



# E6 Roterud–Storhove

Svar på NVEs innsigelse knyttet til skred og vassdragsinngrep

---

Oppdragsnummer:	5195019
Oppdragsnavn:	E6 Roterud–Storhove
Dokumentnummer:	NOTA-geo-013
Dokumentnavn:	Svar på NVEs innsigelse knyttet til skred og vassdragsinngrep

## Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
C01	22.11.2021		Viktor Renström Andreas Ongstad Sten Roar Moum	Christian Trender	Rune Westgaard

## INNHOOLD

1	BAKGRUNN.....	4
1.1	Innsigelsene .....	4
2	BULUNGSBEKKEN.....	5
2.1	Bulungsbekken presentert i 1. gangs høring .....	5
2.2	Optimalisert løsning Bulungsbekken til 2. gangs høring.....	6
3	GRUNNFORHOLD.....	9
3.1	Geoteknisk stabilitet av nytt bekkeløp .....	10
4	ANLEGGSGJENNOMFØRING.....	11
5	DRIFTSFASE .....	11
6	BESTEMMELSER.....	11

## 1 BAKGRUNN

NVE har i forbindelse med at reguleringsplan for Roterud-Storhove lå ute på offentlig ettersyn kommet med innsigelser knyttet til manglende ivaretagelse av flom og skredfare i reguleringsplanen. Prosjektet gjennomførte den 22.10.2021 et avklaringsmøte med NVE for å følge opp innsigelsen. Hensikten med dette notatet er å imøtekomme NVEs innspill til saken. Øvrige innsigelser fra NVE håndteres gjennom andre prosesser.

### 1.1 Innsigelsene

#### 1.1.1 Skred

«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, og ikke i forhold til sikkerhetskrav gitt i byggeteknisk forskrift for byggetiltak etter pbl § 28-1. Det er vurdert at jord- og flomskred kan nå ny E6 og at det er behov for tiltak i tilknytning til vassdrag og Fv. NVE anbefaler at dette ivaretas gjennom konkrete tiltak, og det er naturlig at det tas videre i vannhåndteringsplanen. Det er i vurderingene også lagt inn forutsetninger om utforming av søndre tunellport for å unngå snøskred. Etter det NVE kan se, omfatter ikke aktsomhetsområder for skred (NVEs kartkatalog) veldig mange områder med eksisterende bebyggelse nedstrøms ny E6, og det ligger ikke inne areal som åpner for nye byggetiltak uten byggesøknad i det området som er regulert. Alle aktsomhetsområder for skred er vist som hensynssoner (H310) der det er relevant. NVE er tilfreds med at skredfaren fremstilles på denne måten for LNFR- og vegareal i planen. Bebygd areal som omfattes av aktsomhetsområder for eksempel ved søndre tunellport er tatt ut av planen. Oppstrøms ved tunellpåslag i sør derimot, dekkes store areal av LNFR og LL1/LL2 med terrenginngrep, samtidig som arealet omfattes av aktsomhetsområder for jord og flomskred og flom. Skredfaren er ikke utredet og tiltak på LL1 er ikke utredet og vurdert med tanke på skredfare mot bebyggelse. Bebyggelse nedenfor/ved siden av (utenfor planområde) kan påvirkes negativt av tiltak i dette området. NVE fremmer innsigelse til tiltak innenfor disse områdene inntil tiltaket er utredet eller at det er tatt inn konkrete bestemmelser som hindrer negativ påvirkning (overvann, flom og skred) for tredje part. Innsigelsen må også sees i sammenheng med håndtering av Bulungbekken».

#### 1.1.2 Vassdragsinngrep

«LL1 og LL2 (Landbruksformål med massedeponering og nydyrking) og #200-#202 (bestemmelsesområder Midlertidige bygge- og anleggsområder) omfatter vassdrag. Detaljer knyttet til utforming av disse tiltakene er ikke beskrevet. Oppfylling og nydyrking er en del av masseregnskapet for strekningen, men tiltakene er ikke konsekvensutredet. LL1 og LL2 krever, ifølge planbestemmelsene, lovavklaringer etter jord- og skogsbrukslovverket i etterkant av vedtatt reguleringsplan. Der disse tiltakene omfatter vassdrag, kan det også være nødvendig med lovavklaring etter vannressursloven. NVE mener dette også er tiltak som må inn i den helhetlige vannhåndteringsplanen og fremmer innsigelse til tiltakene inntil det i planbestemmelsene for LL1/LL2 og #200-#202 tas i inn at tiltakene også krever lovavklaring etter vannressursloven, dersom tiltakene kan påvirke vassdrag, flom, overvann og skred. Kryssing av Bulungbekken og hensynet til både vassdragsinteresser og naturfare virker utfordrende. Her er det eksisterende bebyggelse rett utenfor

regulert areal, og det vil være viktig at både anleggs- og driftsfasen ikke øker farene eller ødelegger vassdragsinteresser. NVE fremmer innsigelse til manglende ivaretagelse av tilfredsstillende sikkerhet for eksisterende bebyggelse ved Bulungbekken i tilknytning til massive tiltak både i anleggs- og driftsfase (se innsigelse under kap. Skred)».

## 2 BULUNGSBEKKEN

Bulungbekken slik den ligger i dag må som følge av ny planlagt E6 Roterud – Storhove justeres/tilpasses. Omlagt bekk og stikkrenne prosjekteres/bygges for å ivareta:

- ✓ Dimensjonerende nedbørshendelse
- ✓ Planlagt bæreevne for vegen
- ✓ Sikre mot skader/erosjon ved flom
- ✓ Bebyggelse i Øyresvika
- ✓ Anleggsgjennomføring
- ✓ Drift og vedlikehold

Det er ingen registrerte vassdragsinteresser innenfor planområdet, men det er et mulig gyteområde for harr ved utløp til Mjøsa. Det planlegges ikke å utføre inngrep ved utløp til Mjøsa.

Det er gjennom befaring av området funnet en privat drensledning som er ført gjennom bekk. Det er også funnet en privat pumpe (til hagedusj) i bekkeløp nedstrøms planområdet.

Utsnitt 1 under viser plassering av eksisterende bekk i plankartet.



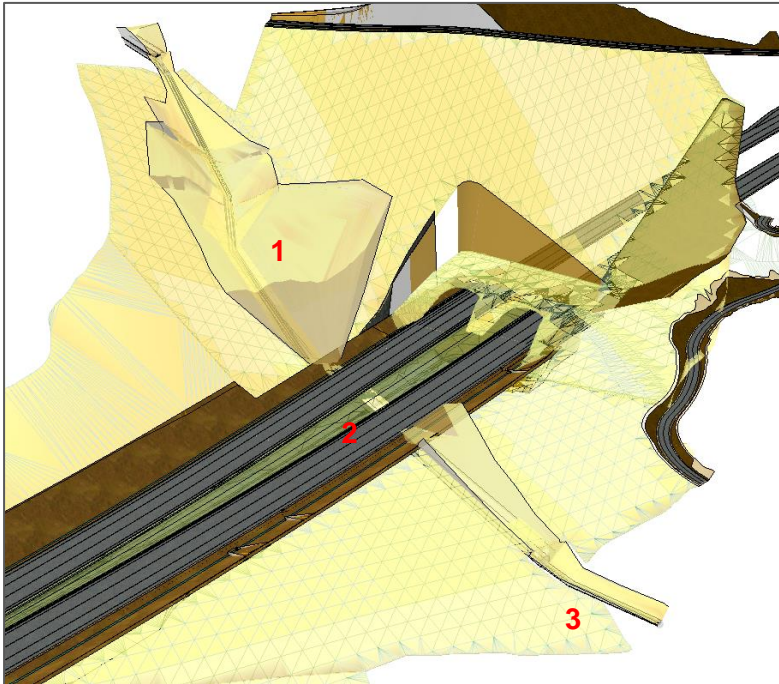
Figur 1; Eksisterende Bulungbekken i plankart

### 2.1 Bulungbekken presentert i planforslag datert mai 2021

#### 2.1.1 Løsning for omlegging

1. Nytt løp ned fra Hovslivegen.
2. Stikkrenne (utløpskontroll) under ny E6.
3. Åpent bekkeløp fra utløp til eksisterende bekk.





Figur 2; Planlagt trasé fra innsynsmodell

### 2.1.2 Fordel

- ✓ Mindre endring av eksisterende vassdrag
- ✓ Ingen inngrep i eksisterende nedre del av Bulungsbekken
- ✓ Ingen konsekvenser for bebyggelsen i Øyresvika i driftsfasen

### 2.1.3 utfordringer

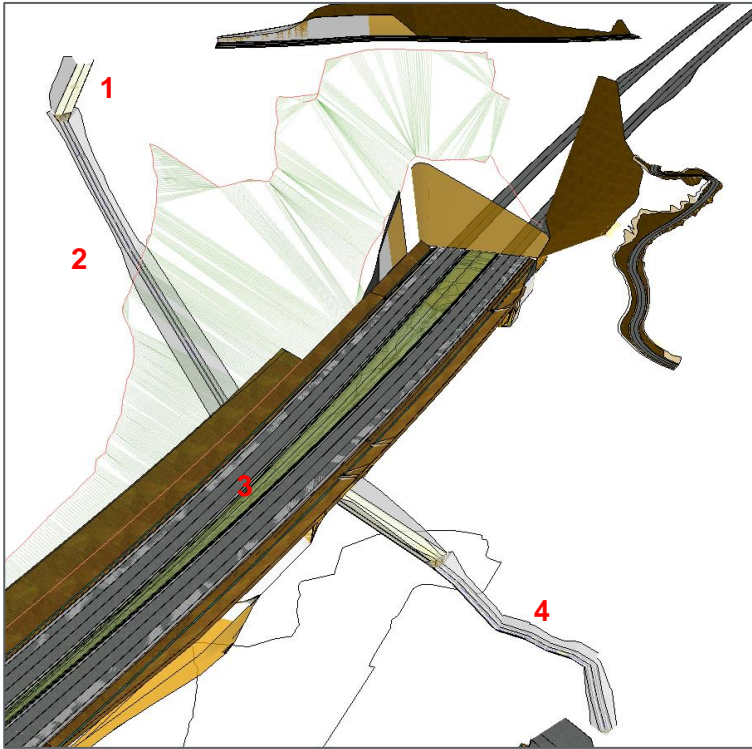
- ✓ Behov for midlertidig omlegging av eksisterende bekkeløp i anleggsfasen
- ✓ Krever egen trasé for flomvann fra landbruksarealer Bulung gård
- ✓ Uvisse konsekvenser for bebyggelsen i Øyresvika i anleggsperioden

## 2.2 Optimalisert løsning Bulungsbekken til planforslag datert 2021-11-30

For å minimere/fjerne utfordringene som gitt i kap. 2.1.3 anbefales det at Bulungsbekken legges i ny trasé med start oppstrøms Hovslivegen for å føre optimalisert bekkeløp i sør-østlig retning.

### 2.2.1 Optimalisert løsning for omlegging

1. Ny stikkrenne (utløpskontroll) ved Hovslivegen.
2. Åpent bekkeløp fra utløp stikkrenne Hovslivegen til innløp stikkrenne E6. (Se Figur 4 for plassering bekkeløp i ferdig terreng.
3. Stikkrenne (utløpskontroll) under ny E6.
4. Åpent bekkeløp fra utløp stikkrenne ned til innløp eksisterende stikkrenne. Eksisterende stikkrenne og utløp ved Mjøsa endres ikke.



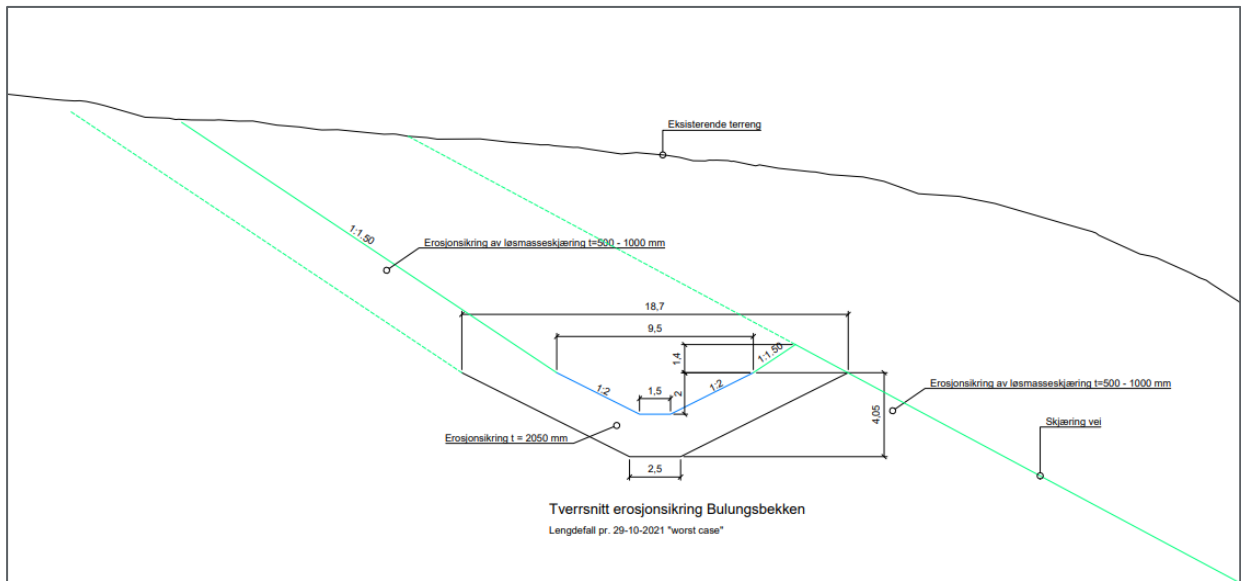
Figur 3; Nytt bekkeløp mot sydøst

### 2.2.2 Fordel optimalisert løsning

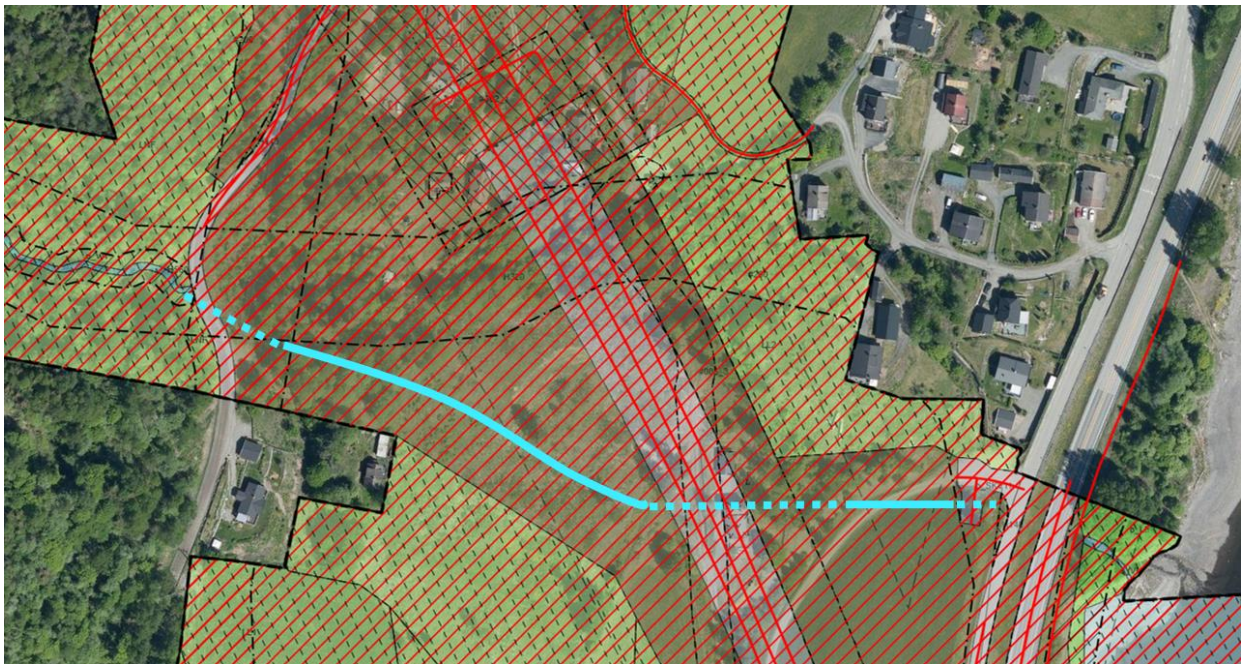
- ✓ Det er positivt med en oppdimensjonering av stikkrenne Hovslivegen og erosjonssikring av sideterreng ved innløp.
- ✓ Tiltaket i reguleringsplanen kan med optimalisert løsning etableres uten behov for midlertidig omlegging av eksisterende bekk.
- ✓ Optimalisert løsning gir et mindre omfang av inngrep i løsmasser mellom Hovslivegen og ny E6.
- ✓ Optimalisert løsning minimerer/fjerner konsekvenser for bebyggelsen i Øyresvika i anleggsperioden
- ✓ Optimalisert løsning bedrer tilgjengelig for drift og vedlikehold i driftsfasen, via Hovslivegen
- ✓ Optimalisert løsning gir et større areal for tunnelrigg/anleggsgjennomføring
- ✓ Optimalisert løsning ivaretar avrenning fra landbruksarealer Bulung gård

### 2.2.3 utfordringer optimalisert løsning

- ✓ Fortsatt bratt ned fra Hovslivegen



Figur 4; Justert trasé Bulungbekken, tverrsnitt ved løsmasseskjæring fra vei



Figur 5; Optimalisert løsning Bulungbekken vist i plankartet



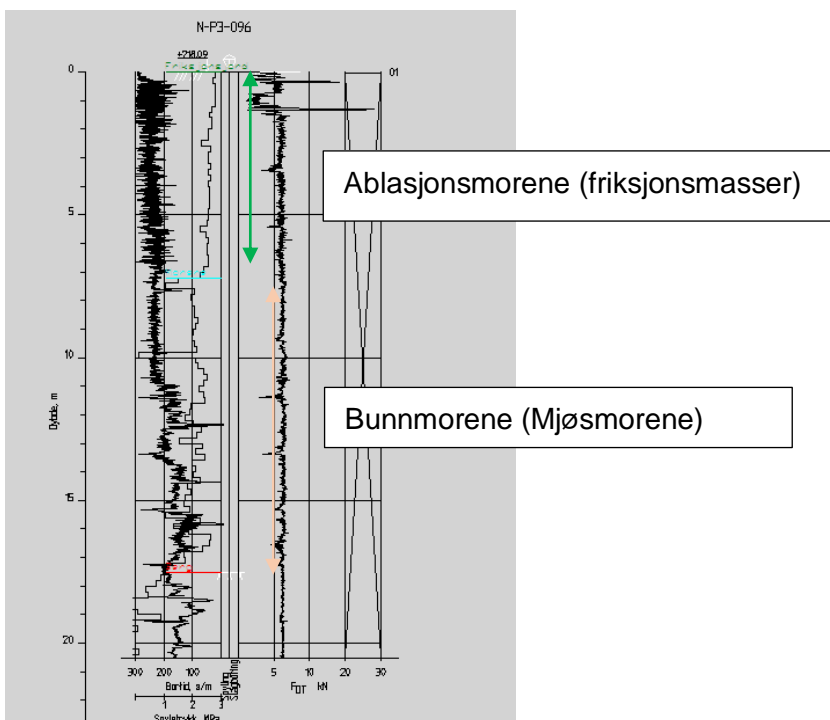
### 3 GRUNNFORHOLD

Grunnforholdene i området består av morenemasser, med et varierende innhold av finstoff og blokker. Lagdelingen i området rundt ny Bulungsbekk er tolket basert på kjerneboring, kvartærgeologi, totalsonderinger og geoteknisk prøvetaking. En sammenstilling av disse resulterer i at grunnen tolkes å bestå av følgende to lag:

- Fast bunnmorene
- Ablasjonsmorene som ligger over bunnmorene

Det er utført graving for svært mange prosjekt i denne bunnmorene (lokalt kjent som Mjøsmorene) både av private byggherrer og statlige. Erfaringen tilsier at morenen er svært vanskelig å grave i grunnet den høye fastheten, og det forekommer eksempel med bruk av pigging og sprengning for å komme seg igjennom.

Generelt ligger nytt bekkeløp i et område med størst mektighet av bunnmorene, mektigheten av den mere grovkornige ablasjonsmorenen er mindre.



Figur 6: Representativ totalsondering fra området (slag og spyling er ikke vist på grunn av feil i rådata, selv om det er brukt igjennom hele dybden)

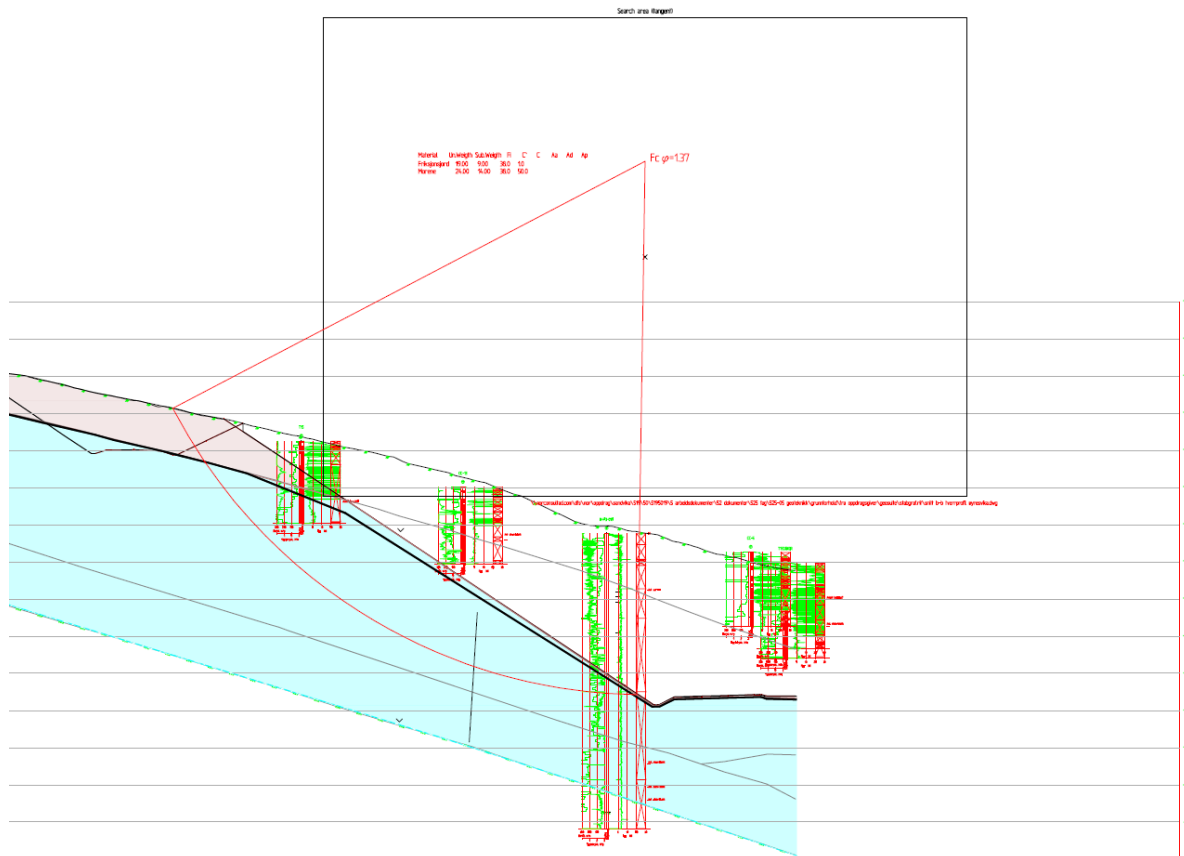
Generelt er denne type grunnforhold svært faste og det forventes ikke problemer med geoteknisk stabilitet med den planlagte anleggsgjennomføring der skjæringene plastres for å ivareta sikkerhet mot overflateglidninger. Områdestabilitet er ikke en relevant problemstilling da det ikke er påtruffet marin leire i området.

Målinger av grunnvannstand kan tyde på at Bulungsbekken ikke er i direkte kontakt med grunnvann. Målinger viser at grunnvannstanden ligger ca. 7-9 m under terreng ved bekkens.

Dette kan komme av at bekken går over relativt tett morene som fører til at vannføringen i bekken ikke bidrar til grunnvannet. Omlegging av bekken vil føre til mindre tilførsel av grunt grunnvann og overflatevann til det opprinnelige bekkeløpet, men det må påregnes noe tilførsel av vann fra omliggende områder som må håndteres i det originale bekkeløpet. Det blir viktig at nytt bekkeløp etableres med drenerende masser som sikrer at det ikke bygger seg opp vanntrykk som kan gjøre massene ustabile.

### 3.1 Geoteknisk stabilitet av nytt bekkeløp

Lokalstabiliteten er beregnet for skjæringer til ny E6 og er vurdert å være innenfor myndighetskrav. Disse skjæringene er dypere enn de planlagte skjæringene for Bulungsbekken (se prinsipp i figur 4) og ligger i samme homogene morene. I tillegg ligger skjæringene for ny E6 dypere under grunnvannet og har et høyere myndighetskrav på stabilitet enn Bulungsbekken grunnet de strengere kravene i vegnormalen enn i Eurokode. Dermed er stabiliteten for skråningene for nytt bekkeløp til Bulungsbekken godt ivarettatt.



Figur 7: Utklipp av stabilitetsberegning utført for nærliggende E6 skjæring

Ny Bulungsbekk vil i tillegg delvis avlaste skjæringene til ny E6, hvilket har en positiv effekt på totalstabiliteten av området.

## 4 ANLEGGSGJENNOMFØRING

Utgraving starter fra eksisterende terreng ved Hovslivegen. Bekkeskråninger og øvrig skråningsareal tilknyttet etableringen av løsmasseskjæringene, inkl. nytt bekkeløp for Bulungsbekken skal plastres kontinuerlig med 1 meter tykt lag av sprengstein mens gravingen pågår. Stabilitet av utgravingen skal da være ivaretatt og innenfor myndighetskrav med en skråningshelling lik 1:1,5. Dette basert på beregninger og at dagens Bulungsbekk stedvis har høyere skråninger med helling brattere enn 1:1. I tillegg legges det opp til geoteknisk oppfølging i byggeperioden av den planlagte utgravingen. Ved tegn på eventuell midlertidig ustabilitet grunnet stort grunnvanninnslag, vil det bli iverksatt tiltak for å senke grunnvannet lokalt i skråningsfront med hjelp av dype pukkgrøfter. Nytt bekkeløp skal i tillegg erosjonssikres for å kunne håndtere en 200 års flom.

I forbindelse med etablering av nytt bekkeløp gjøres en opprydding i bekkeløpet til Bulungsbekken oppstrøms Hovslivegen. Døde trær og løsmasser i dagens bekkeløp som ved en flomsituasjon vil kunne inngå i massetransporten i bekken, og som vil kunne medføre reduksjon i kapasitet i stikkrenne under vegen, fjernes. Naturlig bekkebunn ivaretas eller ved behov erosjonssikres. Stikkrenne sikres mot tetting med rist.

## 5 DRIFTSFASE

I driftsfasen kommer jordskjæringen inkl. nytt bekkeløp for Bulungsbekken til å bestå av en plastret skråning med et erosjonssikret bekkeløp. Denne situasjon vurderes å ha tilfredsstillende sikkerhet med tanke på stabilitet. Dette vurderes i tillegg å være en vesentlig forbedring mot dagens situasjon, da dagens Bulungsbekk er dekket av høye bratte raskanter som sannsynligvis er årsaket av erosjon og døde treer.

Etablering av ny stikkrenne under Hovslivegen tilfører økt kapasitet for Bulungsbekken sammenlignet med dagens situasjon, og reduserer risikoen for en flomskred-situasjon nedstrøms Hovslivegen. For å ivareta kapasiteten vil det være behov for jevnlig drift og rensk med uttak av masser ved innløpet for å ivareta denne kapasiteten.

## 6 BESTEMMELSER

For å imøtekomme NVEs innsigelser knyttet til håndtering av arealer innenfor LL1 og LL2, samt #200-202 foreslås følgende tillegg til planbestemmelsene:

*«Før områder avsatt til LL1 og LL2 tas i bruk skal det, for det enkelte område, påses at terrenginngrepet ikke medfører negative påvirkninger for tredjepart. Tiltaket skal ivareta eksisterende vannveier og risiko for flom, samt sikre håndtering av overvann der endrede dreismønstre følger av inngrepene. Ved deponering av masser og arrondering skal risiko for skred være ivaretatt. Ved tilbakeføring/istandsetting av arealet til dyrka mark skal overvannshåndtering ved naturlig drenering og infiltrasjon ivaretas*

*Dersom tiltak innenfor områdene påvirker vassdrag, flom, overvann og skred kreves det lovavklaring etter vannressursloven (jf. vrl §§ 5, 7 og 8, samt pbl § 28-1)».*