_15, Snø_4, Snø_5, Stein_2*, Stein_3	x
17	28842 – 29800	Jord- og flomskred, snøskred	Jord_16, Snø_6	x
18	29800 - 30800	-		
19	30800 - 31800	Snøskred	Snø_7	

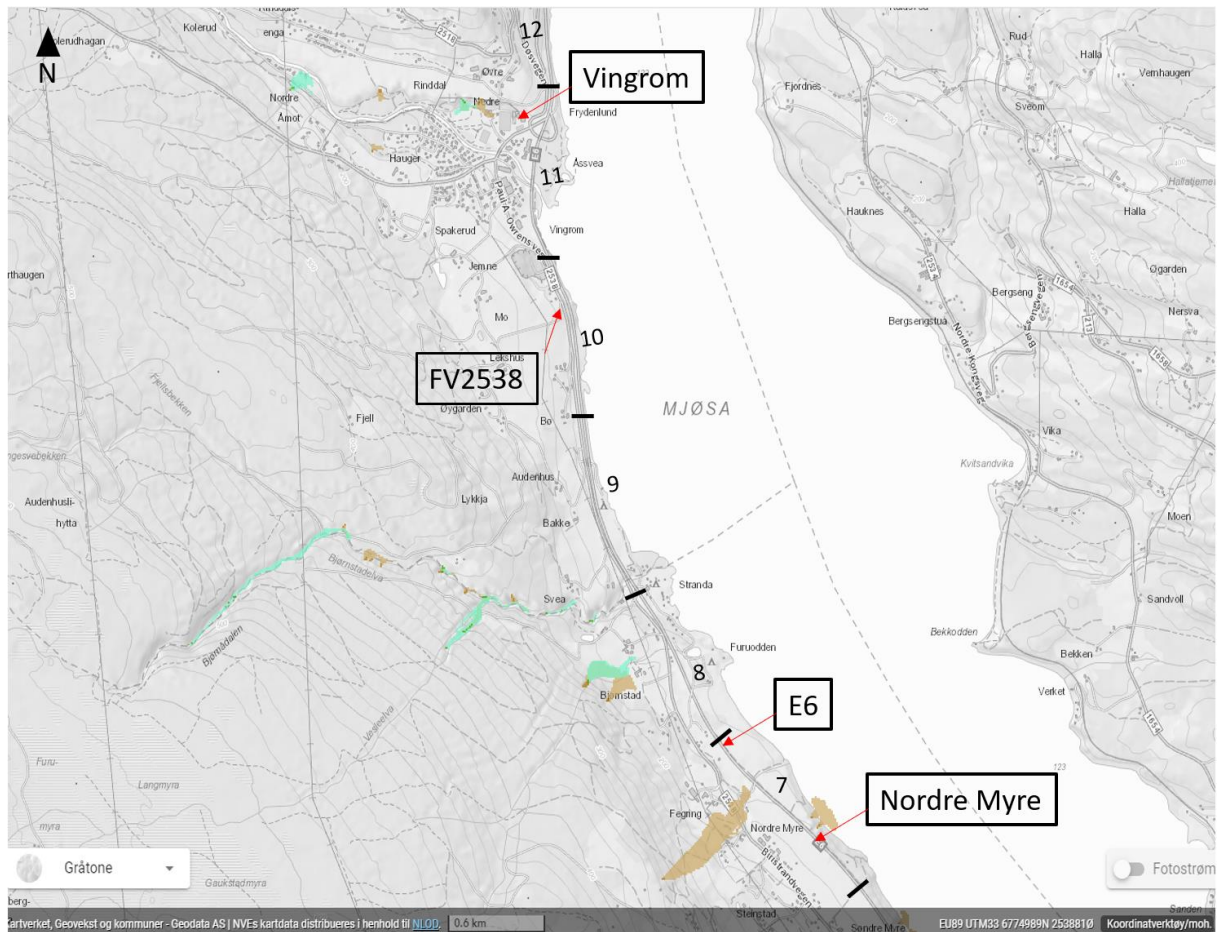
\*Aktsomhetsområde med ID Stein\_2 er delt mellom enhetsstrekning 15 og 16, dette for å holde aktsomhetsområde for jord- og flomskred i samme enhetsstrekning.

### 1.5.1 Aktsomhetsområder jord- og flomskred

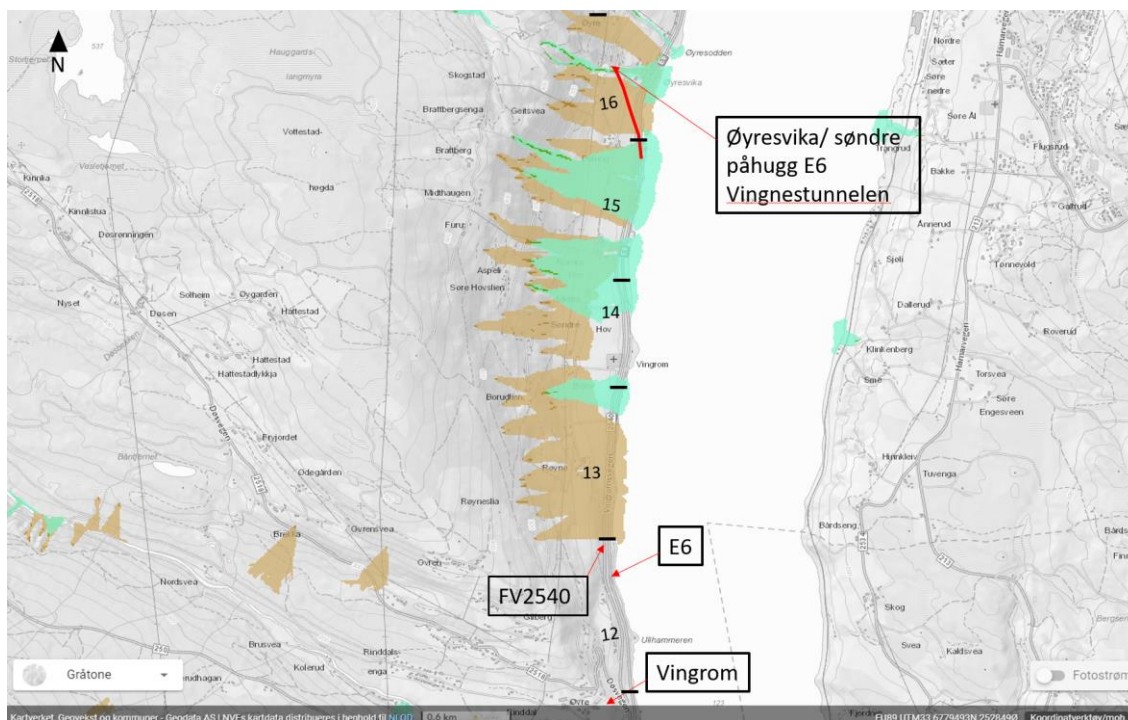
Aktsomhetsområder for jord- og flomskred er presentert i Figur 3 - Figur 6. I tillegg til jord- og flomskred, som også er inkludert i GIS-modellen, er det vist utløsning- og utløpsområder for mellomstore flomskred. Omtrentlig plassering av enhetsstrekningene, tunnelpåhugg og nordre parsellgrense er vist i figurene. Der trasé til ny E6 avviker fra eksisterende E6 er omtrentlig trasé markert med rød linje.



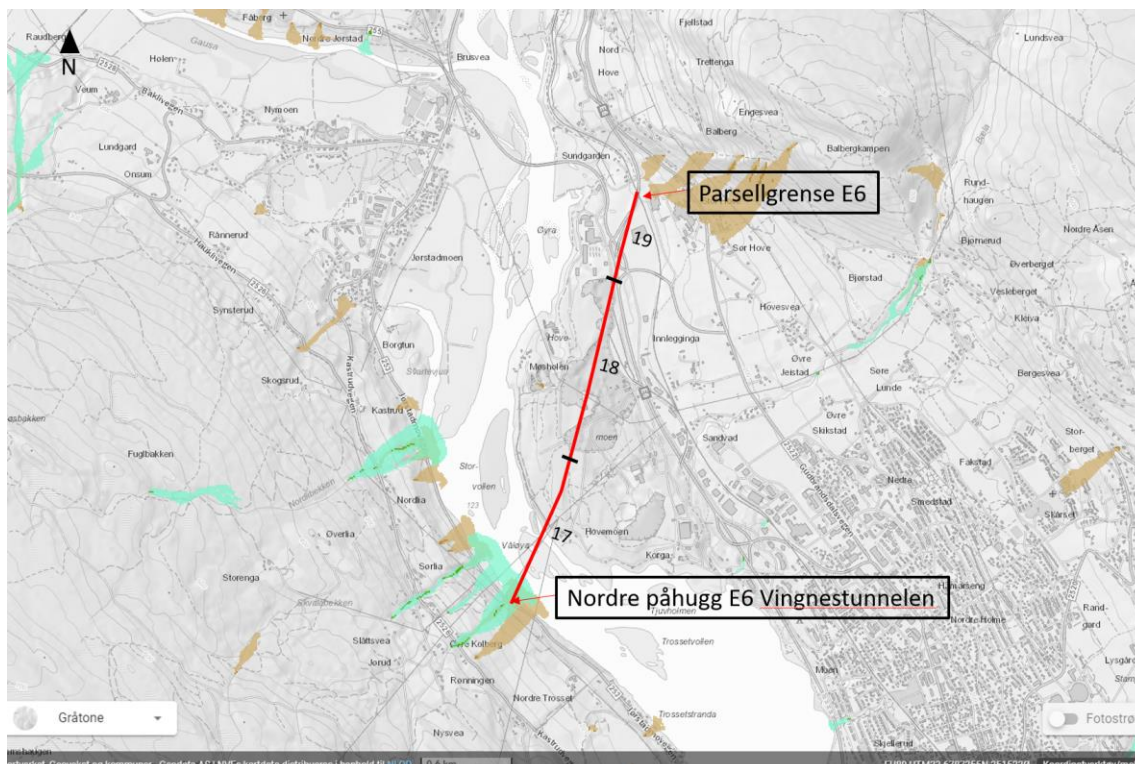
Figur 3 Aktsomhetsområder flom og jordskred fra Roterud til Nordre Myre. Grønnfarge viser utløsnings- og utløpsområde til mellomstore flomskred. Brun farge viser utløsnings- og utløpsområde til jord- og flomskred [6]. Inndeling av enhetsstrekninger er markert med sorte linjer og nummerert.



Figur 4 Aktsomhetsområder flom og jordskred fra Nordre Myre til Vingrom. Grønnfarge viser utløsnings- og utløpsområde til mellomstore flomskred. Brun farge viser utløsnings- og utløpsområde til jord- og flomskred [6]. Inndeling av enhetsstrekninger er markert med sorte linjer og nummerert.



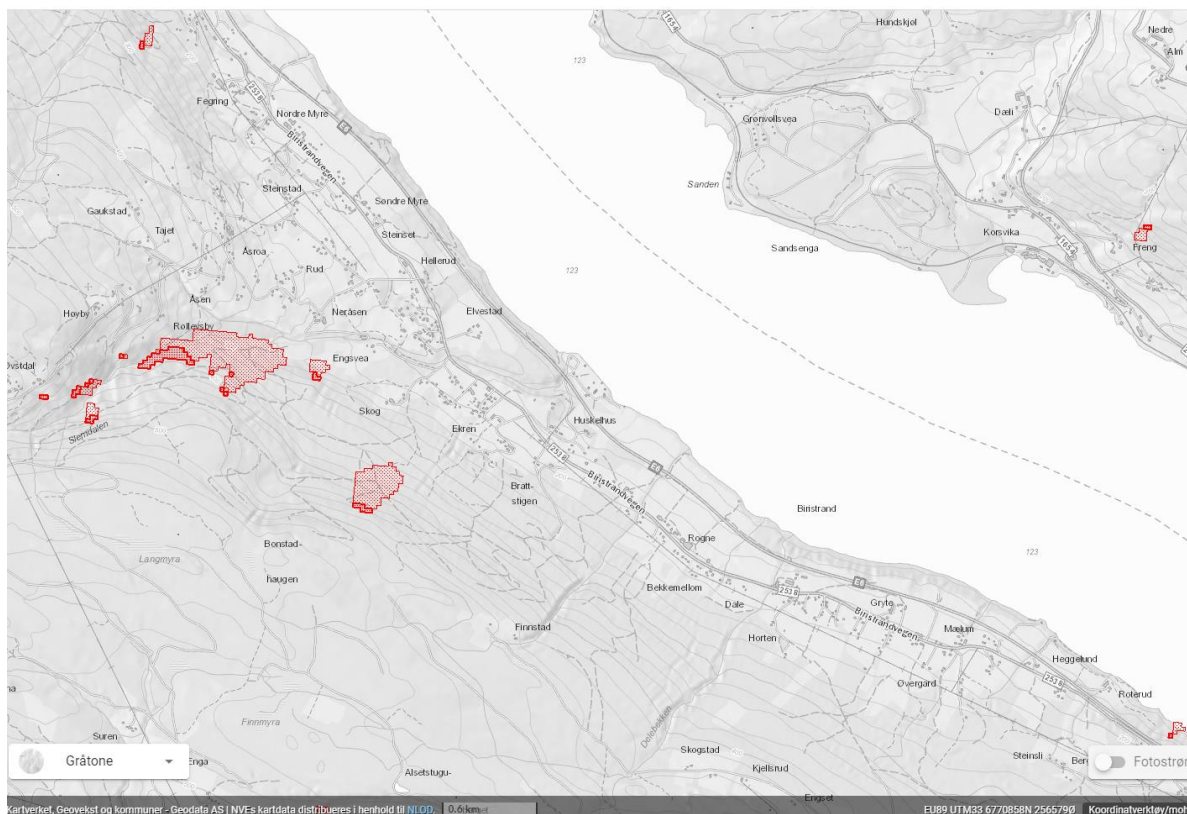
Figur 5 Aktsomhetsområder flom og jordskred i fra Vingrom til Øyresvika. Grønnfarge viser utløsnings- og utløpsområde til mellomstore flomskred. Brun farge viser utløsnings- og utløpsområde til jord- og flomskred [6]. Inndeling av enhetsstrekninger er markert med sorte linjer og nummerert.



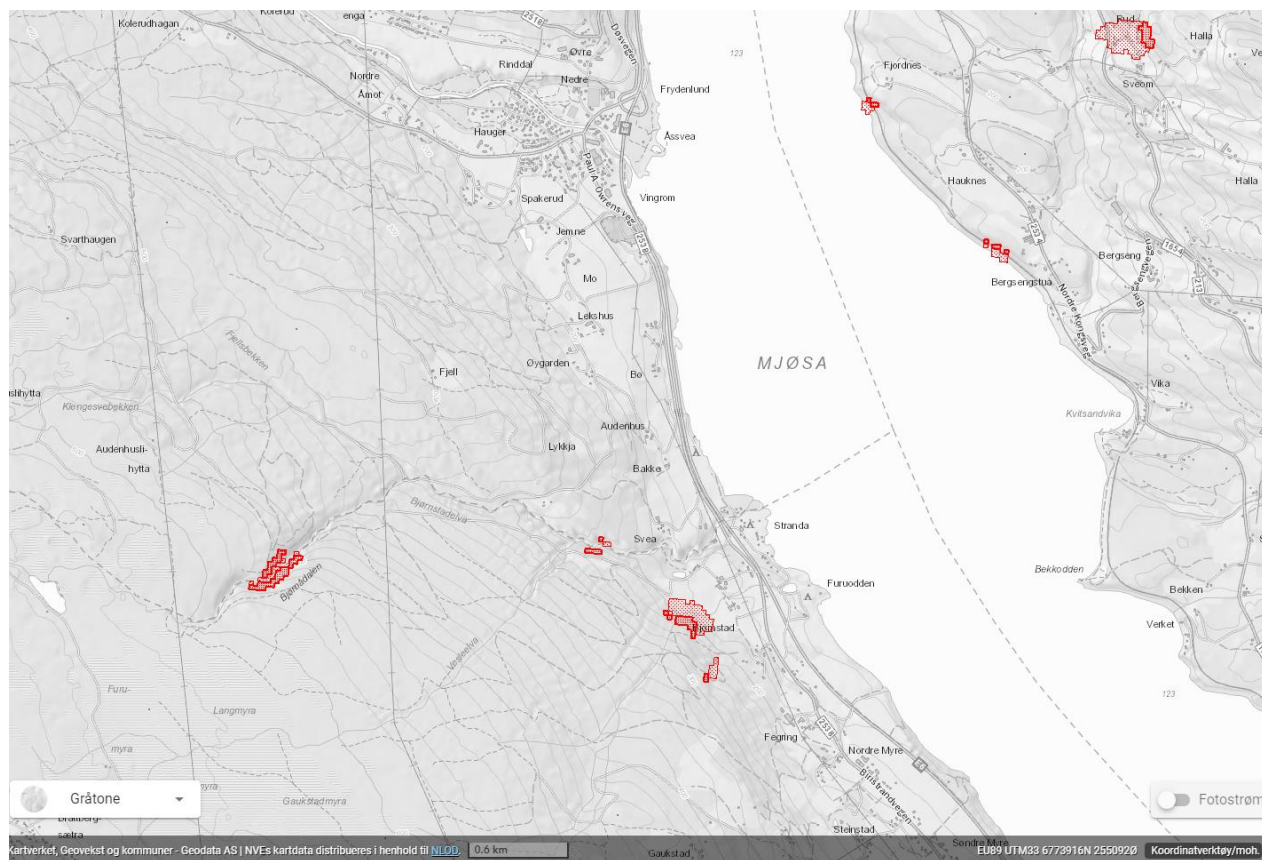
Figur 6 Aktsomhetsområder flom og jordskred i fra Vingnestunnelen til nordre parsellgrense. Grønnfarge viser utløsnings- og utløpsområde til mellomstore flomskred. Brun farge viser utløsnings- og utløpsområde til jord- og flomskred [6]. Inndeling av enhetsstrekninger er markert med sorte linjer og nummerert.

### 1.5.2 Aktsomhetsområder snøskred

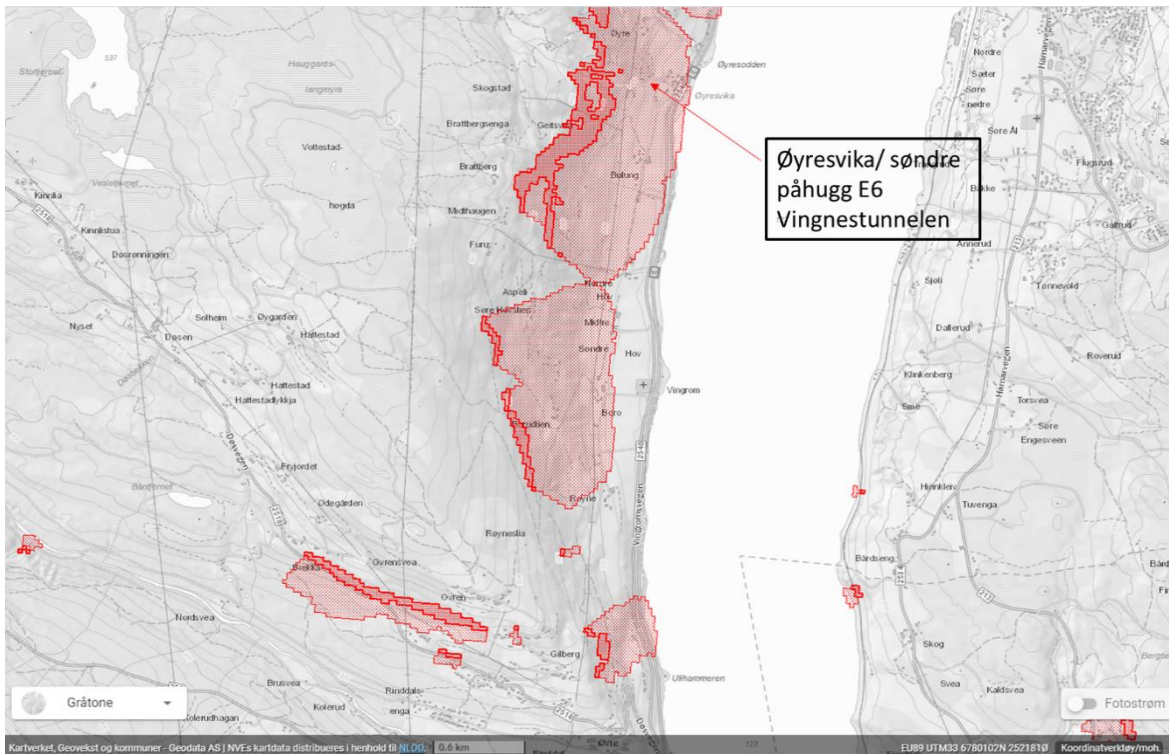
Aktsomhetsområder for snøskred er presentert i Figur 7- Figur 10. Omtrentlig plassering av tunnelpåhugg og nordre parsellgrense er vist i figurene.



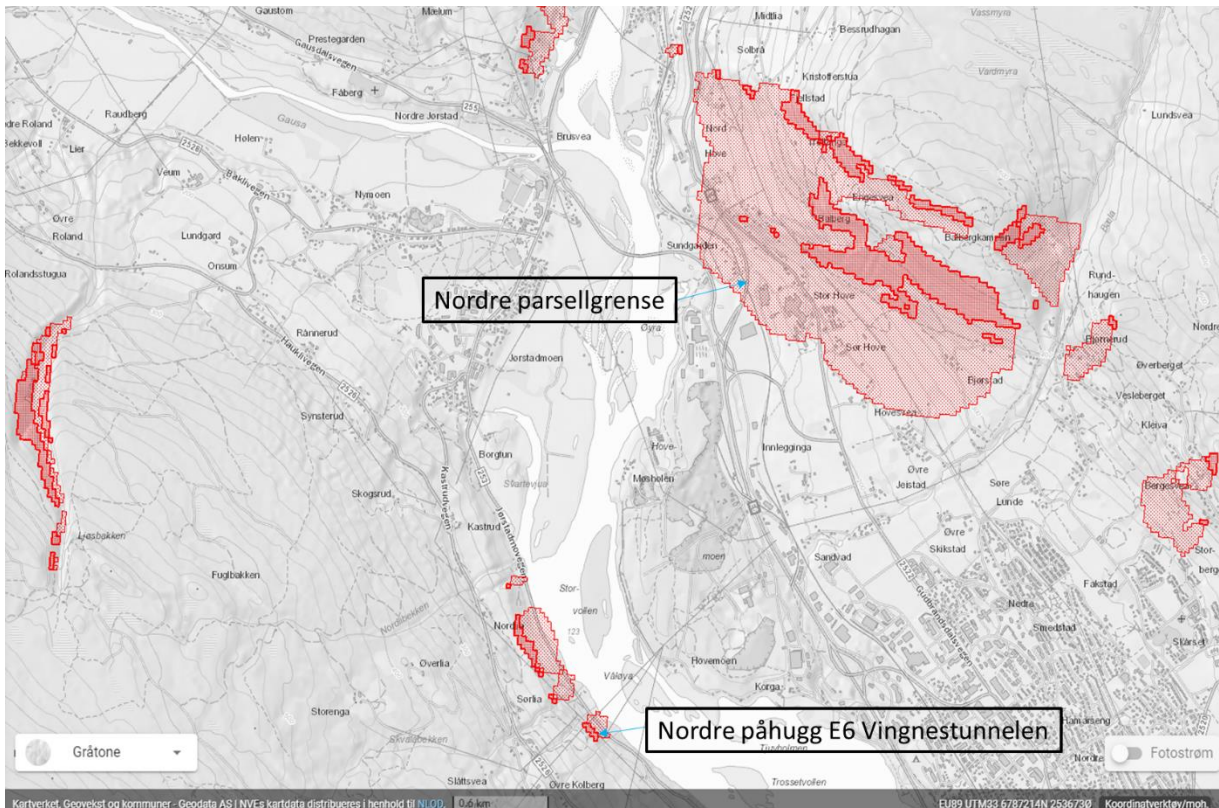
Figur 7 Aktsomhetsområder for snøskred fra Roterud til Nordre Myre. Mørk og lys rødfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til snøskred [6].



Figur 8 Aktsomhetsområder for snøskred Nordre Myre til Vingrom. Mørk og lys rødfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til snøskred [6].



Figur 9 Aktsomhetsområder for snøskred Vingrom til Øyresvika. Mørk og lys rødfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til snøskred [6].



Figur 10 Aktsomhetsområder for snøskred fra nordre påhugg Vingnestunnelen til nordre parsellgrense. Mørk og lys rødfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til snøskred [6].

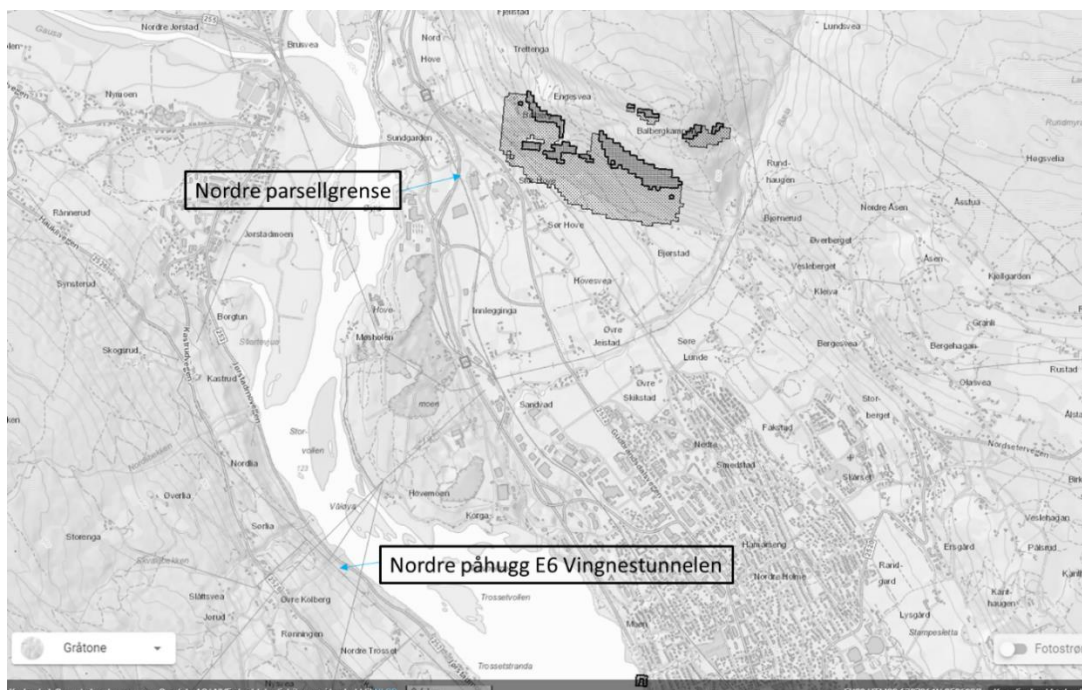


### 1.5.3 Aktsomhetsområder steinsprang

Aktsomhetsområder for steinsprang er presentert i Figur 11 - Figur 12. Omtrentlig plassering av tunnelpåhugg og nordre parsellgrense er vist i figurene.



Figur 11 Aktsomhetsområder for steinsprang fra Vingrom til Øyresvika. Mørk og lys svartfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til steinsprang [6]



Figur 12 Aktsomhetsområder for steinsprang fra nordre tunnelpåhugg til nordre parsellgrense. Mørk og lys svartfarge viser hhv. utløsnings- og utløpsområde til steinsprang [6]

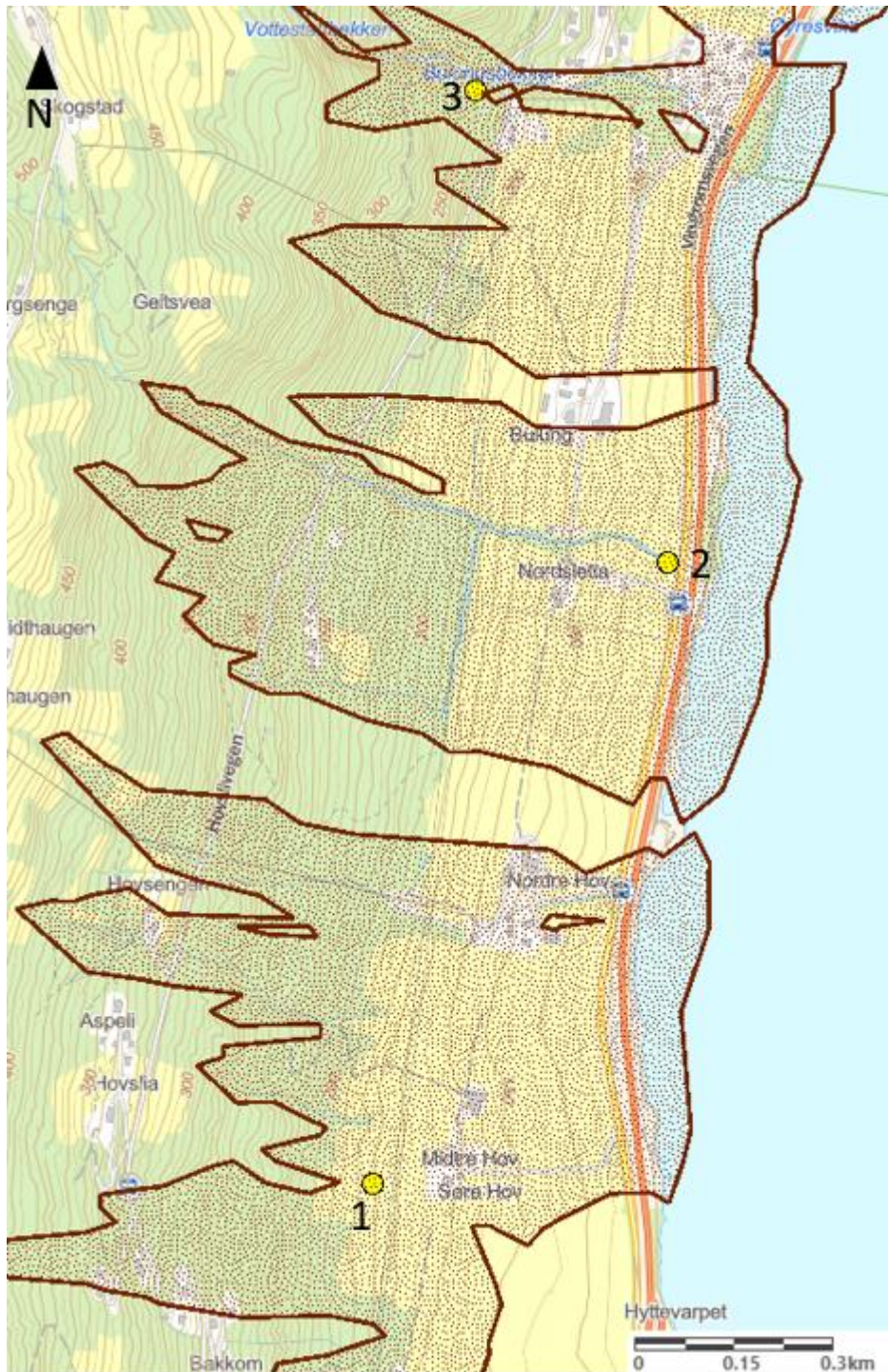
## 1.6 Forutsetninger for skredfarevurderingen

I henhold til NVE sine retningslinjer vurderes skredfaren ut ifra dagens situasjon med hensyn til terreng, vegetasjon, bebyggelse. Skredfaren er vurdert for E6 slik planlagt veilinje ligger per 17.januar 2021 (revisjon C02).

## 1.7 Historiske registrerte hendelser

Det er i NVE og Statens vegvesen sine databaser registrert skredhendelser i området mellom Mjøsbrua og Lillehammer. Hendelsene er hovedsakelig løsmasserelaterte skred (jord-/flomskred, uspesifiserte løsmasseskred), men det er også registrert enkelte sørpeskred og steinsprang (hovedsakelig knyttet til utfall i skjæring). I Statens vegvesen sine vegkart er det ikke registrert skredhendelser langs eksisterende E6 eller lokalveger på vestsiden av Mjøsa [7]. I NVE sin database er det registrert hendelser som ligger på vestsiden av Mjøsa og nært prosjektområdet [6]. De aktuelle hendelsene er presentert under, stedsangivelse er vist i Figur 13:

1. Jordskred ved Hovmoen. Tidspunkt 15. juli 1938. Kommentar: «*Lillehammer. På Hovmoen (på Hov) gjekk eit jordras i samband med storflaumen dette året. Omfang uklart, truleg gav dette mindre skadar. Det gjekk også ei mindre skred her i 1939. Kartreferansen er omtrentleg - plassert på Hov.*»
2. Jordskred ved Fv 331 mellom Vingrom og Vingnes. Tidspunkt 22. mai 2013. Kommentar: «*Skredbeskrivelse: Kanskje flomskred, rapportert i media rundt kl. 15. Kilde: Jeg har blitt fortalt dette. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse*»
3. Jordskred ved Bulungsbekken/Hovslivegen. Tidspunkt 27. april 2018. Kommentar «*Jordskred har gått ned i bekkedal til høyre i bildet. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.*»



Figur 13 Registrerte skredhendelser oppstrøms E6, ny E6 følger eksisterende trasé i det aktuelle området [15].

Det påpekes at det kan være skredhendelser som ikke er registrert i registeret til NVE. Erfaringsmessig sitter forsikringselskap og lokale lensmenn/takstmenn på informasjon som ikke finnes i skredregisteret til NVE. Norconsult er utover dette ikke kjent med andre hendelser i prosjektområdet.

## 1.8 Tidligere utførte vurderinger

Det er utført vurdering av skredfare i forbindelse med kommunedelplan for ny E6. Norconsult er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger i det aktuelle planområdet utover dette. Norconsult har på oppdrag for Lillehammer utført en vurdering av bekker på Vignes. Info som ansees som relevant informasjon for vurdering av skredfare og vann på avveie for ny E6-trasé er gjengitt under.

### 1.8.1 Kommunedelplan

I tidligere planfase i forbindelse med utarbeidelse av kommunedelplan er det nevnt i ingeniørgeologisk rapport [3] angående snøskred og steinsprang i påhuggene til ulike alternativer for Vingnestunnel:

*«I følge NVEs skredhendelsesdatabase [ref] er det ikke registrert snøskredhendelser eller steinsprang i aktsomhetssonene som er i inntegnet i figur 4 og 5. De potensielle løsneområdene vil i kombinasjon med skog og snøforhold gjøre at snøskredfaren er fraværende. Dermed tolkes disse skredhendelsene som lite sannsynlig for dette planområdet.»*

Videre er det nevnt følgende angående jord- og flomskred:

*«Det er forøvrig totalt tre skredhendelser i form av jord- og flomskred registrert i planområdet [ref], men ingen av hendelsene befinner seg i påhuggsområdene for de ulike tunnelalternativene. Det anbefales videre at det alltid bør tas hensyn til jord- og flomskredfare der hvor man endrer terrengets naturlige tilstand, i bekkefar eller etablering av skråninger med bratt helning.»*

I kapittel 7.2.1 i rapport [3] er det nevnt at:

*«I tillegg til overnevnte utfordringer vil traseen måtte krysse Bulungsbekken, som kan ha høy vannføring ved flomperioder eller vårløsning.»*

I samme kapittel er det også nevnt:

*«Dersom man vil unngå bygging av løsmassetunnel på strekningen nevnt over, kan man benytte seg av vanlig løsmasseskråning frem mot tunnelpåhugg i fjell. Terrengutslaget vil bli betydelig grunnet løsmassetykkelsen i området. Man må også ta høyde for etablering av nytt bekkeløp med påfølgende kulvert/rør under ferdig veg. En annen mulig løsning for etablering av forskjæring før tunnelpåhugg kan være midlertidig/permanent jordgnaglingsmur, i kombinasjon med lange tunnelportaler. Dette for å unngå stort terrengutslag vest for vegtraseen.»*

### 1.8.2 Sårbarhetskartlegging av bekker på Vingnes

I forbindelse med sårbarhetskartlegging av bekker på Vingnes, i oppdrag for Lillehammer kommune, utarbeidet Norconsult rapport i 2019 [4] for blant annet Bulungbekken (også kalt Vottestadelva). Det er i rapporten beskrevet følgende:

*«På oversiden av det meste av bebyggelse som Vottestadbekken passerer går Hovslivegen. Hovslivegen er en grusveg som ved kryssing av Vottestadbekken ligger langs et veldig bratt skogområde. Det er tydelig at vannet har stor fart på veg ned mot vegen fra skogområdet, og det er mye erosjonsskader og nedfallstrær i bekkeleiet, fra småkvist til tømmerstokker (se figur 3-3). Autovernet av betong langs vegen ser ut til å ha blitt presset mot senter av vegen av vannmassene som har stått bakenfor. På oversiden av veien er det en stor forsenkning i terrenget som fungerer som et naturlig fordrøyningsbasseng ved flom. Innløpet på stikkrenna (ø1200mm, betong) ligger i bunn av forsenkning, ca. 3 meter under høyde på vegdekket til Hovslivegen. Det er også et overløp (ø350 DV) som ligger med ca. 0,5 m overdekning til vegdekke. Betongstikkrenna er særlig utsatt for tilstopping pga. mengden sedimenter, trær og kvist som kan samles opp ved innløpet (se figur 3-4). Det har også gått jordras her tidligere som er registret i NVEs skreddatabase (figur 2-4), så stikkrenna er svært sårbar for gjentetting. Kapasitetsberegninger er utført (se tabell 3-1), som viser at kulverten sannsynligvis har for liten kapasitet i forhold til en 20-årsflom.»*

I denne rapporten er det også nevnt generelle tiltak som:

- *Opprensning/jevnlige drift og vedlikehold i bekkene*
- *Oppdimensjonere stikkrenner/kulverter i bekkene*
- *Jevnlige vedlikehold av grøfter og stikkrenner i nedslagsfeltet*

Det er også nevnt spesielle tiltak for Bulungbekken (også kalt Vottestadbekken):

- *Der Vottestadbekken kommer ned mot Hovslivegen er det mye erosjon og massetransport, da vannet har høy hastighet og det er bratte skråninger. Dette området bør utbedres for å både hindre erosjon av skråning ned mot veien, og legge til rette for at sedimenter og trær blir stoppet før det tetter kulverten (figur 5-1). Dette kan for eksempel være i form av en terskel oppstrøms inntaket.*
- *Der hvor massfangdammer er foreslått er også erosjonssikring aktuelt.*

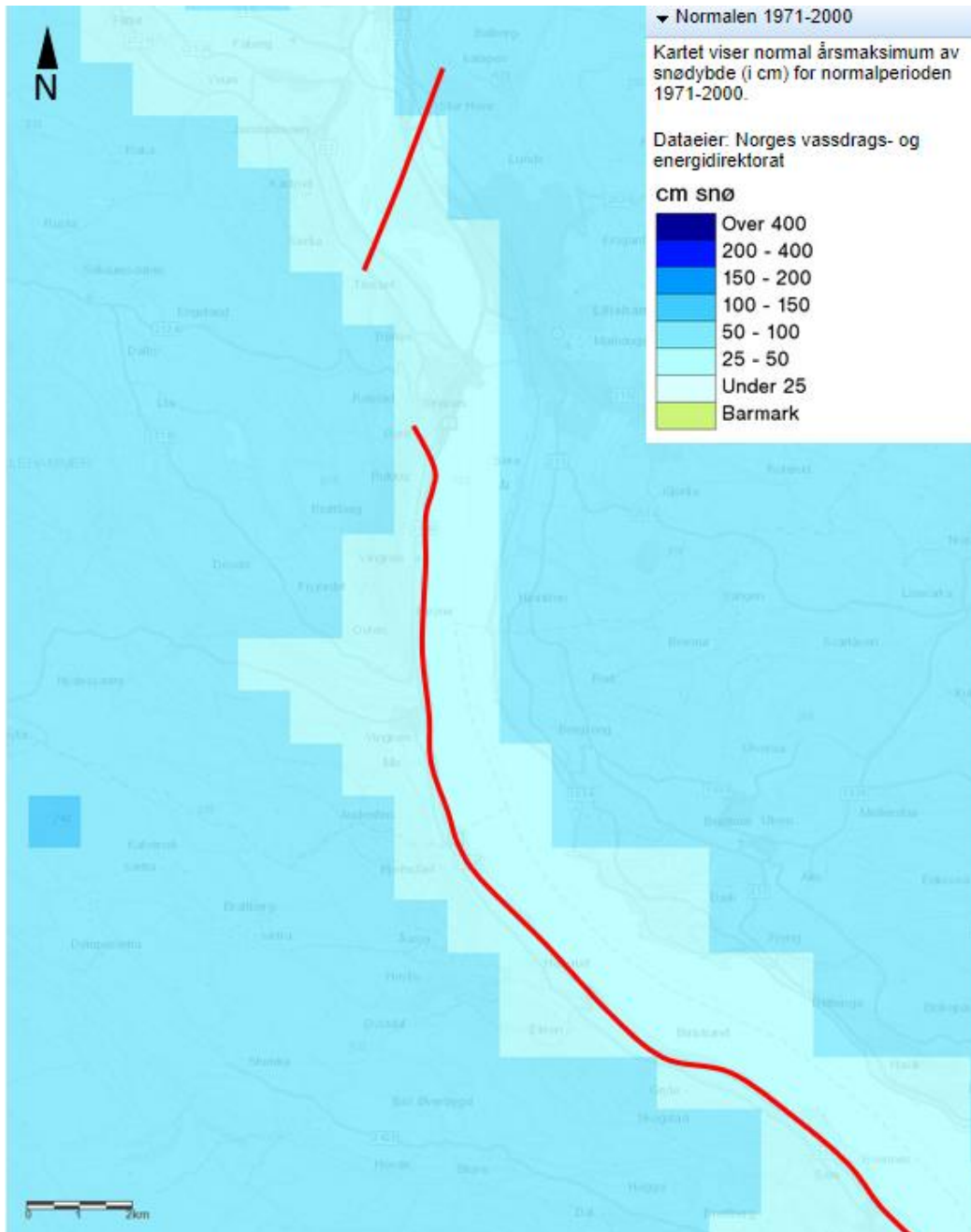


Figur 5-1: Spesielle tiltak som anbefales utført langs Vottestadbekken (kalt Bulungbekken i E6RS)

Figur 14 Utklipp av figur fra rapport [4]

## 2 Klima

Det er innhentet enkle klimadata for å vurdere hvilke klimatiske forhold som kan forventes i området. Dette er særlig med tanke på å kartlegge faktorer som kan påvirke faren for snøskred. Data fra senorge.no viser at normal årsmaksimum for snø i det aktuelle området er 25-50 cm for normalperioden 1971-2000, for terrenget beliggende noe høyere over Mjøsa er snødybden for normal årsmaksimum 50 – 100 cm (Figur 15).



Figur 15: Figur som viser normal årsmaksimum av snødybde (cm) for normalperioden 1971-2000. Trasé for ny E6 er markert med rød linje. Utsnitt fra senorge.no

### 3 Grunnforhold og områdebeskrivelse

I dette kapitlet er det gitt en overordnet beskrivelse av området med grunnforhold, terrengformer, terrenghelning og vannveier for enhetsstrekningene. Flere enhetsstrekninger er omtalt sammen der dette er naturlig med hensyn på område og terreng. Berggrunns- og løsmassekart er presentert for hele traseen i begynnelsen av kapitlet, men der det er naturlig er løsmassetype omtalt spesielt for hvert delkapittel.

E6 ligger på vestsiden av Mjøsa og krysser flere store og mindre bekker, samt elver. Stedvis ligger E6 nærme sidebratt terreng. Terrenghelningskart er presentert i kapitlene under.

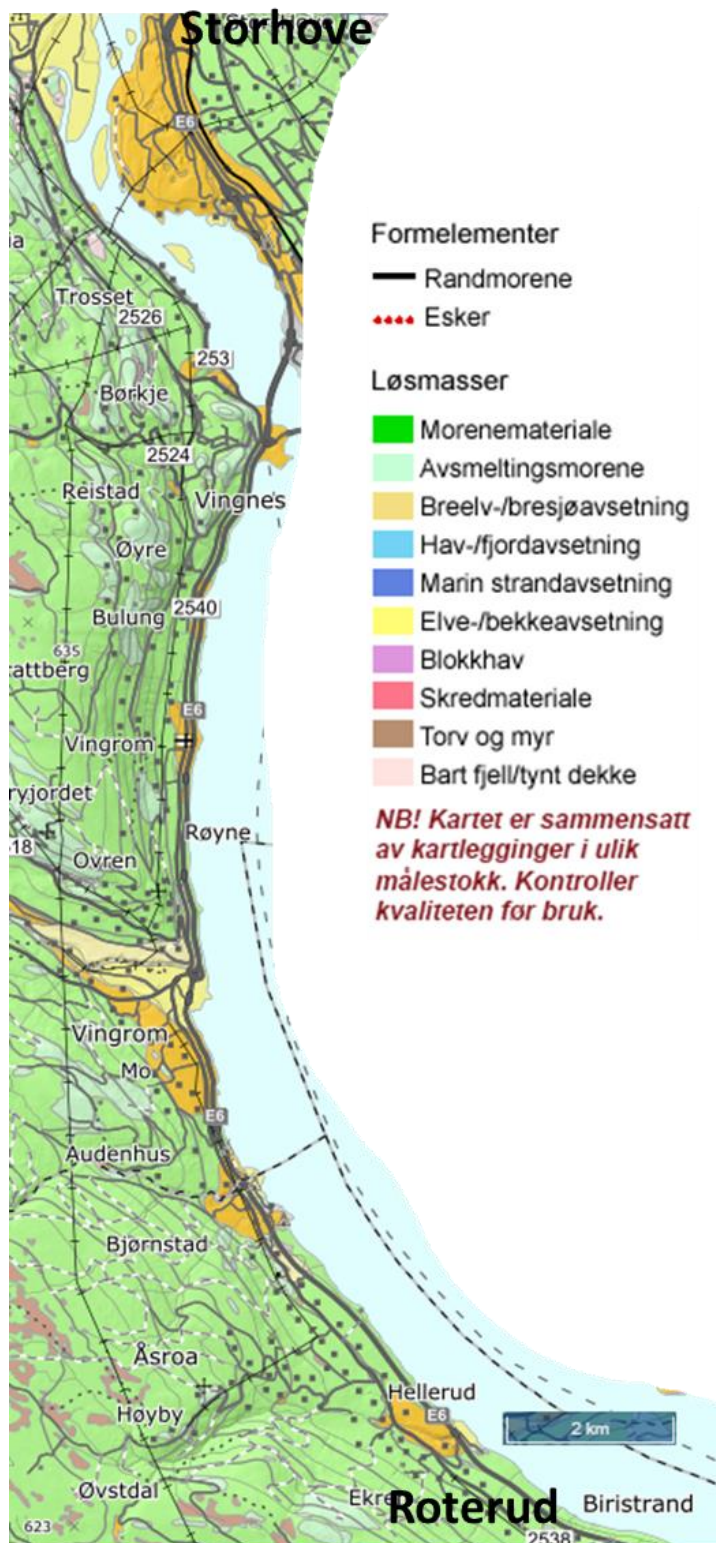
Beregnete flomveier/dreneringslinjer mellom Roterud og Storhove er vist i figurer under hvert delkapittel. Siden dette har relevans for jord- og flomskred er også aktomshetsområder for disse presentert i figurene. Det er her ofte samsvar mellom observasjoner under befaring og beregnede drenslinjer fra InnlandsGIS, bortsett fra noen områder som er kommentert i kapittel 4.1.4. Det er heller ikke alltid samsvar mellom beregninger utført i InnlandsGIS og GIS analyseverktøyet Scalgo, dette er kommentert for noen av stedene i kapittel 4.1.4.

Det er viktig å være oppmerksom på at disse GIS analysene av flomveiene ikke tar hensyn til hvor det er stikkrenner/bekkelukkinger o.l. hvis de ikke er kartlagt og lagt inn i datagrunnlaget. Slike opplysninger ligger svært sjelden inne. Derfor er det viktig med feltbefaringer for å verifisere antatte dreneringsveier og flomveier.

#### 3.1 Løsmassegeologi

NGU sitt løsmassekart over området er vist i Figur 16. Løsmassekart er inkludert i GIS-modellen. Det er i hovedsak sammenhengende morenedekke. Stedvis er det områder med glasifluviale og fluviale avsetninger. Feltobservasjoner sammensvarer i stor grad med løsmassekart fra NGU, men samsvarer ikke alle steder med observasjoner av bergblotninger, se kapittel 4.





Figur 16 Kvartærgeologisk kart over strekningen [11]

### 3.2 Berggrunnsgeologi

Et utsnitt av NGU sitt berggrunnskart (N50) for området er vist i Figur 17. Berggrunnskart er inkludert i GIS-modellen. Berggrunnen i området består av sandstein og skifer i veksling fra Brøttumformasjonen tilhørende Hedemarksgruppen (lys gul farge). Feltobservasjoner sammensvarer med berggrunnskart fra NGU.



Figur 17 Berggrunnskart over strekningen [10]. Berggrunnen i området består av sandstein og skifer i veksling fra Brøttumformasjonen tilhørende Hedemarksgruppen (lys gul farge)

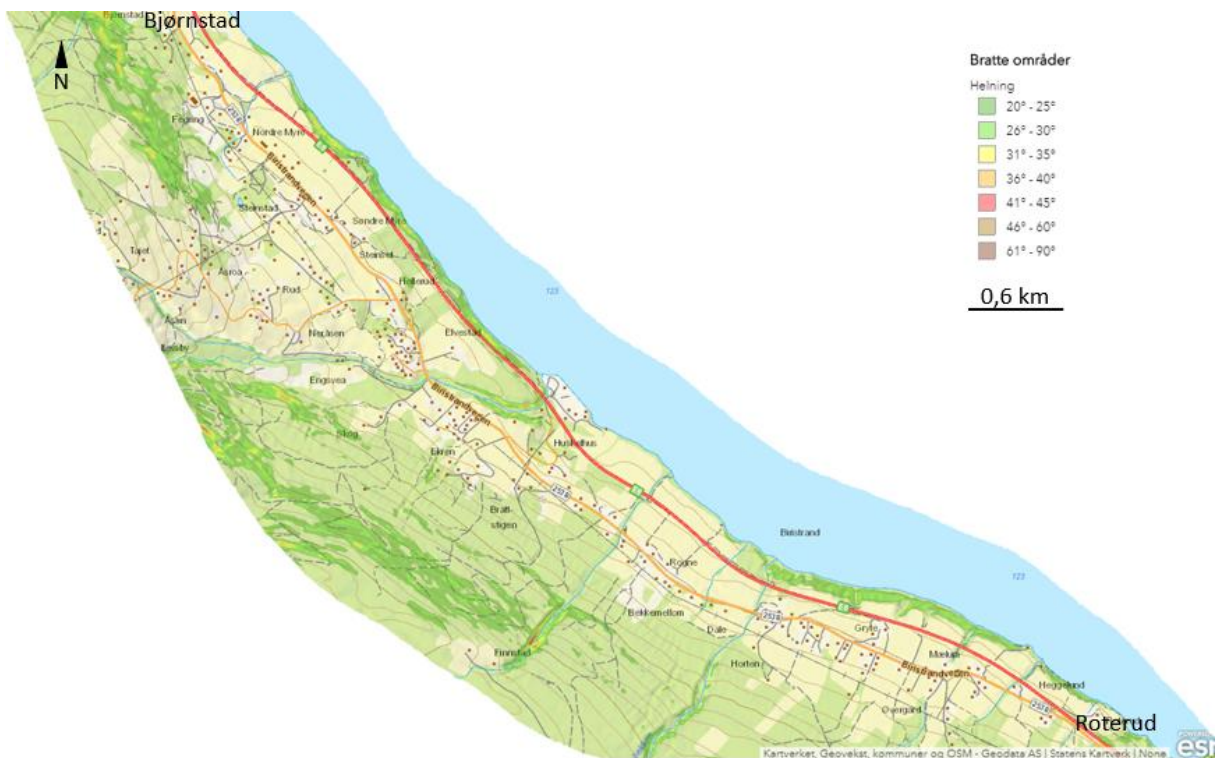
### 3.3 Enhetsstrekning 1 – 7: Roterud – Bjørnstad (Profilnr. 8050 – 16050)

#### 3.3.1 Terrenghelning og områdebeskrivelse

Ny E6 følger trasé til eksisterende E6. Strekningen preges av svakt skrånende jordbruksareal, med enkelte skogkledde partier i terrenget ovenfor E6. Vegetasjonen består hovedsakelig av tett bar- og løvskog. Veglinja går gjennom svakt skrånende jordbruksområder, og ligger med skråning ned mot Mjøsa. Det er synlige søkk i terrenget langs vannveier, som for eksempel langs Kalverudelva, Dalebekken og Finstadbekken, se Figur 19 - Figur 21.

Løsmassedekket består hovedsakelig av morene med enkelte områder av glasifluviale avsetninger ned mot Mjøsa ved Bjørnstad (enhetsstrekning 7) og Hellerud (enhetsstrekning 5).

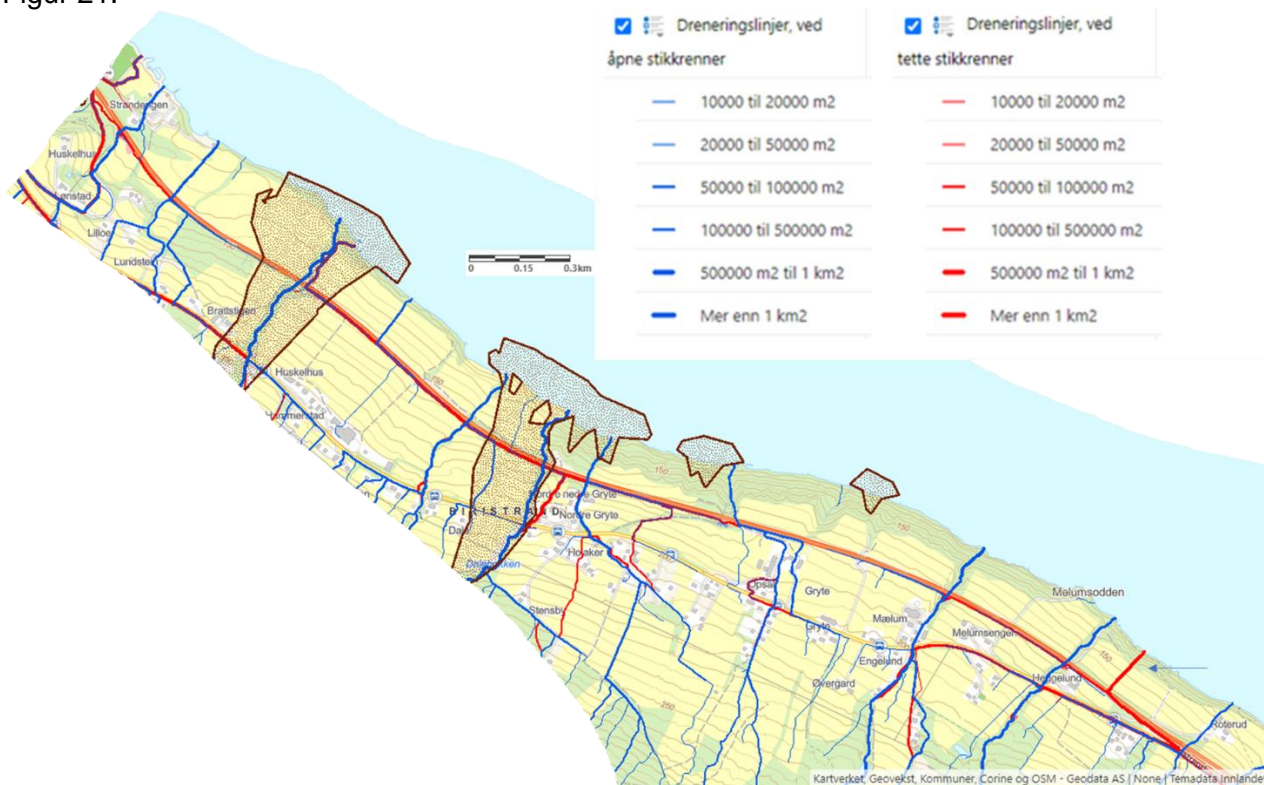
Det er generelt lite bratt terreng ( $>20^\circ$ ) på strekningen mellom Roterud og Bjørnstad, og E6 har generelt stor avstand til det som finnes av brattere terreng (Figur 18). Det er enkelte bratte partier ( $20 - 30^\circ$ ) på oversiden av E6 noe nærmere Bjørnstad, men terrenget flater ut ned mot E6. Terrenget er stedvis bratt fra E6 og ned mot Mjøsa.



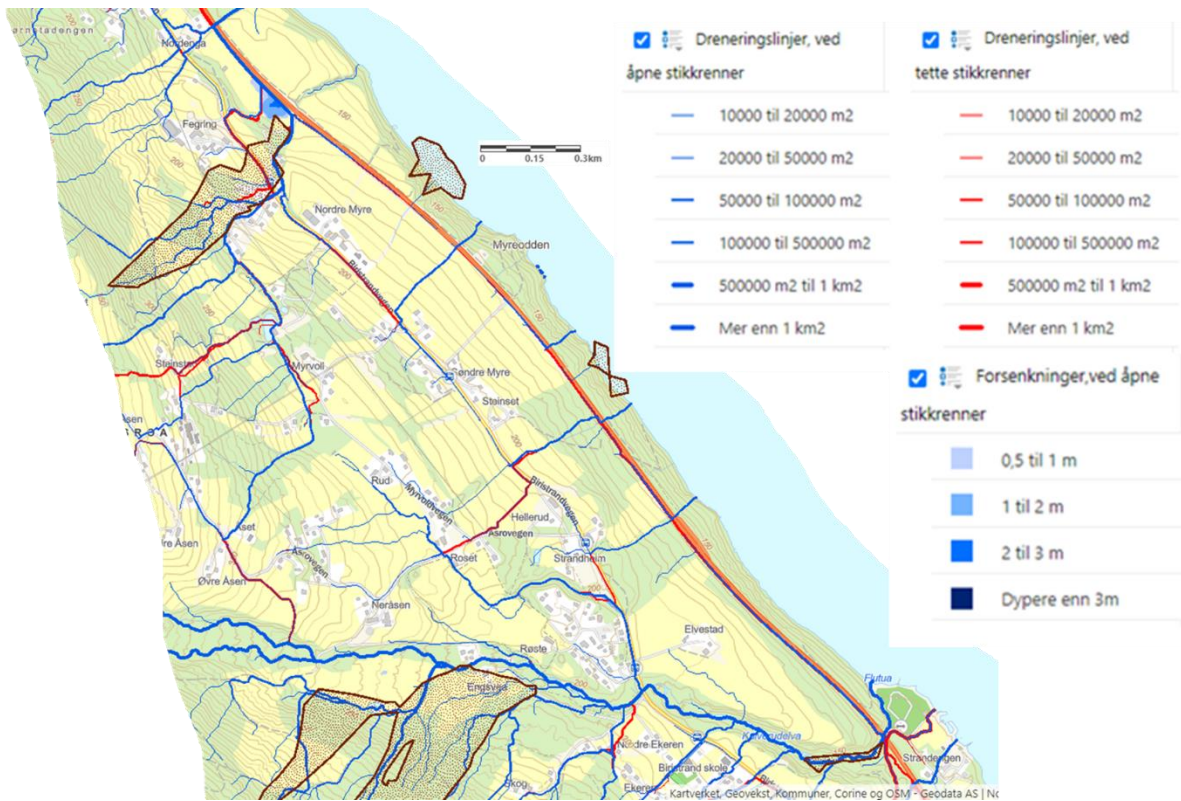
Figur 18 Kart med terrenghelning fra Roterud til Bjørnstad [8]. Ny E6 følger trasé til eksisterende E6, markert med rød linje.

### 3.3.2 Vannveier

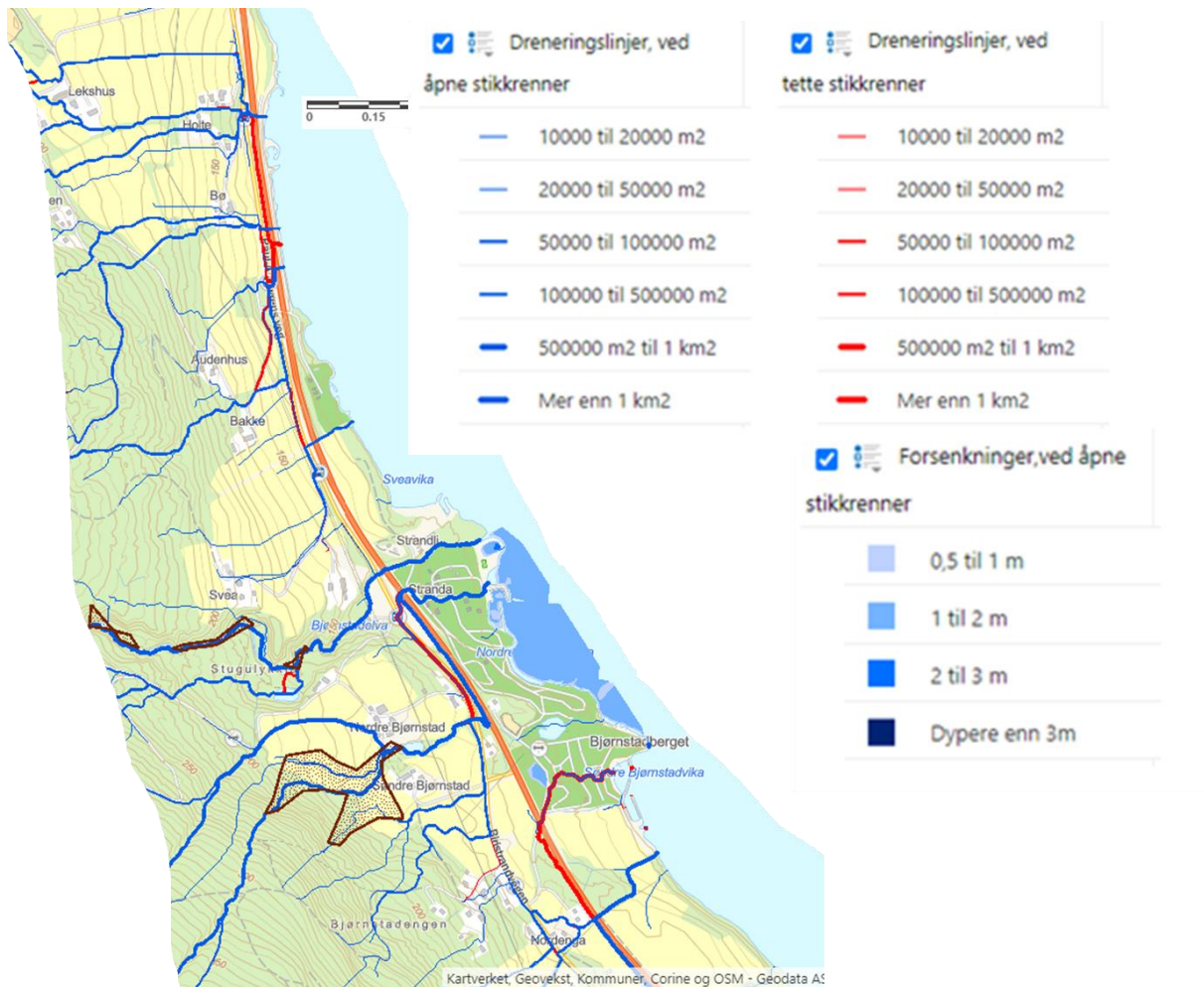
Beregnete dreneringslinjer fra Roterud til Lekshus (sør for Vingrom) er presentert i Figur 19 - Figur 21.



Figur 19 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [9] fra Roterud til Kalverudelva. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 20 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Kalverudelva til Nordenga. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 21 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Nordenga til Lekshus. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.

### 3.4 Enhetsstrekning 8 – 12: Bjørnstad – Ullhammeren/Vingrom (Profilnr. 16050 – 21050)

#### 3.4.1 Terrenghelning og områdebeskrivelse

Mellom Bjørnstad og Vingrom er det god avstand mellom sidebratt terreng og E6. Avstanden til bratt terreng øker mot Vingrom, hvor det åpner seg opp før en kommer noe tettere på bratt terreng nord for Vingrom. E6 går gjennom jordbruksområder og ligger med liten avstand til Mjøsa, øvre deler av åssidene er dekket av tett blandingskog. E6 ligger noe nærmere skogkledde områder rett nord for Vingrom. Her skal ny kryssløsning etableres, og det etableres skjæring ved lokalveg og kryss med avkjøring til E6. Det er også synlige søkk i terrenget langs vannveier, som for eksempel langs Bjørnstadelva, se Figur 22.

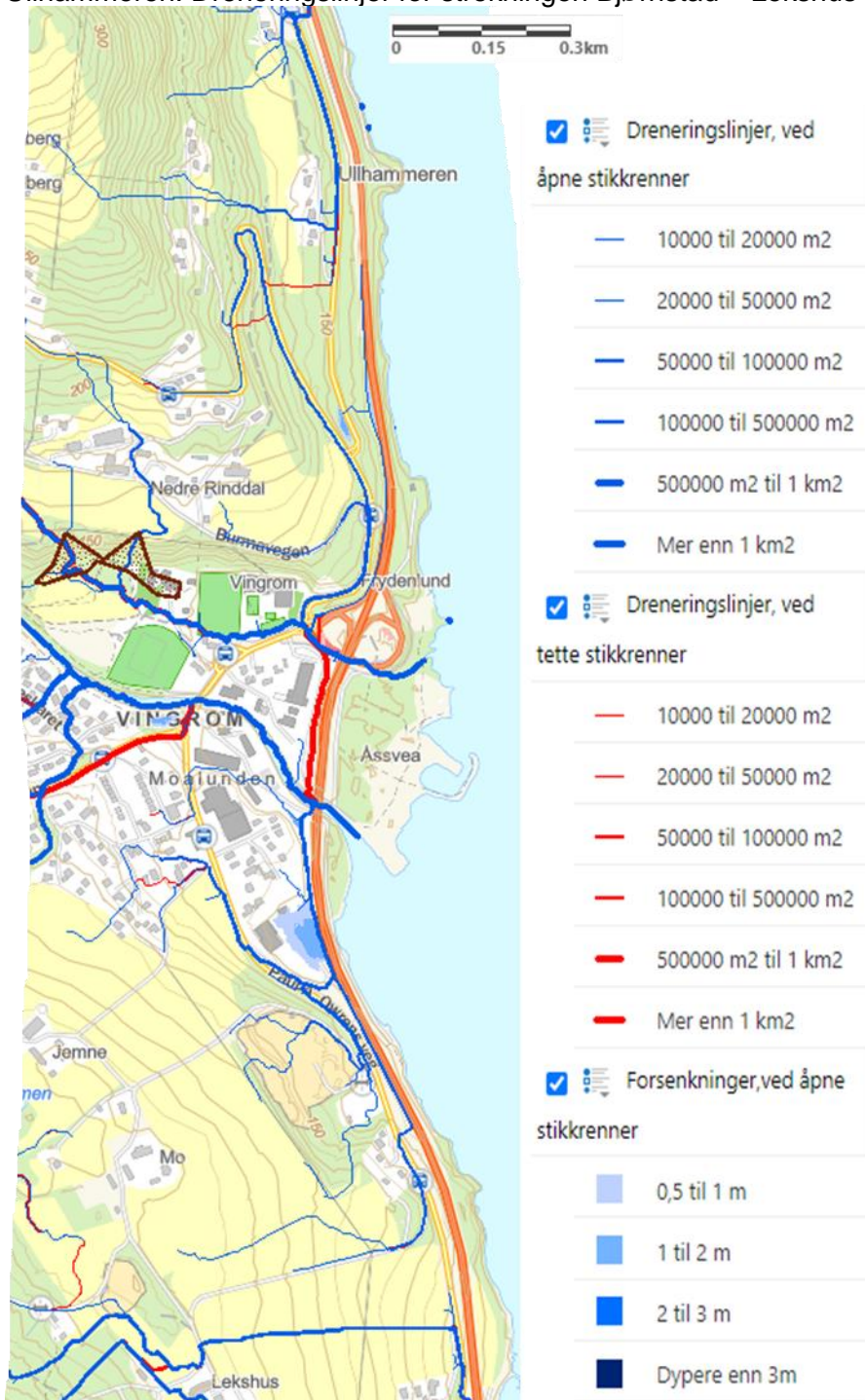
Fra terrenget åpner seg opp sør for Vingrom til nord for bebyggelsen i Vingrom finnes glasifluviale og fluviale avsetninger, strekningen for øvrig er dekket av morenemateriale.



Figur 22 Kart med terrenghelning fra Bjørnstad til Vingrom [8]. Ny E6 følger trasé til eksisterende E6, merket med rød linje i figuren. Nytt kryss ved Vingrom er lokalisert ved Ullhammeren (Vingrom nord)

### 3.4.2 Vannveier

Figur 23 viser beregnede dreneringslinjer for strekningen fra Lekshus (sør for Vingrom) til Ullhammeren. Dreneringslinjer for strekningen Bjørnstad – Lekshus kan sees i Figur 21.



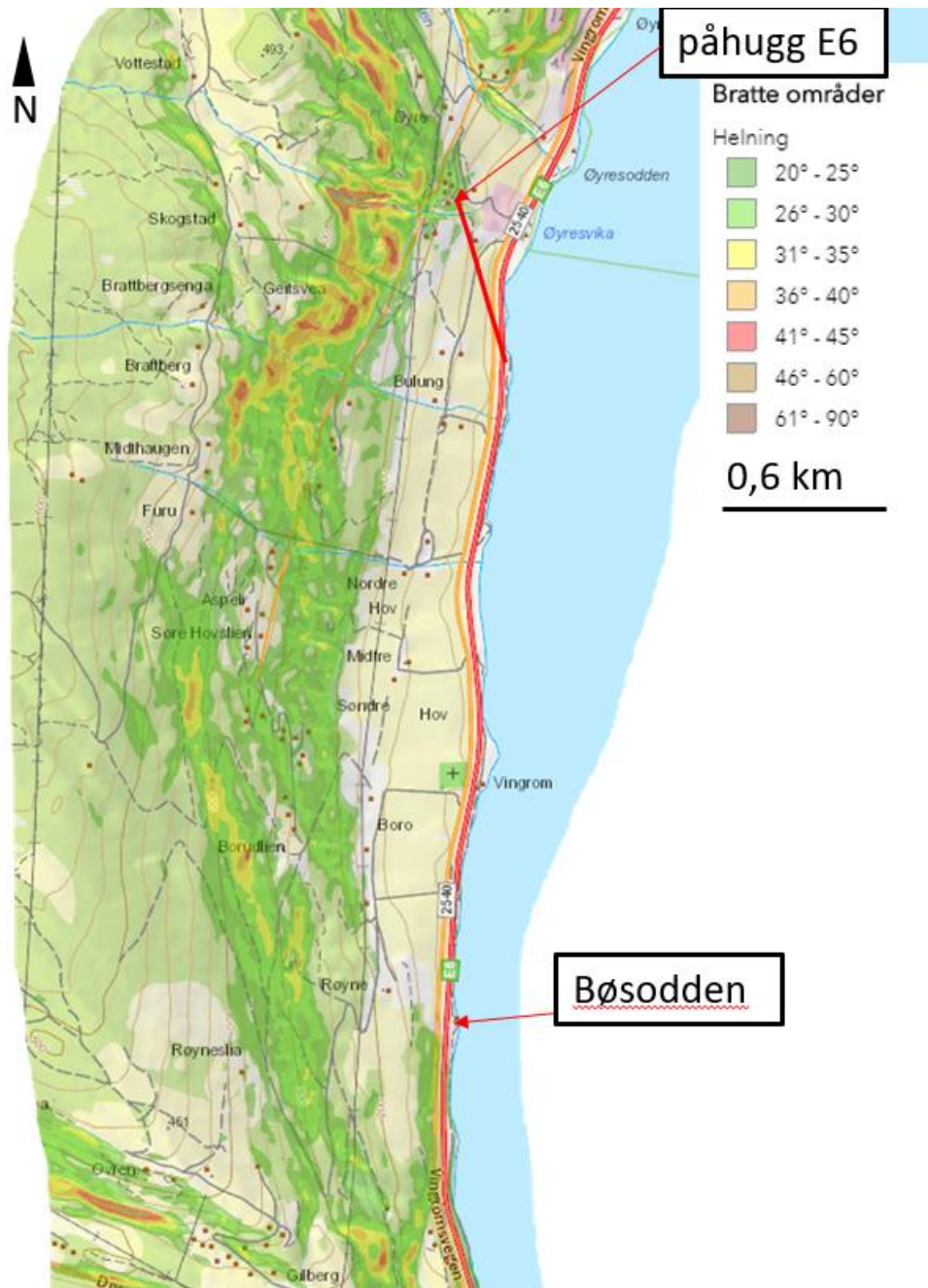
Figur 23 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Lekshus til Ullhammeren. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



### 3.5 Enhetsstrekning 12 – 16: Vingrom – Øyresvika (Profilnr. 21050 – 25050)

#### 3.5.1 Terrenghelning og områdebeskrivelse

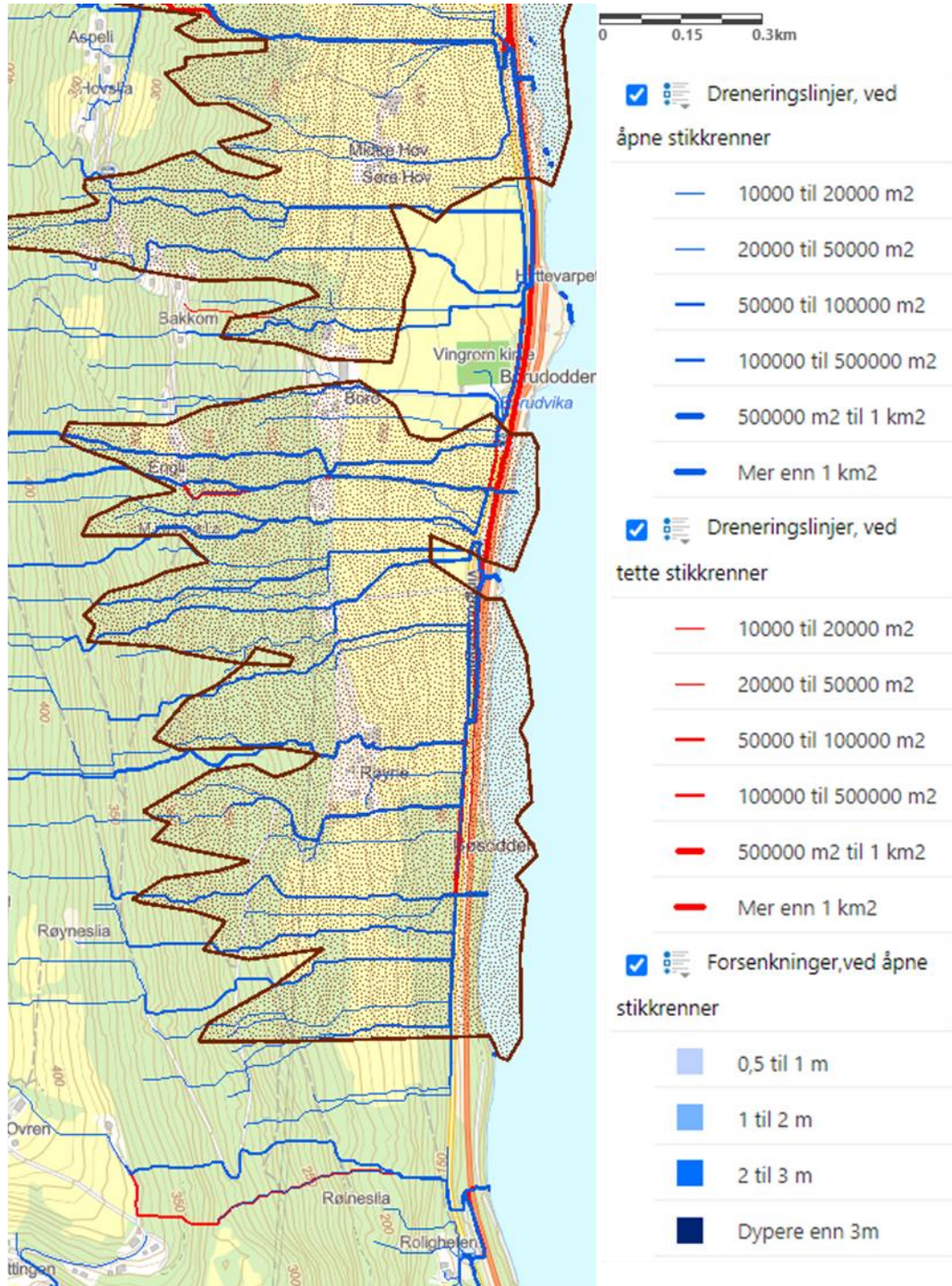
Nord for Vingrom ligger E6 på jordbruksareal med hovedsakelig god avstand mellom sidebratt terreng og E6. Videre nordover fra Ullhammeren til Bøsodden minker avstand mellom bratt sideterreng og E6, Figur 22 og Figur 24. Videre nordover fra Bøsodden mot Lillehammer er avstand til sidebratt terreng god, men minker når E6 går i tunnel i Øyresvika. Det er også sør for tunnelpåhugget at traseens bratteste terreng passeres (opp mot 45°), og terrenget stiger bratt på oppover mot Bulungsbekken langs forskjæringen i Øyresvika, se Figur 24. Omtrentlig plassering av tunnelpåhugg er vist i figuren, det henvises for øvrig til prosjektets GIS modell.



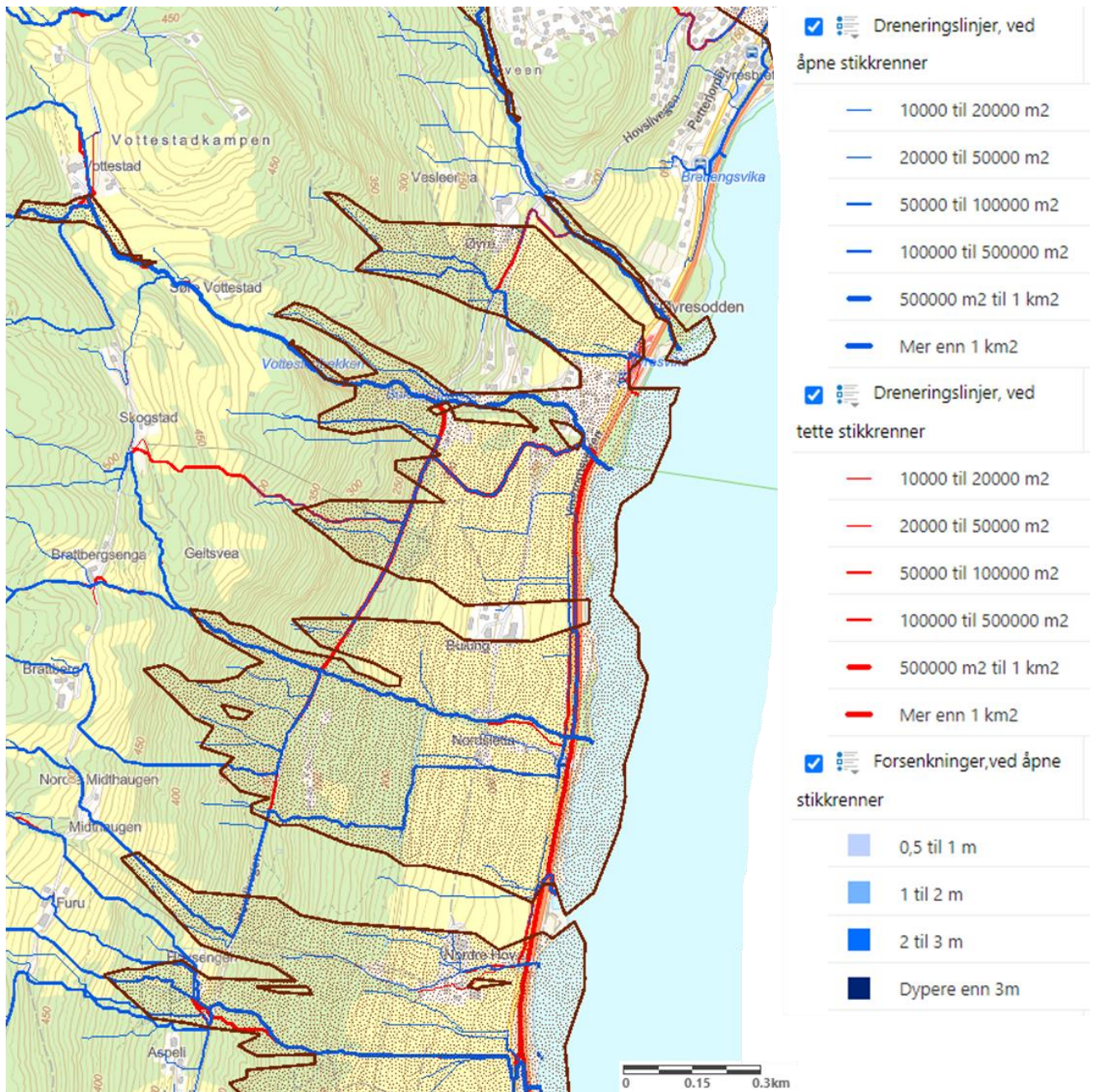
Figur 24 Kart med terrenghelning fra Vingrom til søndre påhugg ny E6 [8]. E6 følger eksisterende trasé fram til den tar av opp mot tunnelpåhugg i Øyresvika – trasé er merket med rød linje.

### 3.5.2 Vannveier

Beregnete dreneringslinjer for Ullhammeren til Øyresvika er vist i Figur 25 og Figur 26.



Figur 25 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Ullhammeren til Midtre Hov. Brunkraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 26 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Midtre Hov til Øyresvika. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.

### 3.6 Enhetsstrekning 17 – 19: Trosset – Storhove (Profilnr. 28842 – 31800)

#### 3.6.1 Terrenghelning og områdebeskrivelse

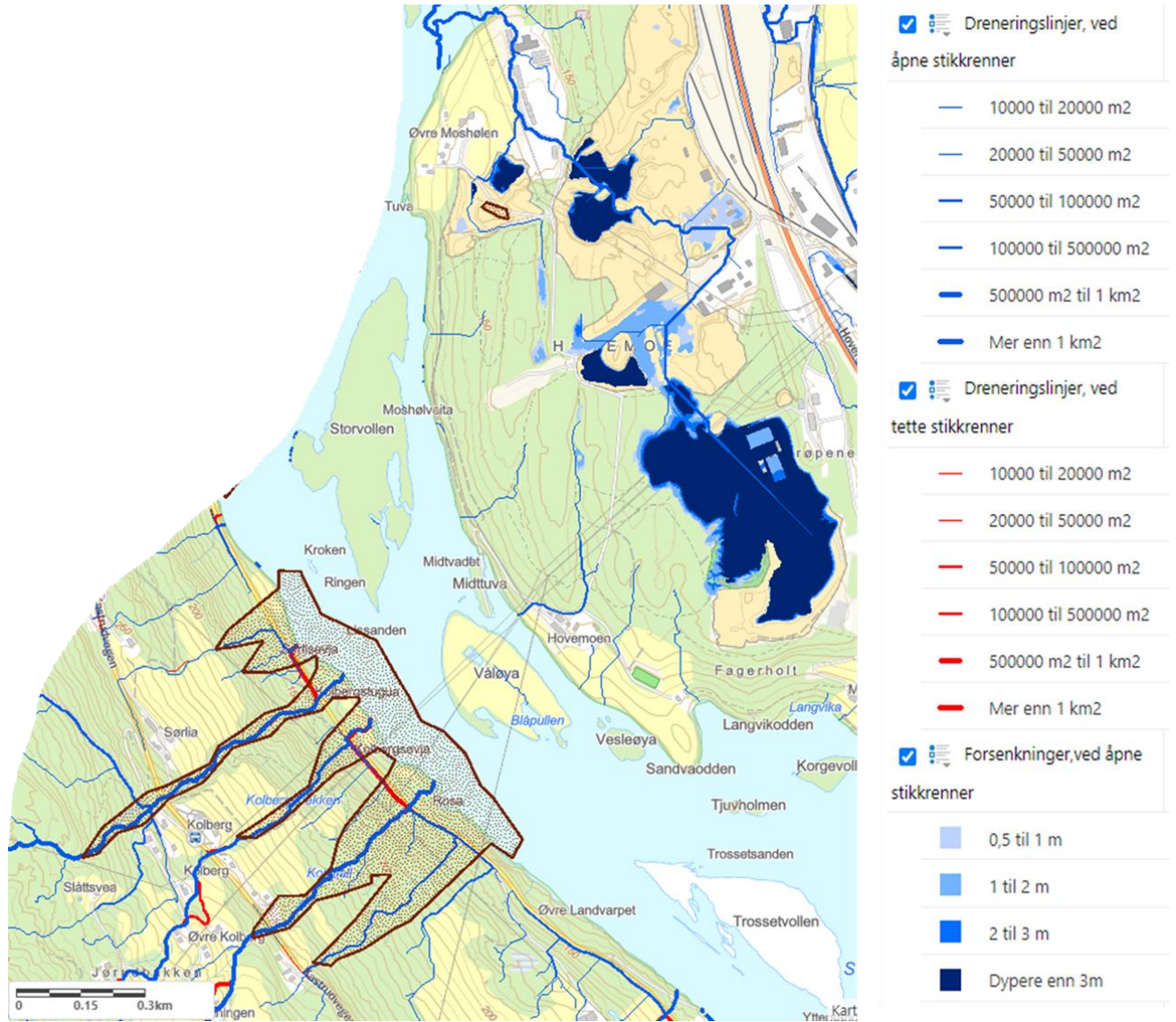
Strekningen fra nordre tunnelpåhugg ved Trosset til nordre parsellgrense ved Storhove. Omtrentlig plassering av tunnelpåhugg og nordre parsellgrense er vist i Figur 12. Det nordre tunnelpåhugget ligger nedstrøms terreng med helning 20-40 grader. For øvrig er det god avstand mellom sidebratt terreng og E6 videre nordover til den nordre parsellgrensen.



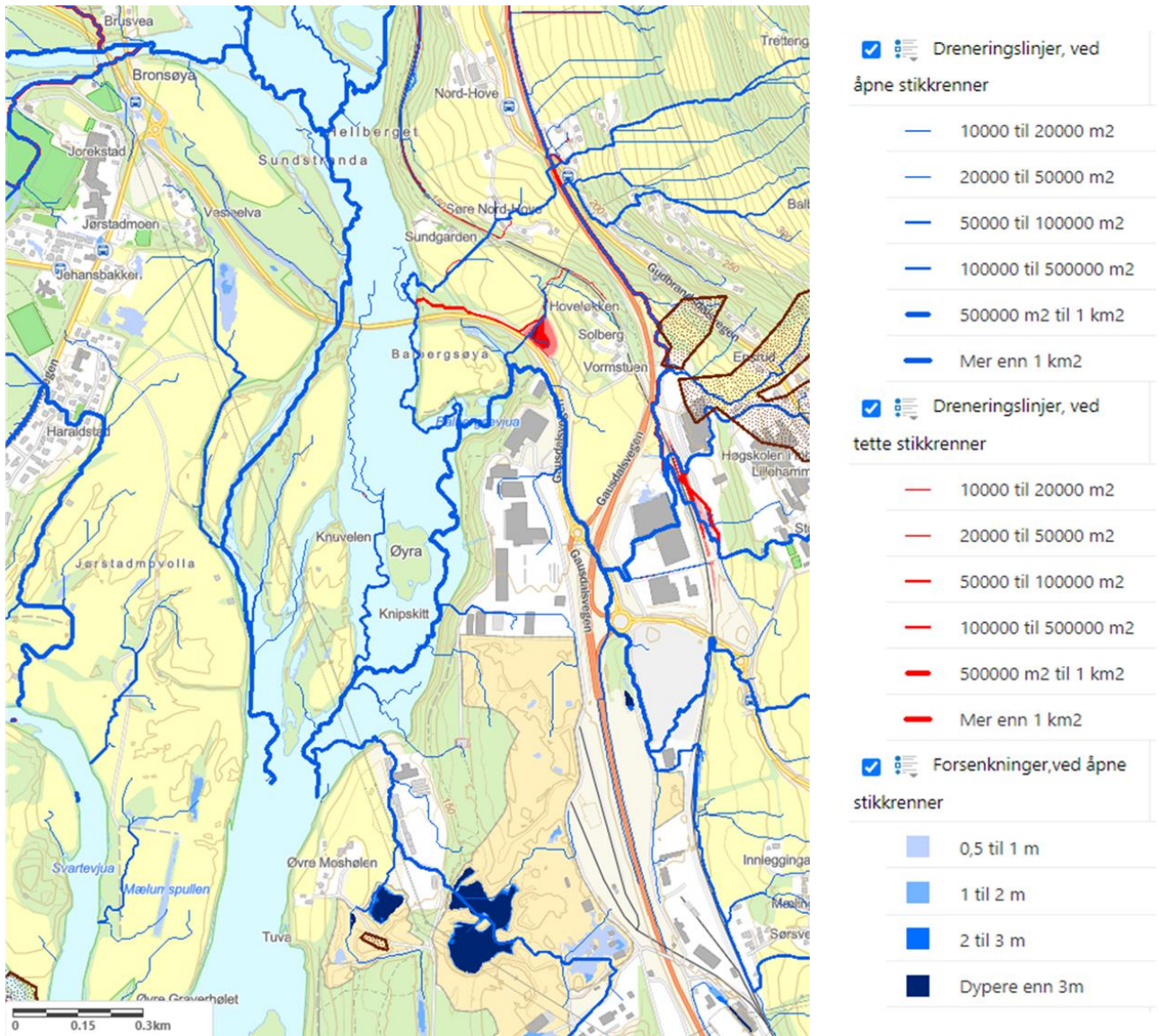
Figur 27 Kart med terrenghelning fra nordre påhugg og parsellgrense E6 [8]. Omtrentlig trasé til ny E6 er markert med rød linje.

### 3.6.2 Vannveier

Beregnete dreneringslinjer fra nordre tunnelpåhugg ved Trosset til nordre parsellgrense ved Storhove er vist i Figur 28 og Figur 29.



Figur 28 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Kolberg til Hovemoen. Brunkraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 29 Beregnede dreneringslinjer fra InnlandsGIS [7] fra Hovmoen til Nordre Hov. Brunkraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.

## 4 Skredfarevurdering

### 4.1 Generelt

I dette kapitlet er det presentert vurderinger av skredfare og vann på avveie for lokalitetene hvor det er utført befaring. I den innledende kartstudien ble traseen, og spesielt strekninger definert innenfor aktsomhetsområder evaluert, og behovet for befaring ble vurdert. En oversikt over enhetsstrekninger og hvilke områder som er vurdert ved befaring kan sees i Vedlegg A og i Tabell 2. For de øvrige områdene er det vurdert at enhetsstrekningene har akseptabel sikkerhet mot skred på veg, og at risikoen er innenfor sikkerhetskrav med akseptabel skredsannsynlighet 1/1000 (per km per år). Se Vedlegg A for vurderinger av hvert område samt kapittel 5.6 for en oppsummering av hver enkelt enhetsstrekning.

Det er gitt en overordnet beskrivelse av de ulike skredtypene før skredfaren er vurdert for de aktuelle enhetsstrekningene. Der dette er naturlig er flere enhetsstrekninger omtalt i samme kapittel. Enhetsstrekningene er presentert fra sør til nord. Det vises til rapport RAPP-geo-008 *Datarapport Ingeniørgeologisk og hydrogeologisk kartlegging* for genererte rapporter fra Novapoint GO samt detaljerte feltnotater og bilder. Befaringspunkter med ID (grønne punkter i figurer i kommende avsnitt) er vist i GIS-modellen.

#### 4.1.1 Jord- og flomskred

Hovedforskjellen mellom jordskred og flomskred er at flomskred ofte er mer vannrikt, utløses hurtig og opptrer ofte i eller nær bratte og definerte elve- og bekkeløp. Jordskred starter ofte med en plutselig utglidning eller gradvis økende jordsig. Felles for begge løsmasseskredene er at de vanligvis utløses i forbindelse med langvarig og/eller intensiv nedbør, og/eller stor snøsmelting/vanntilførsel. Jordskred går som regel i terreng som er brattere enn 25°, mens flomskred i sjeldne tilfeller kan utløses i terrenghelning ned mot 20°.

#### 4.1.2 Snø- og sørpeskred

Snøskred kategoriseres vanligvis som løssnøskred, flakskred eller sørpeskred. Disse skredtypene skiller fra hverandre på bakgrunn av dannelses måte, snømassens og snølagenes karakteristikk og hvordan de utløses. Snøskred utløses vanligvis i områder som er 30° eller brattere. Lengden på utløpsområdet avhenger av snømassens karakteristikk, terrenghelning og terrengform. Ustabile forhold oppstår i bratte fjellsider hvor det kan akkumuleres mye snø. I tillegg styres snøskredfaren av faktorer som nedbør, solintensitet og vind.

Sørpeskred er hurtige, flomlignende skred av vannmettet snø med varierende innhold av sediment. De blir utløst når tilførselen av vann til snødekket er større enn dreneringen, slik at vann samles i snødekket. Dette fører til at bindingene mellom snøkrystallene svekkes og brytes ned, og det faste snødekket blir til en væske. Vanninnholdet i sørpeskred er større enn i våte flak- og løssnøskred. Oppdemming av vann i snødekket kan forekomme i de fleste typer snø, men er vanligere i enkelte snøtyper. Grovkornet gammel snø og lett nysnø gir for



eksempel lettere opphav til sørpeskred enn gammel, vindpakket snø. Sørpeskred kan også være resultat av at et snøskred har krysset en bekk/elv og ført til oppdemming av vann i snøen. Sørpeskredene kan endre karakter underveis i skredbanen, for eksempel ved at vegetasjon eller løsmasser rives med i skredet, det fører ofte til at skredene er feilklassifisert som flomskred eller jordskred [13].

#### 4.1.3 Steinsprang

Steinsprang er en eller flere blokker med volum mindre enn 100m<sup>3</sup> som løsner fra en bratt fjellvegg. Steinsprang forekommer vanligvis i terreng med helningsvinkel større enn 40°, og beveger seg nedover i terrenget ved å falle, sprette og rulle.

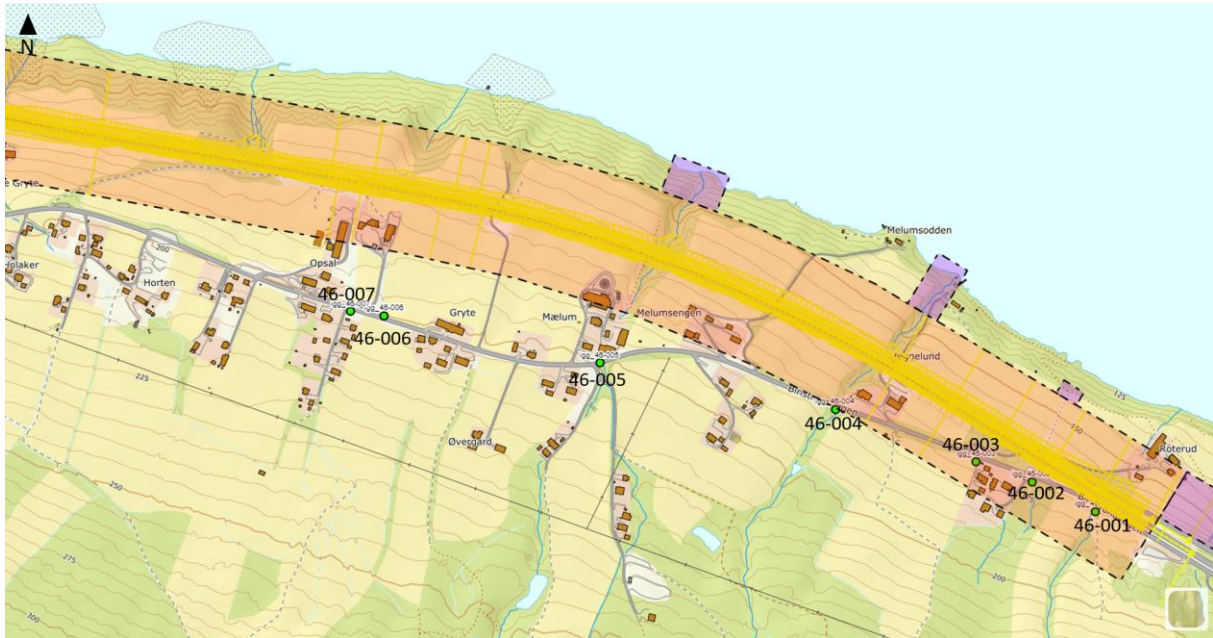
#### 4.1.4 Vann på avveie

Vann på avveie kan spesielt forekomme der det er gjort menneskelige inngrep i eller nær opprinnelige dreneringsveier. Det skjer f.eks. hvor eksisterende vannvei blokkeres (tette gjennomløp), og vann tar på avveie i minste motstands vei nedstrøms. Dette kan medføre erosjon i løsmasser og massetransport nedstrøms. Vann på avveie kan utvikle seg til jord- og flomskred der forholdene ligger til rette for dette.

I hovedsak er det kartlagt sårbare punkter der inngrep/tiltak i bekker og elver er underdimensjonert oppstrøms E6. Årsaken er også ofte kombinasjonen av massetransport og for dårlig vedlikehold. Dette gjelder både fylkesvegen og lokalveger. Skogsbilvegene, jordbruksdrenering og lokalvegene lenger oppstrøms påvirker også dreneringen og flomveiene ned til der vi har kartlagt. I de sårbare punktene kan vann havne på avveie, erodere og dra med seg masser i en flomsituasjon. Dette kan de fleste steder løses mht E6 ved å etablere tilstrekkelige dimensjoner på dreneringsveier gjennom Fylkesvei og E6, og solide grøfter langs begge vegene.

Beregning av flomvannføring og nødvendige kulvertkapasiteter er utført i fagrapport for hydrologi RAPP-VOA-001. Her er også dimensjonering av stikkrenner, bruer og andre sikringstiltak omtalt.

## 4.2 Enhetsstrekning 1 – 2 (Roterud – Opsal)



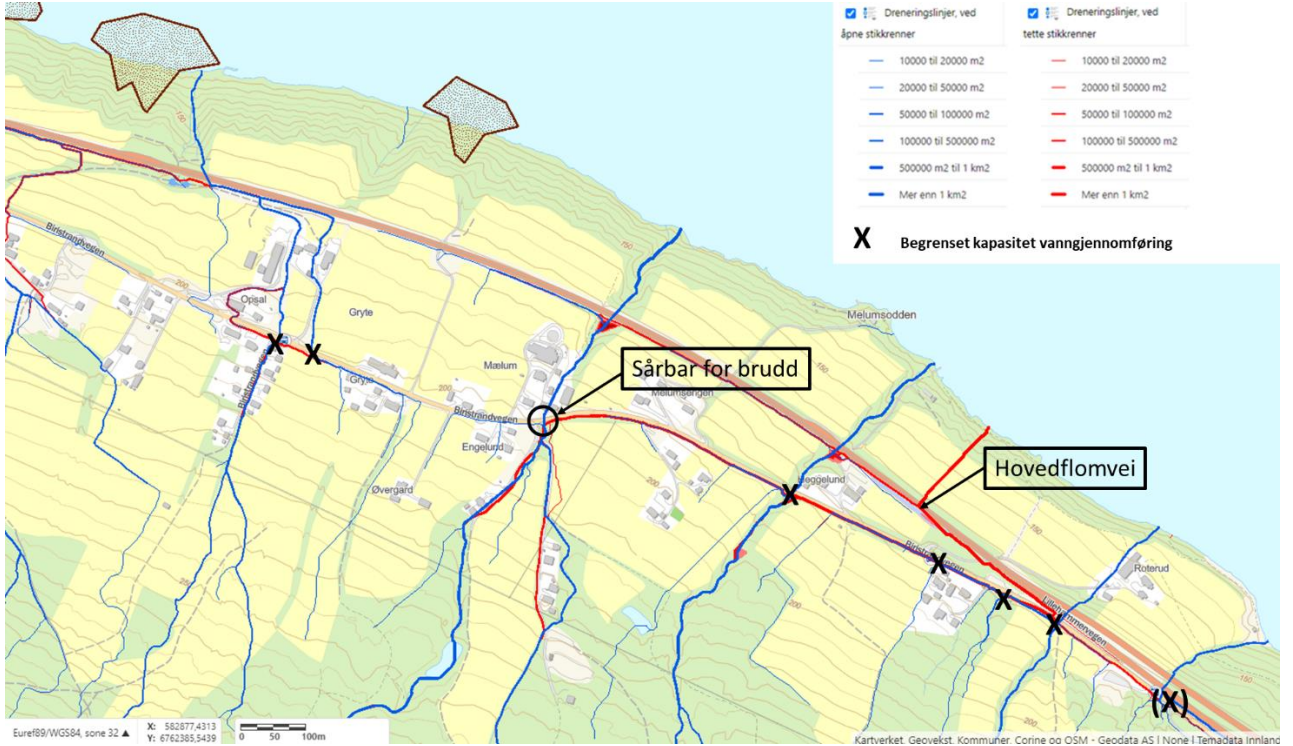
Figur 30 Befaringspunkter igg\_46-001 til igg\_46-007 (grønne punkt). Befaringsdag 11. november 2020.

I befaringspunkter igg\_46-001 til igg\_46-007 er det observert stikkrenner i fylkesvegen med begrenset kapasitet (Ø400mm-Ø1100) som er delvis tette og som kan gå helt tett. Det er ikke observert berg. Det er ikke observert tegn på jord- og flomskred i disse punktene. Ved punkt igg\_46-005 er det observert utglidning rett nedstrøms fylkesveien, hvor bekken deretter går lukket under bygning nedstrøms.

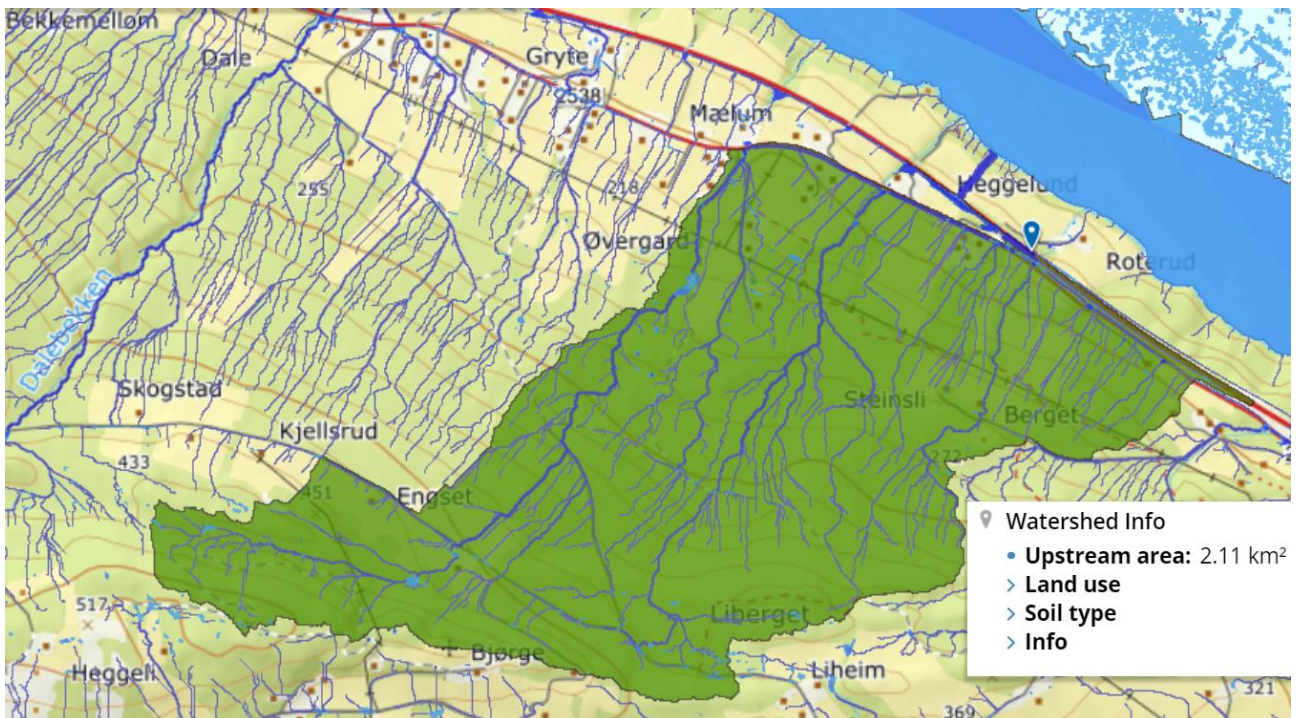
Basert på observasjoner er det vurdert at stikkrenner gjennom fylkesvegen har begrenset kapasitet (Figur 31). Ved flomsituasjon vil vannet renne minste motstands veg mot nærmeste hovedflomvei, se røde linjer i figuren. I svart sirkel ved Mælum kan det oppstå brudd i fylkesvegen, med påfølgende økt flomvannføring og massetransport videre nedstrøms. Punktet lengst øst, (X), er ikke merket som befaringspunkt, men ble observert under befaringsdag. Ved tett stikkrenne her vil vann også herfra kunne drenere mot lavpunkt på fylkesvegen, slik at mulig nedbørfelt i en ekstremsituasjon kan bli som vist i figur 32. Ved Opsal kan også vann på avveie langs fylkesvegen og ned gjennom gardsområdet føre til erosjon og massetransport ned mot E6. Denne type hendelse vurderes å håndteres slik at en ikke får utløp til veg ved at E6 bygges robust og med de generelle tiltak som er beskrevet i kap. 5.5.1. Se ellers RAPP-ADM-004 Designbasis for prosjekteringsforutsetninger [1].

Det vurderes at det ikke vil være potensiale for utløsning av jordskred nedstrøms E6 som vil spise seg bakover og være til fare for vegen. Her er det et bløtt topplag av organisk jord og faste morenemasser som er motstandsdyktige mot erosjon. Området er dekket av vegetasjon som vurderes å ville ha god bindingseffekt for løsmassene. I geoteknisk rapport RAPP-geo-011 er det konkludert med følgende: «Det anses ikke behov for geoteknisk tiltak for fylling med tanke på stabilitet utover at vegetasjonsdekke og eventuelle bløte topplag fjernes under fylling»

Enhetsstrekning 1 og 2 vurderes å ha akseptabel risiko for skred og sikkerhetskravet for skred mot veg er tilfredsstillt for begge enhetsstrekninger.

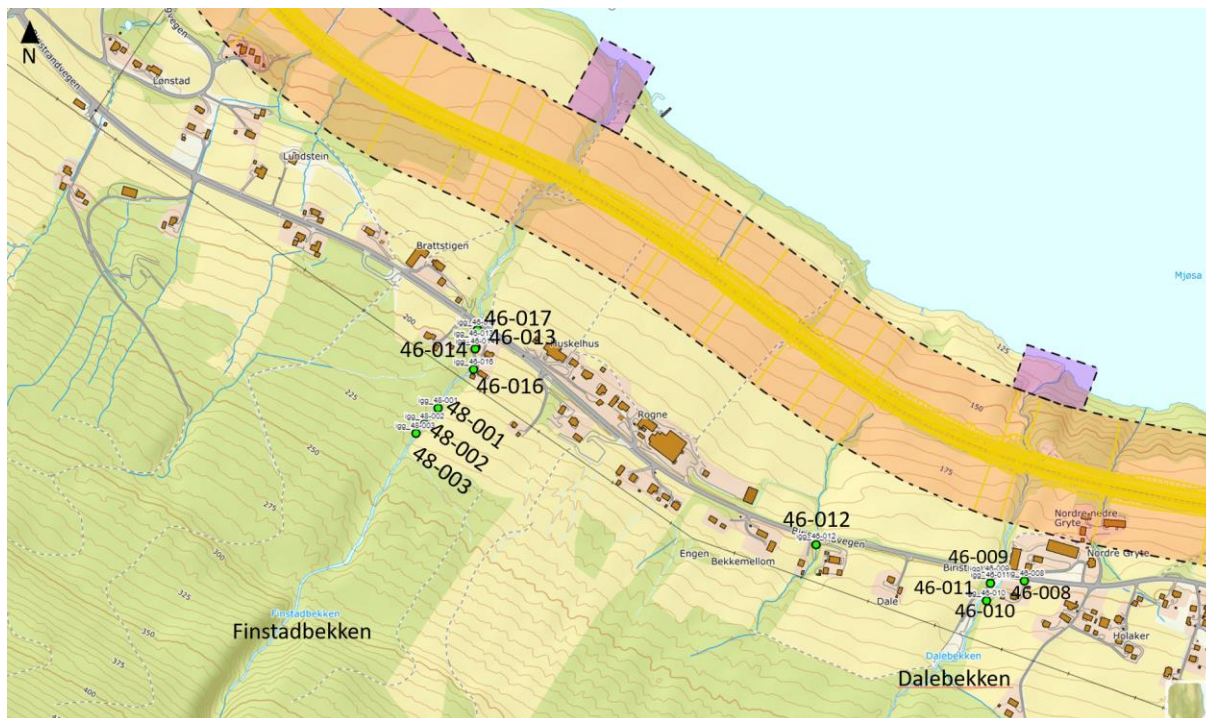


Figur 31 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] fra Roterud til Opsal med tolkninger. Brunkraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 32 Nedbørfelt til lavpunkt på fylkesvegen fra flomveiskart i Scalgo

## 4.3 Enhetsstrekning 3 (Dalebekken og Bekkemellom)



Figur 33 Befaringspunkter igg\_46-008 til igg\_46-017 fra befaringsdag 11. november 2020. Punkter igg\_48-001 til igg\_48-003 fra befaringsdag 26. november 2020.

#### Dalebekken

I befaringspunkter igg\_46-008 til igg\_46-011 er det observert stikkrenner med dimensjon (B X H) 1100mm X 2500mm i fylkesvegen. Det er observert erosjon langs bekken oppstrøms stikkrenne og løsmasser som kan gli ut i elv, samt blokker som kan bli ført med vannet og blokkere innløp. Det er stedvis observert berg i punkt igg\_46-009. Stikkrenne i punkt igg\_46-011 er tett. Det er observert morenemasser med organisk jord i den øvre meteren i det aktuelle området.

Bekken er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk stedvis renner på antatt berg, samt at det stedvis er observert erosjon i løsmasser. Stedvis ligger det mye kvist og døde trær langs elva.

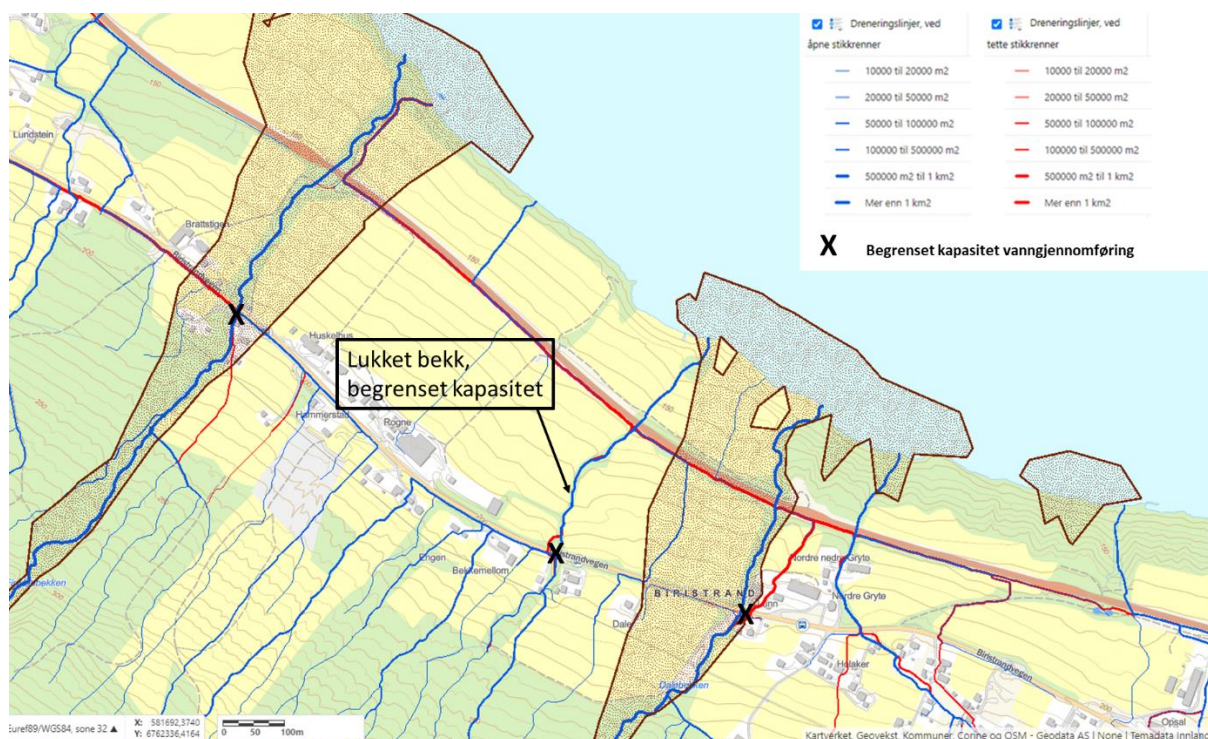
Det er definert aktsomhetsområde for jord- og flomskred langs Dalebekken. Det er observert potensiale for løsmasseutglidning langs bekk. Vannvei er sårbar for tetting under fylkesveien. Vann på avveie vil kunne drenerer inn på gardsområdet og ned på jordet, og føre til erosjon og massetransport nedstrøms, se røde linjer i Figur 34. Nedbørfeltet kan da bli ca. 2,3 km<sup>2</sup> i en ekstremisituasjon (se Figur 35). Lokale utglidninger av løsmasse i bekk oppstrøms fylkesveien er vurdert å være av størrelse som ikke vil krysse fylkesveien, men vil sannsynligvis sedimentere i bekkeløp og forsenkninger oppstrøms fylkesveien, samt kunne bidra til å tette/reducere kapasiteten i stikkrenna gjennom vegen.

### Bekkemellom

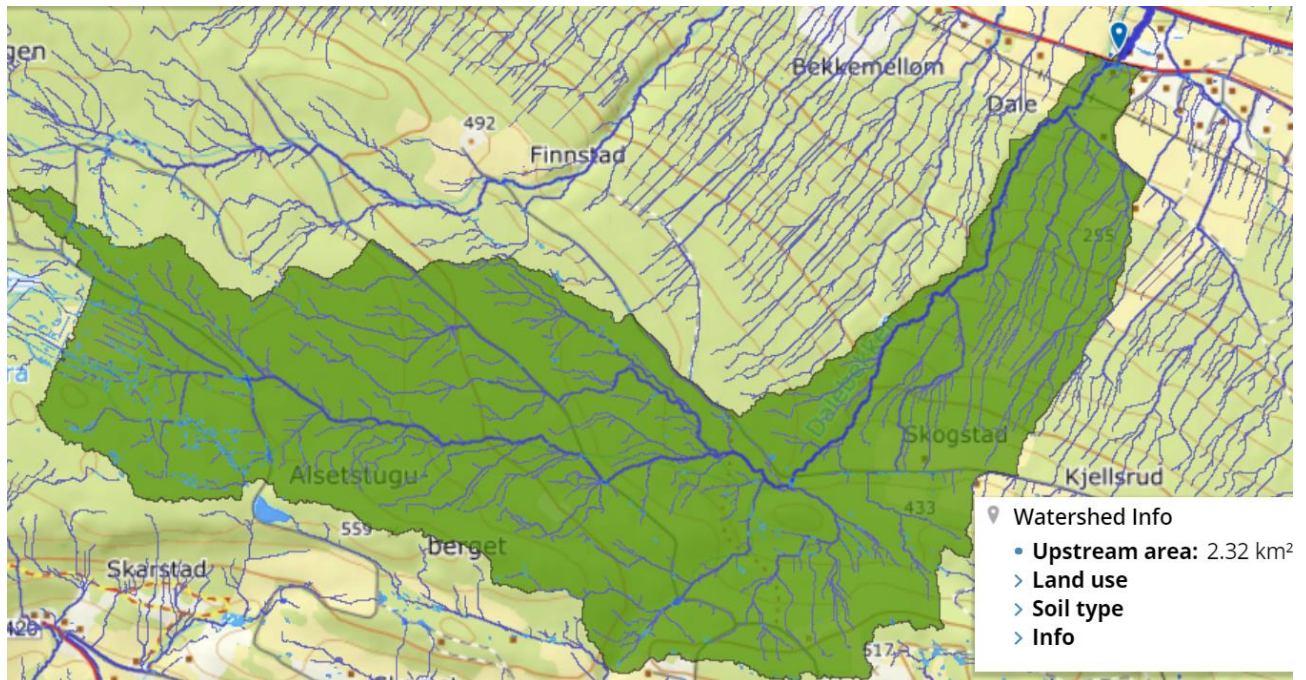
I befarpunkt igg\_46-012 er det observert stikkrenne (Ø800mm) hvor det er utvasket rundt innløp. Bekk er lukket under jordet nedstrøms, med begrenset kapasitet. Her kan vann ledes over jordet i tilfelle tetting. Det er ikke observert berg i bekken.

Kryssende bekk er lukket under jordet nedstrøms fylkesveien. Ved tetting av innløpet hvor bekken lukkes under jordet kan vann havne på avveie nedover jordet og føre til erosjon og massetransport nedstrøms (Figur 34). E6 prosjekteres for å håndtere denne typen hendelser, det vurderes derfor å ikke være fare for E6.

Det er observert faste morenemasser som vurderes å være motstandsdyktig mot erosjon i det aktuelle området. Sammen med terrenghelning vurderes det derfor at sannsynligheten for større hendelser er lav. Avstanden til E6 vurderes å være stor og utløpsområdet er slakt . På bakgrunn av dette vurderes sannsynligheten for større løsmasserelatert skred med utløp til E6 å være innenfor sikkerhetskravet. Enhetsstrekning 3 vurderes å ha akseptabel risiko for skred.



Figur 34 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] fra Opsal til Brattstigen med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 35 Nedbørfelt til Dalebekken fra flomveiskart i Scalgo.

#### 4.4 Enhetsstrekning 4 (Finstadbekken)

I befaringspunkt igg\_46-013 - igg\_46-017 (Figur 33) er det observert stikkrenne (Ø1400 mm) under fylkesveien, og oppstrøms rist er fjernet. Det observert mye skrot og organisk avfall langs elva og sidebekker som kan tette stikkrenne om dette føres med vannet. Det er også observert erosjon i løsmasser langs elvekanten og sidebekker som ikke er steinsatt. Det er observert lokale utglidninger i løsmasser langs elven. Det er ikke observert berg i bekken, løsmassene antas å være morene med organisk jord i den øvre meteren. Det er observert at bekkeinntak har kapasitet til å fange eventuell massetransport og forhindre at massetransport krysser fylkesvegen.

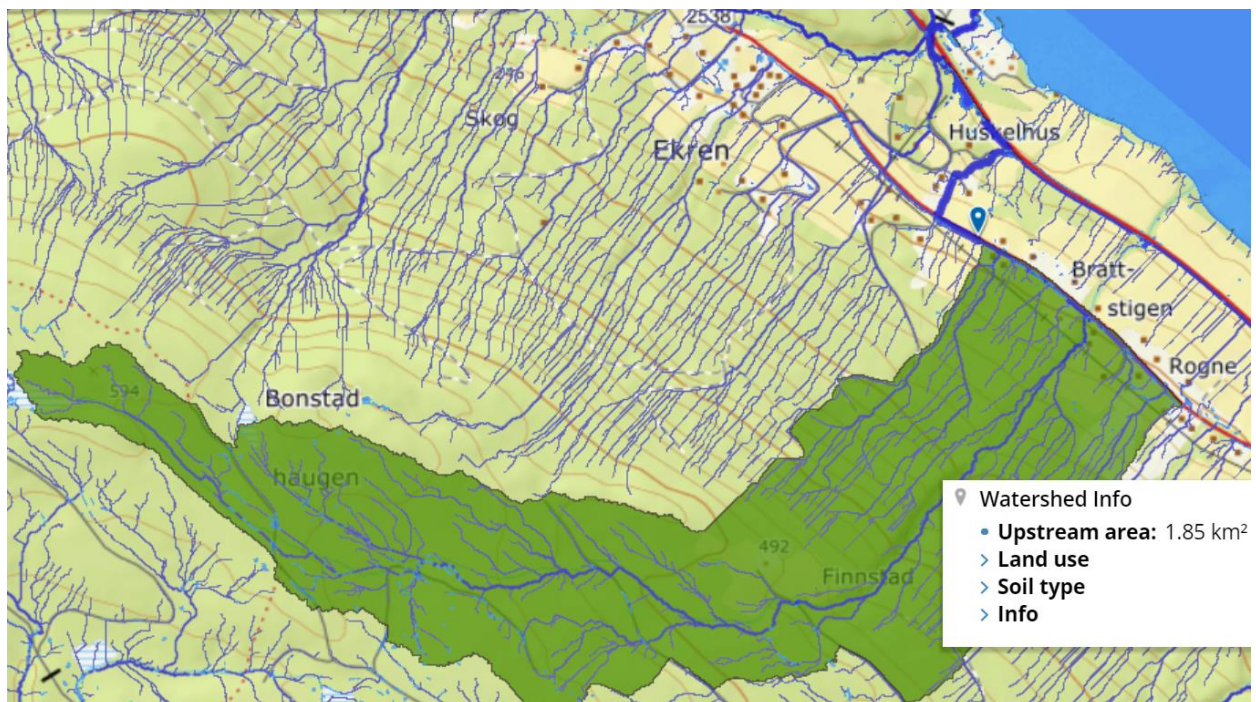
Videre oppstrøms i bekken ved punkter igg\_48-001 til igg\_48-003 er det observert døde trær og tømmer langs bekken. Jordet på østsiden er stedvis fylt ut i bekk og det er observert erosjon langs fylling. Det er observert steder hvor løsmasser ligger på gli ut mot bekken.

Det er definert aktsomhetsområde for jord- og flomskred langs bekkeløpet til Finstadbekken. Dette vurderes å være knyttet til flomskred, da aktsomhetsområdet følger bekkeløpet og terrenget hvor det er bratt nok til at jordskred kan utløses (>25°) er begrenset til bekkens sidekanter. Det er observert potensiale for løsmasseutglidning langs bekk. Basert på disse observasjonene samt at det ligger avfall langs bekken, er det vurdert risiko for at stikkrenne under fylkesveien er sårbar for tetting i en flomsituasjon. Vann på avveie vil sannsynligvis renne langs fylkesveien mot nordvest, se Figur 34, og potensielt bort mot

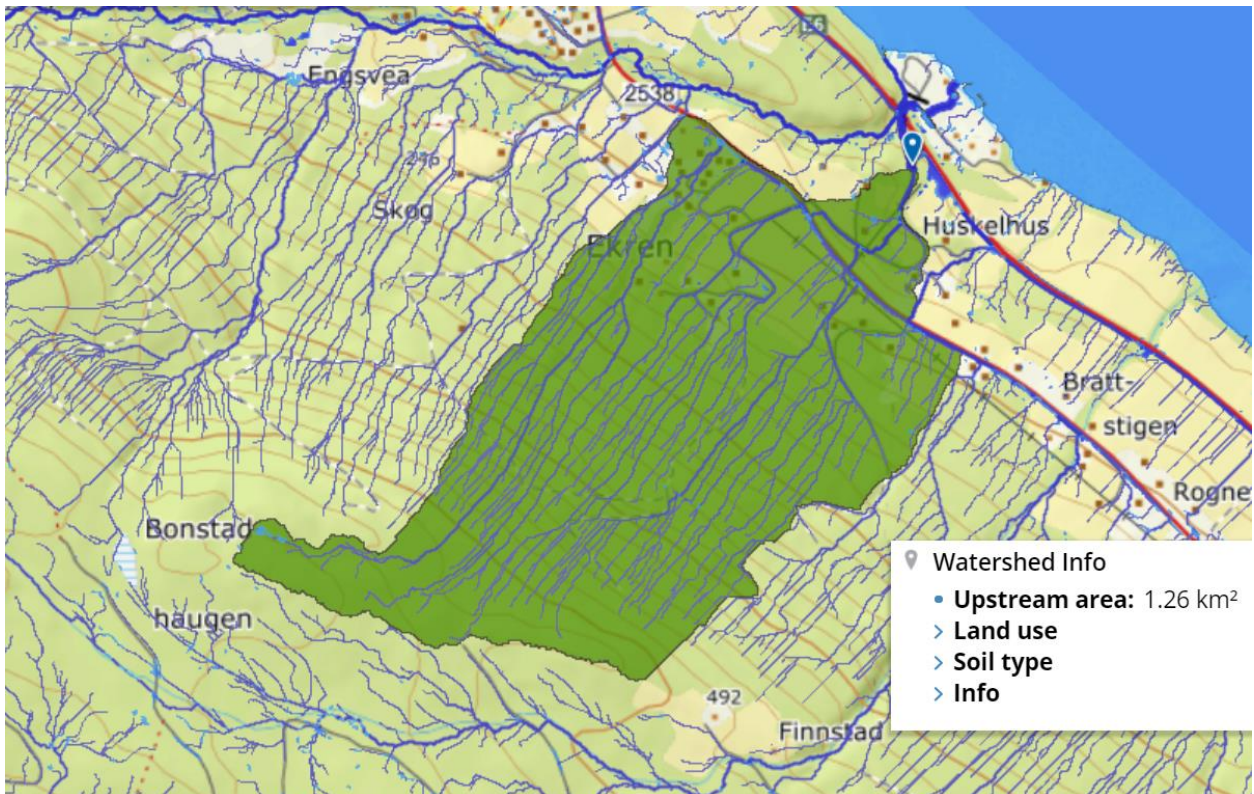
campingplassen ved Kalverudelva. Lokale utglidninger av løsmasse langs bekk oppstrøms fylkesveien er vurdert å være av størrelse som ikke vil krysse fylkesveien, men vil sannsynligvis sedimentere i bekkeløp og forsenkninger oppstrøms fylkesveien, samt kunne bidra til å tette/ redusere kapasiteten i stikkrenna gjennom vegen. Flomveiskartene i Figur 36 og Figur 37 viser at det kan komme mye vann i en ekstrem situasjon inn mot campingplassen nedstrøms E6, fra et samlet nedbørfelt på ca. 3,1 km<sup>2</sup>. Det kan løses ved å lede all drenering ut i Kalverudelva rett oppstrøms E6.

Det er ikke registrert andre aktsomhetsområder for skred innenfor enhetsstrekning 4. Det er heller ikke gjort observasjoner i felt som indikerer at E6 vil være utsatt for skred med utløp til veg på denne strekningen.

Enhetsstrekning 4 vurderes å ha akseptabel risiko for skred, og tilfredsstiller sikkerhetskravet (1/1000).

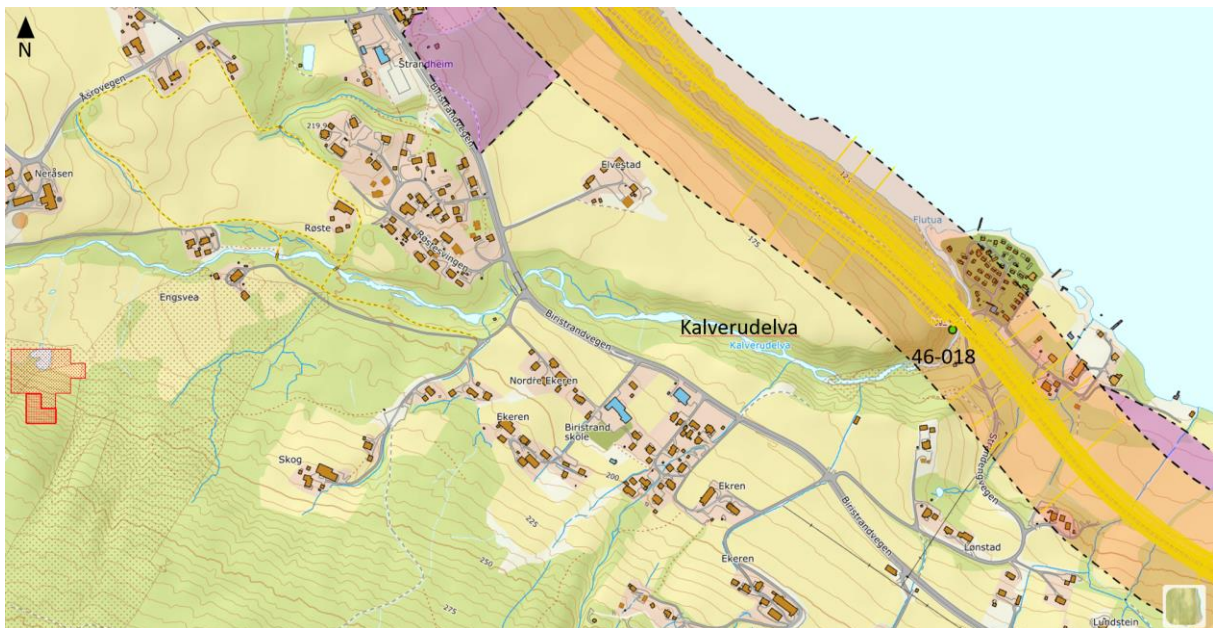


Figur 36 Delnedbørfelt fra sør til flomveien mot campingplassen fra flomveiskart i Scalgo



Figur 37 Delnedbørfelt fra vest til flomveien mot campingplassen fra flomveiskart i Scalgo.

#### 4.5 Enhetsstrekning 5 (Kalverudelva)

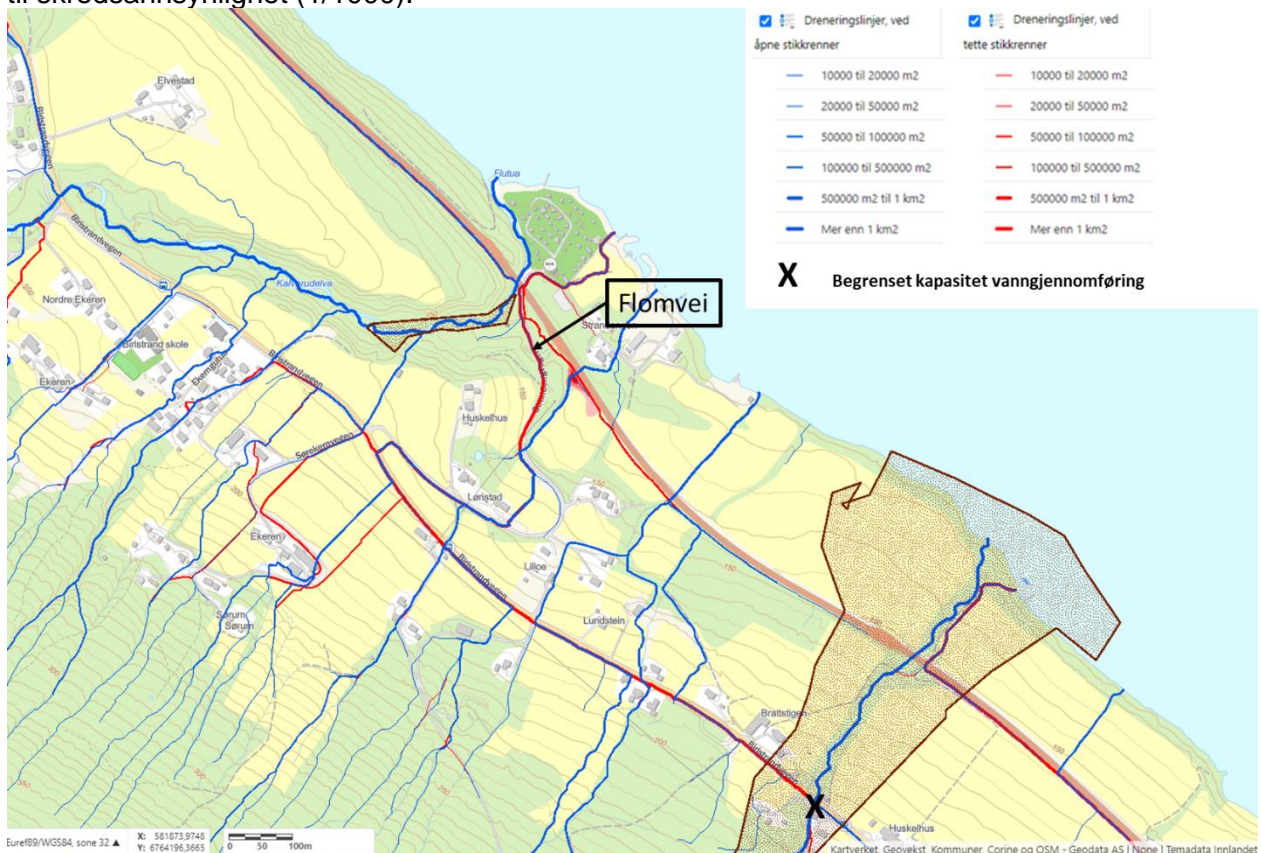


Figur 38 Befaringspunkter igg\_46-018. Befaringsdag 11. november 2020.



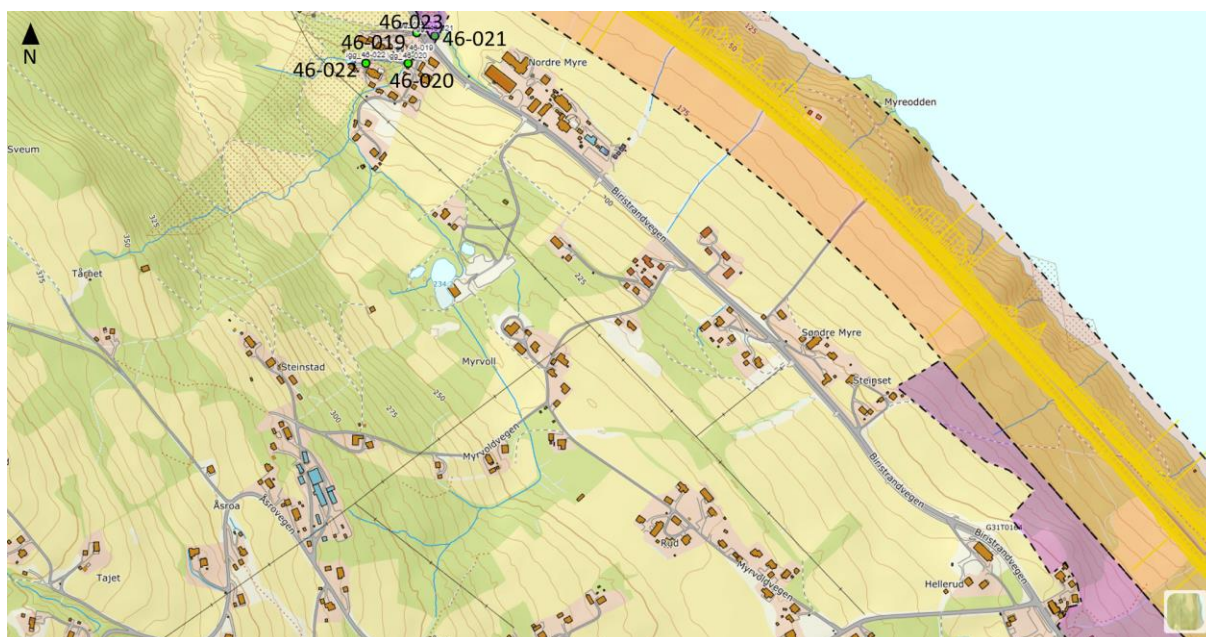
Det er vurdert at det kan være stor massetransport i elva, da elva eroderer i løsmasseskråning som ligger med rasvinkel ut i elva. Løsmassene består av breelavsetninger, og det er ikke observert berg i området. Oppstrøms E6 kan det forekomme lokale utglidninger av løsmasser ut i elva. Det er vurdert at dette ikke har innvirkning på ny E6, da den bygges på bro over Kalverudelva. I tilfelle Finstadbekken og alle småbekkene tettes ved fylkesveien, er sannsynlig flomvei vist med rødt i Figur 39 som er nesten det samme som Figur 35 og Figur 36.

Det er ikke vurdert å være potensiale for skred med utløp til veg på enhetsstrekning 5. Enhetsstrekning 5 vurderes å ha akseptabel risiko for skred, og tilfredstiller sikkerhetskravet til skredsannsynlighet (1/1000).



Figur 39 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Brattstigen til Kalverudelva med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.

## 4.6 Enhetsstrekning 7 (Nordre Myhre)



Figur 40 Befaringspunkter igg\_46-019 til igg\_46-023. Befaringsdag 11. november 2020.

I befaringspunkter igg\_46-019 til igg\_46-023 er det ved fylkesveien observert stikkrenne (Ø1400mm) med rist, samt at det er observert berg på østsiden av inntak og bekk er plastret ved inntaket. Litt lenger oppstrøms ved punkt igg\_46-020 er inntaksrist delvis dekket av løv, foran en stikkrenne (Ø1400mm). Se Figur 40 for plassering av punkter. Oppstrøms den sistnevnte stikkrennen er det observert byggverk fundamentert på fylling i bekk, samt at det er observert erosjon langs bekken. Det er derfor risiko for at den øverste stikkrennen kan tettes. Det er observert at bekkeinntak har kapasitet til å fange eventuell massetransport og forhindre at massetransport krysser fylkesvegen.

Bekken er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk renner på antatt løsmasser og stedvis på antatt berg (mindre fossefall), samt at det stedvis er observert erosjon i løsmasser. Stedvis ligger det mye avfall (blikkplater, europaller, planker) og døde trær langs elva.

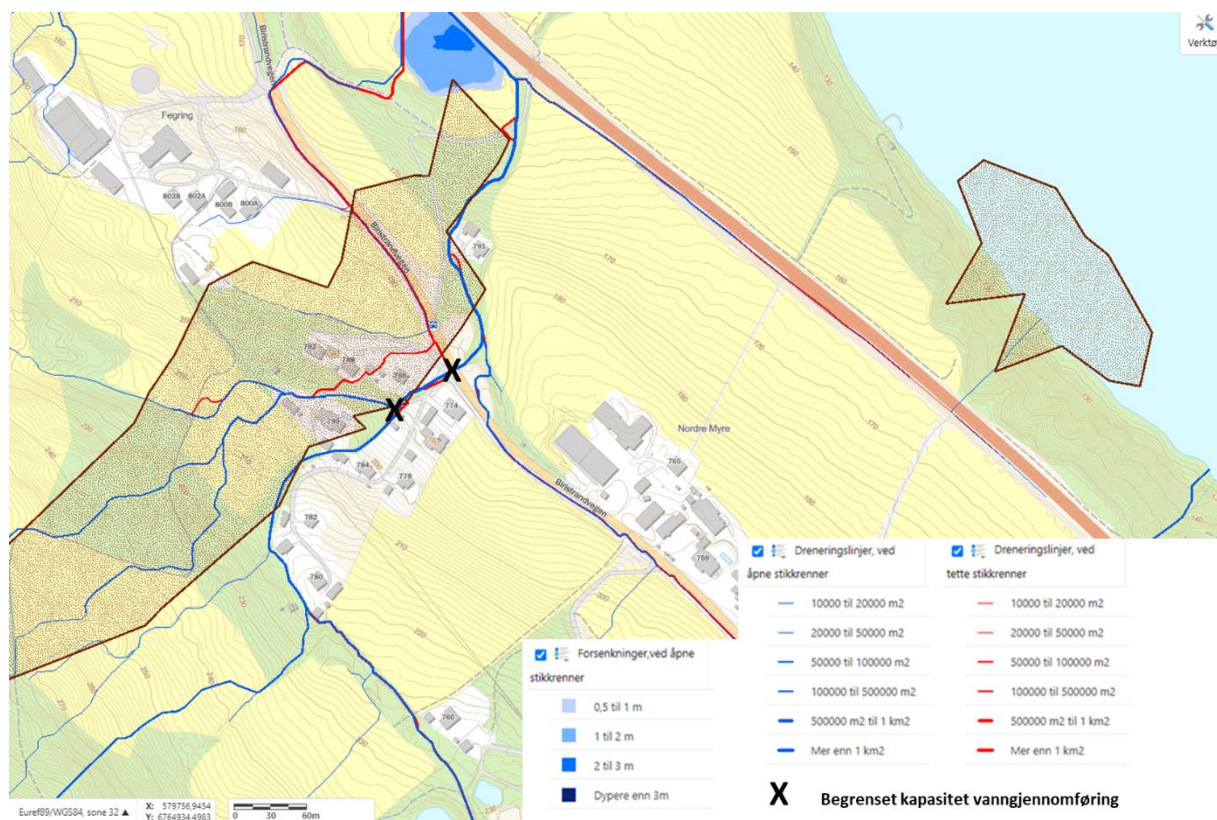
Langs enhetsstrekning 7 er det definert to aktsomhetsområder for jord- og flomskred. Det ene ligger nedstrøms E6, og det aktuelle området er i innledende kartstudie vurdert å ikke ville påvirke, eller bli påvirket av ny E6. Dette med bakgrunn i aktsomhetsområdets utstrekning og den velutviklede vegetasjonen i området, som vurderes å ville binde løsmassene (se Vedlegg A). Områdestabilitet innenfor prosjektområdet er hensyntatt av geoteknikk.

Det andre aktsomhetsområdet er knyttet til en forsenkning og et bekkeløp oppstrøms E6 og Nordre Myhre gård. Det vurderes å hovedsakelig være knyttet til fare for flomskred i bekkeløpet, diskutert i første og nest siste avsnitt i dette kapitlet. Det er tett vegetasjon langs bekken, og det er stedvis observert berg i bekkeløp. Det er observert stedvis erosjon

oppstrøms E6. Vegetasjonen er velutviklet og av en slik karakter at den vurderes å ha god bindingsevne og gi motstand mot erosjon. Det er kun spredte potensielle løsneområder for jordskred, og de har begrenset utstrekning. Utløpsområdet er lavt hellende, og avstanden til E6 stor. Det er ikke observert tegn til avsetninger eller skredaktivitet. E6 vurderes å ha akseptabel risiko for jordskred.

Da det er observert erosjon langs bekk, samt byggverk på fyllingsfot i bekken, er bekken vurdert som sårbar for tetting i alle gjennomføringer oppstrøms fylkesveien, samt gjennom fylkesveien. Vann på avveie vil sannsynligvis renne langs fylkesveien mot nordvest, se Figur 41. Lokale utglidninger av løsmasse langs bekk oppstrøms fylkesveien er vurdert å være av størrelse som ikke vil krysse fylkesveien, men vil sannsynligvis sedimentere i bekkeløp og forsenkninger oppstrøms fylkesveien, samt kunne bidra til å tette/ redusere kapasiteten i stikkrenna gjennom vegen. Scalgo viser at flomvann fra sørsida av bekken i en ekstremsituasjon vil kunne drenere nedover jordene til fylkesvegen og renne over vegen rett sør for bekken og inn i bekkeløpet lenger nedstrøms. Det vil kunne føre til erosjon og løsmassetransport inn i bekkeløpet ovenfor E6. Hvis stikkrenna under E6 går tett, så vil flomvannet drenere nordover mot innkjøringen til campingplassen (går i kulvert) nedstrøms E6.

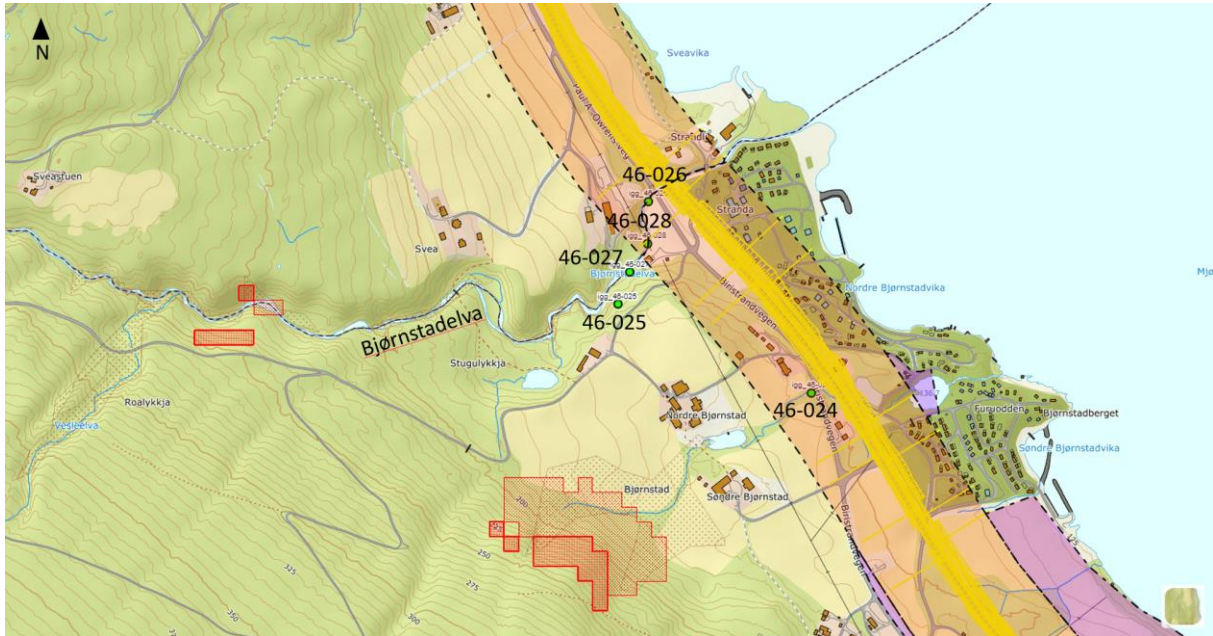
Scalgo viser her heller ikke det samme som InnlandsGIS for flomveien fra bekken. I Scalgo går flomveien lengre nordover langs fylkesvegen og krysser vegen rett før nedkjøringen til campingplassen.



Figur 41 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Nordre Myre med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.

Det er ikke definert aktsomhetsområder eller observert potensielle løснеområder for andre skredtyper langs enhetsstrekning 7. Det vurderes at enhetsstrekning 7 har akseptabel risiko for skred.

#### 4.7 Enhetsstrekning 8 (Bjørnstad)



Figur 42 Befaringspunkter igg\_46-024 til igg\_46-028. Befaringsdag 11. november 2020

Ved befaringspunkter igg\_46-024 er det observert bergblotninger langs fylkesveien, og løsmasser i form av breelavsetning (Figur 42). Det er observert en gammel gjennomføring under fylkesveien (tørrmur, mål 700mm X 400 mm) med erosjon/utvasking ved overkant mur.

Det er definert et aktsomhetsområde for jord- og flomskred samt aktsomhetsområde for mellomstore flomskred innenfor enhetsstrekning 8. Aktsomhetsområdet er knyttet til et brattere parti samt en forsenkning/bekkeløp, Størrelsen på området som er bratt nok til å kunne fungere som løsneområde for jordskred (>25°) er begrenset, og det bratte partiet er delvis dekket med tett vegetasjon som vurderes å ville ha god bindingsevne for løsmassene i skråningen. Det er observert lite erosjon oppstrøms E6. Horisontalavstanden mellom utløp av aktomhetsområdet og E6 er 150 m. Terrenget her er slakt og bestående av vekselvis vegetasjon, landbruksjord og bebyggelse. Sannsynligheten for jordskred med utløp til E6 vurderes å være lav, og innenfor sikkerhetskravet til skred mot veg.

Vanngjennomføring under fylkesvei har sannsynligvis kapasitetsproblemer med hensyn på 200-års flom. Det var spor etter overtopping i nedkant av vegen. Da det er observert berg er det forventet lav massetransport i denne bekken, og dermed lite potensiale for flomskred. Sannsynlig flomvei er vist i Figur 43, som er nesten lik den i Scalgo og viser at nedbørfeltet i en ekstremisituasjon kan bli over 2,4 km<sup>2</sup> (Figur 44). Flomvannføring i denne flomveien kan da drenerer inn under E6 mot/gjennom campingplassen.

Det er definert et løsneområde for snøskred ovenfor Bjørnstad (Figur 42). Løsneområdet har begrenset utstrekning og er dekket med vegetasjon. Avstand til ny E6 er stor, og terrenget i utløpsområdet slakt. Det vurderes å være liten sannsynlighet for utløsning av snøskred, og eventuelle mindre utglidninger vurderes å ikke ville nå E6.

Det er ikke observert potensielle løsneområder for steinsprang i det aktuelle området. Enhetsstrekning 8 vurderes å ha akseptabel risiko for skred mot veg.

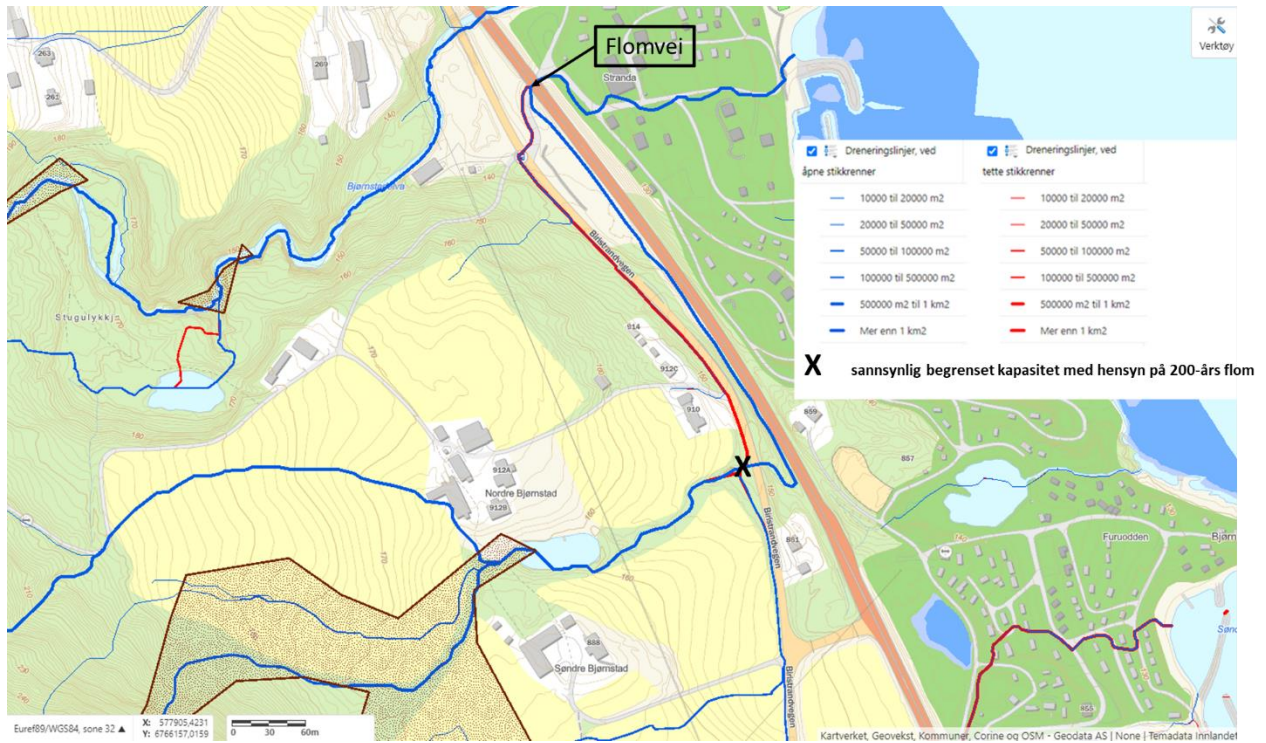
#### 4.8 Enhetsstrekning 9 (Bjørnstadelva)

Ved befaringspunkter igg\_46-025 til igg\_46-028 er det observert mye død skog/trær som ligger langs elvebredden (Figur 42). I elva er det observert mye stein. Det er observert berg på avstand fra punkt igg\_46-025. Det er observert breelvvavsetninger som har skråning på rasvinkel ut mot elva. I partier hvor elva ligger langs løsmasseskråning er det observert erosjon og mindre utglidninger. Fylkesveien går i bro over elva, og det er observert skader på bro (tverrgående sprekker i asfalt, betongnedfall under bro, krakelering i betong), årsak til skader er ukjent.

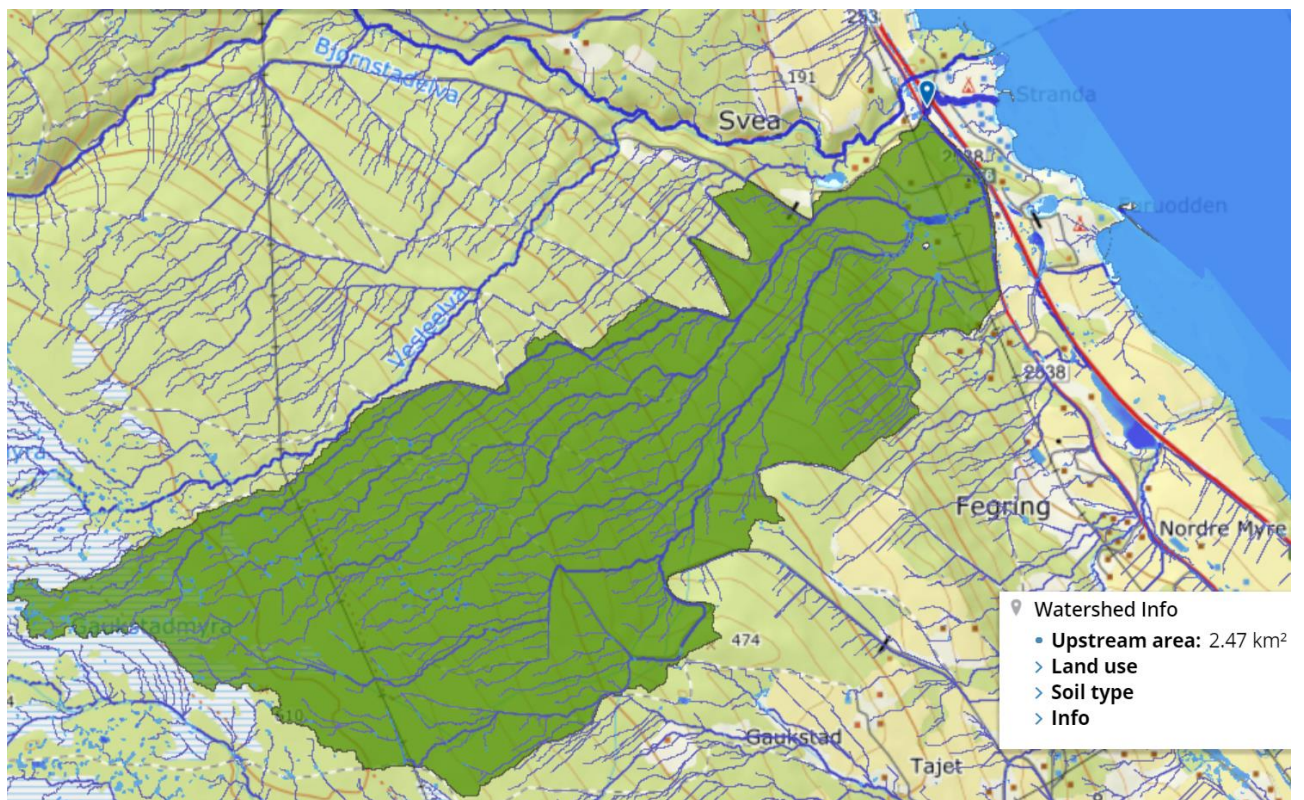
Basert på observasjoner er det forventet betydelig massetransport samt at døde trær, tømmer og annet organisk avfall kan føres med elven. Det kan også forventes massetransport av løsmasser og stein, og elva kan erodere i løsmasseskråning som ligger på rasvinkel ut i elva. Da ny E6 bygges på bro over elva er det viktig at flytende tømmer/trær kan passere broen. Det er vurdert at eventuelle utglidninger av løsmasser langs elv oppstrøms E6 ikke har innvirkning på ny E6 da det skal bygges bro over elva .

Det er ikke observert tegn til eller vurdert å være potensielle løsneområder for andre skredtyper langs den aktuelle enhetsstrekningen.

Det er vurdert at enhetsstrekning 9 tilfredsstillende sikkerhetskrav til skred mot veg (1/1000), og dermed har akseptabel risiko for skred.



Figur 43 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Bjørnstad til Bjørnstadelva med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 44 Delnedbørfelt fra vest for Bjørnstad, fra flomveiskart i Scalgo [14].

#### 4.9 Enhetsstrekning 11 (Vingrom)



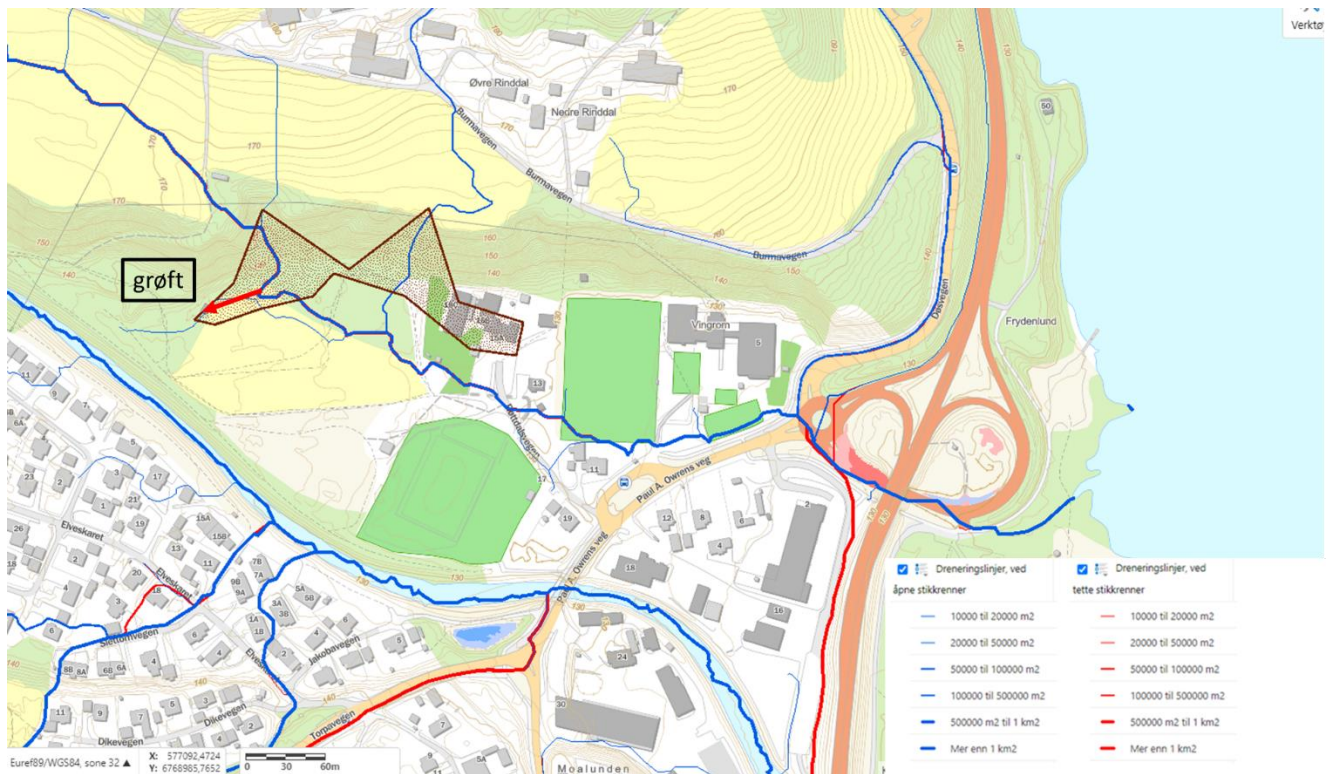
Figur 45 Befaringspunkter igg\_46-029 til igg\_46-030. Befaringsdag 11. november 2020.

Ved befaringspunktene på Vingrom er det observert glasifluviale avsetninger som ligger på rasvinkel ned mot platå (Figur 45). Ved punkt igg\_46-030 er det observert en kunstig grøft som leder flomvann mot elva i sørvest. Det er ikke utført ytterligere befaringspunkt da observasjoner tilsier at området ikke har innvirkning på E6.

Det er vurdert at eksisterende grøft leder vann i pilretning vist i Figur 46. Det er vurdert at lokale utglidninger i løsmasseskråning ikke har innvirkning på ny E6. Største fare for vann på avveie her er flomvann ned langs Burmavegen og Døsvegen ned mot E6. Det er håndterbart når en er klar over det.

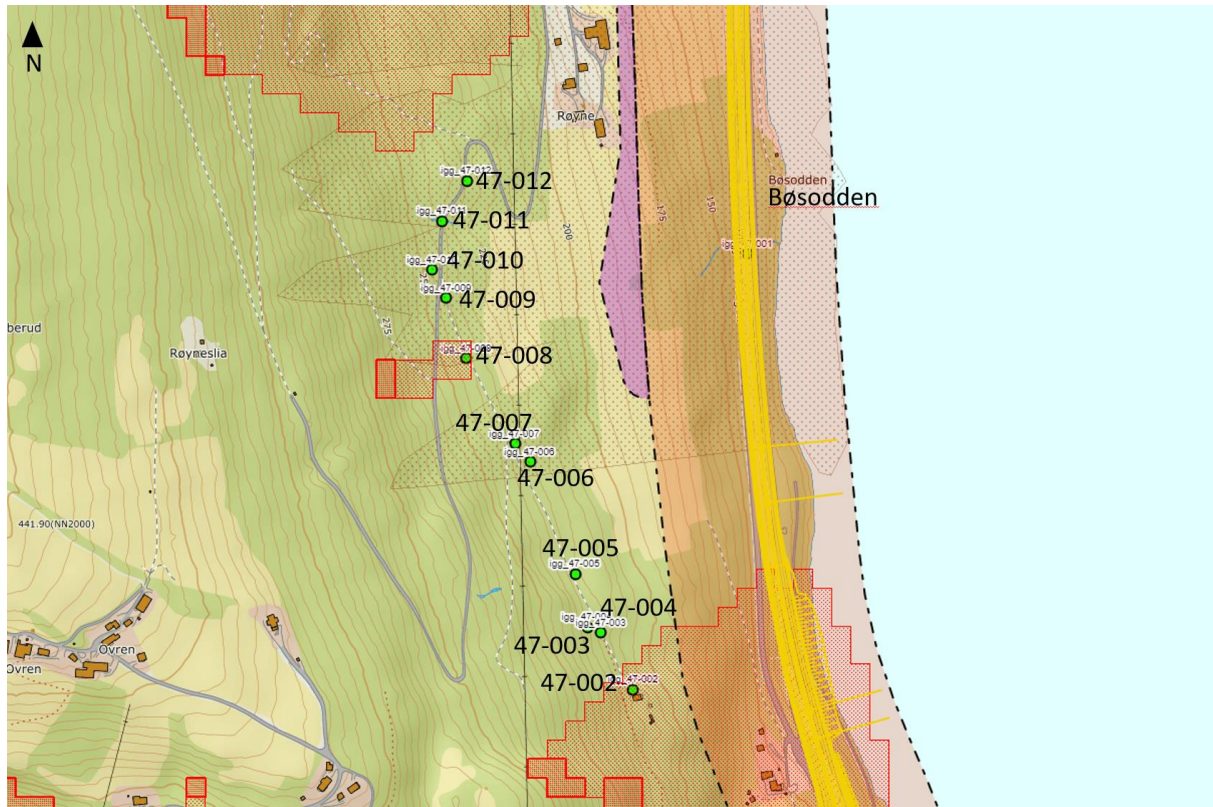
Det er ikke definert aktsomhetsområder med utløpssoner til ny E6 langs denne enhetsstrekningen. Basert på helningskart og feltobservasjoner er det heller ikke vurdert å være potensielle løснеområder for skred som kan gi utløp til E6. Det vurderes derfor å ikke være potensielle for skred med utløp til veg langs denne enhetsstrekningen. Enhetsstrekning 11 vurderes å tilfredsstille sikkerhetskrav til skred mot veg, og har dermed akseptabel risiko for skred.





Figur 46 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Vingrom med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred. Det er på befaring observert en grøft (merket med rød pil i figuren) som vil lede vann og et evt. flomskred ned mot elva Rinda, og ikke mot E6.

#### 4.10 Enhetsstrekning 13 (Bøsodden og Røyne)



Figur 47 Befaringspunkter igg\_47-001 til igg\_47-012. Befaringsdag 16. november 2020.

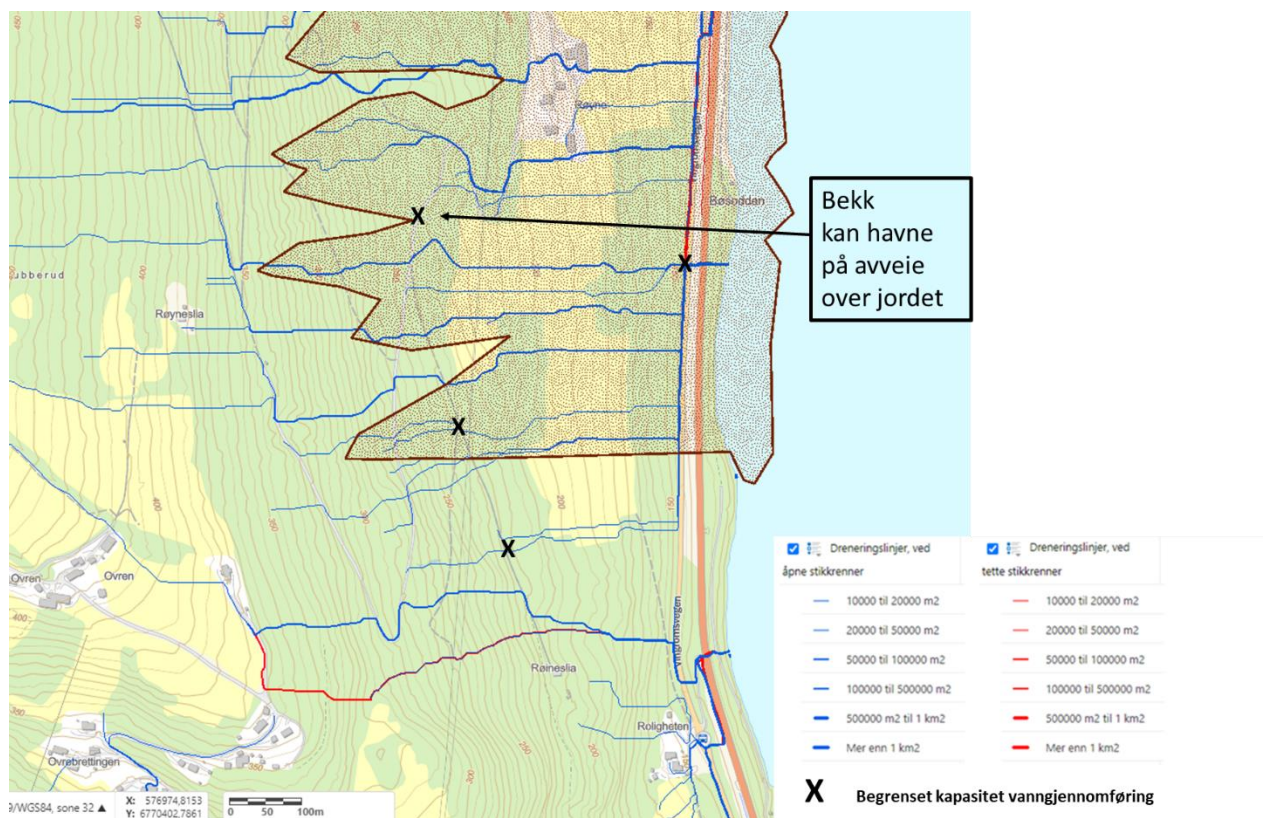
I befaringspunkter igg\_47-001 (ligger rett sørvest for Bøsodden) er det observert en foss hvor grøfta er fylt opp med vann. Punktet ble kun kjørt forbi med bil, men observasjon tyder på at kapasitet er begrenset.

Ved befaringspunkter igg\_47-002 til igg\_47-012 er det observert moreneavsetninger og stedvis bergblotninger (Figur 47). Det er observert hogstområde (granskog) og mye av terrenget er vegetert (granskog). Langs disse punktene er det stedvis observert berg. Observerte stikkrenner har begrenset kapasitet (Ø200-400mm). Både observerte grøfter og stikkrenner er tette/nesten tette. Ved punkt igg\_47-011 er det observert stikkrenne som ledes i traversgående grøft oppstrøms jordet. Hvis stikkrenne/grøft går tett vil bekk kunne renne nedstrøms over jordet. Det er ikke observert spor etter steinsprang, snøskred eller jord- og flomskred i området. Det er observert en sannsynlig droppblokk ved punkt igg\_47-006.

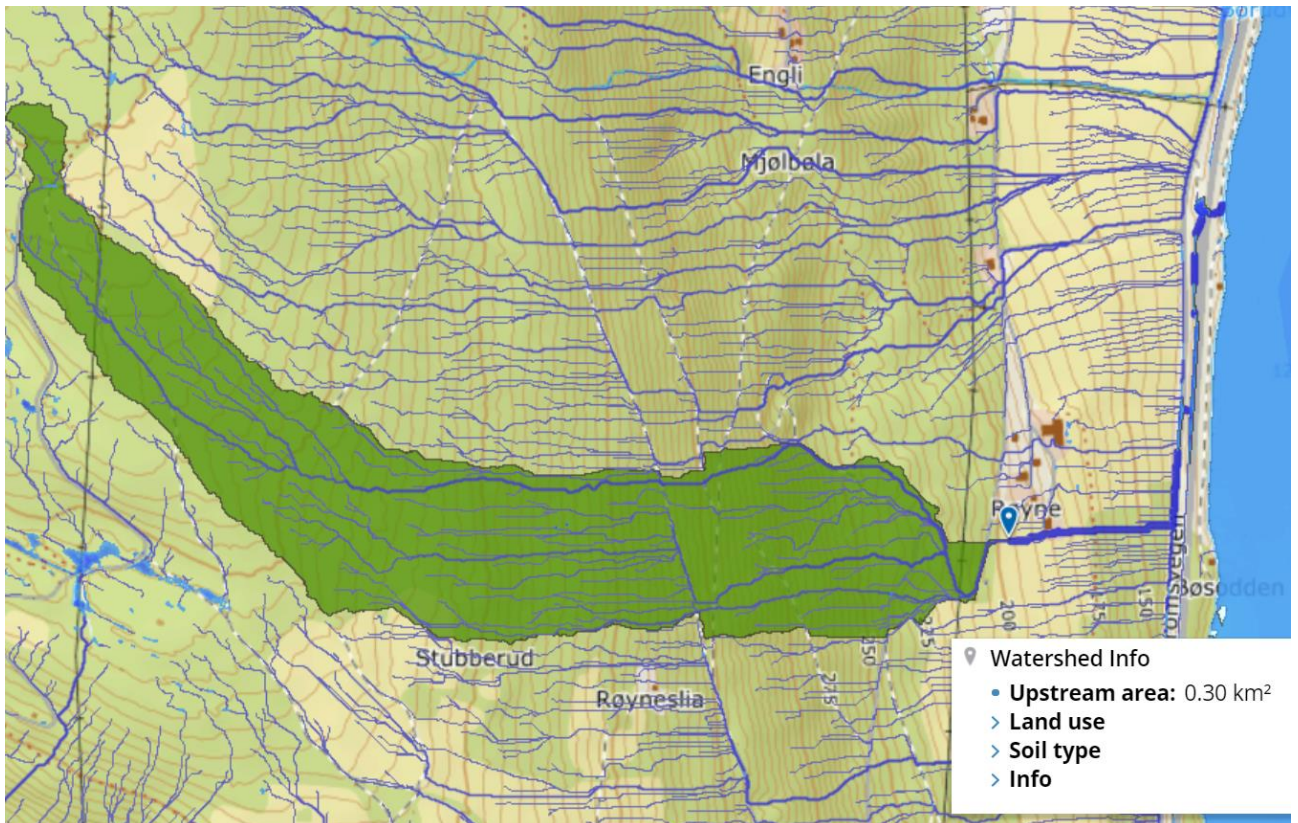
På denne strekningen er mange flombekker på avveie hovedsakelig pga. et stort antall lokalveger og skogsbilveger oppstrøms. Det er vurdert at i en bekk med mye vann kan vann havne på avveie nedover jordet rett sør for Røyne, som vist med pil i Figur 48. I så tilfelle kan bekk erodere i løsmasser og medføre massetransport ned mot fylkesveien. Terrenget her er slakt, og Scalgo viser at nedbørfeltet i en ekstremsituasjon kan bli 0,3 km<sup>2</sup> (Figur 49).

På bakgrunn av terrenghelning og potensielle løснеområder vurderes det å ikke være potensiale for steinsprang og snøskred med utløp til E6 langs den aktuelle strekningen. Det er observert berg flere steder og observerte løsmasser er faste morenemasser. Det er observert enkelte mindre kanaler på skyggerelieff som kan være knyttet til jordskredaktivitet, men det er ikke observert noen tegn til løsmasserelaterte skred langs strekningen på befaring. Det er ikke observert skredvifter eller avsetninger, hverken på befaring eller skyggerelieff. Potensielle løснеområder for jordskred, områder med terrenghelning  $>25^\circ$ , er av begrenset omfang og er i stor grad skogkledd. Terrenget slaker ut nedover lia, og eventuelt utløpsområde er lavt hellende ( $<10^\circ$ ). Mindre utglidninger kan som beskrevet i forrige avsnitt forekomme, men større hendelser med utløp til veg vurderes å ha liten sannsynlighet og å være i kategorien skredhendelser med gjentaksintervall 1/5000.

Enhetsstrekning 13 vurderes å ha akseptabel risiko for skred, og tilfredsstillende dermed sikkerhetskrav til skred mot veg (1/1000). Eventuell massetransport som følge av vann på avveie vil ha liten sannsynlighet for å krysse fylkesvei, og vil eventuelt håndteres ved E6 som følge av robust prosjektering.

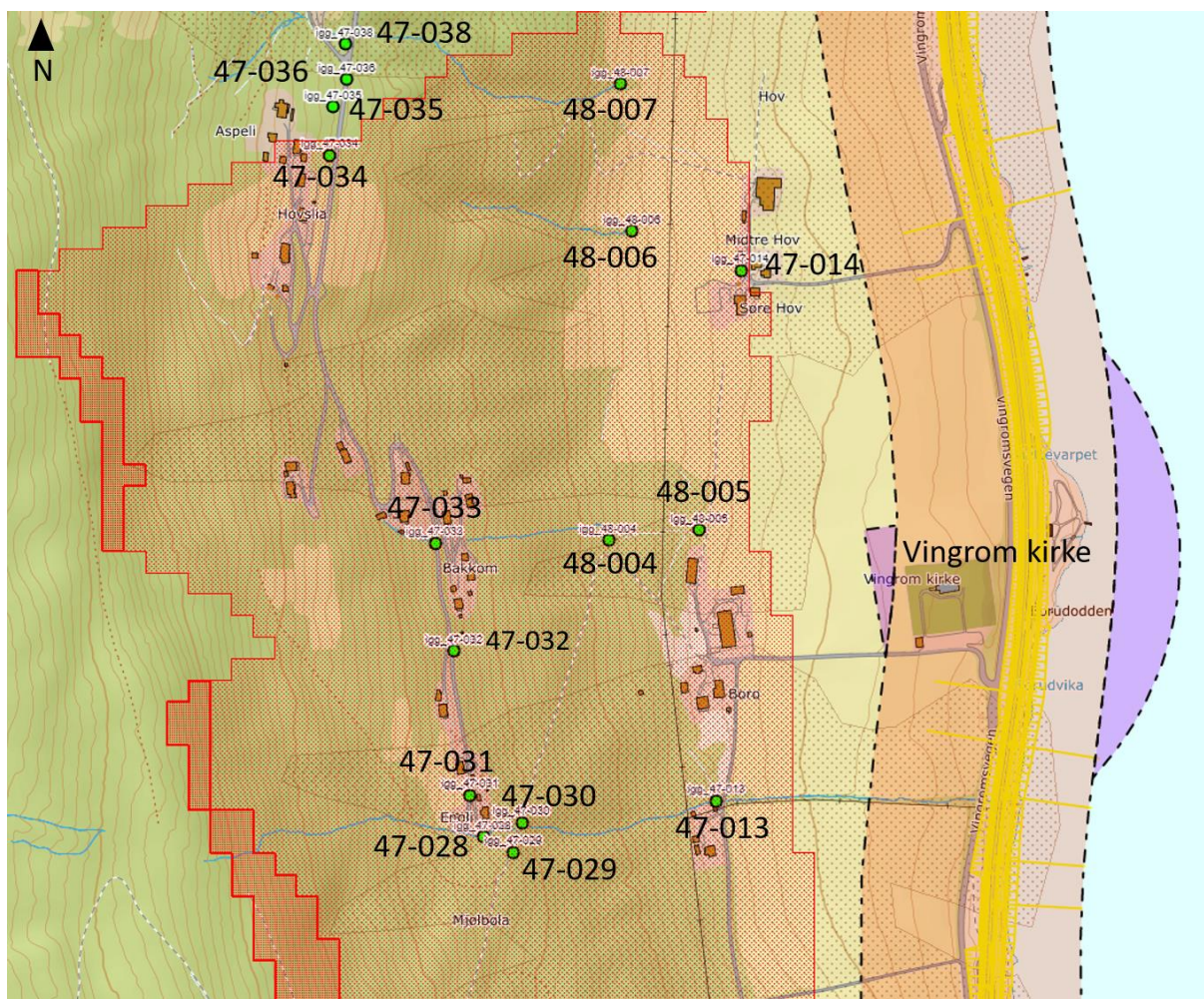


Figur 48 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] fra Roligheten til Røyne med tolkninger. Brunskraverte felt viser NVE sine aktsomhetsområder for jord- og flomskred.



Figur 49: Nedbørfelt til flomvei ved Røyne fra flomveiskart i Scalgo [14]

## 4.11 Enhetsstrekning 14 (Vingrom kirke)



Figur 49 Befaringspunkter igg\_47-013 til igg\_47-014 samt igg\_47-028 til igg\_47-038 fra befaringsdag 16. november 2020. Punkter igg\_48-004 – igg\_48-007 fra befaringsdag 26. november 2020.

#### Sør for Vingrom kirke og nordover

Rettt sør for Vingrom kirke, ved punkt igg\_47-013 er det observert skredvifte som en bekk renner gjennom nede på jordet. Stikkrenna rett oppstrøms var halvfull av stein. Hvis den får for liten kapasitet kan vannet drenere ut på jordet nord for bekken. Lenger oppstrøms ved punkter igg\_47-028 til igg\_47-031 tyder det på at bekken renner på berg eventuelt faste masser da det er lite erosjon i bekkebunn. Stikkrenne (Ø600) ved punkt igg\_47-028 har begrenset kapasitet.

Ved punkt igg\_47-033 er det begrenset kapasitet i stikkrenna. Her opplyser nabo om at vegen nedstrøm har blitt utvaska før, samt at bekk nedstrøms er lukket under jordet på nordsiden av Vingrom kirke. Ved bekkelukkingen i punkt igg\_48-005 er det observert stikkrenne (vanskelig å måle, men ca. Ø500mm betongrør) med rist foran, samt en gammel ståltilhenger som ligger foran inntaket. Rist er delvis tett med løv og kvist, det er observert

erosjon langs bekken og mye sediment/organisk avfall i bekken. Ved punkt igg\_48-004 er det observert en liten bekk som har havnet på avveie. Det er en ansamling av kvist og døde trær som hindrer vannet å renne i sitt naturlige løp, og vann renner på løsmasser nedstrøms.

Bortsett fra førstnevnte skredvifte sør for Vingrom kirke er det ikke observert spor etter snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred.

Bekken sør for Vingrom kirke er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk renner på antatt løsmasser og stedvis på antatt berg hvor terrenget er bratt, samt at det stedvis er observert erosjon i løsmasser. Stedvis ligger det mye avfall (blikkplater, planker) og døde trær/tømmer langs elva.

#### *Fra midtre Hov og nordover*

Ved gården midtre Hov (igg\_47-014) er bekker lukket under jordet oppstrøms gården på to steder. Oppstrøms gården langs Hovsliveien (punkt igg\_47-034 til igg\_47-038) er det observert stikkrenner (Ø300-400mm). Spesielt ved bekken i punkt igg\_47-038 er kapasitet til stikkrenne begrenset (Ø400mm). Ved igg\_48-006 er det observert stikkrenne (Ø200mm), her er det observert mye sediment ved og oppstrøms inntaket. Ved punkt igg\_48-007 er det observert murt inntak ved innløpet til bekk (ca. 200mm X 200 mm), i bekken ligger det stein og sediment samt en del organisk avfall oppstrøms inntaket.

Det er ikke observert spor etter snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred med unntak av mindre skredvifte som bekk nå renner gjennom. Men det er tidligere registrert en jordskredhendelse (i skredregisteret) i området oppstrøms gårdene på Søre- og Midtre Hov (se kap 1.7). Det er ikke registrert størrelse eller utløpslengde på hendelsen. Det er ikke vurdert å være potensielle løsneområder for steinsprang langs den aktuelle enhetsstrekningen. Det er registrert aktsomhetsområde for snøskred i lia ovenfor E6, men løsneområder er skogkledd og av begrenset utstrekning. Avstand til E6 er stor og terrenget ned mot vegen er lavt hellende. Det vurderes derfor å ikke være potensielle for snøskred med utløp til E6.

Oppstrøms E6 langs denne enhetsstrekningen er det observert et tynt lag med jord over Mjøsmorene. Mjøsmorene er svært fast og vurderes å være motstandsdyktig mot erosjon. Det er ikke observert tydelige tegn på erosjon i denne løsmassetypen i dette området. Det er observert kanaler på skyggerelieff som vurderes å kunne stamme fra jordskredaktivitet, men det er ikke observert tydelige skredvifter i utløpet av disse. Avstand fra potensielle løsneområder til E6 er stor, og utløpsområder er lavt hellende (< 10°) og fylkesveien ligger som en god buffer. Enhetsstrekning 14 vurderes å tilfredsstille sikkerhetskrav for skred.

#### *Vann på avveie*

Bekken som renner ned fra Engli på sørsiden av Vingrom kirke har risiko for å tette seg i to av de observerte stikkrennene (markert med X i Figur 50). På nedre del av jordet renner bekken gjennom en rasvifte som utgjør forhøyning i terrenget (markert Y i Figur 50). Ved tetting av bekk oppstrøms, utvasking og erosjon kan dette gi massetransport og risiko for at vann havner på avveie nedstrøms den nederste av disse stikkrennene over jordet nord for

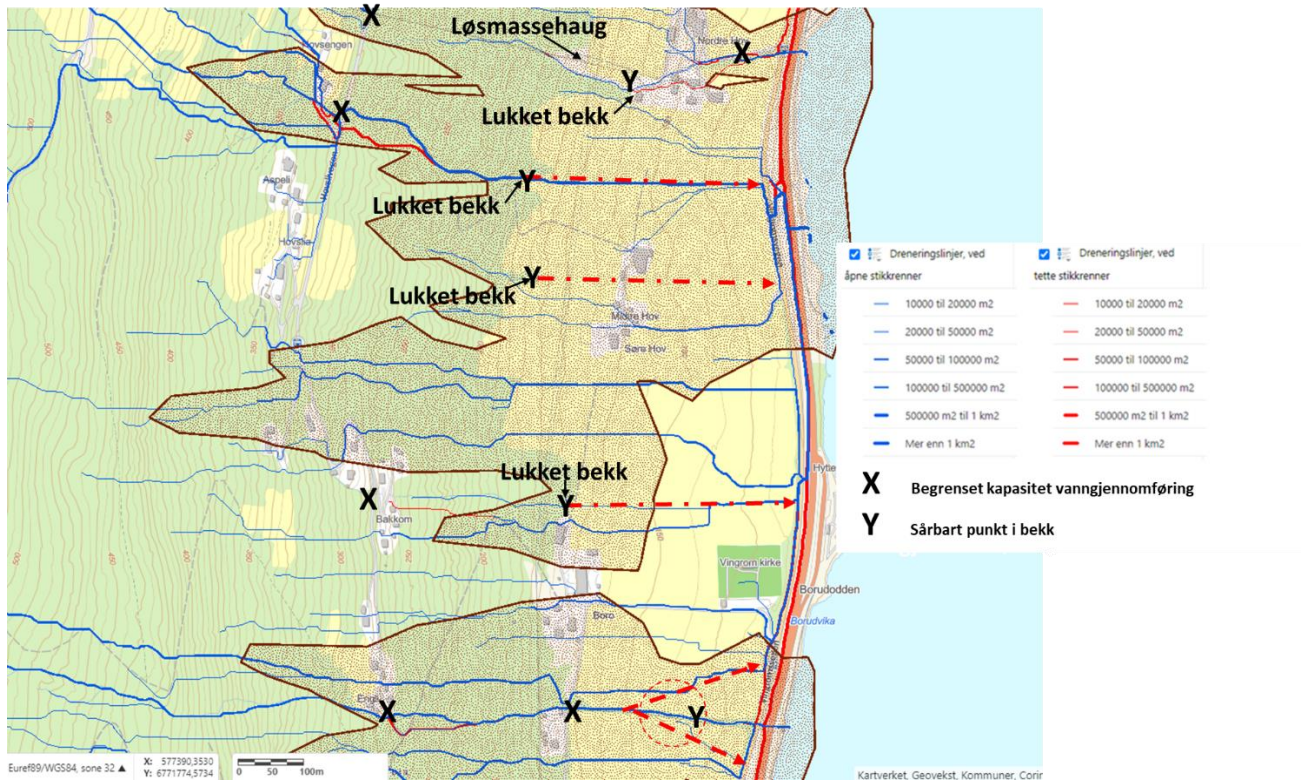
bekken og/eller på flankene av høydedrag Y i figuren. Det kan føre til mye erosjon over jordet og massetransport mot fylkesvegen.

Videre nordover er en bekk lukket under jordet nord for Vingrom kirke. Denne er sårbar for tetting da det kan komme mye massetransport med bekken. Stikkrenne ved Bakkom har begrenset kapasitet. Ved tetting av stikkrenner kan bekk havne på avveie nedover jordet og medføre erosjon og massetransport ned mot fylkesveien (se rød stiplet pil i Figur 50). De lukkede bekkene ovenfor Midtre Hov gård er også sårbare for tetting, og kan på samme måte havne på avveie nedover jordet.

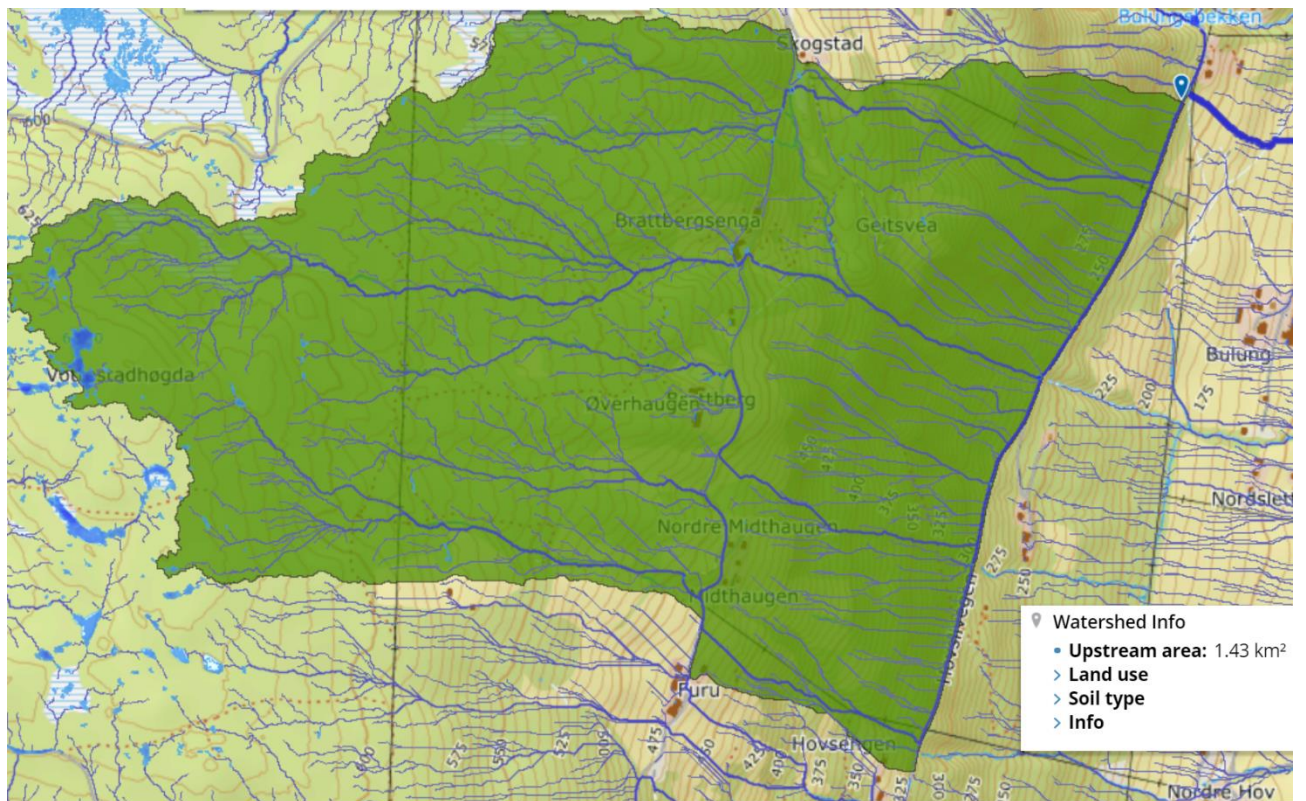
Mellom Midtre- og Nordre Hov renner det også en bekk som er lukket. Det er vurdert at det er begrenset kapasitet i stikkrenne ved Hovsliveien. Ved tetting av bekk ved Hovsliveien, samt utvasking av veg og erosjon i løsmasser kan dette gi massetransport. Der hvor bekken er lukket kan innløpet tettes pga. massetransport. Det er derfor vurdert at vann kan komme på avveie nedover jordet (se rød stiplet pil).

Langs adkomsten til Nordre Hov gård renner en bekk med begrenset kapasitet under adkomstveien (grusvei). Tetting av stikkrenne kan medføre utvasking og erosjon i vegen som kan gi massetransport ned mot fylkesveien. Lenger oppstrøms hvor Hovsliveien krysser bekken har stikkrenne begrenset kapasitet og ved tetting kan det medføre utvasking og at bekk renner over vegen. Alternativt vil flomvann følge Hovslivegen nordover mot neste stikkrenne. Den samme bekken er lukket under gården (se Figur 50). Ved tetting av innløpet til lukket bekk, vil vann sannsynligvis havne på avveie (se rød heltrukket linje i figuren) gjennom gårdsbygg og kunne medføre erosjon i løsmasser og massetransport. På grunn av alle vegene oppstrøms og andre menneskelige endringer/tiltak, så er det umulig å si sikkert hvor mye vann som drenerer ned til de ulike bekkene fra oppstrøms i en flomsituasjon. InnlandsGIS og Scalgo viser ulike flomveier flere steder, men begge viser en avskjærende flomvei langs Hovslivegen fra Nordre Hov og nesten helt bort til Bulungsbekken (se Figur 51). Scalgo viser at nedbørfeltet i en ekstremsituasjon kan bli ca. 1,4 km<sup>2</sup>.

Det vurderes å kunne være potensiale for vann på avveie med påfølgende erosjon i matjord og massetransport. Terrenghelningen i området hvor vann kan havne på avveie er slak (< 10°) og det vurderes å ikke være potensiale for større skredhendelser med utløp fra disse områdene. E6 prosjekteres for å håndtere beskrevne hendelser, og hvis en slik type hendelse skulle krysse fylkesveien, som regnes som en god buffer, vil det håndteres av grøft og drenering ved E6.



Figur 50 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] med tolkninger fra Vingrom kirke til Nordre Hov. Rød stiplet linje viser hvilken veg vann på avveie ved lukket bekk kan ta.

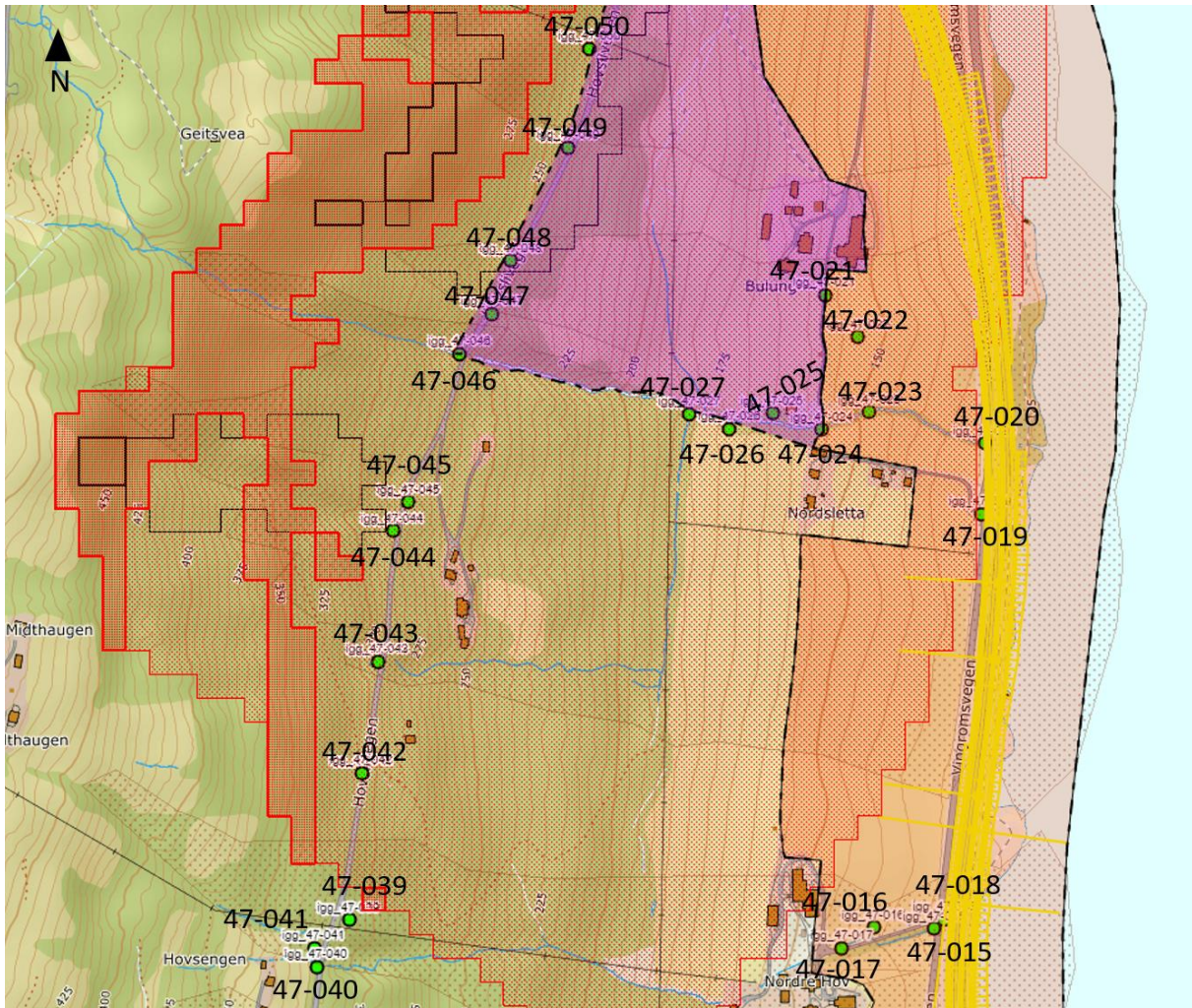


Figur 51 Nedbørfelt til flomvei sør for Bulungbekken fra flomveiskart i Scalgo [14]



## 4.12 Enhetsstrekning 15 (Nordre Hov – Bulung)

### 4.12.1 Vurdering av fare for jord- og flomskred



Figur 52 Befaringspunkter igg\_47-014 til igg\_47-027 samt igg\_47-040 til igg\_47-050. Befaringsdag 16. november 2020.

#### *Nordre Hov og oppstrøms*

Ved Nordre hov gård er det i punkter igg\_47-015 til igg\_47-018 observert begrenset kapasitet i stikkrenne under adkomstvei. Bekken er lukket under jordet oppstrøms gården. Ved krysning under fylkesveien er det observert stikkrenne (Ø1000mm). Nedstrøms sistnevnte stikkrenne, mellom fylkesvei og E6, er det erosjon og utvasking rundt en betongkum (punkt 47-018).

Det er ikke observert berg i området, og observasjoner tyder på moreneavsetninger som er overlagret med matjord. På avstand er det observert løsmasser langs bekken rett oppstrøms jordet.

Oppstrøms gården ved Hovsliveien er det i punkter igg\_47-039 til igg\_47-041 observert at to bekker møtes og føres gjennom veien i stikkrenne (Ø500mm) med redusert kapasitet (delvis tett).

Bekken vest for Nordre Hov er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk renner på antatt løsmasser, det er stedvis observert erosjon i løsmasser. Litt ovenfor jordet er det en mindre utglidning/erosjon i løsmasser langs elven (se Figur 53). Løsmassehaugen som er nevnt øverst i delkapittelet ser ut å bestå av stein og er menneskeskapt fylling som ligger i litt avstand fra bekken. Stedvis ligger det kvist og døde trær/tømmer langs elva.



Figur 53 Utklipp fra dronefilm vest for Nordre Hov gård. Synlig erosjon, mindre utglidning til venstre og menneskeskapt fylling (stein) til høyre. Filmet av AF Gruppen.

#### *Nordsletta/Bulung og oppstrøms*

En stor bekk renner ned mellom Nordsletta og Bulung (befaringspunkter igg\_47-020- igg\_47-027). Bekken ledes under fylkesvei i stikkrenne (Ø1200mm), og observasjoner tyder på at vann tidligere har rent over fylkesveien i dette punktet. Dette er et av få steder hvor det tidligere er registrert en jordskredhendelse (i skredregisteret). Det ble også observert en del vann ved innkjøringen til Nordsletta på oversiden og nedsiden av fylkesvegen (igg\_47-019). Oppstrøms Nordsletta ledes en annen bekk i langsgående grøft oppstrøms jordet mot nord og inn i denne store bekken. Det kommer også inn en grøft (tørr i dag) fra sør (oppstrøms jorde Bulung) som ledes inn denne store bekken. Det er observert fylling (fra jordet) ut i bekken, samt erosjon flere steder langs bekken. I tillegg er det observert mye organisk avfall som ligger langs bekk som kan føres med vannet.

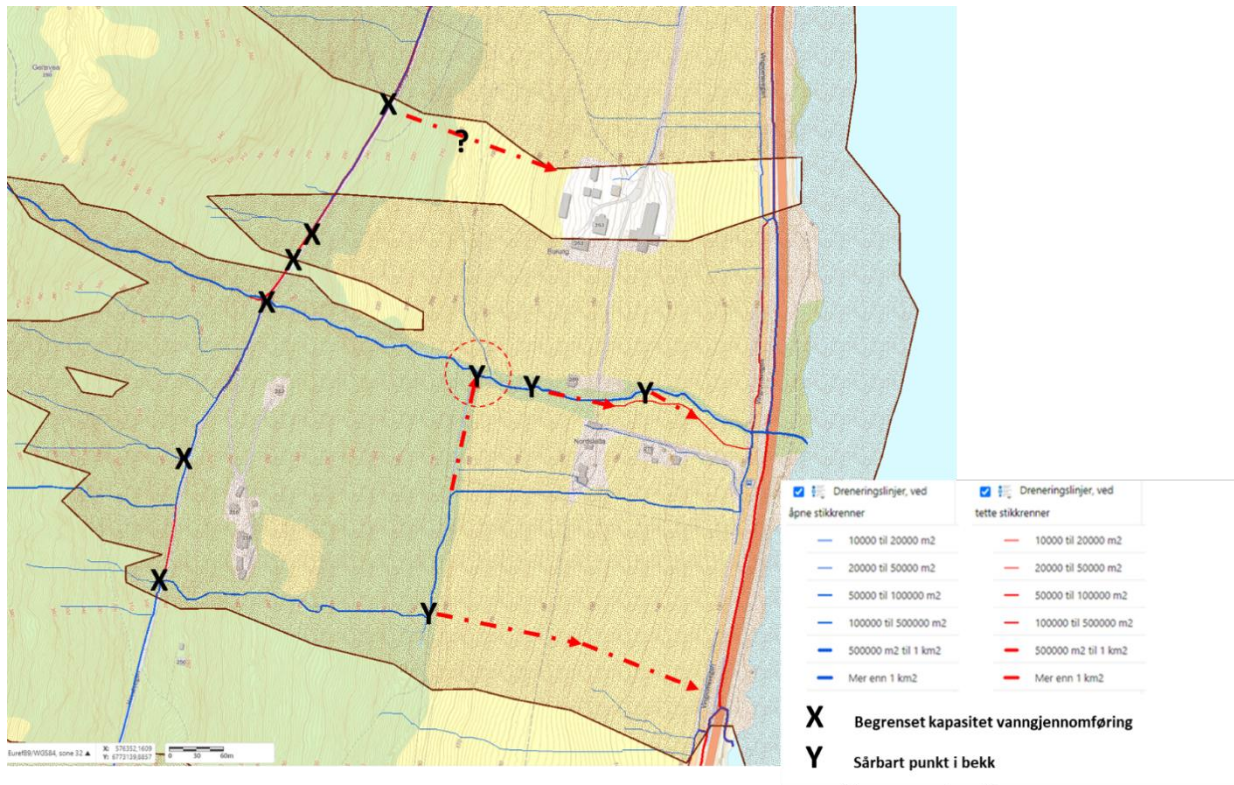
Oppstrøms Bulung- og Nordsletta gård langs Hovsliveien er det i punkter igg\_47-042-igg\_47-049 observert lokale masseutglidninger overfor grøft/stikkrenner. I punkt igg\_47-043 er det observert stikkrenne (Ø600mm) med synlig erosjon i løsmasser samt organisk avfall (kvist og døde trær langs) bekken. Det er observert berg i området. Flere stikkrenner er tørre i dag og gjenfylt over utløp. I punkt igg-47-046 er det observert stikkrenne (Ø600mm) samt flomløp (Ø900mm). Det ligger løsblokker oppstrøms innløp som kan tette dette, samt at bekken deler seg og eroderer i løsmasser. Innløpet er rensa tidligere, ser spor etter dette ved stikkrenne.

Videre mot nord ledes vann til avskjærende grøft oppstrøms Bulung gård. Denne grøften er ikke befart i felt men fra avstand ser den ut til å begrenset kapasitet.

Bekken mellom Nordsletta og Bulung er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk renner på antatt løsmasser og stedvis på berg (hvor terreng er brattere). Det er stedvis observert erosjon i løsmasser som ligger på rasvinkel ut mot elva. Stedvis ligger det kvist og flere døde trær/tømmer langs elva.

Bekken mellom Bulung og Nordsletta er sårbar for flomskred og massetransport. Spesielt i krysningspunkt (rød sirkel i Figur 54) mellom grøfter og hovedbekk kan det ved tetting føre til oppdemming som kan utvikle seg til flomskred. Området ved den sørligste Y'en i figuren er ikke befart i felt, men det er nærliggende å tro at bekken kan følge sitt gamle løp nedover jordet ved eventuell tetting av grøft i utløpet i nordenden. Det kan da også bli brudd flere steder på grøfta, slik at det kan oppstå flomveier på ulike steder nedover jordet, med påfølgende erosjon og massetransport ned mot fylkesvegen.

Grøftene over Bulung gård er ikke befart i felt, men de har trolig begrenset kapasitet. Hvis det renner mye vann gjennom stikkrennene i Hovslivegen på denne strekningen kan vann havne på avveie, som vist over jordet på nordsiden av Bulung gård i Figur 54. Langs Hovsliveien er det således risiko for erosjon/utvasking nedstrøms veien. Det er også stor risiko for tetting av stikkrennene i en ekstremsituasjon, slik at mye flomvann drenerer ned mot stikkrenna i lavpunkt på veien (som vist i Figur 54). Hvis det drenerer mye flomvann til lavpunktet så vil det renne mye vann på avveie og massetransport nedover jordene mot fylkesvegen, samt potensielt mot bygninger i området.



Figur 54 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Nordre Hov til Bulung med tolkninger.

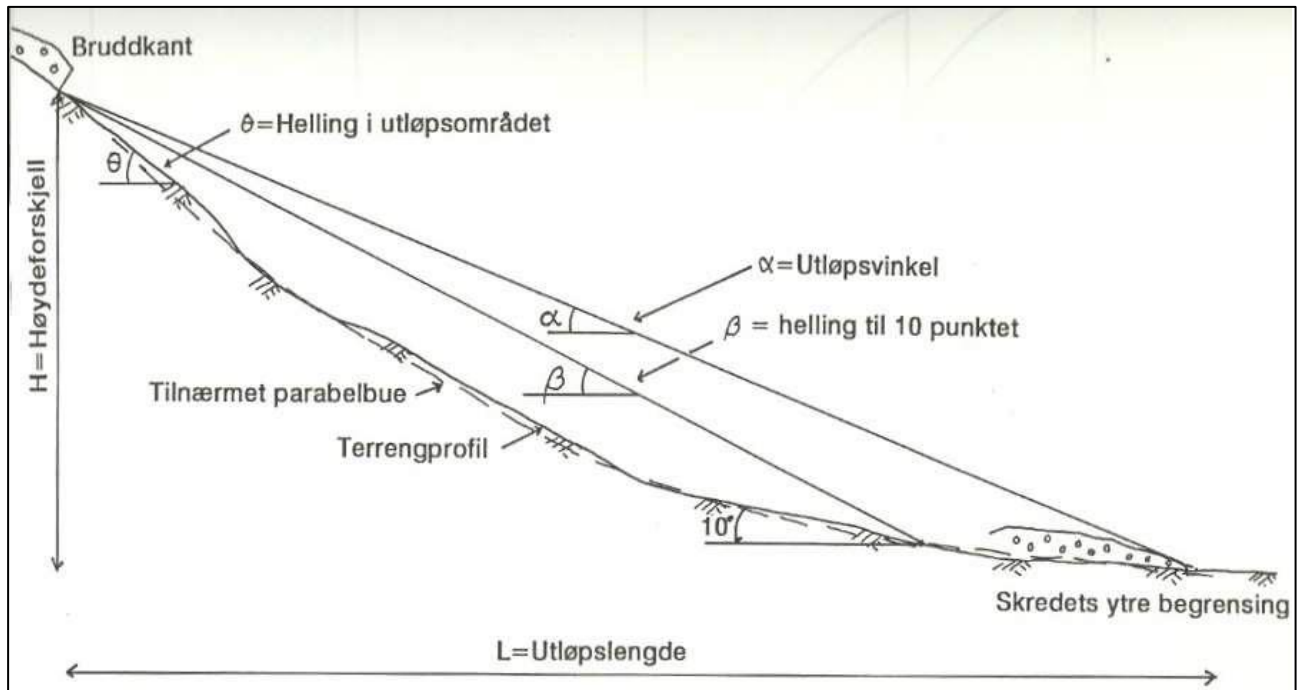
#### 4.12.2 Vurdering av utløpslengder for snøskred

Innledende kartstudie har vurdert sannsynligheten for snøskred med utløp til ny E6 som liten, og innenfor sikkerhetskravet langs den aktuelle delstrekningen.

For delområde snø\_3 (Vedlegg A) er det likevel gjort enkle analyser av utløpslengde til snøskred ved bruk av NVE sitt GIS-verktøy for beregning av utløpslengder til skred ved  $\alpha/\beta$  - modellen [16]. Hensikten er å benytte resultatene som et ledd i vurdering av utløpslengde til snøskred, samt å vurdere hvorvidt vegetasjonen er avgjørende for om snøskred kan ha utløp til ny E6 eller ikke.

$\alpha/\beta$  modellen er en empirisk modell utviklet av NGI [17]. Dette er en modell hvor data fra mer enn 200 skred med kjent utløpsdistanse er benyttet til å bestemme vinkelen ( $\alpha$ ) fra skredets bruddkant til ytterste avsetning (Figur 55). I FoU programmet NIFS ble det gjort en statistisk sammenligning av ulike empiriske og numeriske modeller for snøskredsimulering ved å modellere 15 ulike skredløp i Norge med kjente utløpslengder [18]. Resultater herfra viser at  $\alpha/\beta$  - modellen med standardavvik gjennomgående beregnet de lengste utløpslengdene. Det finnes ikke data fra kjente skred i det aktuelle området, men bruk av  $\alpha/\beta$  - modellen med standardavvik vurderes å gi konservative anslag på maksimale utløpslengder.

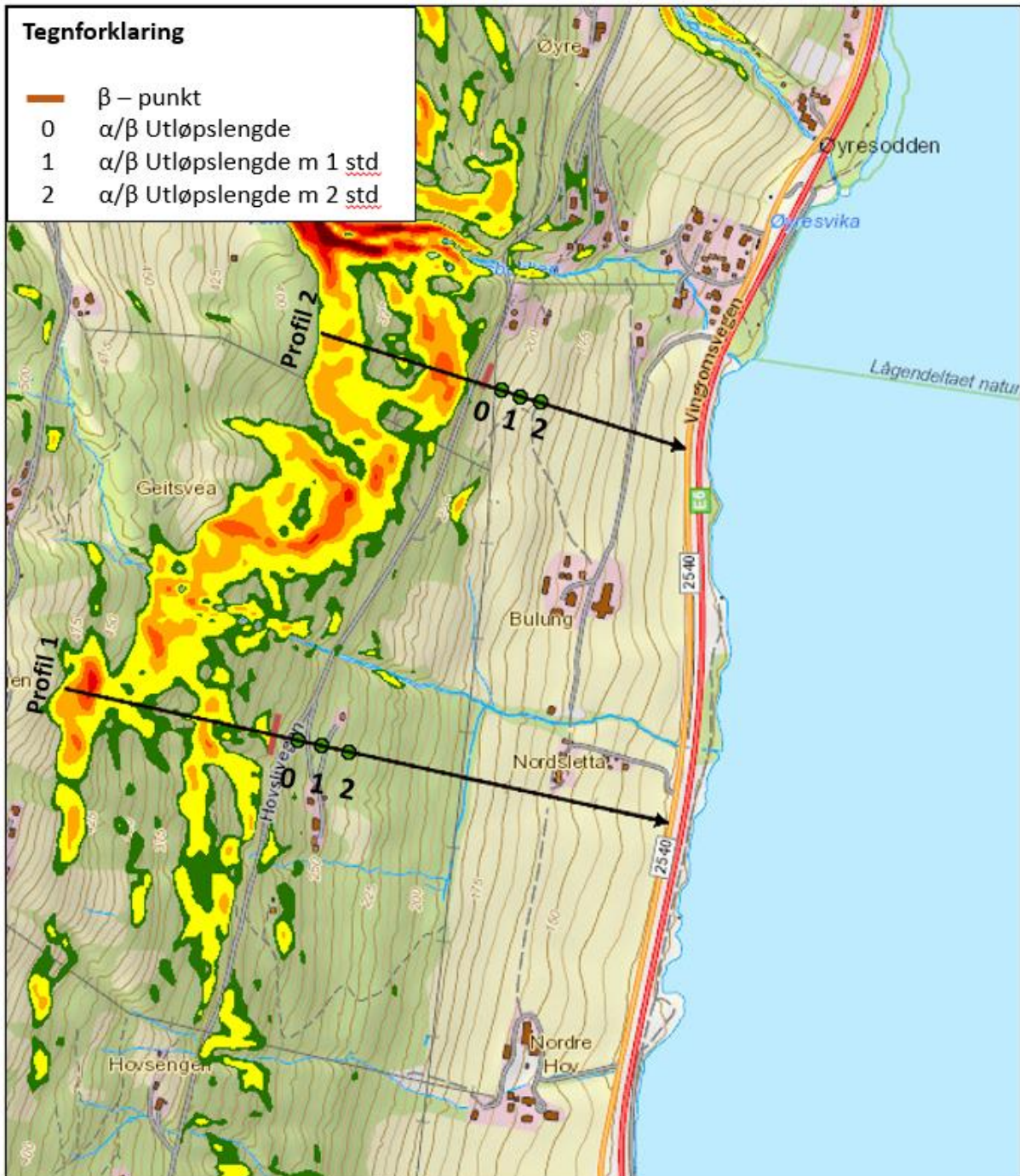
$$\text{Snøskred: } \alpha = 0,96\beta - 1,4^\circ \quad \text{SD} = 2,3^\circ$$



Figur 55: Prinsippskisse α/β modellen for snøskred. Vinkel fra bruddkant til ytterste skredavsetning kan beregnes etter følgende formel  $\alpha = 0,96\beta - 1,4$ . Standardavviket SD er  $2,3^\circ$ . Hentet fra [18].

β-punktet er det punktet langs skredbanen der skredet mister energi og begynner å avsettes. Dette punktet er funnet å være der terrenget flater ut til en helling på  $10^\circ$  for snøskred.

α/β modellen tar ikke hensyn til lokale faktorer som berggrunn, løsmasser, vegetasjon og klima og bør derfor kun benyttes som et supplement til feltobservasjoner og andre vurderinger av utløpslengde. NVEs GIS-verktøy gjør beregninger av utløpslengde uten standardavvik samt med ett og to standardavvik. Utløpslengder beregnet med standardavvik regnes som konservative, og en vil på denne måte ta hensyn til eventuelle usikkerheter i modelleringen. Som utsnitt av resultatene viser, er avstanden til eksisterende E6 (vil sammenfalle med ny E6) stor (Figur 56). Det er målt henholdsvis 540 m og 260 m for profil 1 og 2 fra punktet som viser beregnet utløpslengde med 2 standardavvik til eksisterende E6. Dette støtter vurderingene fra kartstudie og feltkartlegging som tilsier at risikoen for snøskred med utløp til E6 er lav, og at risikoen er akseptabel i henhold til vegvesenets sikkerhetskrav til skred mot veg. Se Vedlegg A. Vegetasjonen vurderes ikke å være avgjørende for at snøskred ikke skal kunne få utløp til E6.



Figur 56: Figur som viser utsnitt av resultater av beregning av utløpslengde med alfa-beta modellen. Utløpslengden til snøskred er markert med grønne prikker der prikk nr. 2 og 3 viser utløpslengde med ett og to standardavvik.

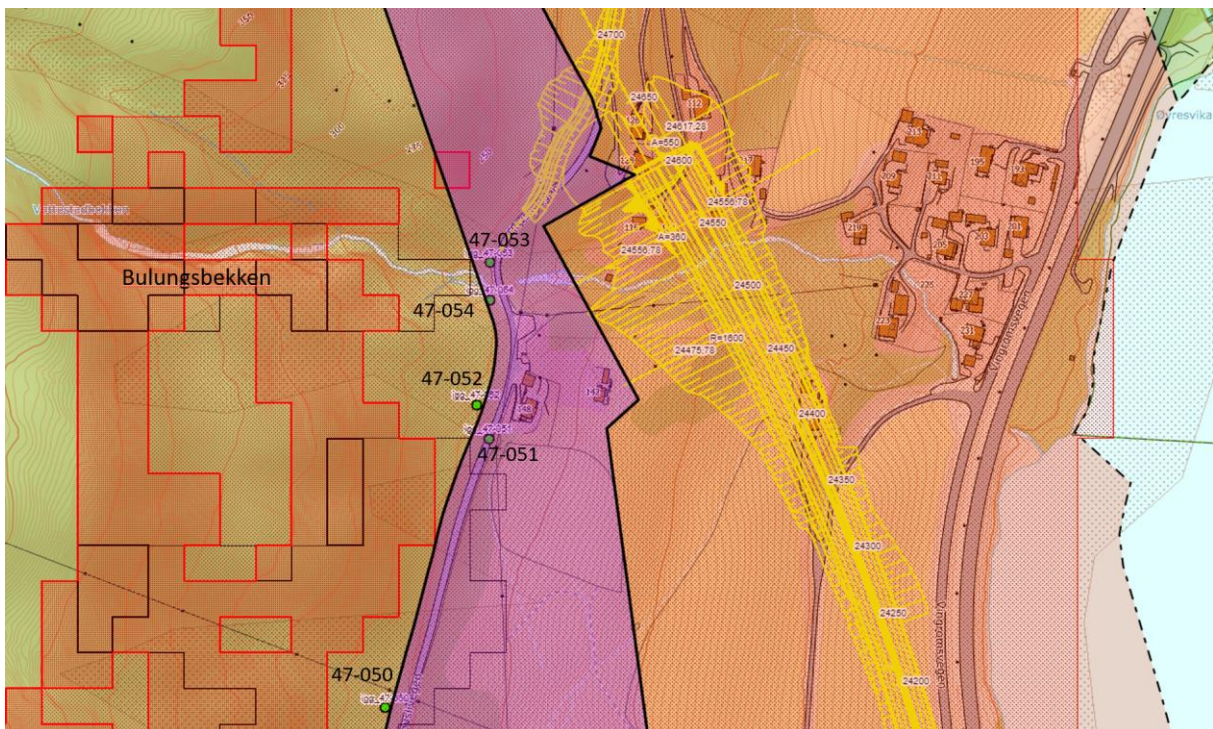
#### 4.12.3 Oppsummering enhetsstrekning 15

Det er ikke definert aktsomhetsområder for steinsprang for den aktuelle strekningen, og det er heller ikke observert potensielle løснеområder for steinsprang ved kartstudie eller befaring. Steinsprangfaren vurderes som ikke reell. På bakgrunn av begrenset omfang av løснеområder, terrenghelning i et eventuelt utløpsområde og avstand til ny E6 vurderes det som lite sannsynlig med snøskred med utløp til E6. Dette støttes av beregning av utløpslengde ved  $\alpha/\beta$ -modellen.

Det er begrenset omfang på potensielle løснеområder for jordskred (terrenghelning  $> 25^\circ$ ). De aktuelle områdene er dekket av vegetasjon bestående av kraftig skog, som vil ha god bindende effekt på løsmassene samt absorbere vann og motvirke vannmetning. Potensielle utløpsområder har lav helning ( $<10^\circ$ ), og avstanden til E6 vurderes å være god. Det er ikke observert skredvifter på skyggerelieff eller tegn til aktivitet utenom bekkeløp på befaring. Risiko for jordskred med utløp til veg vurderes å være akseptabel i henhold til sikkerhetskrav.

Det er vurdert potensiale for flomskred fra sårbart punkt der hvor bekk mellom Nordsletta og Bulung krysser sidegrøfter (Figur 54). Avstand mellom dette sårbare punktet og ny fylkesveg/E6 er over 300 meter (snitt terrenghelning  $10^\circ$ ) og basert på dette er det vurdert at eventuelle tiltak kan løses i ny fylkesveg/E6. Enhetsstrekning 15 vurderes å ha akseptabel risiko for skred slik E6 prosjekteres og planlegges bygd.

#### 4.13 Enhetsstrekning 16 (Bulungsbekken, tunnelpåhugg sør)



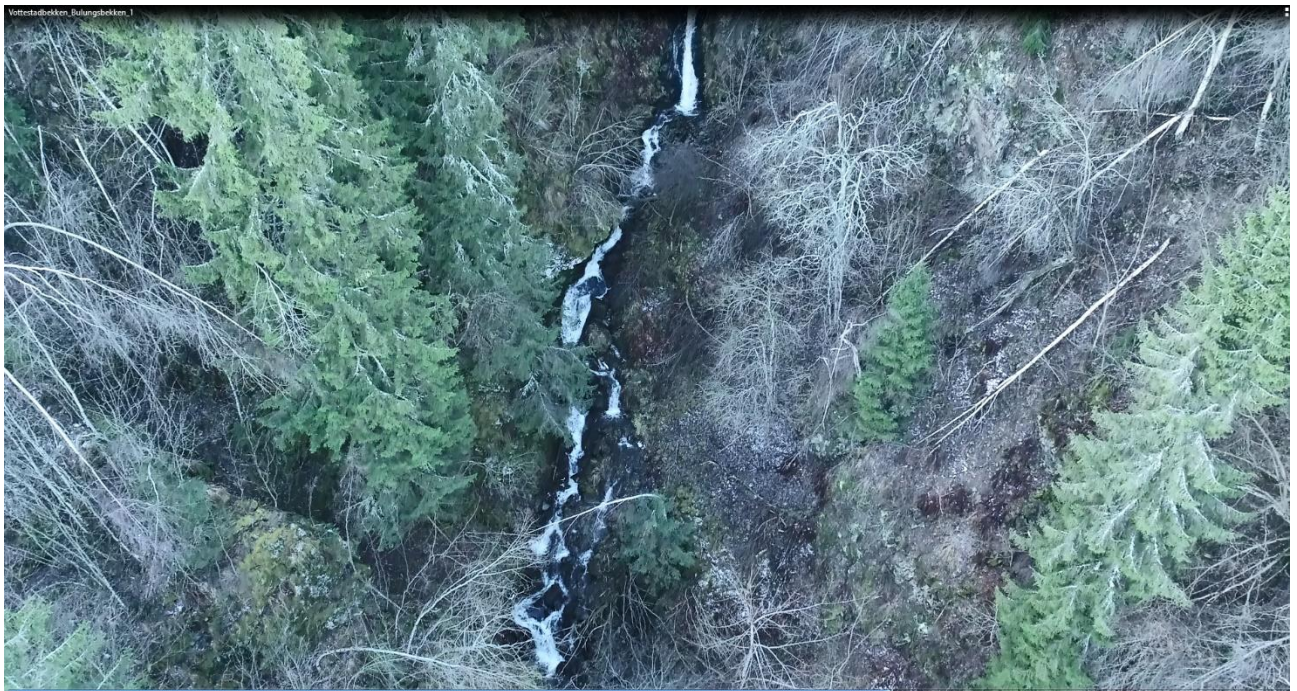
Figur 57 Befaringspunkter igg\_47-050 til igg\_47-054. Befaringsdag 16. november 2020.

Observasjoner Bulung til Bulungsbekken (søndre forskjæring tunnel)

Ved befaringspunkt igg\_47-051 er det observert stikkrenne (Ø500) i lavpunkt til Hovslivegen. Stikkrennen er tørr i dag, og utløpet har skrå vinkel til avskjærende grøft nedstrøms. Grøften som leder vann på oversiden av jordet er liten.

Ved punkt igg\_47-052 er det observert løsmasseskråning på rasvinkel langs en skogsveg (avstikker) til Hovsliveien. Det er observert søkk i terrenget som tyder på å være en vannvei. I punkter igg\_47-053 og igg\_47-054 er det stikkrenne hovedløp (Ø1200mm) samt et overløp (Ø350mm). Observasjoner samsvarer med rapport [4]. Det er observert mindre områder med nedbøyde/knekte trær ca. 50-100 meter oppstrøms Hovsliveien, observert fra avstand ved Hovsliveien hvor den krysser Bulungbekken (punkter igg\_47-053 og igg\_47-054). Det ligger også en stor andel avrundet blokk i bekken. Langs Bulungbekken oppstrøms Hovsliveien ligger løsmasseskråning på rasvinkel ut i elva, spesielt i den søndre siden, hvor det tidligere er registrert en jordskredhendelse (i skredregisteret). På den nordre siden av bekken er det observert faste masser (Mjøsmorene) og raskanten har større avstand til elva enn på sørsiden. Det er observert masse døde trær/ tømmerstokker samt løsblokker og løsmasser i elva oppstrøms stikkrenne.

Bulungbekken (også kalt Vottestadbekken) er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekken. Film viser at bekk i hovedsak renner på antatt løsmasser og stedvis på berg (hvor terreng er brattere). Det er flere steder observert erosjon i løsmasser som ligger på rasvinkel ut mot elva, og knekte/nedbøyde trær i bratt terreng som kan tyde på lokale utglidninger av snø eller løsmasser (se Figur 58 og Figur 59). Filmen viser mye døde trær/tømmer samt kvist langs elva.



Figur 58 Utklipp fra dronefilm Bulungbekken, oppstrøms Hovslivegen. Synlige nedbøyde, knekte trær og erosjon i løsmasser. Filmet av AF Gruppen.





Figur 59 Utklipp fra dronefilm Bulungbekken, lenger oppstrøms Hovslivegen. Synlige nedbøyde, knekte trær og erosjon i løsmasser Filmet av AF Gruppen.

#### Vurderinger Bulungsbekken

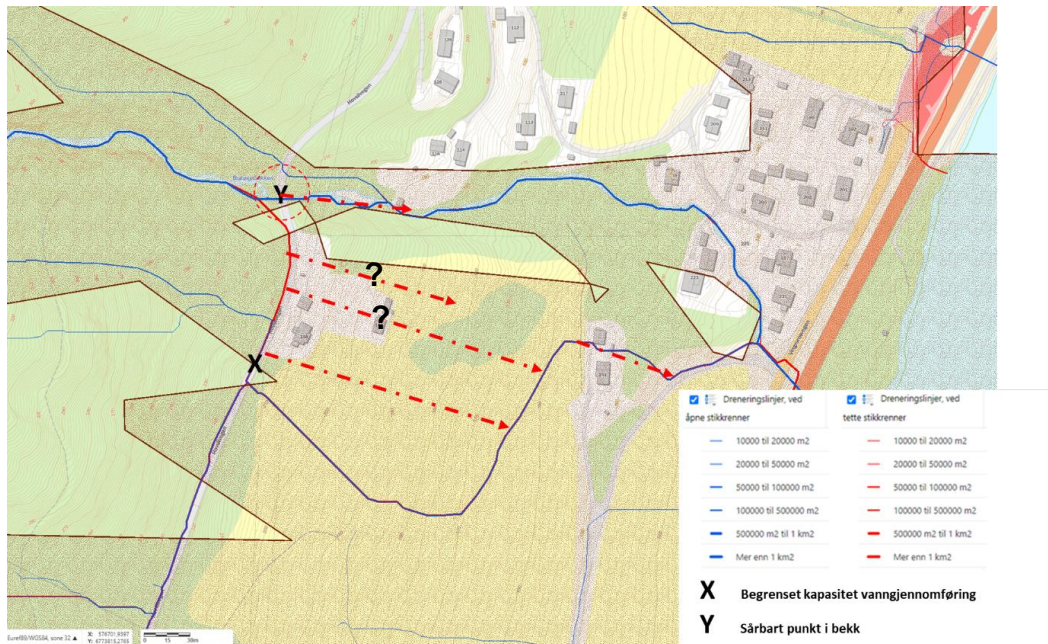
I Bulungsbekken kan løsmasser og blokker, samt snø og organisk materiale (døde trær o.l.) føres med vann og tette stikkrenner under Hovsliveien, som kan medføre at vann havner på avveie (se Figur 60). Dette kan føre til erosjon og utvasking av vei og løsmasser, også i nedstrøms områder. Ved tetting av gjennomføring under Hovsliveien kan dette føre til utvasking og brudd gjennom Hovsliveien, i så tilfelle har dette potensiale for flomskred nedstrøms. Om brudd gjennom Hovsliveien ikke blir tilfelle, kan bekken havne på avveie sørover langs Hovsliveien og deretter over vegen nedstrøms mot fylkesvei/E6, illustrert med røde piler i Figur 60, og føre til erosjon og utvasking. Det er registrert en historisk skredhendelse i Bulungsbekken i NVE sin database. Hendelsen er fra 2018 og er beskrevet å være et jordskred ned i bekkeløpet (kap 1.7).

Det er ikke vurdert å være potensiale for steinsprang, snøskred eller jordskred langs den aktuelle enhetsstrekningen.

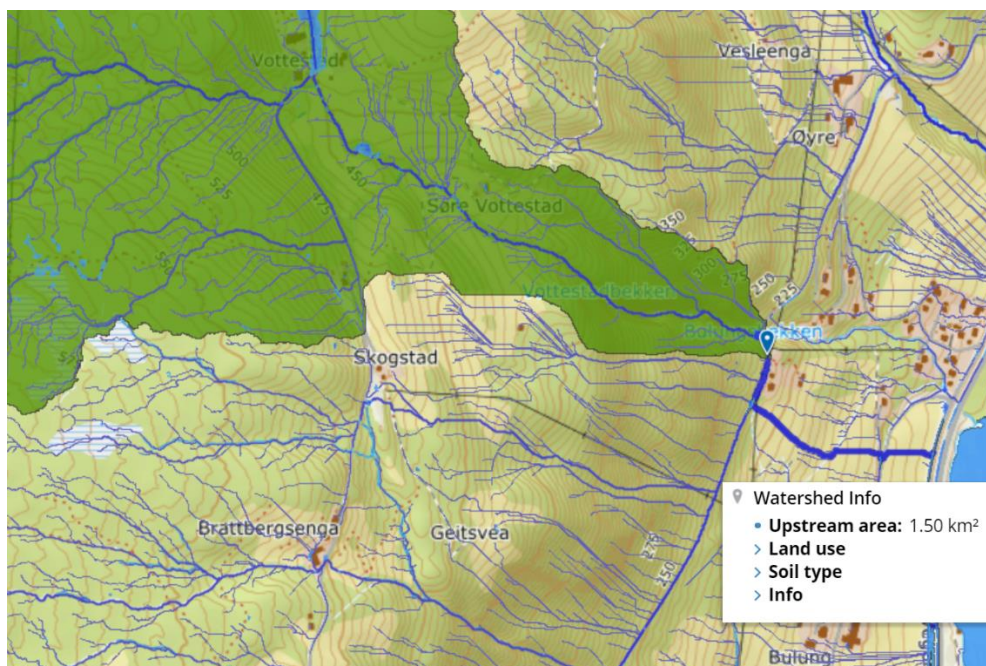
Det vurderes å være potensiale for flomskred der hvor Bulungsbekken krysser Hovslivegen (se rød stippet sirkel i Figur 60). En god del vann kan demmes opp oppstrøms Hovslivegen i bekkeløp ved eventuell tetting av vanngjennomføring i vegen. Det kan ikke utelukkes at dette får utløp til E6, og det vurderes at sikkerhetskrav til skred mot veg ikke er tilfredsstillt uten ytterligere sikringstiltak. Anbefalte tiltak er presentert i kapittel 5.5. Det presiseres at sikringstiltak vil bli prosjektert og utført slik at enhetsstrekningen vil oppnå akseptabel risiko for skred.

Hvis alt flomvannet i en ekstremsituasjon drenerer til lavpunktet på veien, som vist i Figur 61, så kan flomvannføringen i den samlede flomveien nedstrøms veien medføre store konsekvenser nedstrøms.

Ovenfor huset rett nord for lavpunktet er det potensiale for at løsmasser blir vasket ut på veien, fra skråningen ved flomvei oppstrøms veien, i en ekstremsituasjon. Hvis det skjer under en hendelse med vann på avveie fra Bulungsbekken, så vil det føre til større fare for flomvann og massetransport mot husene rett nedstrøms veien.

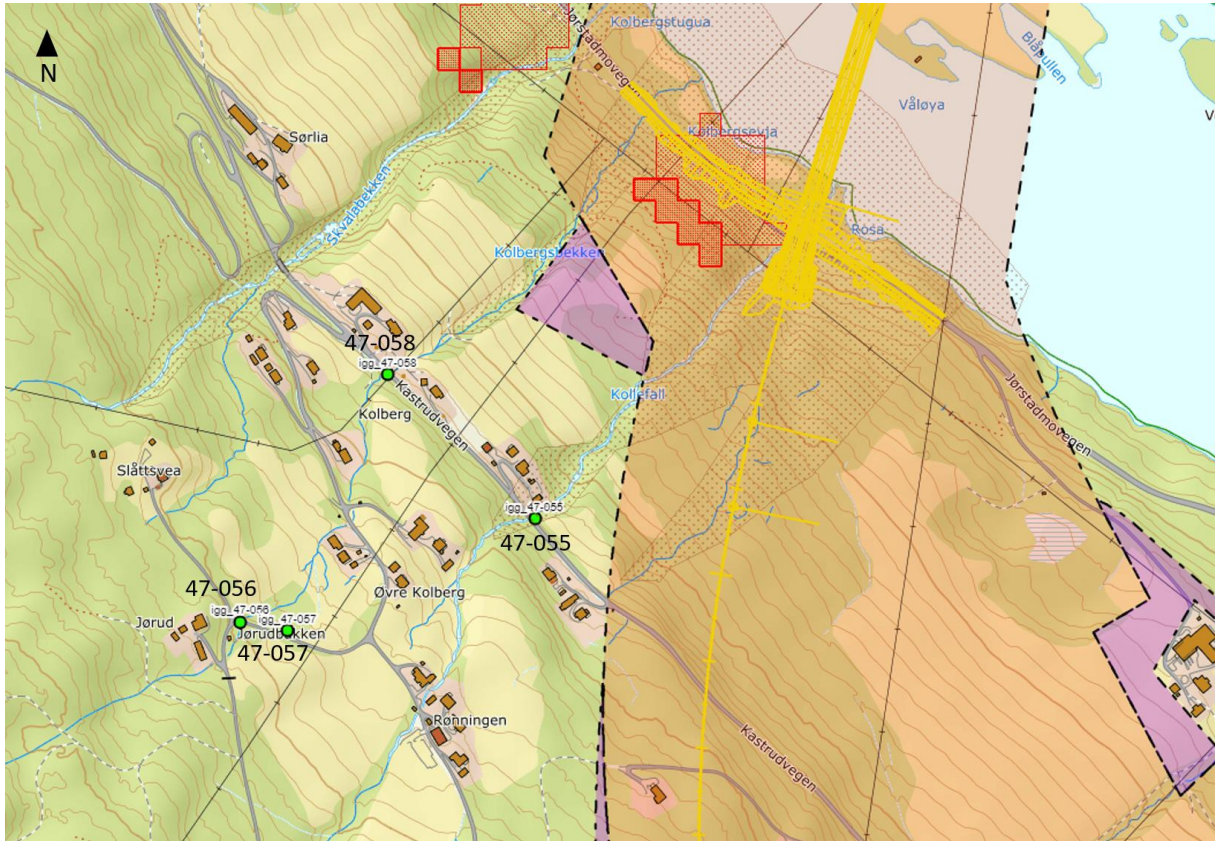


Figur 60 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Bulungsbekken med tolkninger.



Figur 61 Flomvei for Bulungsbekken fra flomveiskart i Scalgo [14]

#### 4.14 Enhetsstrekning 17 (Kollefall og Kolbergsbekken, tunnelpåhugg nord)



Figur 62 Befaringspunkter igg\_47-055 til igg\_47-057. Befaringsdag 16. november 2020.

Ved punkt igg\_47-055 er det observert berg i Kollefallbekken. Det ble observert høy vassføring og flere blokker/trær/løsmasser langs bekken. Ved punkt igg\_47-056 er det observert stikkrenne og erosjon i morenemasser oppstrøms innløp. Videre mot øst er det observert et søkk i terrenget (ca. 1-2 meter dypt) rett på sørsiden av veien. Det er ikke observert stikkrenner i søkket.

Ved Kolbergsbekken (punkt igg\_47-058) er det observert stikkrenne (Ø600mm). Det er ikke observert mye erosjon, men det er løsblokker i vannveien oppstrøms stikkrenne. Bekken renner sannsynligvis på berg da det er observert lite erosjon nedstrøms stikkrenne.

Bekkene er filmet med drone uke 47 2020 og observasjoner verifiserer tilsvarende forhold (som beskrevet over) langs bekkene.

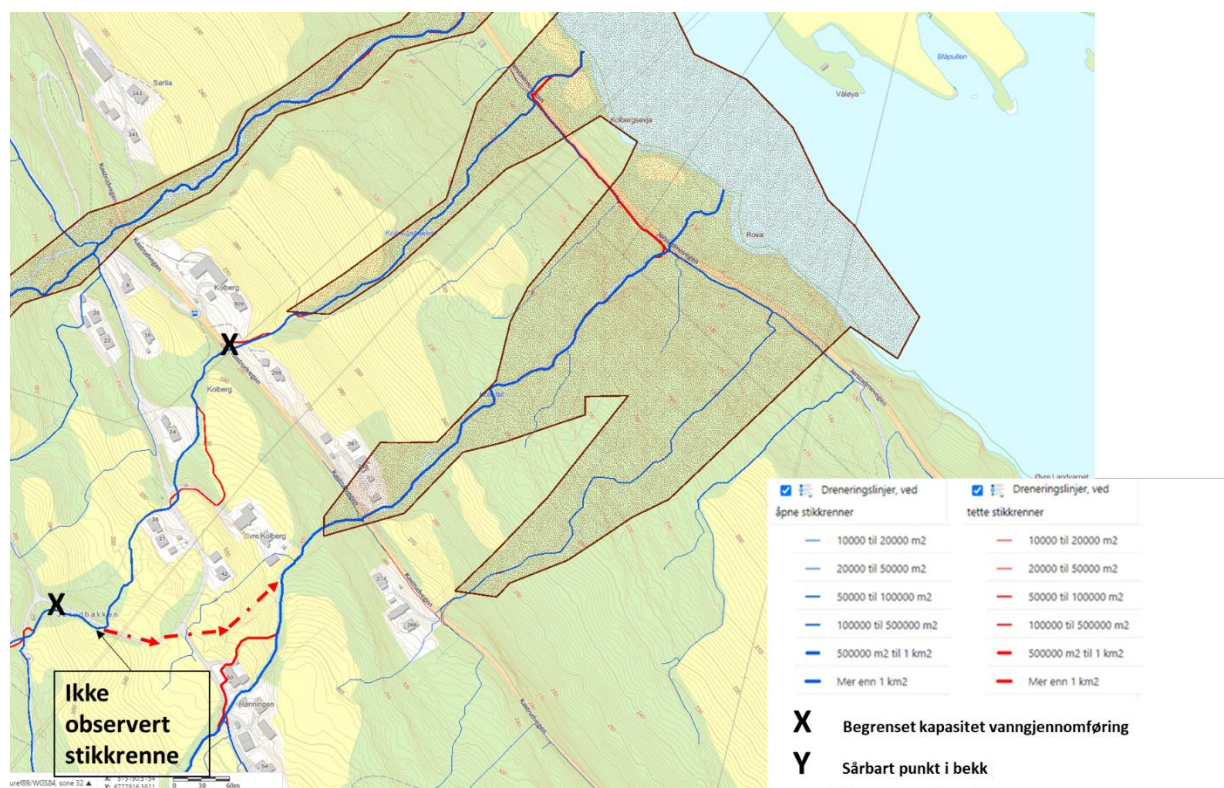
Dronefilm viser at Kollefall i hovedsak renner på antatt berg, samt at det stedvis er observert løsblokker og døde trær langs bekken. Det er stedvis observert erosjon i løsmasser langs bekken. Dronefilm viser at Kolbergsbekken i hovedsak renner på antatt berg og stedvis på løsmasser, samt at det stedvis er observert løsblokker og flere døde trær/tømmer langs bekken. Det er stedvis observert erosjon i løsmasser langs bekken.

Det er vurdert at stikkrenne for Kolbergbekken ved Jørudsbakken kan ha for liten kapasitet. Kart fra Scalgo (Figur 63) viser at vann kan havne på avveie langs røde piler i Figur 63 til Kollefall, noe som samsvarer med feltobservasjoner. Det kan medføre en del mer vannføring i Kollefallbekken, samt økt erosjon og mye massetransport til nedstrøms områder.

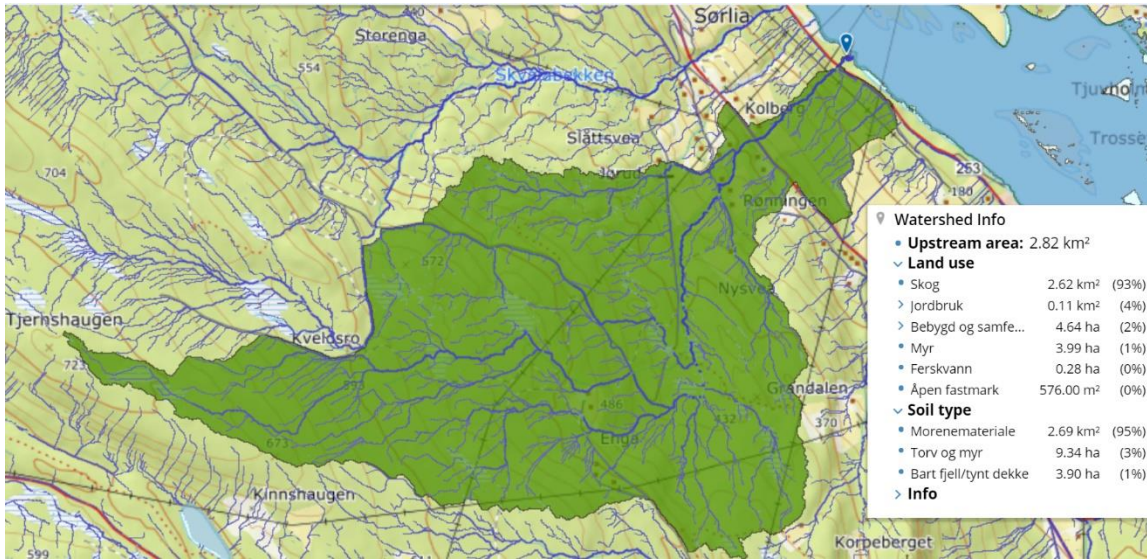
Det er definert aktsomhetsområder for jord- og flomskred langs den aktuelle enhetsstrekningen. Ettersom aktsomhetsområdene følger terrengforsenkninger og bekkeløp og terrenghelningen i området er under 25°, vurderes det at sannsynligheten for jordskred er lav. Kolbergbekken har nedkomst vest for veilinjen, og massetransport i dette bekkeløpet vil ikke påvirke ny E6 (se Figur 62). Slik ny E6 er prosjektert per nå skal den legges på bru ut fra søndre tunnelpåhugg. Veilinen blir dermed noe hevet i forhold til terrenget, og vil således ligge beskyttet mot eventuell massetransport. Kollefallbekken skal også legges om i forbindelse med etablering av tunnelpåhugg (dette er ikke ferdig detaljprosjektet). E6 vurderes å ikke være utsatt for flomskred fra Kolbergbekken eller omkringliggende terreng slik den er prosjektert nå.

Det er definert et aktsomhetsområde for snøskred langs enhetsstrekningen. Det er i innledende kartstudie vurdert å ikke være potensiale for snøskred med utløp til E6 fra dette området, se Vedlegg A. Det er ikke vurdert å være potensiale for steinsprang i det aktuelle området.

Enhetsstrekning 17 er vurdert å tilfredsstillere sikkerhetskrav til skred mot veg, og dermed ha akseptabel risiko for skred.



Figur 63 Oversikt beregnede dreneringslinjer [9] Kolberg med tolkninger.



Figur 64 Oversikt fra Scalgo [14]

## 5 Oppsummering

### 5.1 Jord- og flomskred

Risiko for jord- og flomskred er tilstede på grunn av at E6 krysser flere vannveier i sidebratt terreng hvor det er massetransport og fare for vann på avveie i oppstrøms områder. Basert på NGUs løsmassekart samt observasjoner av stedlige løsmasser er det antatt at løsmassedekket ofte er fastere morenemasser (mjøsmorene) som er overlagret med organisk jord/matjord (opp mot 1–2 meter mektighet). I noen områder er det også glasifluviale avsetninger. Det er vurdert at vann på avveie kan føre til erosjon i det løsere overflatelaget (1–2 meter), og at de underliggende fastere massene er mer motstandsdyktige mot erosjon fra vann på avveie. På skyggerelieff [22] er det observert enkelte kanaler som vurderes å være tegn til historisk skredaktivitet. Det er ikke observert tydelige skredvifter eller andre avsetningsspor etter større jordskredhendelser, hverken på befaring eller på skyggerelieff. Dette vurderes å være tegn på at jordskredaktiviteten ikke har høy frekvens. Det er kun begrensede områder med tilstrekkelig helningsgrad til å utløse jordskred ( $> 25^\circ$ ). Det er velutviklet vegetasjon i form av skog i de potensielle løsneområdene som vil binde løsmassene og absorbere vann, slik at potensialet for vannmetning og utglidning reduseres. På bakgrunn av dette vurderes jordskred med potensiale for å nå veg å ha gjentakintervall 1/5000.

Mindre utglidninger kan forekomme i brattere terreng langs elver som eroderer i løsmasseskråning. Utløpsområdene har lav helningsgrad ( $< 10^\circ$ ) og avstanden til E6 er generelt god. Basert på løsmasser i området, samt feltobservasjoner og kartgrunnlag er terrenghelningen i en størrelsesorden som tilsier at risiko for at jordskred skal kunne treffe E6 svært lav og innenfor kravene i N200.

Det er vurdert potensiale for flomskred i to lokaliteter:

1. Hvor Bulungsbekken krysser Hovslivegen (se rød stiplede sirkel i Figur 59). En god del vann kan demmes opp oppstrøms Hovslivegen i bekkeløp ved eventuell tetting av vanngjennomføring i vegen. Anbefalte tiltak er presentert i kapittel 5.5.
2. Hvor bekk mellom Nordsletta og Bulung krysser sidegrøfter (se rød stiplede sirkel i Figur 58). Ved tetting av bekk kan en god del vann demmes opp langs grøft fra sør, samt i krysningpunkt mellom grøft og bekk. Avstand mellom dette sårbare punktet og ny fylkesveg/E6 er over 300 meter (snitt terrenghelning  $10^\circ$ ) og basert på dette er det vurdert at eventuelle tiltak kan løses i ny fylkesveg/E6 (se kapittel 5.5).

Det henvises til RAPP-geo-011 *Fagrapport geoteknikk* samt notat NOTA-geo-006 *Områdestabilitetsvurdering* for tematikk knyttet til områdestabilitet innenfor prosjektområdet.

### 5.2 Sørpeskred

Basert på kartgrunnlag, historiske hendelser og feltobservasjoner er det vurdert at sørpeskred ikke er en aktuell problemstilling for prosjektet. Som nevnt i kapittel 4.4.1 kan det i Bulungsbekken oppstrøms nordre forskjæring løsne mindre utglidninger av snø som

kanaliseres i bekkeløpet. Dette vil kunne føres med vann i en eventuell flomsituasjon (massetransport av sørpe) og medføre redusert kapasitet for vanngjennomføring gjennom Hovslivegen. Det er vurdert potensiale for flomskred i dette sårbare punktet, se forrige kapittel.

### 5.3 Snøskred

Sannsynligheten for at et snøskred skal kunne akkumulere og treffe E6 er vurdert som svært liten. Dette er basert på generelt stor avstand fra løsneområder, historiske værdata som viser relativt beskjedne snøsmengder (kap. 2) samt skogsområder i definerte løsneområder. Vurderinger er gjort etter dagens situasjon med hensyn på vegetasjon. Det presiseres at snauhogst og fjerning av vegetasjon i utløsnings- og utløpsområde vil endre risikoen for snøskred. Det er imidlertid vurdert dithen at sannsynligheten for at et snøskred skal kunne akkumulere og treffe E6 dersom snauhogst i hele eller deler av et utløsningsområdene skulle skje, fortsatt er så lav på bakgrunn i de øvrige faktorene som spiller inn, at risikoen ligger innenfor sikkerhetskravet for skred mot veg på de aktuelle enhetsstrekningene. Det forutsettes at løsmasseskråningen ved søndre forskjæring prosjekteres slik at sannsynlighet for utglidning av snø fra skråningen blir akseptabelt lav.

Som nevnt tidligere i kapittelet er det ved Bulungsbekken oppstrøms nordre forskjæring potensiale for at mindre, lokale snøskred kan løsne og gli ned mot i bekkeløpet. Dette i seg selv har ikke potensiale for å kunne nå E6. Inntreffer denne hendelsen samtidig som det er høy vannføring i bekken kan sørpe føres med bekken (vanntransport). Dette kan medføre redusert kapasitet for vanngjennomføring gjennom Hovsliveien og kan i verste tilfelle bidra til å utløse et flomskred.

### 5.4 Steinsprang

Sannsynlighet for at et steinsprang skal kunne treffe E6 er vurdert som svært lav. Dette er basert på at det er få potensielle løsneområder, at de har generelt god avstand til E6 og at terrenget i en eventuell utløpsone er slakt og vil gi god demping. Vurderinger er gjort etter dagens situasjon med hensyn på vegetasjon. Det presiseres at snauhogst og fjerning av vegetasjon i utløsnings- og utløpsområde vil endre risikoen for steinsprang. Det vurderes likevel at sannsynligheten for steinsprang med utløp til E6 fortsatt vil være innenfor sikkerhetskravet til skred mot veg for de aktuelle enhetsstrekningene (12, 15 og 16).

Det er forutsatt at bergskjæring er sikret og har tilstrekkelige grøfter for å oppnå akseptabel sannsynlighet for nedfall på ny E6. Det forutsettes at løsmasseskråninger ved søndre forskjæring prosjekteres slik at sannsynlighet for nedfall av stein/blokker fra skråning blir akseptabel. Det henvises til rapport RAPP-geo-007 *Ingeniørgeologisk- hydrogeologisk rapport, dagstrekning* for vurdering/sikring i forskjæringen [5].

Ved Bulungsbekken oppstrøms nordre forskjæring kan det løsne blokker fra Mjøsmorene ned i bekk. Dette i seg selv har ikke potensiale for å kunne nå E6. Dog kan blokker transporteres med vann i perioder det er høy vannføring i bekken (vanntransport).

Vanntransporterte blokker kan legge seg i innløpet til stikkrenne under Hovslivegen og tette disse.

## 5.5 Anbefalte tiltak

### 5.5.1 Generelle tiltak

Langs jordene fra Roterud til og med Bulungsbekken er flere store og små bekker lukket under jordene eller ført langs åpne grøfter oppstrøms jordene, se kapittel 4.1.4. Disse er sårbare for tetting og vann på avveie nedover jordene. I situasjoner hvor bekker havner på avveie kan de erodere løsmasser som transporteres ned mot fylkesvegen.

Fylkesvegen bør være en buffer med gode grøfter og tilstrekkelig dimensjon for vanngjennomføringer. Eksisterende fylkesveg har begrenset kapasitet med hensyn på flomvannføring og generelt dårlig inntak for sedimenthåndtering. I sårbare områder bør det være ekstra stikkrenner gjennom E6 i tillegg til felles stikkrenner gjennom begge vegene. På E6 bør det være store grøfter for å håndtere vann og sedimenttransport. Det er veldig viktig med jevnlig drift og vedlikehold av grøfter og stikkrenner, med ekstra rensk før og etter flomsituasjoner. I gjennomføringer for både vann og veger under E6, spesielt der det er potensiale for flomveier med stor vannføring, bør det prosjekteres tiltak som reduserer erosjon nedstrøms og som sikrer at vannet ledes tilbake i sine naturlige løp og ikke havner på avveie nedstrøms.

### 5.5.2 Spesielle tiltak ved Bulungsbekken/Hovsliveien (Enhetsstrekning 16)

Et risikoreduserende tiltak er å fjerne døde trær og masser som ligger i bekken oppstrøms Hovslivegen, samt å forbedre kulvertinnløp og etablere tilstrekkelig dimensjon for dreneringsveier gjennom Hovslivegen. Det bør også vurderes en massefangdam med gitter på toppen oppstrøms stikkrenne. Jevnlig drift og vedlikehold med rensk og uttak av masser er da svært viktig.

Sikringstiltak i Bulungsbekken er beskrevet i fagrapport hydrologi (RAPP-VOA-001) og er ikke ferdig detaljprosjektert enda.

## 5.6 Oppsummering skredfarevurdering

Det er kun vurdert å være reell skredfare langs to enhetsstrekninger, 15 og 16. Det er vurdert å være potensiale for flomskred fra bekker på begge disse enhetsstrekningene. For enhetsstrekning 15 er det vurdert at et eventuelt flomskred vil ha lav sannsynlighet for å nå E6, og at sikkerhetskrav til skred mot veg er tilfredsstilt slik vegen er prosjektert.

Enhetsstrekning 16 er vurdert å ikke tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred uten ytterligere sikringstiltak. Sikringstiltakene er ikke ferdig prosjektert, og håndteres i fagrapport hydrologi (RAPP-VOA-001). Sikringstiltakene skal utføres slik at E6 vil oppnå akseptabel risiko mot skred, og at sikkerhetskravet (1/1000) er tilfredsstilt også for enhetsstrekning 16.



Tabell 3: Oversikt over vurdering av risiko for skred for vegen etter bygging

Enhets- strekning	Profilnummer	Dimensjonerende skredtype	Vurdering av risiko for vegen etter bygging
1	8950 – 10050	-	Akseptabel risiko
2	10050 – 11050	-	Akseptabel risiko
3	11050 – 12050	-	Akseptabel risiko
4	12050 – 13050	-	Akseptabel risiko
5	13050 – 14050	-	Akseptabel risiko
6	14050 – 15050	-	Akseptabel risiko
7	15050 – 16050	-	Akseptabel risiko
8	16050 – 17050	-	Akseptabel risiko
9	17050 – 18050	-	Akseptabel risiko
10	18050 – 19050	-	Akseptabel risiko
11	19050 – 20050	-	Akseptabel risiko
12	20050 – 21050	-	Akseptabel risiko
13	21050 – 22350	-	Akseptabel risiko
14	22350 – 23050	-	Akseptabel risiko
15	23050 – 24050	Flomskred	Akseptabel risiko slik E6 prosjekteres
16	24050 – 25050	Flomskred	Akseptabel risiko med tiltak
17	28842 – 29800	-	Akseptabel risiko
18	29800 - 30800	-	Akseptabel risiko
19	30800 - 31800	-	Akseptabel risiko

## 5.7 Restrisiko

Ekstremvær og store nedbørsmengder kan gi store hendelser med gjentaksintervall > 1/1000. Det vurderes at dette hovedsakelig vil være knyttet til nedbør i form av regn og påfølgende flom- og flomskred.

Det er registrert en del lukkede bekker langs strekningen. Dette kan gi vann på avveie med påfølgende massetransport i punkter som ikke er identifisert i denne rapporten. Menneskelig aktivitet i terreng ovenfor vegtraseen, f.eks. i form av bekkelukking eller hogst, vil kunne endre på risikoen.

## 6 Referanser

### Prosjektspesifikke referanser

- [1] Norconsult (2020): E6 Roterud-Storhove Totalentreprise, Designbasis. RA-ADM-004
- [2] Nye Veier (2018): E6 Moelv-Øyer, Geologisk rapport, revisjon 3.
- [3] Statens vegvesen Region Øst (2017): Geologi. E6 Vingrom – Ensby. Ingeniørgeologisk rapport for kommunedelplan, 10048-GEOL-1, 23.06.2017
- [4] Norconsult (2019): Sårbarhetskartlegging av bekker på Vingnes. Dokumentnummer 1, versjon B, dato 2019-11-08
- [5] Norconsult (2020): E6 Roterud – Storhove. Ingeniørgeologisk – hydrogeologisk rapport, dagstrekning. RAPP-geo-007.

### Andre referanser

- [6] NVE (2020): NVE aktsomhetsområder. Nedlastingsdato 18. november 2020. Tilgjengelig fra: <https://temakart.nve.no/>
- [7] Statens vegvesen (2020): SVV Vegkart. Nedlastingsdato 09. mars 2021. Tilgjengelig fra: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>
- [8] NGI (2020): Geodata NGI. Nedlastingsdato 18. november 2020. Tilgjengelig fra: <https://geodata.ngi.no/arcgisportal/apps/webappviewer/index.html?id=fd597e0179fe479b9274d95a90b00931>
- [9] InnlandsGIS (2020): InnlandsGIS beregnede dreneringslinjer. Nedlastingsdato 18. november 2020. Tilgjengelig fra: <https://geocortex3.innlandsgis.no/Html5Viewer/index.html?viewer=InnlandsGIS5.InnlandsGIS&locale=nb#>
- [10] NGU (2020): Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. Tilgjengelig fra: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/)
- [11] NGU (2020): Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. Nedlastingsdato 18. november 2020. Tilgjengelig fra: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
- [12] Statens vegvesen, 2014-05-08: NA-rundskriv 2014/08, Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg
- [13] NVE (2020): Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Nedlastingsdato 18. november 2020. Tilgjengelig fra: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>
- [14] Scalgo (2020): Flomveiskart. Nedlastingsdato 10. desember 2020. Tilgjengelig fra: <https://scalgo.com/>
- [15] InnlandsGIS (2020): InnlandsGIS kart. Nedlastingsdato 10. desember 2020. Tilgjengelig fra: <https://geocortex3.innlandsgis.no/Html5Viewer/index.html?viewer=InnlandsGIS5.InnlandsGIS&locale=nb#>
- [16] NVE (2021): Beregning av utløpslengder for snøskred ved  $\alpha/\beta$ - modellen. GIS-verktøy. Utført 24. februar 2021. Tilgjengelig fra: [NVE AlfaBeta \(arcgis.com\)](https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/)
- [17] Lied & Bakkehøi (1980): Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters. *Journal of Glaciology*, Vol. 26., No. 94, 1980, 165-177
- [18] NVE (2015) *Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 7 Skred og flomsikring.* Rapport 107:2015
- [19] NVE (2014a) *Flaum- og skredfare i arealplanar.* Norges vassdrags- og energidirektorat.

- [20] NVE (2014b) *NVE veileder nr. 8 2014. Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- [21] Se norge (2021). Klimadata. Normal årsmaksimum av snødybde. Nedlastingsdato: 2. mars 2021. Tilgjengelig fra: [senorge.no](https://senorge.no)
- [22] Høydedata (2020): Høydedata og relieffkart fra Statens Kartverk. Tilgjengelig fra [www.hoydedata.no](https://www.hoydedata.no)

## 7 Vedlegg

Vedlegg A Resultat innledende skredfarevurderinger basert på kartstudie

Vedlegg B Oversikt over utført dronefilming

10222892-01-RIGberg-RAP-002 rev04 Kontrollrapport skredfarevurdering

## Vedlegg A

Resultat innledende skredfarevurderinger basert på kartstudie

**Aktsomhetsområder definert i aktsomhetskart for skred**  
**Kartlegging og vurdering**  
**Jord- og flomskred**

Identifikasjon				Lokasjon						Vurdering område	Vurdering av reell skredfare	Behov for verifikasjon ved	Konklusjon skredfare	Bilde
ID	ID Beskrivelse	Type	Kommentar	Fra profil	Til profil	Strekning (m)	Berører vegkorridor	Berører planområde	Plassering					
Jord_1	Gryte	Jord og flomskred	Ett område	10750	10800	50	nei	ja	Nedstrøms E6	Det er tett vegetasjon i det aktuelle området.	Ingen synlige erosjonssår, eller rasvifter nære korridor	nei	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord1_ISY Jord1_Flyfoto. Jord1_hoydedata
Jord_2	Nordre Gryte	Jord og flomskred	Ett område	11050	11150	100	nei	ja	Nedstrøms E6	Det er tett vegetasjon i det aktuelle området.	Et lite søkk i løsmasser langs bekk. Basert på størrelse og antagelse om god drenering forbi E6 er fare for skred vurdert som lite sannsynlig. Etter samtale med hydrolog og potensiale for vann på avveie ser vi området i felt	ja	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord2_ISY Jord2_Flyfoto. Jord2_hoydedata
Jord_3	Nordre Gryte	Jord og flomskred	Ett område	11170	11200	30	nei	ja	Nedstrøms E6	Det er tett vegetasjon i det aktuelle området.	Ingen synlige erosjonssår, eller rasvifter nære korridor	nei	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord3_ISY Jord3_Flyfoto. Jord3_hoydedata
Jord_4	Dalebekken	Jord og flomskred	Ett område	11225	11450	225	ja	ja	Ovenfor/i E6	Er vegetasjon langs Dalebekken, synlig erosjon på DEM.	Synlig erosjon langs Dalebekken mellom fylkesveg og E6. Vegetasjon langs Dalebekken. Landbruksområder for øvrig.	Ja	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare. Potensiale for mindre massetransport som vurderes å ikke ville nå fylkesveg eller E6.	Jord4_ISY Jord4_Flyfoto. Jord4_hoydedata
Jord_5	Brattstigen Finstadbekken	Jord og flomskred	Ett område	12080	12320	240	ja	ja	Ovenfor/i E6	Jord-flomskred langs langs bekk	Synlig erosjon langs bekken. Vegetasjon langs bekken. Landbruksområder for øvrig.	Ja	Potensiale for mindre utglidninger og massetransport som vurderes å ikke ville krysse fylkesvei. Ikke fare for E6.	Jord5_ISY Jord5_Flyfoto. Jord5_hoydedata
Jord_6	Kalverudelva	Jord og flomskred	Ett område	13000	13050	50	nei	ja	Ovenfor E6	Jord-flomskred langs langs Kalverudbekken. Sannsynligvis massetransport med vannet	Synlig erosjon langs Kalverudbekken. Vegetasjon langs Kalverudbekken. Landbruksområder for øvrig.	Ja	E6 legges på bro over Kalverudelva. Ikke fare for jord- og flomskred med utløp til E6 eller at E6 påvirker skredfare.	Jord6_ISY Jord6_Flyfoto. Jord6_hoydedata
Jord_7	Søndre Myre	Jord og flomskred	Ett område	14440	14550	110	nei	ja	Nedstrøms E6	Det er tett vegetasjon i det aktuelle området. Er tegn på litt erosjon nedstrøms, antatt langs et mindre bekkedar.	Med hensyn på dagens vegetasjon er det vurdert lav fare for jord-flomskred i dette området	nei	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord7_ISY Jord7_Flyfoto. Jord7_hoydedata
Jord_8	Nordre Myre	Jord og flomskred	to områder	15150	15300	150	nei	ja	Nedstrøms E6	Det er tett vegetasjon i det aktuelle området. Er tegn på litt erosjon nedstrøms, antatt langs et mindre bekkedar.	Med hensyn på dagens vegetasjon er det vurdert lav fare for jord-flomskred i dette området	nei	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord8_ISY Jord8_Flyfoto. Jord8_hoydedata
Jord_9	Nordre Myre	Jord og flomskred	Ett område	15650	15750	100	nei	ja	Ovenfor E6	Det er tett vegetasjon langs bekk, ellers vekselvis vegetasjon og bebyggelse, samt landbruksjord er i området. Er lite synlige erosjonssår oppstrøms E6. Synlig erosjon langs bekk nedstrøms E6	befaring langs bekk og sti for utsjekk. Kan komme mye vann her ifølge hydrolog	ja	Potensiale for mindre utglidninger i bekkeløp. Vurderes å ikke ville nå E6. Ikke fare for jord- og flomskred med utløp til E6 eller at E6 påvirker skredfare.	Jord9_ISY Jord9_Flyfoto. Jord9_hoydedata

Jord_10	Nordre Bjørnstad- iversbekken	Jord og flomskred	Ett område	16500	16750	250	nei	nei	Ovenfor E6	Det er tett vegetasjon langs bekk, ellers vekselvis vegetasjon og bebyggelse, samt landbruksjord er i området. Er lite synlige erosjonssår oppstrøms E6. Synlig erosjon langs bekk nedstrøms E6	Med hensyn på dagens vegetasjon er det vurdert lav fare for jord-flomskred i dette området. Det er ca. 150 meter horsontalavstand mellom aktsomhetsområde t og E6, dvs en god buffer mellom evt skred og E6. sjekk stikkrenne under FV om evt massetransport	ja	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord10_ISY Jord10_Flyfoto. Jord10_hoydedata
Jord_11	Rindal (vingrom)	Jord og flomskred	Ett område	19500	19700	200	nei	nei	Ovenfor E6	området ligger i bratt løsmasseskråning, med tett vegetasjon.	Er så stor avstand til E6 og planområdet at vurderes som lite sannsynlig at skred skal kunne påvirke disse	nei	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord11_ISY Jord11_Flyfoto. Jord11_hoydedata
Jord_12	Boro	Jord og flomskred	Et større område som består av minst 8 mindre områder	21150	22300	1150	ja	ja	Ovenfor/ i E6	i hovedsak tett vegetasjon i øvre områder, nedre områder er landbruksarealer. Få synlige erosjonssår, bortsett fra langs en bekk i nordre del av området.	synlig erosjon langs bekk oppstrøms E6 dette detaljeområdet må sjekkes i felt. Sjekk langs adkomstvei oppe i lia (hovsliveien)	ja	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord12_ISY Jord12_Flyfoto. Jord12_hoydedata
Jord_13	Nordre Hov	Jord og flomskred	Et større område som består av minst 7 mindre områder	22760	23320	560	ja	ja	Ovenfor/ i E6	i hovedsak tett vegetasjon i øvre områder, nedre områder er landbruksarealer. Få synlige erosjonssår, bortsett øvre del av dalen, her er det tett vegetasjon. Også synlig erosjon langs bekk/adkomst vei	synlig erosjon langs bekk/adkomstvei oppstrøms E6 dette detaljeområdet må sjekkes i felt. Sjekk langs Hovsliveien og stikkrenner for denne.	ja	Ikke fare for jord-flomskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Jord13_ISY Jord13_Flyfoto. Jord13_hoydedata
Jord_14	Nordsletta	Jord og flomskred	Et større område som består av minst 6 mindre områder	23420	24000	580	ja	ja	Ovenfor/ i E6	i hovedsak tett vegetasjon i øvre områder, nedre områder er landbruksarealer. Få synlige erosjonssår, bortsett øvre del av dalen, her er det tett vegetasjon, samt erosjon langs bekk	synlig erosjon langs bekk oppstrøms E6 dette detaljeområdet må sjekkes i felt. Sjekk langs Hovsliveien oppe i lia. Lukkede bekker oppstrøm jorder	ja	Potensiale for flomskred, men ikke fare for E6 slik E6 er tenkt prosjektert.	Jord14_ISY Jord14_Flyfoto. Jord14_hoydedata
Jord_15	Øyresvika	Jord og flomskred	Et større område som består av minst 5 mindre områder	24050	24600	550	ja	ja	Ovenfor/ i E6	i hovedsak tett vegetasjon i øvre områder, nedre områder er landbruksarealer. Få synlige erosjonssår, bortsett øvre del av dalen, samt tydelig erosjon langs Bulungsbekken	synlig erosjon langs Bulungsbekke oppstrøms E6 dette detaljeområdet må sjekkes i felt, Sjekk langs Hovsliveien oppe i lia og stikkrenner for denne	ja	Potensiale for flomskred,	Jord15_ISY Jord15_Flyfoto. Jord15_hoydedata

Jord_16	Kollefall, Kallebergsbekkenog sidebekker	Jord og flomskred	To løsneområde og ett felles utløpsområde	28820	28900	80	ja	ja	Ovenfor E6 og sid	Jord-flomskred langs langs Kollefall og sidebekker	Må sjekkes ut v/ befarng	Ja	E6 på bru, og omlegging av Kollefall. Håndteres ved detaljprosjektering. Ikke fare for E6 slik linja ligger nå.	Jord16_ISY Jord16_Flyfoto. Jord16_hoydedata
Jord_17	Bjørnestad	Jord og flomskred	To løsneområde og ett felles utløpsområde	17050	17100	50	nei	nei	Ovenfor E6	Sjekk langs Bjørnstadelv a. Aktsomshetsområde oppe i elva oppstrøms E6	Må sjekkes ut v/ befarng	Ja	Observert berg i bekkeløp, forventet lav massetransport og liten sannsynlighet for flomskred. Begrenset, vegetert, løsneområde for jordskred. Vil ikke påvirke E6, og ikke bli påvirket av E6.	Jord16_ISY Jord16_Flyfoto. Jord16_hoydedata

Generelt er aktsomhetsområder over tunneltraseen ikke kommentert da de ikke har betydning for reguleringsplanen



**Aktsomhetsområder definert i aktsomhetskart for skred**  
**Kartlegging og vurdering**  
**Snøskred**

Identifikasjon				Lokasjon						Vurdering løsneområde	Vurdering utløpsområde	Vurdering av reell skredfare	Behov for verifikasjon ved befarings?	Konklusjon	Bilde
ID	ID Beskrivelse	Type	Kommentar	Fra profil	Til profil	Strekning (m)	Berører vegkorridor for E6	Berører planområde	Plassering						
Snø_1	Roterud	Snøskred	Et enkelt løsneområde og utløpsområde	8550	8550	0	Nei, før parsellstart	Ja	Nedenfor dagens E6	Løsneområde i skogkledd område, ligger delvis innenfor utvidet planområde. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Utløpsområde i skogkledd område, ligger delvis innenfor utvidet planområde. Evt. snøskred går ned i Mjøsa	Løsne- og utløpsområde ligger nedenfor eksisterende E6. Skog forventes å binde snødekke. Ikke registrerte snøskredhendelser på strekningen.	Nei	Ikke fare for snøskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Snø_1_ISY Snø_1_Flyfoto
Snø_2	Gilberg	Snøskred	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	20600	21000	400	Ja	Ja	Ovenfor E6	Løsneområder i skogkledd område. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Utløpsområde delvis i skogkledd område, vil binde snødekket og fungere som brems for snø i bevegelse. Det er bebyggelse og lokalveg i utløpsområdet, mellom E6 og løsneområdet	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen.	Nei	Ikke fare for snøskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Snø_2_ISY Snø_2_Flyfoto
Snø_3	Hovslivegen	Snøskred	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	23250	24600	1350	Ja	Ja	Ovenfor E6 og Hovslivegen	Løsneområder i skogkledd område sørover fra Bulungsbekken. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Utløpsområde delvis i skogkledd område, vil binde snødekket og fungere som brems for snø i bevegelse. Hovslivegen ligger i utløpsområdet, mellom E6 og løsneområdet	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen.	Nei	Ikke fare for snøskred fra sideterrang påvirker E6-korridoren eller Hovslivegen. Må sjekkes at tiltaket ikke medfører løsneområder i løsmasseskjæringene, eller at snøskred fra disse når veien	Snø_3-5_ISY Snø_3-5_Flyfoto
Snø_4	Bulungsbekken	Snøskred	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	24500	24600	100	Ja	Ja	Ovenfor E6 og Hovslivegen, påhugg	Løsneområder i skogkledd område nær Bulungsbekken. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Utløpsområde delvis i skogkledd område, vil binde snødekket og fungere som brems for snø i bevegelse. Bulungsbekken ligger også i utløpsområdet	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen. Eventuelt snøskred vil kunne gå i Bulungsbekken og demme opp, endre karakter til sørpe-/flomskred. Bør sees i sammenheng med dette.	Ja	Potensiale for mindre utglidninger av snø fra sidekanter langs bekkeløpet. Vurderes å ikke ville nå E6, men kan sammen med høy vannføring gi økt massetransport og redusert vanngjennomføring i Hovslivegen. Kan gi flomskred.	Snø_3-5_ISY Snø_3-5_Flyfoto
Snø_5	Vesleenga	Snøskred	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	24600	25050	450	Nei	Ja	Ovenfor påhugg Vingnestunnelen og Hovslivegen	Løsneområder i skogkledd område nordover fra Bulungsbekken. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Øverste del av utløpsområde er skogkledd område, vil binde snødekket og fungere som brems for snø i bevegelse. Skred når ikke E6	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen.	Nei	Ikke fare for snøskred påvirker E6-korridoren eller Hovslivegen. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Snø_3-5_ISY Snø_3-5_Flyfoto
Snø_6	Kolbergeva	Snøskred	Et enkelt løsneområde og utløpsområde	28850	28950	100	Nei	Ja	Ovenfor Fv. 253	Løsneområde i skogkledd område. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Også øverste del av utløpsområde er skogkledd område, vil binde snødekke og fungere som brems for snø i bevegelse.	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen. Skred når ikke E6, men kan teoretisk nå omlagt Fv 253 dersom skog fjernes, men sannsynligheten for dette vurderes å være liten	Nei	Ikke fare for snøskred påvirker E6-korridoren eller Fv. 253. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Snø_6_ISY Snø_6_Flyfoto
Snø_7	Balbergkamper	Snøskred	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	31650	31775	125	Ja	Ja	Ovenfor E6	Løsneområder i stor grad i skogkledd område. Skog og vegetasjon vil binde snødekke og forhindre snøskred i å utvikle seg	Øverste deler av utløpsområde er skogkledd område, vil binde snødekket og fungere som brems for snø i bevegelse. Mye bebyggelse i området fra før av. I	Løsne- og utløpsområde ligger i skogkledd skråning. Skog og vegetasjon forventes å binde snødekke. Ikke registrert snøskredhendelser på strekningen. Det er mye bebyggelse i området, hvis snøskred var reell risiko ville det vært utført tiltak her. Mye annet i området som ligger mer utsatt til enn E6	Nei	Ikke fare for snøskred påvirker E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker skredfare.	Snø_7_ISY Snø_7_Flyfoto

Aktsomhetsområder som ikke berører planområdet, eller ligger over tunnelraseen er ikke kommentert, da sannsynligheten for snøskred vurderes å være fraværende

**Aktsomhetsområder definert i aktsomhetskart for skred**

Kartlegging og vurdering

Steinsprang

Identifikasjon Type skred				Lokasjon Strekning skred langs korridoren						Vurdering løsneområde	Vurdering utløpsområde	Vurdering av reell skredfare	Behov for verifikasjon ved befaring?	Konklusjon skredfare	Bilde
ID	ID Beskrivelse	Type	Kommentar	Fra profil	Til profil	Strekning (m)	Berører vegkorridor	Berører planområde	Plassering						
Stein_1	Gilberg	Steinsprang	Et enkelt løsneområde og utløpsområde	20575	20650	75	Nei	Nei	Ovenfor E6	Løsneområde i skogkledd område	Utløpsområde i skogkledd område, vil kunne fungere som brems for steinsprang. Berører ikke planområde	Både løsneområde og utløpsområde ligger utenfor korridor, i skog. Buffer i form av dyrket mark	Nei	Ikke fare for steinsprang når E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker steinsprangfare	Stein_1_ISY Stein_1_Flyfoto
Stein_2	Hovslivegen	Steinsprang	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	23900	24400	500	Nei	Ja, utvidet planområde	Ovenfor E6 og Hovslivegen	Løsneområder i skogkledd bratt skråning. Kartene viser flere mindre løsneområder. Aktuelle område ikke vurdert ved befaring, men ved befaring ved Bulungsbekken rett nord for området ble det ikke registrert berg, men morene i bratt skjæring. Her var det rast ut masser. Usikkert om det er berg lenger sør, eller om hele skråningen består av løsmasser, men også bratte skrenter i morene vil kunne generere mindre steinsprang når stein/blokker ved erosjon kommer fram av løsmassene.	Utløpsområde i bratt skogkledd område, over Hovslivegen og på dyrket mark nedenfor vegen. Berører planområde endringer	Både løsneområde og utløpsområde ligger utenfor korridor, i skog. Buffer i form av dyrket mark. Vurderes ikke være fare for steinsprang når E6-korridoren, men potensiale for at steinsprang når Hovslivegen som inngår i området som omfattes av utvidet planområde. Bør derfor sjekkes ut.	Ja	Ikke fare for steinsprang når E6-korridoren. Ikke fare for at E6-korridoren påvirker steinsprangfare. Stor avstand, god demping i buffersone.	Stein_2_ISY Stein_2_Flyfoto Stein_2_Løsmasseskjæring Bulungsbekken 1 Stein_2_Løsmasseskjæring Bulungsbekken 2
Stein_3	Bulungsbekken	Steinsprang	Flere løsneområder med overlappende utløpsområder	24500	24550	50	Nei	Nei	Ovenfor E6 og Hovslivegen, i Bulungsbekken	Løsneområder i skogkledd bratt skråning. Kartene viser flere mindre løsneområder. Aktuelle område ikke vurdert ved befaring, men ved befaring ved Bulungsbekken rett nord for området ble det ikke registrert berg, men morene i bratt skjæring. Her var det rast ut masser. Usikkert om det er berg lenger sør, eller om hele skråningen består av løsmasser, men også bratte skrenter i morene vil kunne generere mindre steinsprang når stein/blokker ved erosjon kommer fram av løsmassene.	Utløpsområde i skogkledd område og i Bulungsbekken	Både løsneområde og utløpsområde ligger utenfor korridor, i skog. Ikke fare for steinsprang når E6-korridoren eller Hovslivegen, men større steinsprang i Bulungsbekken kan muligens øke skader som følge av flomskred i Bulungsbekken. Bør sjekkes ut	Ja	Potensielle løsneområder har god avstand til E6 og terreng og vegetasjon vil gi god demping - vurderes å ikke ville nå E6. Blokker fra Mjøsmorene kan løsne i bekkeløp Bulungsbekken, og kan ved høy vannføring og vanntransport legge seg i stikkrenne under Hovslivegen. Ikke fare for steinsprang til E6 - E6 vil ikke øke steinsprangfare.	Stein_3_ISY Stein_3_Flyfoto

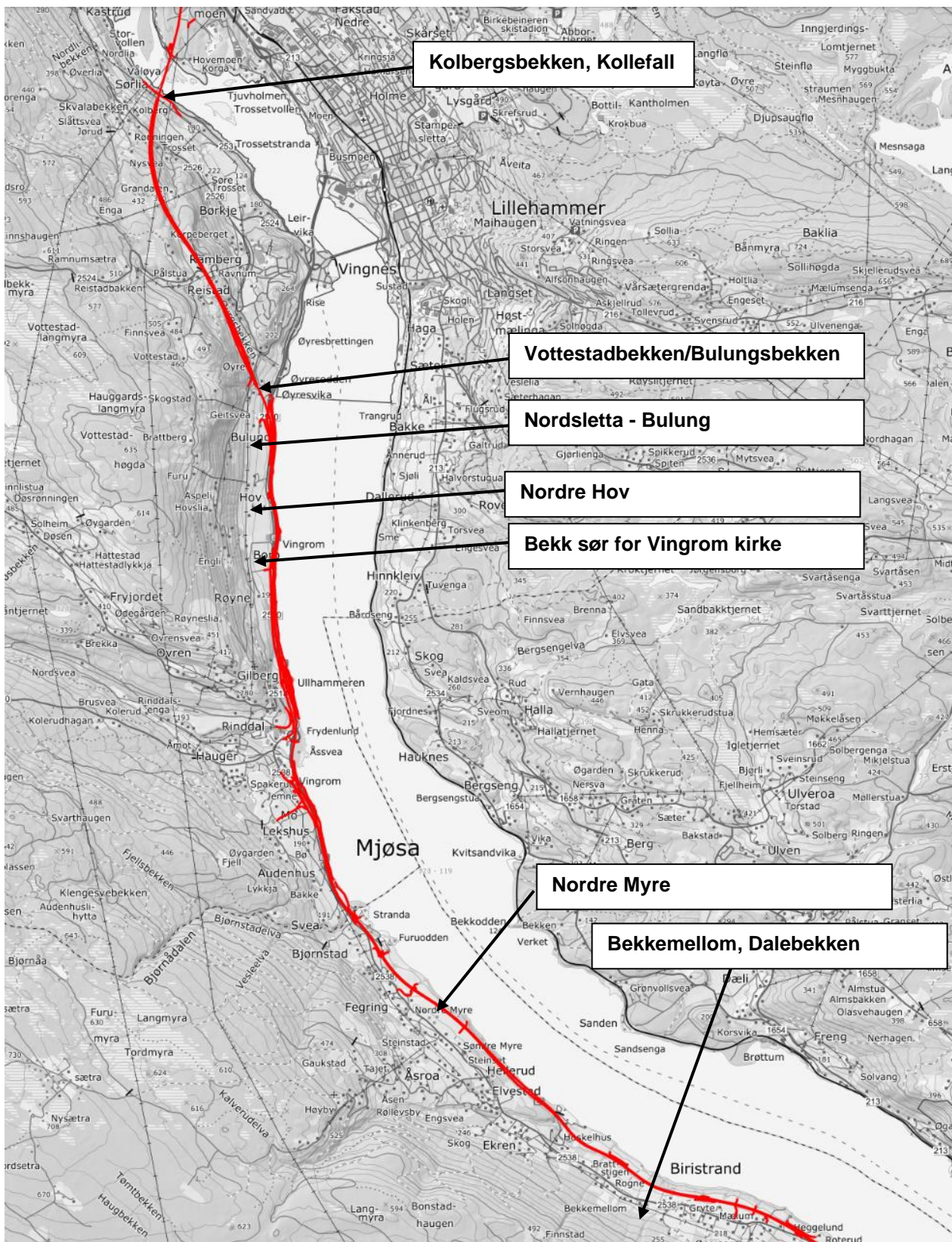
OK?

Aktsomhetsområder over tunnelraseen er ikke kommentert da de ikke har betydning for reguleringsplanen

## Vedlegg B

Utført dronefilming langs utvalgte bekker. Filming av bekkene ble utført av AF i november 2020 (uke 47).

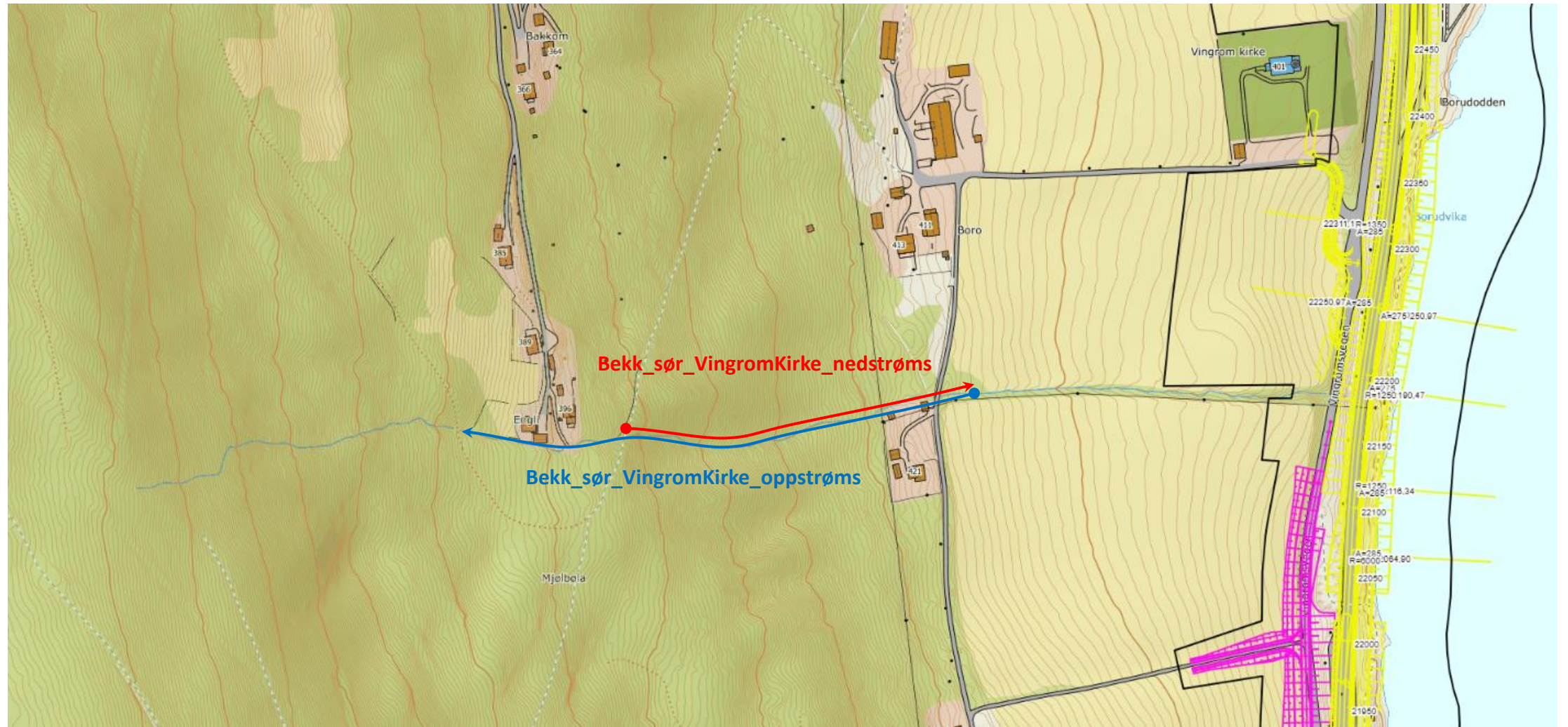
Bekk	Videofil	Kommentar
Bekk sør for Vingrom kirke	Bekk_sør_VingromKirke_oppstrøms	Filming bekk oppstrøms fra jorde nedenfor Vingromvegen 421 og til overside av traktorveg ved Engli (Hovslivegen 392)
	Bekk_sør_VingromKrike_nedstrøms	Filming bekk nedstrøms fra traktorveg på nedsiden av Hovslivegen 396 og til jorde nedenfor Vingromvegen 421
Bekkemellom	Bekkemellom_1	Filming bekk nedstrøms Biristrandvegen, med avgrensning mot øst
	Bekkemellom_2	Filming bekk oppstrøms fra E6, forbi Biristrandvegen og videre opp langs skogsbilveg
	Bekkemellom_3	Filming bekk videre oppstrøms langs skogsbilveg
Dalebekken	Dalebekken_1	Filming bekk fra oppstrøms E6 og opp til Nordre Gryte gård
	Dalebekken_2	Filming bekk oppstrøms Nordre Gryte gård til hogstfelt
	Dalebekken_3	Filming bekk fra oppstrøms E6 og opp til grense jorder/skog
	Dalebekken_4	Filming bekk oppstrøms ved grense jorder/skog
	Dalebekken_5	Filming bekk oppstrøms fra grense jorder/skog til hogstfelt
Kollbergsbekken	Kollbergsbekken	Filming bekk oppstrøms fra fv. 253 Jørstadmogvegen til fv. 2526 Kastrudvegen
Kollefall	Kollfall_1	Filming bekk oppstrøms fra fv. 253 Jørstadmogvegen til fossen
	Kollfall_2	Filming bekk oppstrøms fra fossen og videre oppover
Nordre Hov	NordreHov_nedstrøms	Filming bekk oppstrøms fra Hov gård til Hovslivegen og videre opp til Hovsengen (Hovslivegen 285)
	NordreHov_oppstrøms	Filming sidebekk (av den filmet oppstrøms) nedstrøms ned til Hovslivegen, så videre samme bekk ned til Hov gård.
Nordre Myre	NordreMyre_1	Filming bekk oppstrøms fra overside E6 til oppstrøms fv 2538 Biristrandvegen
	NordreMyre_2	Filming fra oppstrøms fv 2538 Biristrandvegen til nedstrøms Biristrandvegen 782
	NordreMyre_3	Filming fra nedstrøms Biristrandvegen 782 og sørøstover langs jorde mot Myrvoll
	NordreMyre_4	Filming nedstrøms fra langs jorde nordvestover fra Myrvoll, og oppstrøms sørvestover mot Steinstad
Nordsletta - Bulung	Nordsletta_Bulung_nedstrøms	Filming bekk oppstrøms fra overside av jorde Nordsletta, forbi Hovslivegen og videre oppover
	Nordsletta_Bulung_oppstrøms_ny	Filming bekk nedstrøms fra Hovslivegen og ned til overside av jorde Nordsletta
Vottestadbekken / Bulungsbekken	Vottestadbekken_Bulungsbekken_1	Filming bekk oppstrøms fra Hovslivegen og halvveis opp til foss
	Vottestadbekken_Bulungsbekken_2	Filming bekk oppstrøms videre oppover til foss
	Vottestadbekken_Bulungsbekken_3	Filming bekk nedstrøms fra foss til Hovslivegen



# Utført filming langs bekke drag oppstrøms E6

Formål: Kartlegging av sidebekker til E6 der det er aktsomhetsområder for skred

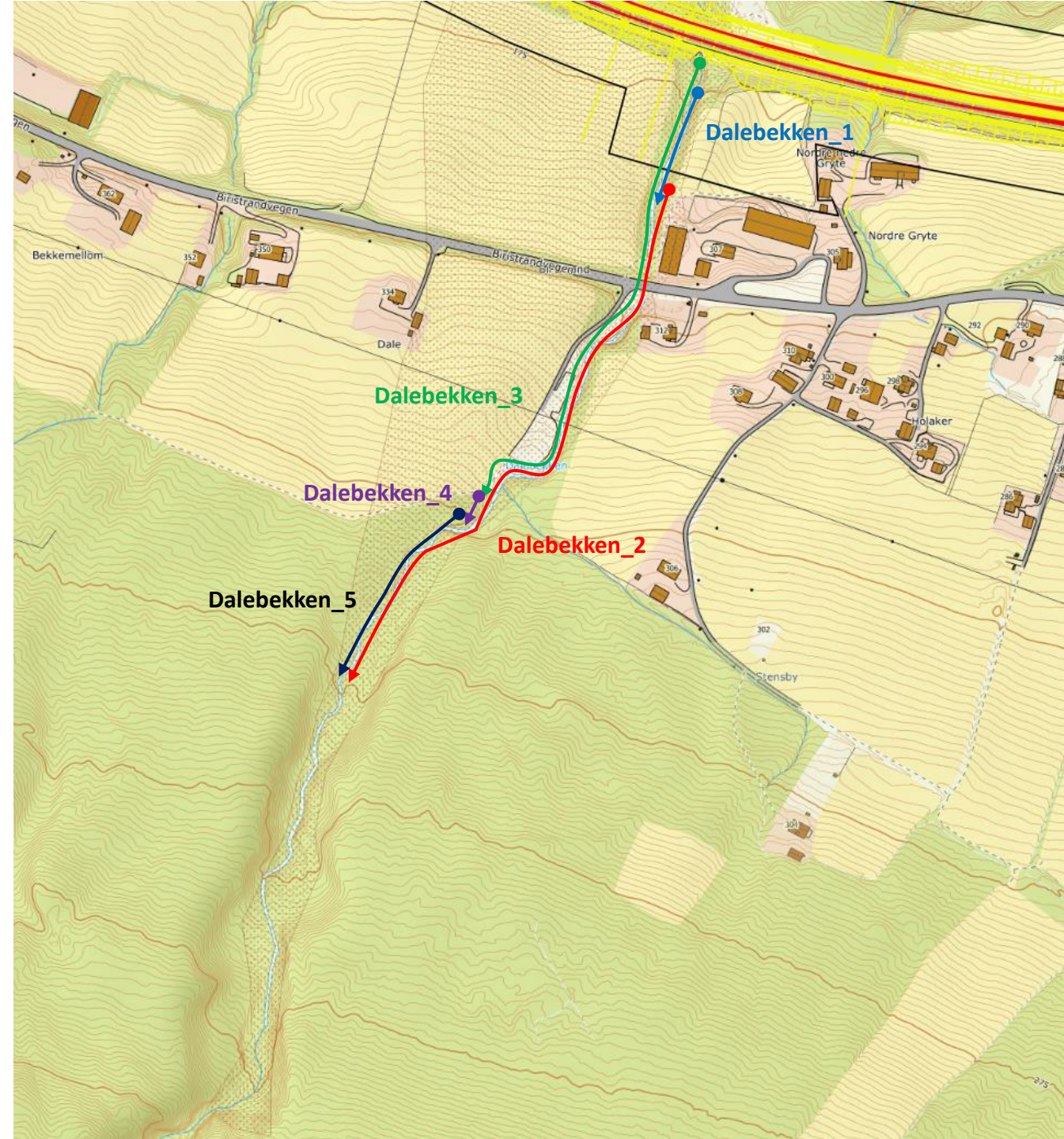
# Bekk sør for Vingrom kirke



# Bekkemellom

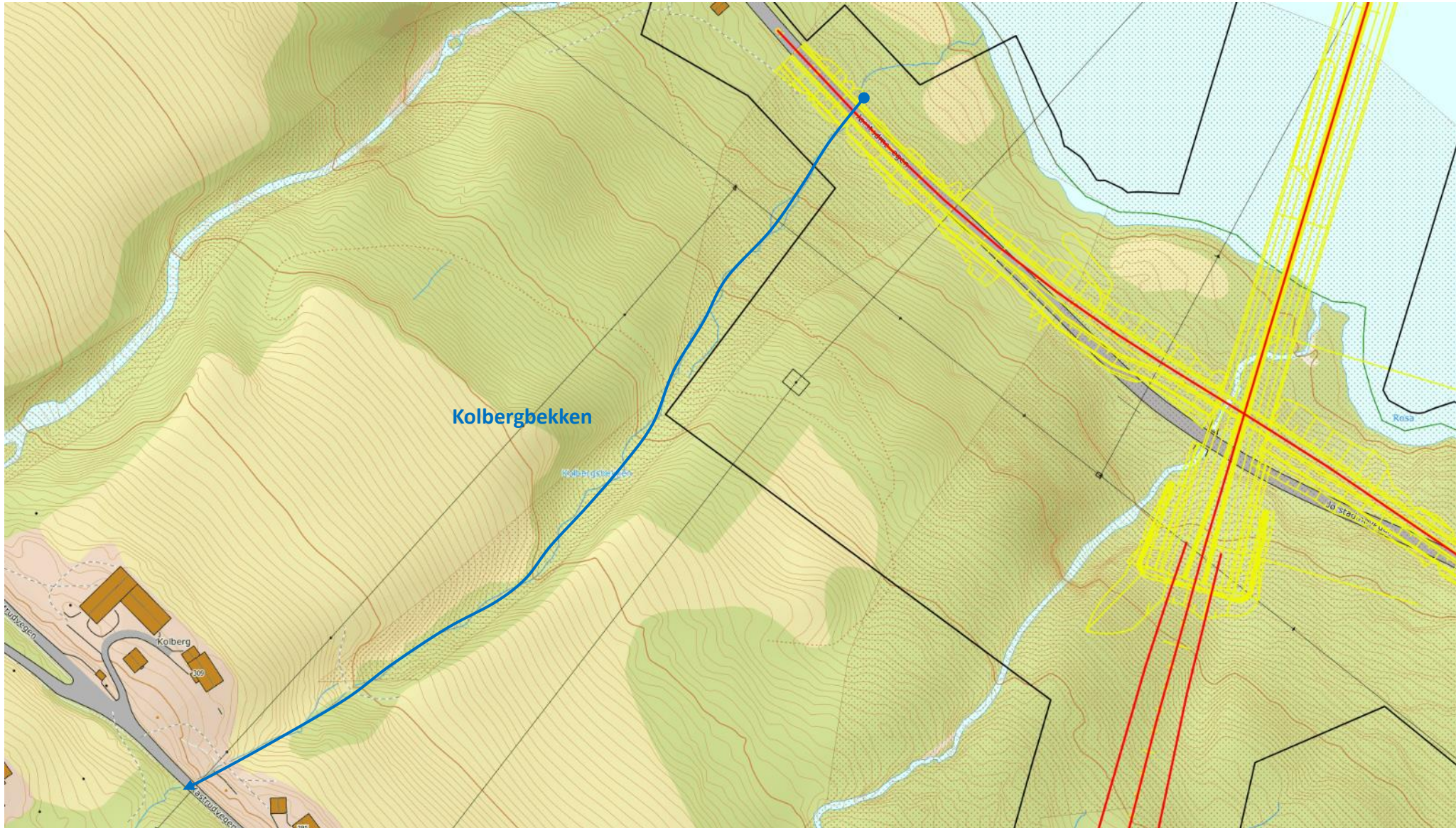


# Dalebekken

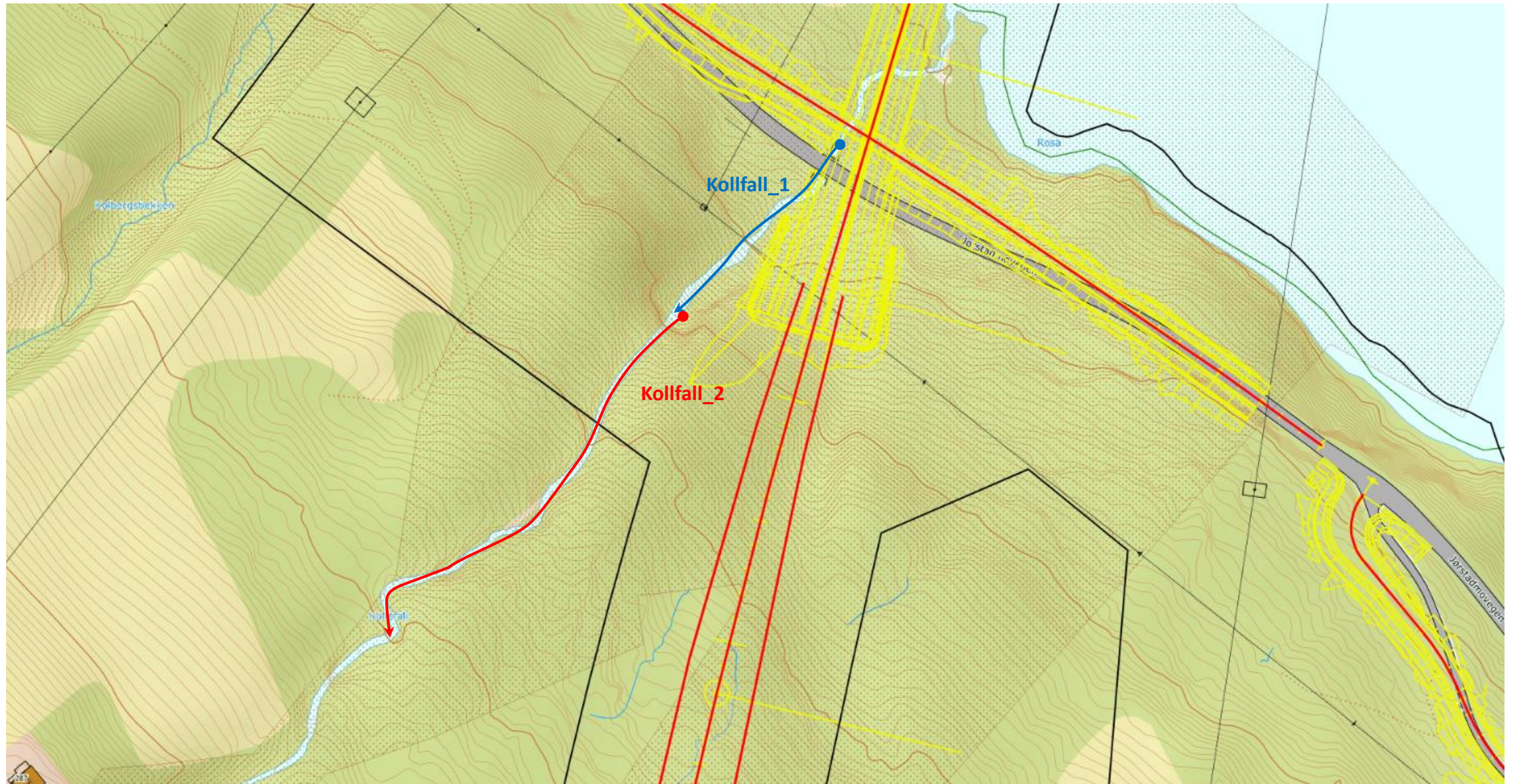




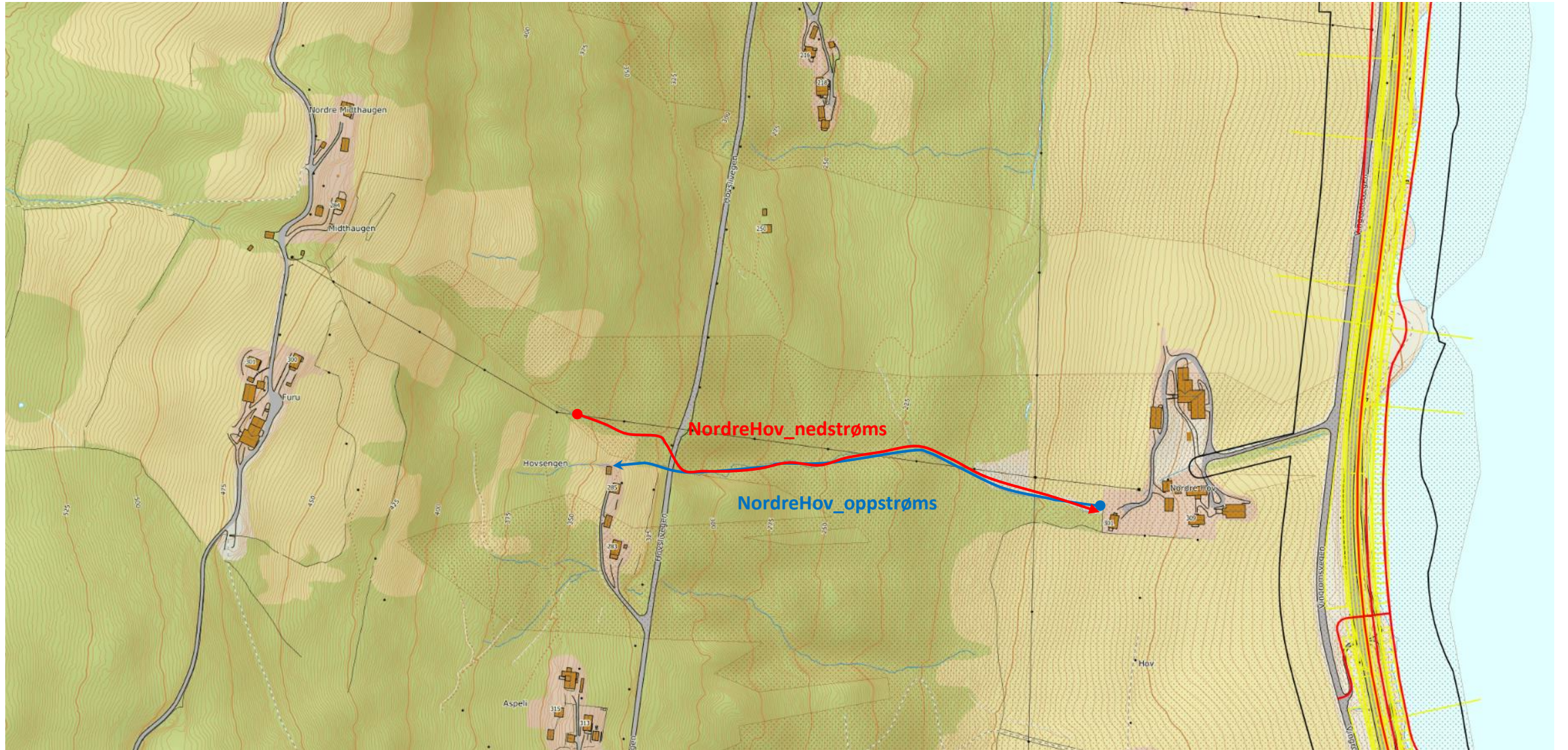
# Kolbergbekken



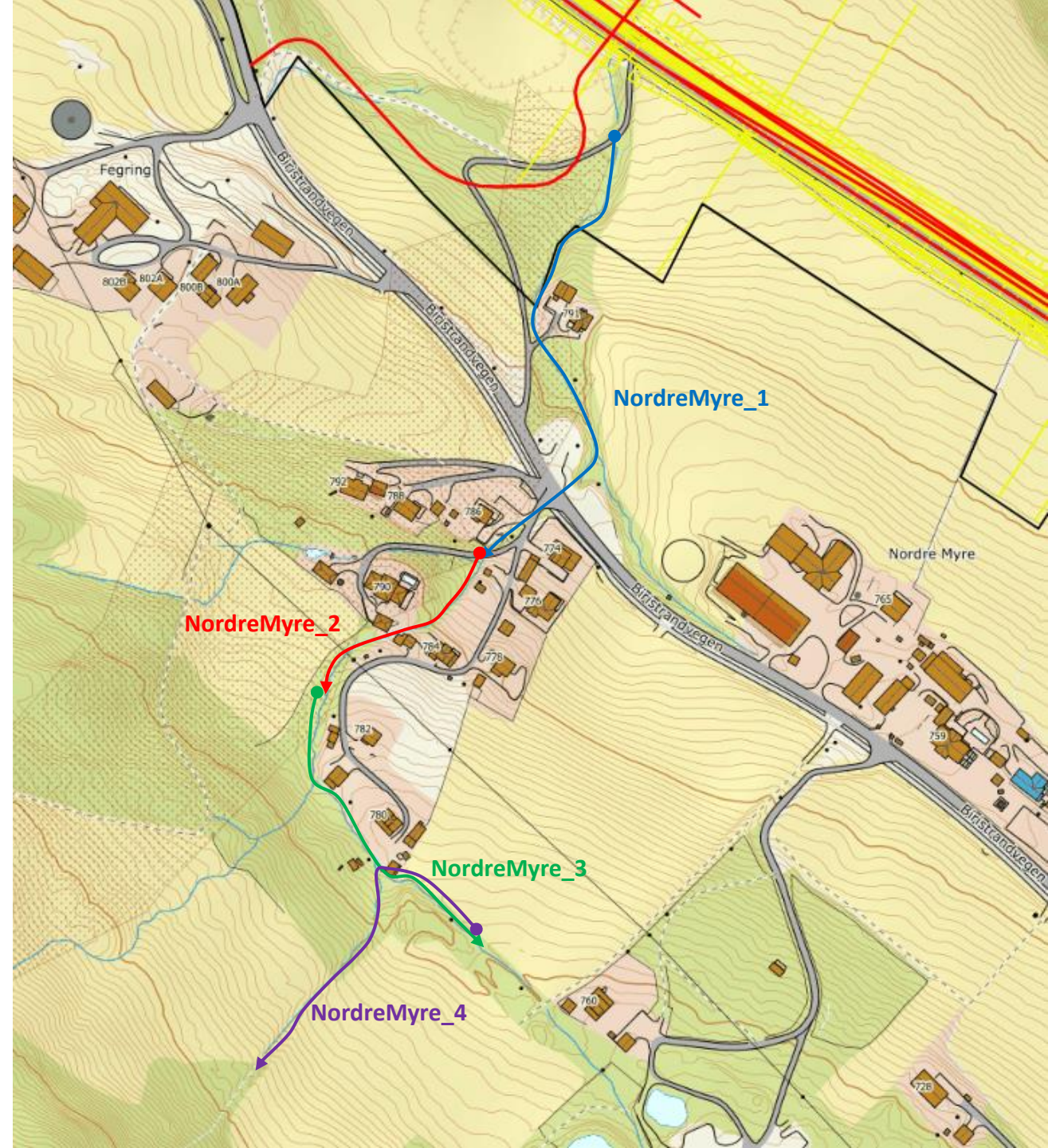
# Kollefall



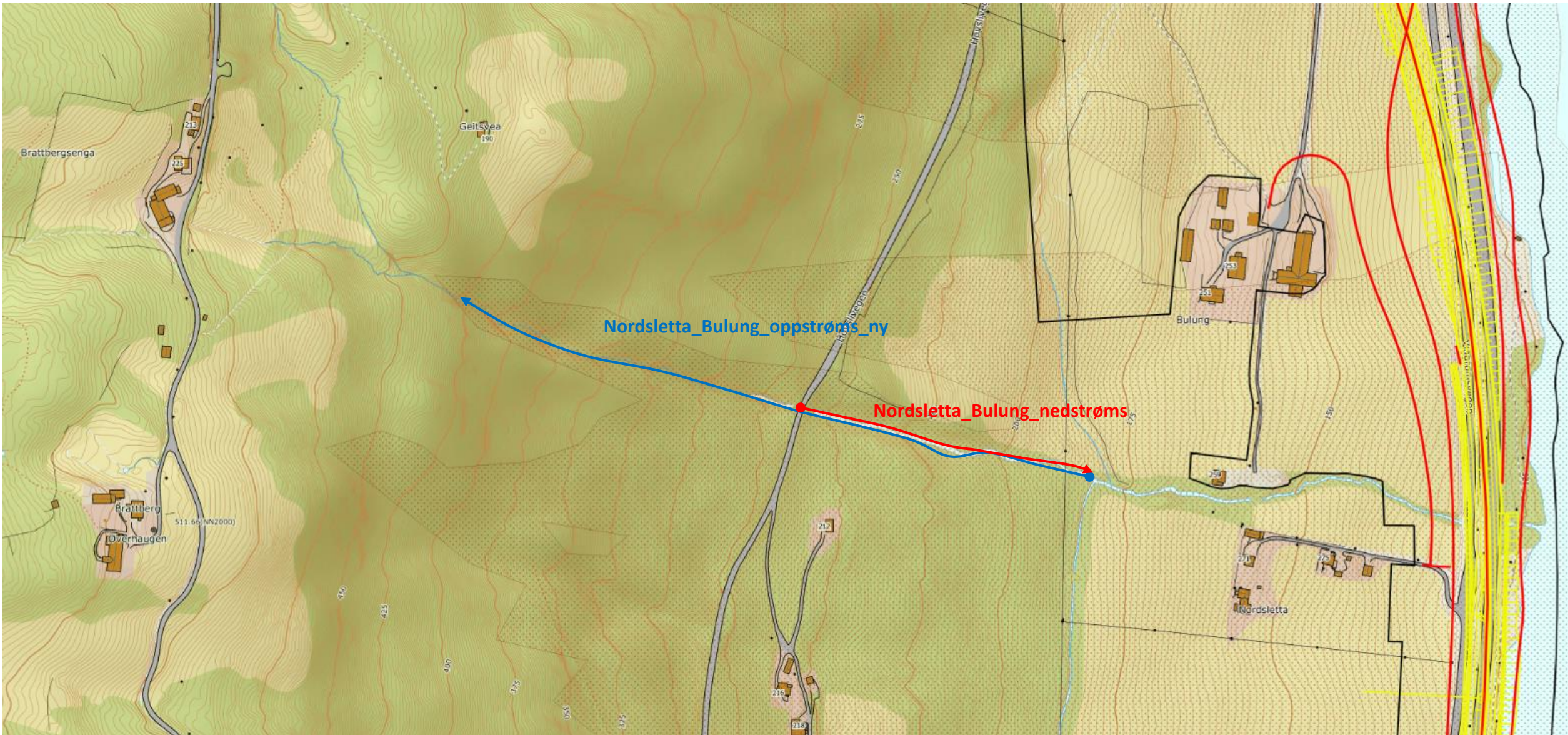
# Nordre Hov



# Nordre Myre



# Nordsletta - Bulung



# Vottestadbekken / Bulungsbekken



---

RAPPORT

# E6 Roterud–Storhove. Reguleringsplan. 3. parts kontroll geofag

---

OPPDRAGSGIVER

Nye Veier AS

EMNE

Kontrollrapport skredfarevurdering

DATO / REVISJON: 26. mai 2021 / 04

DOKUMENTKODE: 10222892-01-RIGberg-RAP-002

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.



## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>E6 Roterud–Storhove. Reguleringsplan. 3. parts kontroll geofag.</b>	DOKUMENTKODE	10222892-01-RIGberg-RAP-002
EMNE	Kontrollrapport skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Nye Veier AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Sigurd S. Jakobsen
KONTAKTPERSON	<b>Hans Inge Kristiansen</b>	UTARBEIDET AV	Mariia Pihlainen/Silje Marie Vasstein
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	10101040 Bergteknikk
GNR./BNR./SNR.			

## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Nye Veier AS for å utføre geofaglig uavhengig kontroll i reguleringsplanfase for ny E6 på strekningen Roterud–Storhove. Dette omfatter geoteknikk, ingeniørgeologi og hydrogeologi.

Foreliggende kontrollrapport omhandler rapport RAPP-geo-004 Skredfarevurdering. Denne rapporten er omstrukturert i etterkant av første kontrollrunde. Samtlige kommentarer er lukket i forbindelse med revisjon 04 av kontrollrapporten.

04	2021-05-26	Tilbakemelding etter mottatt revidert rapport	Mariia Pihlainen/ Silje Marie Vasstein	Peder E. Helgason/Sigurd Sørås	Sigurd Solberg Jakobsen
03	2021-05-07	Svar på andre revisjon	Martine Lund Andresen, Gro Sandøy, Steinar Myrabø	Andreas Ongstad	Rune Westgaard
02	2021-04-14	Tilbakemelding etter mottatt revidert rapport	Mariia Pihlainen/ Silje Marie Vasstein	Peder E. Helgason/ Sigurd Sørås	Sigurd Solberg Jakobsen
01	2021-03-22	Svar på første utgave	Martine Lund Andresen/Henrik Opaker/Mari H. Krogstad	Andreas Ongstad/ Steinar Myrabø	Rune Westgaard
00	2020-02-24	Utarbeidet	Mariia Pihlainen/ Silje Marie Vasstein	Peder E. Helgason/ Sigurd Sørås	Sigurd Solberg Jakobsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Terminologi og rapportstruktur .....	5
1.2	Status på merknader.....	6
1.3	Dokumentasjon.....	6
1.4	Konklusjon/anbefaling.....	6
<b>2</b>	<b>Merknader til dokumentasjon .....</b>	<b>8</b>
2.1	Overordnet .....	8
2.2	Ang. skredfarevurdering .....	10
2.3	Ang. hydrologi.....	21

## 1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Nye Veier AS for å utføre geofaglig uavhengig kontroll i reguleringsplanfase for ny E6 på strekningen Roterud–Storhove. Dette omfatter geoteknikk, ingeniørgeologi og hydrogeologi.

Iht. avsnitt 203.3 i håndbok N200 skal det gjennomføres utvidet kontroll av tiltak i prosjekteringskontrollklasse (PKK) 3 fra og med reguleringsplan til og med byggefasen. Avsnitt 203.4 redegjør videre for kontrollomfang, mens avsnitt 204.3 beskriver nødvendig omfang av/nivå på prosjektering i reguleringsplan.

Foreliggende kontrollrapport omhandler RAPP-geo-004 Skredfarevurdering, og gir kommentarer knyttet til vurdering av skredfare og vann på avveie.

Skredfarevurderingsrapport utarbeidet i reguleringsfasen tar utgangspunkt i kravene gitt i avsnitt 208 i N200. I N200 er det ikke listet opp noe mer konkrete krav til innhold i skredfarevurderingen, kun at vurderingen skal foretas av skredfaglig rådgiver. I tillegg viser N200 til tilpassede sikkerhetskrav i TEK 17. Når det gjelder ev. sikringstiltak viser N200 til Vd 32 Sikring av vegger mot steinskred, V138 Vegger og snøskred, samt V139 Flom- og sørpeskred.

For å kunne foreta en utvidet kontroll av skredfarevurderingen er det tatt utgangspunkt i de generelle kravene til metodikk i slike utredninger beskrevet i NVEs veileder 8/2014 Sikkerhet mot skred i bratt terreng – kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak. Denne veilederen er nylig erstattet av en mer detaljert, nettbasert veileder <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>, som beskriver metodikken mer utfyllende. Multiconsults kontroll tar hovedsakelig utgangspunkt i NA-rundskriv nr. 2014/08 Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg, som er Statens vegvesens fortolkning av sikkerhetskravene i TEK17 § 7.3.

Kontroll av vann på avveie er gjort iht. N200, kapittel 402.2, samt NVE sin veileder 2/2011 flom- og skredfare i arealplaner sist revidert 22.05.2014. NVE sin veileder 2/2011 tar utgangspunkt i sikkerhetskrav gitt i TEK17 iht. plan- og bygningsloven.

### 1.1 Terminologi og rapportstruktur

Kontrollrapporten omfatter statussatte merknader til dokumentasjon som er mottatt for kontroll. Prosjekteringskontroll kan videre omfatte uavhengige beregninger.

Prosjekterende legger svar direkte inn i en ny revisjon av rapporten. For å tydeliggjøre hvem som skriver i rapporten skriver Norconsult i **rødt** og Multiconsult i svart.

Dato/revisjon	Utarbeidet av:	Firma:
18.02.2021/ 00	Mariia Pihlainen/Silje Marie Vasstein	Multiconsult Norge AS
19.03.2021/ 01	Andreas Ongstad/ Steinar Myrabø/ Henrik Opaker/ Martine Lund Andresen/Mari H. Krogstad	Norconsult AS
14.04.2021	Mariia Pihlainen/Silje Marie Vasstein	Multiconsult Norge AS

07.05.2021/ 03	Andreas Ongstad/ Steinar Myrabø/ Henrik Opaker/ Martine Lund Andresen/Gro Sandøy	Norconsult AS
26.05.2021/ 04	Mariia Pihlainen/Silje Marie Vasstein	Multiconsult Norge AS

## 1.2 Status på merknader

1. Anbefalt godkjent uten merknad, eller med merknad som den prosjekterende selv vurderer om det skal tas hensyn til.
2. Anbefalt godkjent med merknad. Anbefalingen forutsetter at den prosjekterende innarbeider merknaden. Alternativt kan den prosjekterende gi et svar på merknaden, men anbefaling om godkjenning vil da tidligst kunne gis etter at svaret er vurdert.
3. Anbefales ikke godkjent. Anbefaling om godkjenning vil først kunne gis etter at svaret på merknaden er vurdert og/eller etter gjennomgang av revidert tegning.

## 1.3 Dokumentasjon

Følgende dokumentasjon er gjennomgått med tanke på geofaglige forhold:

Dokument	Revisjon	Dato
RAPP-geo-004 Skredfarevurdering	C04	07.05.2021
Vedlegg A	Ikke oppgitt	10.12.2020
Vedlegg B	Ikke oppgitt	18.03.2021
RAPP-geo-008_Vedlegg_9_uke 46	Ikke oppgitt	02.12.2020
RAPP-geo-008_Vedlegg 9_uke 47	Ikke oppgitt	02.12.2020

## 1.4 Konklusjon/anbefaling

Rev. 00 av kontrollrapport:

Norconsults rapportutdrag virker generelt dårlig strukturert. Det er vanskelig å få oversikt over hvilke grunnlag som er brukt og hvilke vurderinger som legges til grunn for ev. konklusjoner. Det er generelt mye informasjon som burde stått mer samlet og ikke spredt ut i flere kapitler eller vedlegg. I tillegg er det ikke tilstrekkelig dokumentert hvilke vurderinger er gjort i/etter feltarbeid mht. alle potensielle skredpunkt i forarbeid. Det veldig mange og uoversiktlige figurer som ikke gir noe særlig informasjon til mottakeren av rapporten.

Rapporten er også preget av blanding av to ulike fagområder, flom og skred. I rapporttittelen og innledningen står det at dette er en skredfarevurdering. Det er vanskelig å følge med hvilke vurderinger gjelder skredfare, når rapporten hovedsakelig omhandler hydrologisk vurdering og kontroll av stikkrenner. Etter vår vurdering burde disse to fag vært delt opp i egne rapporter.

Vurderingene for vann på avveie virker fornuftige, og ansees som viktige med tanke på etablering av ny veg. Presentasjon og framleggelse av dokumentasjon anbefales derimot å struktureres på en bedre og mer oversiktlig måte. Vurderingene er i hovedsak lagt frem som en vurdering av kritiske punkter i bekker/vassdrag, uten å direkte koble dette opp mot dimensjonering. Det forutsettes derfor at vannstander og andre dimensjoneringsparametere som knyttes opp mot flomsikring av ny E6 er gjort i andre dokumenter/ ved en senere fase.

Når det gjelder skred er vurderingene ikke godt nok formidlet, og strukturen i hele rapporten er vanskelig å følge. Det anbefales at man deler grensesnitt mellom de to fagfeltene tydeligere. Vann på avveie kan være utløsende faktor for skredhendelser, men slik rapporten fremstår nå sitter man igjen med inntrykket av at det er kun flom som er vurdert. Det er ikke gjort systematiske analyser for å tall- og stedfeste sannsynlighet for at vann på avveie leder til et skred. Anbefalte tiltak omhandler stikkrenner og hydrologi. Rapporten mangler en konsistent konklusjon som oppsummerer ev. restrisiko med tanke på skredhendelser.

Slik rapporten er strukturert nå tok det flere gjennomlesinger for å sikre at alle delementene som skal finnes i en skredfarevurdering virkelig er med. Grunnlag som skal gjennomgås i en skredfarevurdering er med, men disse er nokså tynt diskutert og mye av det er bare vist i figurer og vedlegg A. Hvilke konklusjoner som er trukket fra gjennomgang av grunnlag/forstudie burde stå i selve rapporten. Dokumentasjon ang. vurdering av reell potensiell skredfare i/etter felt er veldig lite/ikke diskutert.

Utfyllende kommentarer fra kontroll av de to fagfelt (skredfare og vann på avveie) er gitt i tabellene under. Det anbefales at prosjekterende håndterer dette i tråd med aktuell status, og beskrivelse i avsnitt 1.2, før teknisk delgodkjenning/godkjenning anbefales.

Forslag til bedre inndeling av rapporten:

Grunnlag til vurdering og kort om utført forundersøkelser og befarings	Hva som er bakgrunnen og grunnlaget for vurderingene bør konkretiseres mer (for eksempel NA-rundskriv fra SVV, NVEs retningslinjer for vurdering av skredfare i arealplaner el.l.) Presisering av ÅDT.
Gjennomgang aktsomhetskart og skredhendelser	Ikke viktig å vise alle disse autogeneratede aktsomhetskartene (er jo gjennomgått i vedlegg A), men hvilke områder er relevant med tanke på trase må omtales. Kan heller beskrive/vise overordnet kart av hele strekningen som viser at andre aktsomhetsområder ligger langt unna.
Klimakapittel (fokus på snøforhold, nedbørnormaler/ekstremnedbør)	Grunnlag til vurdering av ev. aktuelle skredtyper, grunnlag til vurdering av løsningsansynlighet
Oversikt trase ift. helningskart	Beskrivelse av hvilke områder er funnet ut at er kritisk å vurdere nærmere i tidlig kart- og bildeanalyse, med tydelig oversiktskart over disse stedene. Inndeling av kritiske områder i enhetsstrekninger som er visualisert i et kart.
Vurdering av skredfare	Konklusjon fra enhetsstrekning, med tabellform for observasjonspunkt som henvises til i tekst ved aktuell strekning/lokasjon. Mer utfyllende beskrivelse ang. løsneområder og potensiale for utløsning (sannsynlighet i tall) per enhetsstrekning/skredtype der disse er funnet relevant.

Forankring av funn til risikoakseptkriterier, beskrivelse av ev. restrisiko	Før ev. anbefaling av tiltak bør skredsannsynlighet vurderes ift. om dette ligger innenfor akseptnivå for enhetstreking.
Anbefalte tiltak	Tydeliggjør hvilke tiltak må gjøres iht. kravene i N200, og hva er bare generelle anbefalinger. Dersom man ikke utfører de generelle anbefalingene, vil det øke skredfare i området?
Sammendrag	Skriv et konsist sammendrag av funn og ev. forbehold.

Rev. 02 av kontrollrapport:

Ifm. revisjon 02 av kontrollrapporten er de fleste kommentarer lukket eller justert til status 1. Grunnen til dette er at revidert skredfarevurdering er mye bedre strukturert. Det er fremdeles uklare forhold knyttet til ekstremnedbør og anslått gjentakintervall/scenario for skred, som har fått status 2.

Vurderinger rundt vann på avveie er uendret, men rapporten er omstrukturert slik at vann på avveie underbygger skredfarevurderingene. Vurdering av flomfare, inkludert detaljerte flom- og vannlinjeberegninger er ifølge Norconsult ivaretatt i fagrapport for hydrologi. Multiconsult har ikke lest eller kontrollert denne rapporten.

Rev. 04 av kontrollrapport:

Ifm. Revisjon 04 av kontrollrapporten er alle kommentarene ang. skred og vann på avveie lukket. Det presiseres at beregnet flomvannføring, nødvendige kulvertkapasiteter, dimensjonering av stikkrenner, bruer og andre sikringstiltak er utført i fagrapport for hydrologi (RAPP-VOA-001). Multiconsult har ikke lest eller kontrollert denne rapporten.

## 2 Merknader til dokumentasjon

### 2.1 Overordnet

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
1	Generelt	Det bør tydeliggjøres hvilke vurderinger som er utført iht. håndboken N200 (eller andre HB/veiledere), metode, dokumentasjon og resultater.  Dette er presisert at skredfarevurderingen tar utgangspunkt i avsnitt 208 i håndbok N200 med tilhørende sikkerhetskrav. Videre tar vurderingene utgangspunkt i NVEs veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging i arealplanlegging og byggesak» lagt til grunn. Dette er presisert innledningsvis.  Ok.	Lukket
2	Generelt	Rapportens oppbygging og konklusjon fremstår som en flomfarevurdering med fokus på erosjon og vann på avveie, særlig i mindre vassdrag, og ikke skredfarevurdering. Dette gir en uoverensstemmelse i rapportens innledning og avslutning. Det er ikke dokumentert i rapporten hvordan konsekvensene av eventuelt vann på avveie kan påvirke skredfaren. Slik rapporten	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>er bygget opp fremstår vurderingene først og fremst som flomfarevurderinger, uten å inkludere detaljerte flom- eller vannlinjeberegninger.</p> <p>Rapporten er omstrukturert og det er supplert med ytterligere vurderinger knyttet til skredfare. Vurdering av flomfare, inkludert detaljerte flom- og vannlinjeberegninger er ivaretatt i fagrapport for hydrologi. Vann på avveie er vurdert å kunne føre til erosjon og massetransport, men ikke større skredhendelser. Aktuelle hendelser er vurdert å være av en slik størrelse at de håndteres ved at E6 bygges robust, med tilstrekkelige grøfter, drenering og tilhørende vedlikehold av disse.</p> <p>Ok. Multiconsult har ikke kontrollert fagrapport hydrologi.</p>	
3	1	<p>Det er ikke beskrevet noe om sikkerhetskrav til ev. oppstillings- og rasteplasser (dersom det er relevant).</p> <p>Det er ikke tegnet inn oppstillings- eller rasteplasser. Vedlikeholdsrommer for elektro kan bli inkludert i videre detaljering. Dette er tatt inn i kap. 1.2</p> <p>Ok.</p>	Lukket
4	1.2	<p>Det er ikke beskrevet hvilke ÅDT som legges til grunn. Enhetstrekningene er heller ikke presentert.</p> <p>Tabell over dimensjonerende trafikkmengde (ÅDT) med tilhørende sikkerhetskrav er presentert i kap. 1.2. Enhetsstrekningene er presentert i kap. 1.5.</p> <p>Ok.</p>	Lukket
5	3	<p>Ikke mulig å se tegnforklaring/ID-nummer på befaringspunkt. Generelt i de fleste figurer er kartgrunnlaget uklart, og det er vanskelig å lese stedsnavn ut fra figurene. Vurder å sette inn stedsnavn manuelt om figurer ikke oppdateres.</p> <p>Enkelte figurer er oppdatert og stedsnavn satt inn.</p> <p>Vurder behov for alle figurer, heller henvis til GIS-løsning og legg ved en tabell med ID-nummer med beskrivelse av observasjon i rapport, og heller henvis til tabellen med ID-nummer i kapittelet for vurdering av aktuell strekning/lokasjon.</p> <p>Det er lagt inn synlig nummerering av alle befaringspunkter i figurer i rapport</p> <p>Det kunne med fordel vært lagt inn noen bilder fra befaringen som støtte opp under vurderingene.</p> <p>Bilder er vist i Rapp-geo-008 Datarapport Ingeniørgeologisk og hydrogeologisk kartlegging</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		Ok.	
6	4	<p>Det er vanskelig å følge med hva er vurdert og ikke vurdert når informasjon kommer spredt ut i flere ulike kapitler uten at de er nødvendigvis henvist til hverandre.</p> <p>Det er gjort en omstrukturering av rapporten for å samle informasjon om hver enkelt strekning.</p> <p>Ok.</p>	Lukket

## 2.2 Ang. skredfarevurdering

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
	Generelt	<p>Beskrivelse av ev. restrisiko er ikke diskutert, heller ikke om skredfare vil øke dersom man ikke utfører de anbefalte tiltakene.</p> <p>Det er skrevet et avsnitt om vurdert restrisiko i oppsummeringskapittelet. Tiltakene er anbefalt for å ivareta vegens sikkerhet mot skred – skredfaren vil ikke øke (ytterligere) om ikke tiltakene utføres, men de vurderes som nødvendige for å tilfredsstille sikkerhetskravet. Anbefalte tiltak (Bulungsbekken) er hovedsakelig en del av detaljprosjekteringen.</p> <p>Slik restrisiko er beskrevet nå i kapittel 5.7 fremstår det som at ekstremnedbør ikke er tatt hensyn til i vurderingene. Hvordan vil det endre de vurderte scenarioene hvis dette tas inn? Hvis store nedbørshendelser kan gi store hendelser med gjentaksintervall &gt;1/1000, bør det være en del av vurderingen – ikke en del av restrisiko. Det ikke diskutert noe om løsnanssynlighet til skredene i de aktuelle områdene.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Store hendelser med gjentaksintervall &gt; 1/1000 er etter vår vurdering en del av restrisikoen for prosjektet og i dette tilfellet en akseptert risiko for de ulike enhetsstrekningene, da sikkerhetskravet er 1/1000. Det er ikke gjort vurderinger av løsnanssynligheten utover at det er vurdert om risiko er akseptabel eller ikke. Dette vurderes å være tilfredsstillende i henhold til krav i håndboka.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p>	Lukket
	Generelt	<p>Det står flere aktsomhetsområder for jord- og flomskred nedstrøms ny E6. Klarer ikke finne dokumentasjon av ev. vurderinger som er gjort med tanke på potensielle løsmasseskred i skråningene mot Mjøsa, og at terrenget spiser seg innover.</p> <p>De aktuelle aktsomhetsområdene er omtalt i vedlegg A, der to av de etter innledende kartstudie er vurdert å ikke kunne påvirke E6 korridoren. Det er ellers vurdert at de faste morenemassene vil</p>	Lukket



Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>ha lite potensiale for erosjon og graving bakover inn mot E6, samt at løснеområdene definert av aktsomhetskart er dekket av vegetasjon. Geoteknikk har gjort en vurdering av områdestabilitet for strekningen. Det er vurdert at det ikke er nødvendig med geotekniske tiltak utover fjerning av vegetasjon og bløtt topplag for å ivareta veifylling.</p> <p>Ok.</p>	
	Generelt	<p>Vurderinger knyttet til jord- og flomskred er generelt mangelfullt beskrevet og begrunnet. I observasjonene står det hovedsakelig "ikke observert spor av jordskred". Potensielle løснеområder knyttet til de ulike delstrekningene der dette er aktuelt bør beskrives i mer detalj (type masser observert, tilstand til vegetasjon og dets påvirkning, ev. skogsbilveier, helning, og avstand til vurdert objekt) i det bratte terrenget skred ev. kan starte ifra (særlig når det påpekes at vann kan komme på avveie ved tette stikkrenner).</p> <p>Det er gjort en omstrukturering av rapporten der de enkelte enhetsstrekningene er beskrevet og vurdert.</p> <p>Det er listet opp flere potensielle punkt som krever utfyllende beskrivelse/vurdering av jordskred i Vedlegg A. Disse er heller ikke diskutert i rapport. Særlig i området som har opplevd jordskred tidligere burde man vurdere om dette kan skje igjen, beskrive potensielle løснеområder, sannsynlighet, potensiell utløp osv. Det beskrives noe overordnet i kapittel 4.2, men det er umulig å si hva legges til grunn for å si at det vurderes at sannsynlighet for jordskred "er svært lav". Skred i 1-2 m tykke masser kan jo være ødeleggende (da må man i så fall argumentere med avstand og lav terrenghelning). Hva betyr "svært lav"? Er det flere punkter innenfor en enhetsstrekning med "svært lav" sannsynlighet? Da er samlet sannsynlighet for enhetsstrekning potensielt høyere enn akseptkriteriet.</p> <p>Det er ikke vurdert å være potensiale for jordskred med utløp til E6 langs strekningen. Dette på bakgrunn av avstand fra potensielle løśnieområder til E6, terrenghelning i et eventuelt utløpsområde og vegetasjons- og løsmasseforhold i løśnieområdene. I oppsummeringen (kap- 5.1) er det beskrevet at risiko for jordskred vurderes å være liten basert på terrenghelning og løsmasser. Det er gjort en omstrukturering av rapporten der de enkelte enhetsstrekningene er beskrevet og vurdert.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok. Faglige vurderinger framstår fremdeles noe tynne. I og med at det i noen steder befinner seg relativt tykke løsmassedekker, mulighet for vann på avveie og delvis manglende vegetasjon (særlig ved jordene), anser Multiconsult</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>at utløpslengde og skredsannsynlighet (som generelt er definert som lav) bør begrunnes nærmere.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Det er supplert med ytterlige vurderinger og argumentasjon der dette vurderes å være naturlig. Det er blant annet inkludert tekst i sammendraget ned mer utfyllende argumentasjon hentet fra vurderingene av de ulike enhetsstrekningene.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok, mye bedre nå.</p>	
	1.3, generelt	<p>Mangler dokumentasjon om klimadata er benyttet i grunnlagsmateriale.</p> <p><b>Det er benyttet normale årsmaksimum av snødybde i vurdering av potensiale for snøskred. Dette er lagt inn i rapporten.</b></p> <p>Fint at dette er tilføyd, til tross for at det fremdeles er nokså tynt beskrevet. Det er presentert snødybde og beskrevet aktuell snødybde langs trase. Mht. skred vil det imidlertid være mest relevant å beskrive snødybden i løsnemråder.</p> <p>I tillegg mangler beskrivelse av normalnedbør og returperioder for ekstremnedbør med aktuelle gjentaksintervaller for å underbygge vurderingen av sannsynlighet for jordskred/flomskred (gjærne knyttet til diskusjon om nedbørshendelser som har ført til løsmasseskredhendelser i området generelt for å kunne sammenligne sannsynlighet). Framtidig klima og effekten av dette er heller ikke diskutert.</p> <p><b>Rev.03:</b> Teksten er oppdatert med snødybde for terreng lenger opp i lia. Potensielle løsnemråder for snøskred vurderes å hovedsakelig ligge innenfor området med snødybde 25 – 50 cm.</p> <p><b>I NVE sin nye veileder for skredfareutredning i bratt terreng er beskrevet at det med dagens kunnskap ikke er mulig å knytte klimaanalyser direkte mot faresoner (med tilhørende gjentaksintervall) for jordskred. Ekstremnedbør/intens nedbør kan forekomme også i dette området, det vurderes å være andre faktorer som er mer avgjørende for utløsning av løsmasseskred.</b></p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok. Fint at det i tillegg var tatt med alfabeta for å støtte vurderingene mtp. snøskred. Også fint med bedre argumentasjon ang. forebyggende faktorer.</p>	Lukket
	1.4.1, 1.4.2, 1.4.3	<p>Vanskelig å orientere seg ift. plassering av planlagte tunneler og vegtrase. Hadde hjulpet mye hvis vegtrase var med i disse kartene. For å hjelpe leser bør det minst stå i figurtekst hvilken parsel/del av parsell som er presentert.</p> <p><b>Figurer er, der dette ble funnet hensiktsmessig, oppdatert for å gi bedre lesbarhet.</b></p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>Figurene for aktsomhetskart over snøskred og steinsprang kunne vært vist samlet for å minske antall figurer.</p> <p><b>Enig i kommentar, men det er valgt å beholde det slik det er.</b></p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok.</p>	
	1.5	<p>Grunnlag kun fra NVE Atlas, tatt med bare de hendelsene som har «relevans» med tanke på E6. Antar at ordet relevans her betyr at hendelsene er plassert i nærheten av veitrase. Det er ikke diskutert skredhendelser som har skjedd i området generelt. Dette er viktig for å bygge på vurdering av hvilke skredtyper er relevante. Det er ikke dokumentert om det er innhentet lokalkunnskap ved befaring.</p> <p><b>Det er supplert med info fra Statens vegvesens vegkart samt gjort noen endringer i teksten.</b></p> <p>Ok. Vi savner fremdeles gjennomgang av skredhendelser generelt i området rundt Mjøsa, som også kan gi en pekepinn på hvordan hendelser/hvor ofte/hvordan vær-situasjon de kan forventes (bygge på vurdering av gjentaksintervall) dersom grunnforholdene er noenlunde like.</p> <p><b>Rev.03:</b> Det er vurdert at de nærliggende hendelsene vil være mest relevante med tanke på samsvar i terrengformasjon, helning og grunnforhold. Derfor er skredhendelser i samme dalside vurdert å være mest aktuelle.. Det er begrenset med informasjon om disse hendelsene, og de er mindre hendelser som ikke vil være dimensjonerende for sikkerhetskravet for dette prosjektet.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p>	Lukket
	1.6	<p>Hva er grunnen til at man viser utsnitt av kommune/reguleringsplangjennomgang? Ingen diskusjon videre på hvordan disse er ev. implementert i foreliggende vurdering og anbefalinger. Dette kunne man gjøre f.eks. i en oppsummerings/konklusjonkapittel.</p> <p><b>Dette ansees som relevant da det er en del av det tilgjengelige grunnlaget for strekningen. Det er tatt med utsnitt for at leser skal få en innføring i disse vurderingene og konklusjonen uten å sitte på de aktuelle rapportene.</b></p> <p>Ok.</p>	Lukket
	2.1	<p>Få med trase i helningskartene. «Sidebratt terreng» er nokså spesielt uttrykk, anbefales byttet ut med «bratt sideterreng» (gjelder hele rapporten).</p> <p><b>Trasé til ny E6 følger i stor grad eksisterende E6, dette er tatt inn i figurtekst. På strekningen der ny E6 ikke følger eksisterende E6</b></p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>er trasé tegnet inn (sør for søndre tunnelpåhugg til nordre parsellgrense).</p> <p>Ok.</p>	
	2.3	<p>«Feltobservasjoner sammensvarer med løsmassekart fra NGU». Bør vel stå berggrunnskart?</p> <p>En skrivefeil – dette er endret.</p> <p>Ok.</p>	Lukket
	2.4	<p>Fint med dreneringslinjer for å undersøke ev. mulige løsneområder for jordskred utenom faste vannveier. Dette er senere lite diskutert i forhold til faktiske stedlige forhold og potensiale for utløsning av løsmasseskred i de aktuelle skråningene.</p> <p>Etter omstrukturering av rapporten skal dette komme tydeligere fram. Kritiske/sårbare punkter er markert i figurer, og eventuelle flomveier er skissert. Det er videre diskutert om disse kan forårsake hendelser med utløp til E6.</p> <p>Ok. Revidert rapport antyder tekstlig at det er potensielt sårbare punkter flere steder langs fylkesveg, men vi anser at nøyaktig plassering av kritiske områder m/aktuelle tiltak ikke framgår tilstrekkelig tydelig på figurer/geografisk. Det ville vært nyttig å markere alle problematiske enhetstrekninger med tanke på ev. prioritering av grøfter og tiltak langs fylkesveg som skal fungere som en buffer.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Det er tenkt at de sårbare punktene er markert på kart over dreneringslinjer med tilhørende tolkninger under de ulike delkapitlene. Tiltak langs fylkesveg skal ikke utføres av dette prosjektet, det er derfor begrenset fokus på dette i denne rapporten. Det er likevel vurdert som riktig å nevne (som <i>bør</i> krav).</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p>	Lukket
	3, 4	<p>Noe av vurderinger er kun forklart i gjennomgang av feltobservasjoner i kapittel 3. I tillegg står mange vurderinger som gjelder jord- og flomskred under vurderingskapittel om vann på avveie. Der det gjelder skred bør det stå tydelig i skredvurderingskapittelet, ev. henviser/skrive ut konklusjoner vurderingskapittel for skred. Anbefales sammenslåing av observasjoner og vurderinger i ett kapittel.</p> <p>Det er gjort en omstrukturering av rapporten der observasjoner og vurderinger er presentert for de ulike strekningene.</p> <p>Ok.</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
	3, 4, Vedlegg A	<p>Type skog og tilstand til vegetasjon er ikke diskutert, kun beskrevet at det er «skogkledd». Hvordan bindingseffekt har vegetasjonen, hva har det å si for utløsningssannsynlighet for jord- og flomskred i de ulike lokalitetene?</p> <p>I områdebeskrivelsen for hvert område/strekning er det tatt inn informasjon om type vegetasjon. Vegetasjon er tatt inn i argumentasjonsrekke og vurderinger der dette er aktuelt.</p> <p>Gjennomgang av skogkleddede områder kommer stedvis frem i observasjonspunkt og Vedlegg A, men hvilke vurderinger/verifiseringer det ev. er gjort i punktene listet med rødt i vedlegg A er dokumentert/beskrevet etter befaringsrapport.</p> <p>Vedlegg A er oppdatert og det er supplert med vurderinger for områdene som er vurdert ved befaringsrapport.</p> <p>Ok.</p>	Lukket
	1.7, 3.1- 3.10, 4, Vedlegg A	<p>I skredfarekartleggingsrapport vises det til datarapport-008, samt GIS-modellen for data fra feltbefaring. Det er lite/ingen befaringsobservasjoner som er gjort i høyereliggende terreng eller tilstøtende skråninger der potensielle løsnedområdene for skred i bratt terreng ligger. Det står at dronefilming er gjort for å se på løsnedområder langs utvalgte bekker, men dokumentasjon på hvor langt opp langs bekkefar det er filmet og hvordan usikkerhet det ev. foreligger med tanke på vegetasjon som hindrer drone å komme over alt. Basert på hvor mange potensielle punkt med tanke på skred skulle befares ifølge Vedlegg A (forstudie for å finne aktuelle befaringslokaliteter), virker det nesten som dette ikke er fulgt opp ved befaringsrapport (flere punkt er hevet med rødt farge og tekst «skrives etter befaringsrapport»).</p> <p>Det er utført befaringsrapport for alle lokaliteter som ble vurdert som aktuelle i Vedlegg A. Dette inkluderer befaringsrapport i høyereliggende terreng, bla. langs Hovslivegen. Se GIS-modell.</p> <p>Det er tatt inn tekst som beskriver droneflyvingen og hvilke områder den har dekket. Dette er presentert i Vedlegg B, Vedlegg A er oppdatert og supplert med vurderinger for områdene som er vurdert ved befaringsrapport.</p> <p>Befaringsobservasjonene er kort gjennomgått i de ulike områdene i kapitlene, men virker som hovedfokuset ligger rundt observasjoner rundt stikkrenner. Stikkrennekapasitet langs potensielle flomskredbaner er relevant, men etter vår vurdering er det ikke fremlagt tilstrekkelig dokumentasjon på forholdene ang. potensiell utløsning av skred lenger oppe eller i sideterreng</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>nedstrøms ved ev. tetting av kulvert. Det bør også knyttes til sannsynlighet.</p> <p>Det er i rapporten inkludert flere feltobservasjoner som er relevante for vurdering av skredfare. Eksempelvis observasjoner av vegetasjon og løsmassedekke.</p> <p>Det er gjort en vurdering av om de ulike enhetsstrekningene har eller ikke har tilfredsstillende sikkerhet mot skred – om skredsannsynligheten, gitt av dimensjonerende trafikkmengde, er akseptabel eller ikke. Håndbok N200 stiller, slik vi tolker det, ikke krav til fastsettelse av sannsynlighet for skred utover dette.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Dokumentasjonen i revidert rapport og vedlegg framstår betydelig mer oversiktlig.</p> <p>Etter det vi kan se er dokumentasjonen generelt begrenset til selve vegene eller områder i umiddelbar nærhet av veg. Forhold knyttet til høyereliggende terreng (utenom bekker, som dronefilmene til en viss grad dekker) er for øvrig lite dokumentert.</p> <p>I skredfarevurderingen vises til kombinasjon av flere ugunstige faktorer (tette og underdimensjonerte stikkrenner, potensiale for vann på avveie, terreng med ~20 graders helning og erosjonsutsatte løsmasser særlig i enhetsstrekning 13-16) med beskrivelse at skred kan utløses «i ekstremsituasjon» (dvs. ekstremnedbør?). Videre beskrives det 1-2 m jord/matjord på fastere morene, noe som etter Multiconsults vurdering antyder at ev. løsmasseskred utenom faste vannveier vil kunne initieres bl.a. i dette sjiktet mellom finere masser og tettere morene. Vi undrer hvordan man har kommet frem til at ev. skred er lite sannsynlig (antatt &lt;1/1000?) til å nå veien, når det ikke er lagt frem noe data om gjentakintervaller til nedbør for å støtte vurderingen, eller modellering som viser at skred vil med stor sannsynlighet stoppe før E6.</p> <p>Det er for øvrig heller ikke diskutert fare for sørpeskred som initieres fra jordene.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Det er supplert med ytterligere vurderinger og argumentasjon i rapporten. Jordskred utenom vannveger er vurdert å være 1/5000 hendelser, altså en risiko som aksepteres gitt akseptabel skredsannsynlighet for strekningen på 1/1000.</p> <p>Det er i innledende kartstudie gjort en vurdering av hvilke områder som er mest utsatt, og hvor det ble utført befarings. Det ble også vurdert hvilke bekkeløp som var aktuelle for dronefilming.</p>	

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>De registrerte hendelsene er lite konkrete, og gir ingen informasjon om hverken omfang eller skader. Ut ifra de korte beskrivelsene framgår det at de er små og av mindre alvorlig karakter. Det er ikke observert spor etter de på skyggerelieff. Det er valgt å ikke modellere da en ikke har historiske skred å kalibrere modellen mot. Av erfaring mener Norconsult at en bør ha nærliggende skred å kalibrere simulerte skred og mot for å kvalitetssikre utløpslengder fra modellering. I dette tilfellet er de registrerte skredhendelsene i området vurdert å være små hendelser – i størrelsesorden 1/100, ikke 1/1000-hendelser som er dimensjonerende for denne vurderingen. Dette på bakgrunn av manglende spor etter hendelsene. En kjenner ikke utløpslengde på de registrerte skredene.</p> <p>I henhold til NVEs veileder skredfareutredning i bratt terreng er det med dagens kunnskap ikke er mulig å knytte klimaanalyser direkte mot faresoner (med tilhørende gjentaksintervall) for jordskred, med unntak av om man har god og nøyaktig informasjon om tidligere skredhendelser. Ekstremnedbør/intens nedbør kan forekomme i dette området. Klimaanalyser utført ifm. skredfarevurdering for reguleringsplan for E6 Storhove-Øyer (nærliggende parsell), viser at døgnnedbør som er høy nok til at den kan medvirke til utløsning av jordskred forekommer. Det er andre faktorer i dette området som ligger til grunn for vurdering om at jordskred med utløp til E6 har gjentaksintervall &lt;1/1000 – bla. spredt med løsneområder, begrenset utstrekning av løsneområder, velutviklet vegetasjon og lavt hellende utløpsområder. Dette sammen med manglende observasjoner av avsetninger og vifter. Kanaler som sees på skyggerelieff vurderes å vise at det har vært historisk jordskredaktivitet i området, men dette vurderes å være hendelser i kategorien med gjentaksintervall 1/5000.</p> <p>Sørpeskred fra jordene vurderes å ikke være en reell problemstilling. For at et sørpeskred skal løsne kreves en terrengformasjon som muliggjør en vannmetting av snødekket, typisk terrengforsenkninger som elve- og bekkeløp. Jordene er slakt hellende og det vurderes at vann vil drenere bort fortløpende.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok. Fint at Norconsult har begynt å bruke metodikk fra NVEs nye veileder også i dette prosjektet. Argumentasjonene er mye tydeligere nå.</p> <p>En kommentar ang. «størrelsesorden 1/100 hendelser» i ovenforliggende tekst: sannsynlighetsnivå til skred er ikke knyttet til størrelsen på skred. Vi forstår resonnetet om mindre</p>	

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>hyppige skred vs. store sjeldne skred, men dette har ingenting med 1/100 eller 1/1000 skredsannsynlighet å gjøre. F.eks. kan det forekomme svære skred hyppig i et område som har rette forhold for utløsning av skred. Tilsvarende kan faresone med skredsannsynlighet 1/1000 bety at et mindre skred, som ikke er veldig sannsynlig til å løsne, kan ramme et område med lav sannsynlighet.</p>	
	<p>GIS-modell, Vedlegg A</p>	<p>I GIS-modellen er det ikke noe informasjon knyttet til de punktene som heter ingeniørgeologi_skred. Klarer ikke å finne ut om punktene beskrevet i forstudie (vedlegg A) er kartfestet i modellen, eller svart ut der.</p> <p>Punktene i GIS-modellen som heter ingeniørgeologi_skred er befaringspunkter omtalt i rapporten. Disse er merket med ID og vil bli oppdatert med info om at de er befaringspunkter ifm. skredfarekartlegging. Utover dette vil det ikke knyttes info til punktene i GIS-modellen, men henvises til RAPP-geo-004 Skredfarevurdering.</p> <p>Det vil også legges inn ID på aktsomhetsområdene i GIS-modellen slik at disse samsvarer med ID gitt i Vedlegg A og i tabell over enhetsstrekninger.</p> <p>Ok.</p>	<p>Lukket</p>
<p>4</p>		<p>Det er ikke tallfestet sannsynlighet til skredhendelser som kan finne sted, og mangler oversikt på hvor de aktuelle lokalitetene ligger. I tillegg er det vanskelig å forstå hvor store skred det er vurdert å kunne komme og ev. skadepotensiale på disse med tanke på vurderingsobjekt eller ev. reguleringsområdet som av og til henvises til.</p> <p>Det er ikke tallfestet sannsynlighet til potensielle skredhendelser utover om skredsannsynlighet for de ulike enhetsstrekningene er akseptabel eller ikke. Det er kun vurdert potensiale for skred på veg for to lokaliteter, utover dette er det vurdert å ikke være fare for skred med utløp til E6.</p> <p>Tallfesting av sannsynlighet ville vært nyttig med tanke på ev. andre type objekter (der det er lengre oppholdstid, for eksempel busslommer, oppstillingsplasser mm.) hvis det er slik at disse vil kunne prosjekteres langs veien i senere fase. Ellers må man ev. kommentere at det må gjøres nye vurderinger for de aktuelle lokalitetene for andre type objekter enn E6 med tanke på skredsannsynlighet.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Det er ikke planlagt å etablere busslommer, rasteplasser eller oppstillingsplasser langs den aktuelle E6-strekningen. Det skal muligens etableres driftslommer for elektro i senere</p>	<p>Lukket</p>



Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>detaljering, plassering er ikke bestemt. Sikkerhetskravet for disse vil være 1/100, altså lavere enn for hver av enhetsstrekningene.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok. Bra med bedre presisering av 1/1000 eller lavere skredsannsynlighet. Dette kom ikke tydelig nok frem tidligere.</p>	
	4.2, generelt	<p>Løsmasseforhold langs bekkefar er lite diskutert med tanke på hvor ømfintlige de kan være for utløsning av flomskred. Det nevnes at det er «observert erosjon» og «observert løsmasser», men løsmassetykkelse, -type og bratthet i de områdene disse observasjonene er ifra er stort sett lite diskutert.</p> <p>Det er inkludert flere feltobservasjoner i rapporten for å støtte opp under vurderingene av skredfare. Observert løsmassetykkelse, -type og terrenghelning er beskrevet der dette er vurdert å være relevant.</p> <p>Aktuelle løsneområder som potensielt ligger høyere oppe i terrenget er ikke befart eller diskutert i det hele tatt. Det vises til dronebilder langs 2 bekker med tekst «tegn til erosjon», men det er ikke diskutert hvorfor det ikke er fare for større skred (basert på generell tekst om observerte løsmasseforhold ligger i alle fall grunnforhold til rette).</p> <p>Det er utført befaring i høyereliggende terreng der dette er vurdert å være relevant – bla. langs Hovsliveien og langs skogsbilveg ovenfor Røyne. Det vurderes å ikke være fare for større skred, dette med bakgrunn i at potensielle løsneområder er av begrenset utstrekning og er dekket av vegetasjon.</p> <p>I kapittel 4.2 er det beskrevet «vurdert potensiale for flomskred i to lokaliteter». Mangler diskusjon om skredsannsynlighet, (ev. modellering som støtter vurderingen) og hvor skadelig dette ev. er for ny E6.</p> <p>Det er ikke satt skredsannsynlighet for hendelsen utover at det er vurdert om enhetsstrekningen har akseptabel sikkerhet mot skred eller ikke – om skredsannsynlighet er innenfor akseptabelt nivå (1/1000). Det er vurdert at enhver akutt skredhendelse med utløp til veg og som gir skredmateriale i vegbanen vil være kritisk, gitt hastigheten som vegen prosjekteres etter.</p> <p><b>Rev.02:</b> Nettopp pga. enhver hendelse som kan gi masser i vegbane ser vi grunn til å beskrive alle tiltak som nå er beskrevet at bør gjøres langs fylkesvei til et skal krav (grøfter langs fylkesvei og kryssende stikkrenner). Markering av sårbare strekninger oppsummeringsvis i kapittel 5.5 anbefales sterkt, også med tanke på områder langs fylkesvei der vedlikeholdstiltak er kritiske, da det fremdeles er krevende for leseren å få oversikt over alle</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>punkter som vurderes som kritiske med tanke på vann på avveie og fare for løsmasseerosjon.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Bestillingen fra Nye Veier er at hovedfokus skal være E6, og at tiltak i tilstøtende og ovenforliggende terreng ikke er en del av dette prosjektet. Det er likevel vurdert som riktig å nevne observasjoner av manglende stikkrenne- og grøftekapasitet langs fylkesveien. Tiltakene som er beskrevet skal ikke utføres av Nye Veier, og er derfor i kategorien <i>bør</i>.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p>	
	4.3	<p>Ikke sagt noe om utløsningssannsynlighet/skadepotensiale av sørpeskred mot objekt E6 ang. potensielt sårbar punkt ved Bulungsbekken.</p> <p>Det er ikke vurdert potensiale for sørpeskred i dette punktet, men mindre utglidninger av snø vil kunne kanaliseres i bekkeløpet og føres med vannet nedover. Dette vurderes å være i kategorien flomskred.</p> <p>Ok.</p>	Lukket
	4.6	<p>Det er ikke tallfesta sannsynlighet med tanke på hendelser som det er anbefalt tiltak mot. Ifølge NA-rundskriv bør dette gjøres for å se om det i det hele tatt kreves tiltak. Tiltak som anbefales omhandler for øvrig kun vann og sedimenttransport (ikke skred), og er derfor utenfor det som skal egentlig vurderes i en skredfarerapport. Det er heller ikke utført beregninger/modelleringer som støtter vurderingene av anbefalte tiltak, heller ikke henvist til behov for beregning av kulvertkapasitet i senere fase.</p> <p>Dimensjonering av stikkrenner, bruer og sikringstiltak utføres i fagrapport hydrologi RAPP-VOA-001. Det er lagt inn tekst og henvisning til rapport i kap. 4.1.4.</p> <p>Ok. Erfaringsmessig vil ikke hydrologer som beregner tiltak for flomvannføring ta hensyn til at det ligger løsmasser blandet i vannmengdene. I videre prosjektering kan det være relevant med ytterligere vurderinger knyttet til løsmasser/skred som grunnlag for kapasitetsberegning for tiltak.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Dette tas med i videre detaljering og prosjektering av tiltakene.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p>	Lukket

### 2.3 Ang. hydrologi

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
1	1.3	<p>Det er angitt at analyser av nedbørsfelt i NEVINA er en del av grunnlagsmaterialet, men resultater av dette kan ikke finnes i rapporten.</p> <p><b>Dette er ikke aktuelt i endelig versjon av rapporten og er tatt ut.</b></p> <p>Ok.</p>	Lukket
2	1.4.1	<p>Nord-pil vises ikke på figurer. Generelt gjennom alle figurer i rapporten. Det hadde vært en fordel om veglinje eller eventuelt plangrensen for nye E6 var lagt inn i figurene. Dette foreligger i GIS-modell, kunne hentet figurer derfra.</p> <p><b>Det er tatt inn nordpiler. Ny E6 følger i stor grad eksisterende E6, i helningskart og kart over enhetsstrekninger/aktsomhetsområder for jord- og flomskred er det supplert med trasé til ny E6 der denne ikke sammenfaller med eksisterende (fra rett sør for tunnelpåhugg sør og til nordre parsellgrense).</b></p> <p>Ok.</p>	Lukket
3	1.7	<p>Kan ikke se at det er vurdert flomvannstand i forhold til ny vei høyde. Særlig gjelder dette ved større vassdrag der det er brukrysnings. Det er ikke beskrevet kapasitet på kartlagte stikkrenner/kulverter i rapporten. Bør stå henvisning til vedlegg/rapporter der dette ev. finnes.</p> <p><b>Det er gjort nødvendige beregninger av flomvannføring og nødvendige kulvertdimensjoner i fagrapport Hydrologi RAPP-VOA-001. Det er lagt inn tekst og henvisning til rapport i kap. 4.1.4.</b></p> <p>Ok. Multiconsult har ikke kontrollert denne rapporten.</p>	Lukket
4	2	<p>Beregnete dreneringslinjer og nedbørsfelt kan ikke finnes i GIS-modellen. Disse burde vært lagt inn.</p> <p><b>Enig i kommentar. Det er likevel valgt å ikke gjøre dette da dataene hentet ut fra de ulike verktøyene er presentert i rapporten.</b></p> <p>Ok. Denne begrunnelsen kunne med fordel vært lagt inn innledningsvis i rapporten. Prosjektet er modellbasert, da bør mest mulig fagdata være inkludert i modellene.</p>	Lukket
5	2.1.1	<p>Vanskelig å se stedsnavn og bekkenavn på Figur 15.</p> <p><b>Ok. Helningskart er oppdatert med stedsnavn.</b></p> <p>Figur 15 har ny nummerering, endret til Figur 18. Presiserer at figurer for dreneringslinjer også med fordel kunne hatt definert</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		stedsnavn. Det er noe vanskelig å lese stedsnavn ut fra bakgrunns-kart på grunn av aktsomhetsområdene. Gjelder figur 19, 20, 21, 25, 26, 28 og 29. Ellers ok.	
6	2.4	<p>Det er ikke nevnt noe om flomvannstand i Mjøsa eller andre større vassdrag, eller aktsomhetskart for flom. Dersom dette er rapportert i andre fagrapporter, legg inn referanse.</p> <p><b>Dette er svart ut i fagrapport Hydrologi RAPP-VOA-001. Det er lagt inn tekst og henvisning til rapport i kap. 4.1.4. Rev. 02:</b> Vi ser at henvisning til fagrapport hydrologi er lagt inn i kap. 4.1.4. Multiconsult har ikke kontrollert denne rapporten.</p> <p>Det er ikke lagt inn tegnforklaring på registrerte skredhendelser (brune felt) i figurene 21, 25 og 27.</p> <p><b>De brune feltene i disse figurene er aktsomhetsområder for jord- og flomskred. Dette er presisert i figurtekst. Registrerte historiske skredhendelser er vist i Figur 13. Rev. 02:</b> Ok.</p> <p>Figur 28: Det er ikke tegnforklaring på store blå flater. Er dette forsenkninger som fylles opp med vann ved tette stikkrenner?</p> <p><b>Ja, dette er forsenkninger. Rev. 02:</b> Ok.</p>	Lukket
7	4	<p>Hvorfor er ikke områder sårbare for brudd og beregnede dreneringslinjer lagt inn som lag i GIS-modell? Hvorfor er ikke punkter merket med X (begrenset kapasitet vanngjennomføring) og Y (sårbart punkt i bekk) lagt inn i GIS-modell? Data fra Scalgo kan eksporteres for å legge inn i egen GIS-modell. Genererte nedbørsfelt burde vært lagt inn i GIS-modellen til prosjektet. Figurene i kapittel 4 burde hatt med planlagt veilinje som illustrasjon.</p> <p><b>Det er ikke tatt inn informasjon vedrørende hydrologiske vurderinger (vann på avveie) gjort ifm. skredfarevurdering i GIS-modellen. Resultater fra de ulike verktøyene som er benyttet er valgt presentert direkte i rapporten. Det foreligger data fra flomfarevurderingen og fagrapport hydrologi i GIS-modellen.</b></p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok at data er presentert i rapport i stedet for i GIS-modell. Vi har hverken mottatt data fra flomfarevurdering i GIS-modell eller fagrapport hydrologi, og legger til grunn at dette ikke inngår i Multiconsults kontrollomfang. Rapportens innledning kunne med fordel gjort rede for at data i skredfarerapporten ikke er inkludert i modellen.</p> <p>Det er utført vurderinger om løsmasseskred i kapitler som omhandler vann på avveie.</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p>Etter omstrukturering av rapporten er vurderinger for de ulike områdene/strekningene samlet.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok.</p>	
8	4.1.6	<p>Figur 50 er kuttet av for tidlig mot nord, fullstendig flomvei vises ikke.</p> <p>Hensikten med figuren er å vise vann på avveie, ikke flomvei. Figuren er derfor beholdt slik den er.</p> <p>Figur 50 har nå ny nummerering, endret til figur 41. Ok.</p>	Lukket
9	4.1.7	<p>Hvilken ekstremstusjon er lagt til grunn i Scalgo? Depression-free flow?</p> <p>Ekstremstusjonen som er lagt til grunn er max nedbør (50 mm).</p> <p>Ok.</p>	Lukket
10	4.1.8	<p>Utglidning løsmasser vil ikke ha påvirkning?</p> <p>Fordi det skal bygges bro.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Vurdering er nå tatt inn i kap. 4.8 avsnitt 2. Begrunnelsen som gis (at på grunn av ny bro vil ikke utglidning av løsmasser ha påvirkning på ny E6) kunne med fordel vært lagt inn i rapporten.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Dette er lagt inn.</p> <p><b>Rev. 04:</b> Ok.</p> <p>Hva er vannstanden i elva? Er området rundt brua flomutsatt?</p> <p>Dette er svart ut i fagrapport Hydrologi RAPP-VOA-001.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok. Multiconsult har ikke kontrollert denne rapporten.</p>	Lukket
11	4.1.9	<p>Vanskelig å se pil i figur. Leder grøft vann i sørvestlig retning mot elven Rinda? Hvordan kan man være klar over det når det ikke er tegnet inn i GIS-modell? Hvordan håndtere?</p> <p>Figur viser at det er observert på befaring at det er etablert grøft, og at vannet ikke renner mot E6. Et evt. flomskred vil gå mot Rinda (ikke E6) pga. denne grøfta.</p> <p>Det er valgt å ikke inkludere dette i GIS-modellen</p> <p>Vurderinger er nå flyttet til nytt kapittel 4.9, og ny nummerering av figur er Figur 46. Grøften er tydeligere beskrevet i teksten, men figur 46 er allikevel vanskelig å lese. Vurderingen dere har skrevet inn over kunne med fordel vært lagt inn i figurteksten til figur 46.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Vurderingen/beskrivelsen er lagt inn i figurtekst.</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<b>Rev. 04: Ok.</b>	
12	4.1.11	<p>Her var det mye informasjon i tekst som burde fremkommet bedre i figur 56. Det er ikke tegnforklaring på stiplet linje. "Ved tetting av innløpet til lukket bekk, vil vann sannsynligvis havne på avveie (se rød heltrukken linje i figurene) gjennom gårdsbygg og kunne medføre erosjon i løsmasser og massetransport". Menes med dette dreneringslinjene ved tette stikkrenner i figurene? Røde stiplede linjer som viser områder hvor vann kan komme på avveie burde vært markert i GIS-modell.</p> <p><b>All informasjon er tatt med i figuren.</b>  <b>Stiplet linje betyr vann på avveie ved lukket bekk. Dette er tatt inn.</b>  <b>Det er valgt å ikke inkludere dette i GIS-modellen</b></p> <p>Figur 56 har ny nummerering, endret til Figur 50. Vi kan ikke se at det er lagt inn forklaring på rød stiplet linje i Figur 50. Figuren fremstår som uendret. I teksten i kap. 4.11 <i>Vann på avveie</i> på side 63, er det henvist «se rød stiplet linje» uten å henvise til aktuell figur. Antar at det her skal henvises til Figur 50. Legg inn riktig figurreferanse, og legg inn tegnforklaring på rød stiplet linje i Figur 50.</p> <p>Rapportens innledning kunne med fordel gjort rede for/begrunnet at vurderinger i rapporten ikke er inkludert i modellen.</p> <p><b>Rev.03: Det er lagt inn referanse til figur i teksten og forklaring i figurtekst.</b></p> <p><b>Dette kunne absolutt vært inkludert, men det er valgt å ikke gjøre endringer i innledningen. Det er flere vurderinger og detaljer som ikke er inkludert i modellen av ulike årsaker.</b></p> <p><b>Rev. 04: Ok.</b></p>	Lukket
13	4.1.12	<p>Hva menes at bekken mellom Bulung og Nordsletta er sårbar?</p> <p><b>Det menes at bekken er sårbar for flomskred og massetransport – dette er presisert i teksten.</b></p> <p>Kap. 4.1.12 er endret til kap. 4.12, tekst er flyttet til eget underkapittel «Nordsletta/Bulung og oppstrøms» avsnitt 4 side 67. Ok.</p>	Lukket
14	4.1.13	<p>Hvordan påvirker tunnelpåhugg vurderingene? Det hadde vært fordel om planlagt veilinje var lagt inn i figurene. Eventuelt henvist til GIS-modell dersom dreneringslinjer, flomveier og nedbørsfelt var lagt inn i GIS-modell.</p> <p><b>Påhuggsområdene påvirker ikke vurderingene. Dreneringslinjer, flomveier og nedbørsfelt er ikke lagt inn i GIS-modellen.</b></p>	Lukket.

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<p><b>Ytterligere vurderinger og informasjon om flomveier og flomvannstand er presentert i fagrapport hydrologi RAPP-VOA-001.</b></p> <p>Ok. Det antas at vurdering av påhuggsområder er omtalt i fagrapport hydrologi, og at uavhengig kontroll av denne er ivaretatt av andre parter. I innledningen til rapporten kunne det med fordel vært gitt en redegjørelse for at dreneringslinjer, flomveier og nedbørsfelt ikke er lagt inn i GIS-modellen.</p>	
15	4.6.1	<p>Store og små bekker som er sårbare for tetting og vann på avveie nedover jordene bør inkluderes i GIS-modell. Sårbare områder bør markeres i GIS-modell (X- og Y-markeringer i figurene, samt stiplede linjer). Områder med potensiale for flomveier med stor vannføring bør legges inn i GIS-modell. Det må henvises til GIS-modellen når disse er lagt inn. Dersom dette er lagt inn, spesifiser hvor i GIS-modellen disse kan finnes.</p> <p><b>Det er ikke tatt inn informasjon vedrørende hydrologiske vurderinger (vann på avveie) gjort ifm. skredfarevurdering i GIS-modellen. Resultater fra de ulike verktøyene som er benyttet er valgt presentert direkte i rapporten. Det foreligger data fra flomfarevurderingen og fagrapport hydrologi i GIS-modellen.</b></p> <p>Rapportens innledning kunne med fordel gjort rede for at informasjon vedrørende vann på avveie gjort ifm. skredfarevurderinger ikke er lagt inn i GIS-modellen. Vi kan ikke finne data fra flomfarevurdering og fagrapport i GIS-modellen, antageligvis fordi vi ikke skal kontrollere dette. Det antas at uavhengig kontroll av fagrapport hydrologi samt data av flomfarevurdering i GIS-modellen er ivaretatt av andre parter.</p>	Lukket
16	4.6.2	<p>Beskrevne tiltak ved Bulungsbekken/Hovsliveien bør vises med plassering i figur og i GIS-modellen.</p> <p><b>Område for beskrevne tiltak er tatt inn i plankart og GIS-model.</b></p> <p><b>Rev. 02:</b> Det er lagt inn hensynssoner og faresoner inn under lag «Plankart VN2» i GIS-modellen. Vi kan for øvrig ikke finne informasjon om Bulungsbekken/Hovsliveien i GIS-modellen.</p> <p><b>Rev. 03:</b> Tiltakene ved Bulungsbekken/Hovsliveien er ikke ferdig detaljprosjektert.</p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok. Vi ser det er lagt inn tekst om dette i kap. 5.5.2. Multiconsult har ikke lest/kontrollert fagrapport hydrologi.</p> <p><b>Beskrivelse av sikringstiltak på anleggsskapte løснеområder (skjæringer og skråninger) inkluderes i RAPP-geo-007.</b></p> <p><b>Rev. 02:</b> Ok. Det er for øvrig ikke lagt inn referanse til RAPP-geo-007 i referanselisten. Det er henvist til denne rapporten i kap. 5.4 avsnitt 2 side 79.</p>	Lukket

Nr.	Kapittel	Merknad	Status
		<b>Rev. 03:</b> Referanse til rapporten er lagt inn. <b>Rev. 04:</b> Ok.	