



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltaksplan

Skredsikring av Haugen kvikkleiresone,
Hvittingfoss

Plandato: 10.10.2018	Saksnr.: 201201148
Revidert:	Vassdragsnr.: 015.C33
Kommune: Kongsberg	NVE Region Sør
Fylke: Buskerud	Postboks 2124, 3103 TØNSBERG
Inngrepsnr.: 10820	Tlf.: 22 95 95 95 Faks: 22 95 97 41





Tiltaksnr:	Vassdragsnr.:		
10820	015.C33	Skredsikring av Haugen kvikkleiresone, Hvitvingfoss	
Saksbehandler:	Ellen Davis Haugen	Adm.enhet: RS	Sign.:
Miljøvurdering:	Kjell Carm	Adm.enhet: RS	Sign.:
Ansvarlig:	Eirik Traae	Adm.enhet: RS	Sign.:
Saksnr:	Arkiv:	Kommune:	Fylke:
201201148	411	Kongsberg	Buskerud

Sammendrag:
<p>Det ble utført en geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1635 Haugen i 2016. Utredningen konkluderte at stabiliteten av skråningen sør for boligfeltet ned mot bekken er meget lav. Et initialscred i denne skråningen vil kunne utvikle seg til et omfattende skred i kvikkleire, og kunne berøre boligfeltet på Haugen på nærmere 150 beboere i over 50 bolighus samt noen industribygg/butikker/kontor.</p> <p>På grunnlag av dette har NVE foreslått et tiltak for å bedre sikkerheten til kvikkleiresonen. Tiltaket går ut på å heve bekken 1 m og legge stabiliserende motfylling i dalbunnen. Bekkehevingen og motfyllingen går over ca 300 m lengde.</p> <p>Området langs bekken som skal fylles består i dag av skog. Tiltakene blir dekket med stedlige toppmasser for naturlig revegetering.</p> <p>Tiltaket vil heve sikkerheten av skråningen med 10 % samt øke sikkerheten mot erosjon. Tiltaket medfører ikke at det ny bebyggelse kan etableres i kvikkleiresonen, siden det er flere skråninger med sikkerhet under kravene i Teknisk Forskrift, men med dette tiltaket vil stabiliteten være tilfredsstillende for eksisterende bebyggelse.</p>
Vernestatus: Tiltaket berører ikke verna vassdrag eller andre vernede områder.
Tiltakets hensikt: Redusere faren for kvikkleirescred for boligfeltet innenfor kvikkleiresone 1635 Haugen.

Nøkkeldata	
Plandato: 10.10.2018	Kostnadsoverslag: 8,67 mill inkl mva
Revidert:	
Lengde totalt: 300 m	Tiltakstype: Bekkeheving og motfylling
Antall parseller: 1	Elveside: Begge



Stedfesting						
Punkt	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Kartblad N 50	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre						
Midtre	33N	2177512	6604053	1813-4	015.C33	604
Nedre						

Registrering i databasen, Planer	
Utfylt dato:	Sign.
Kontrollert dato:	Sign.
Registrert dato:	Sign.

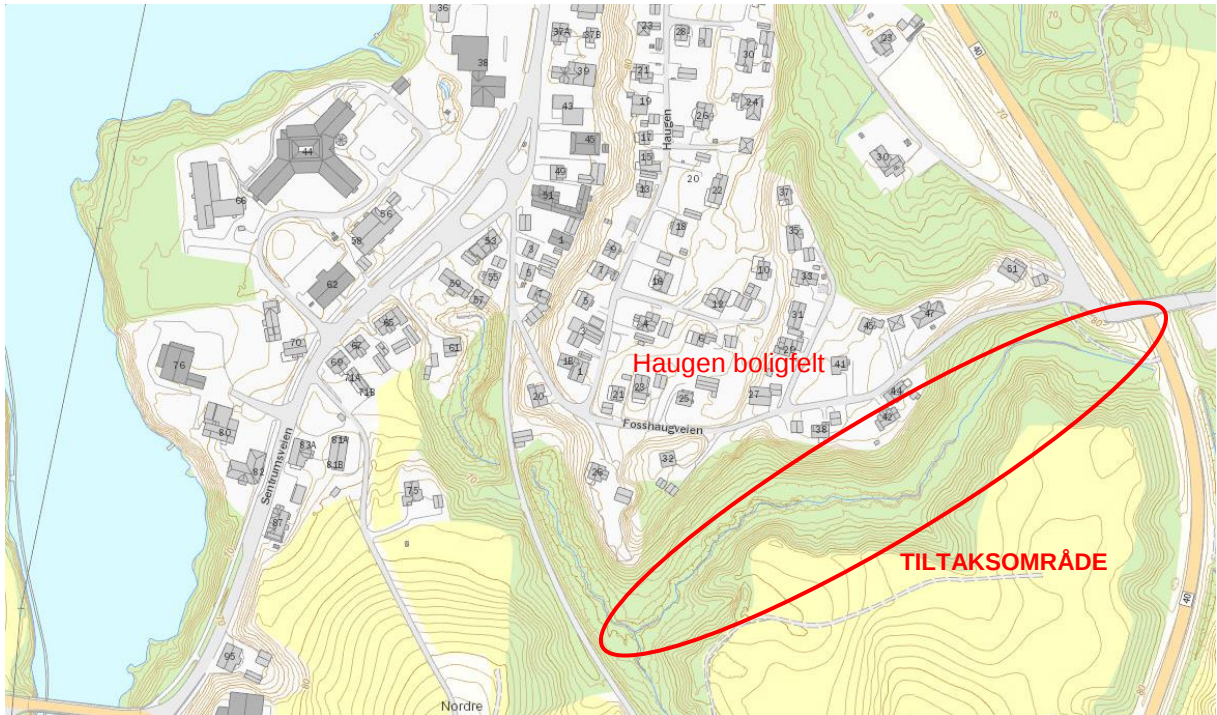
Innholdsfortegnelse

1. Grunnlagsdata	5
1.1. Beliggenhet	5
1.2. Beskrivelse av problemet	5
1.3. Forholdet til offentlige planer og oppfølging fra kommunen.....	6
1.4. Hydrauliske forhold.....	7
1.5. Kulturminner	7
1.6. Brukerinteresser	7
2. Teknisk beskrivelse av tiltaket	8
2.1. Formål, utforming og omfang	8
2.2. Adkomstveger og andre forberedende arbeider	8
2.3. Motfylling	9
2.4. Sikker anleggsutførelse	9
2.5. Avbøtende tiltak	9
2.6. Avsluttende arbeider	9
3. Naturmangfold	10
4. Kostnadsoverslag	11
5. Gjennomføring	11
6. Oppfølging og vedlikehold	11
7. Referanser	12
Vedlegg	12

1. Grunnlagsdata

1.1. Beliggenhet

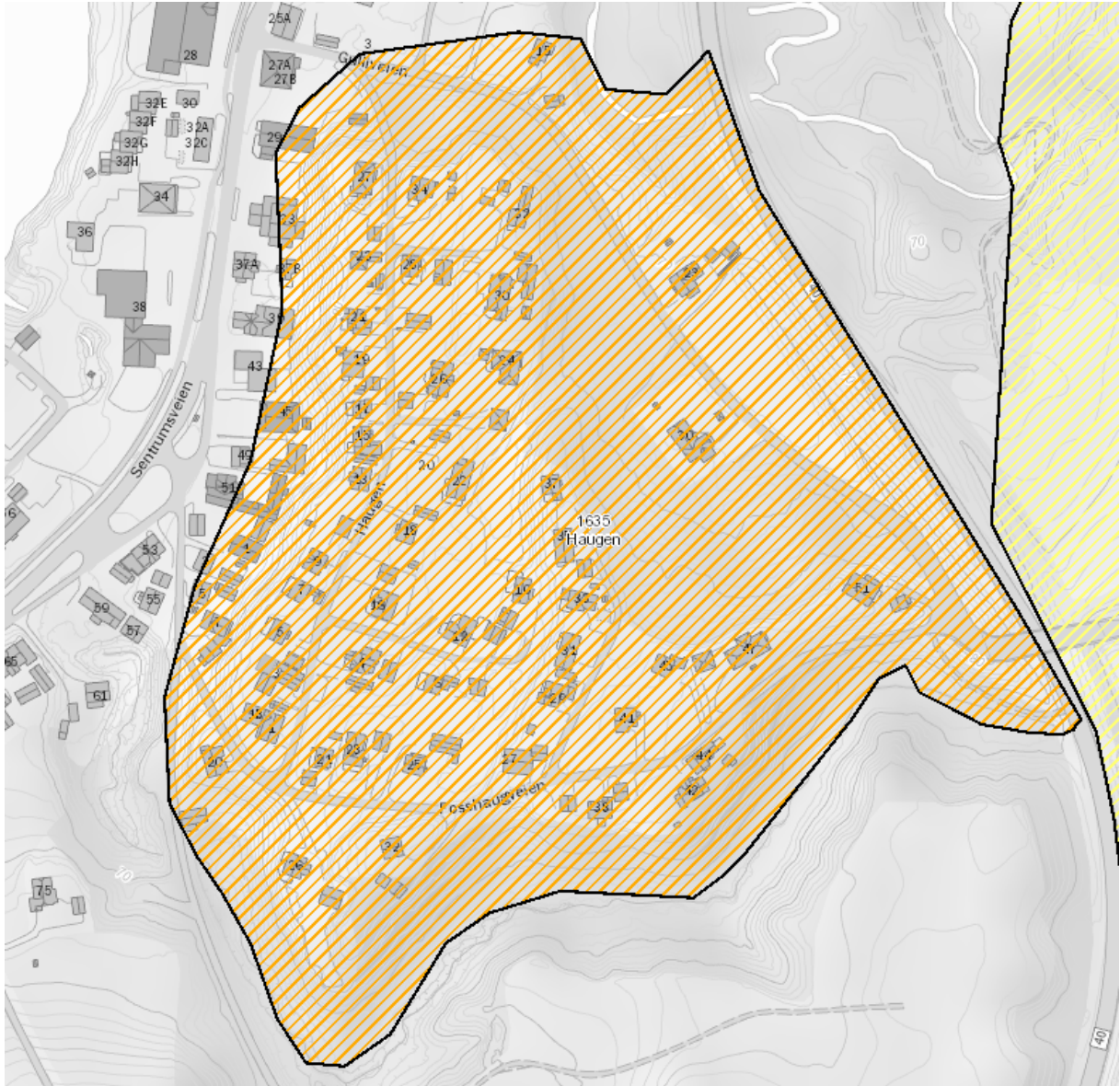
Stabiliteten av skråningen sør for boligfeltet Haugen skal forbedres, se beliggenhet i Figur 1 under.



Figur 1 Oversiktskart over Haugen som viser plasseringen til sikringstiltaket

1.2. Beskrivelse av problemet

På oppdrag fra NVE utførte Rambøll en geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1635 Haugen i 2016 (ref. /1/). Det ble gjort grunnundersøkelser som bekreftet sammenhengende lag av kvikkleire gjennom sonen (ref. /2/). Utredningen konkluderte at stabiliteten av skråningen sør for Fosshaugveien 21-51 er meget lav. Et initialscred i denne skråningen vil kunne utvikle seg til et omfattende skred i kvikkleire, og kunne ramme boligfeltet på Haugen på nærmere 150 beboere i over 50 bolighus samt noen industribygg/butikker/kontor, se Figur 2. På grunnlag av dette har NVE foreslått et tiltak for å bedre sikkerheten til kvikkleiresonen.



Figur 2 Faresonene for kvikkleireskred 1635 Haugen, med potensielt løsneområde markert med middels faregrad (oransje).

Etter utredningen av sonene i 2016 ble det utført supplerende undersøkelser for å detaljprosjekttere sikringstiltaket. Det ble utført stabilitetsberegninger på flere snitt, som viste at stabiliteten mot bekken sør for sona var svært lav langs hele strekket, $F_c \approx 1,0$, pga den bratte skråningen og horisontalt kvikkleirelag i nivå med bekken og bakover på plataet, se vedlegg 1 (ref. /3/).

1.3. Forholdet til offentlige planer og oppfølging fra kommunen

Plasseringen av sikringstiltaket ligger hovedsakelig innenfor LNRF-areal og noe innenfor planområde for boligbebyggelse iht kommuneplan KPLAN13.

NVE forutsetter at Kongsberg kommune følger opp kontakt med grunneiere og gjør de nødvendige avtaler med de.



1.4. Hydrauliske forhold

Bekken har et nedslagsfelt ved utløpet i Numedalslågen på 1 km². Med så lite nedslagsfelt er det sannsynlig at bekken jevnlig er helt uten vannføring. Når bekkebunnen heves med en meter med tilførte masser vil vannet i bekken renne nede i substratet i perioder med lav vannføring. For delvis å motvirke dette vil det legges inn leirpropper i fyllingen på deler av bekkestrekningen hvor dette er mulig.

1.5. Kulturminner

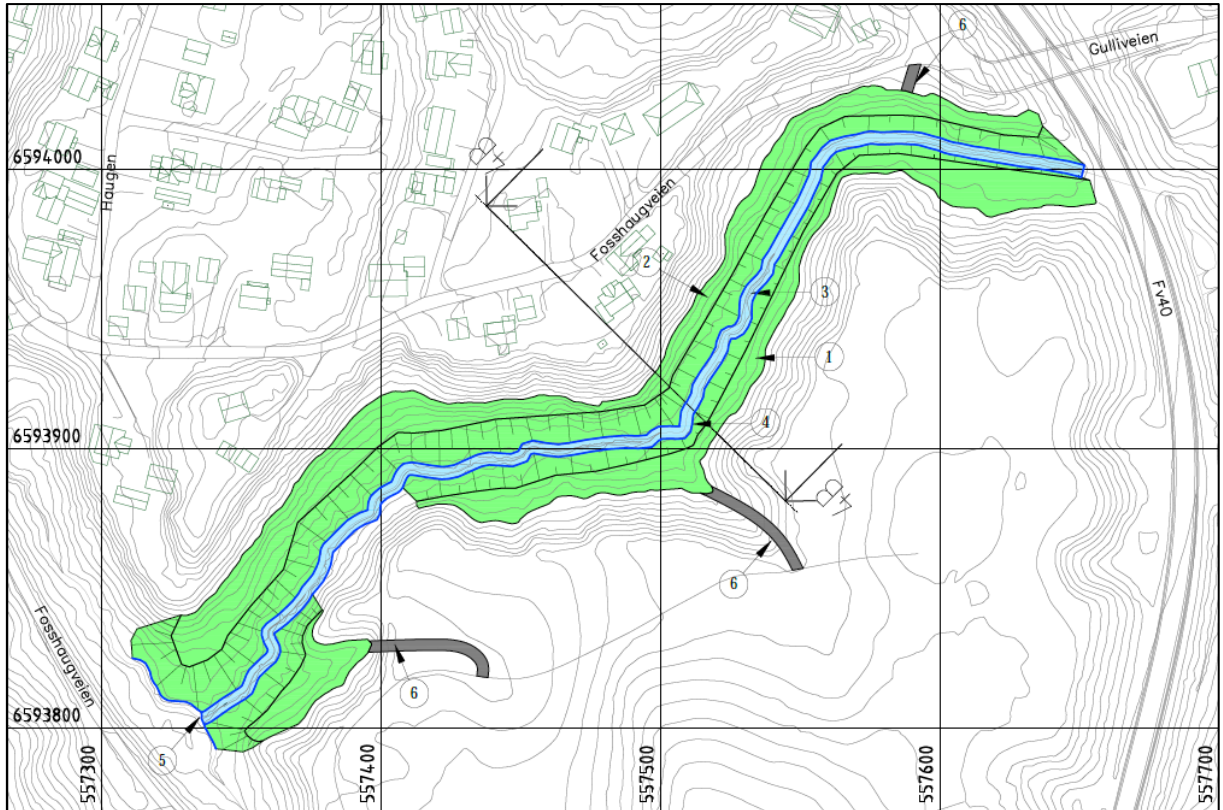
Et søk i databasen www.kulturminnesøk.no viser at det ikke er kulturminner innenfor området sikringstiltaket skal utføres. Fylkeskommunen i Buskerud bekrefter dette i brev til NVE 29.8.2018. Siden tiltakene vil skje i skrånende terreng er det vurdert til å ha et lavt potensial for funn av automatisk fredete kulturminner. Det er dermed ikke det er behov for en arkeologisk registrering i områdene. Entreprenøren må informeres om meldeplikten under gravings- og anleggsarbeider: «Dersom det under anleggsarbeid framkommer automatisk fredete kulturminner, må arbeidet straks stanses og utviklingsavdelingen i fylkeskommunen varsles, jf. kulturminneloven § 8, 2. ledd.»

1.6. Brukerinteresser

Området har ikke nevneverdige brukerinteresser pr i dag, verken som turområde eller fiske. Mye av strekket som blir berørt av sikringstiltaket har vært hogd og nyplantet de siste 10 årene, tiltaket vil sådan ikke være nevneverdig merkbart i fht hogst unntatt i nedre del.

2. Teknisk beskrivelse av tiltaket

2.1. Formål, utforming og omfang



Figur 3 Omfang av bekkehevingen (lyseblått) og motfylling på hver side (grønt), utsnitt fra tegning nr. 6100 i ref. /3/.

Figur 3 viser skisse av tiltakets plassering, det ligger innenfor eiendommene 14/16 og 14/61. Tiltaket går ut på å heve bekken 1 m og legge stabiliserende motfylling i dalbunnen. Bekkehevingen og motfyllingen går over ca 300 m lengde.

Tiltaket vil heve sikkerheten av skråningen med 6-10 % samt øke sikkerheten mot erosjon. Tiltaket medfører ikke at det ny bebyggelse kan etableres i kvikkleirsonen, siden det er flere skråninger med sikkerhet under kravene i Teknisk Forskrift, men med dette tiltaket vil stabiliteten være tilfredsstillende for eksisterende bebyggelse. Tiltaket medfører også at faregraden reduseres fra middels til lav, se detaljer i vedlegg 1: Rambøll-notat G-not-006 (ref /3/).

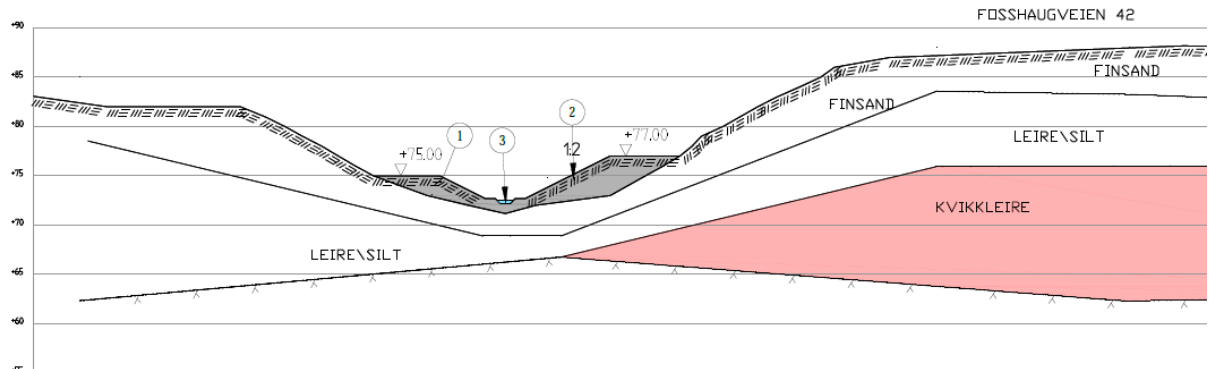
2.2. Adkomstveger og andre forberedende arbeider

For å komme til anleggsområdet er det nødvendig med adkomstveger fra sør via eiendom 14/6, og fra nord ved avkjørselen fra Rv.40 til Gulliveien, se inntegnede grå veier i Figur 3. Det planlegges å bruke masse fra avlastning langs Lågen i kvikkleiresone Evju, som betyr frakting av massen gjennom Evju boligfelt og Hvittingfoss sentrum inn til Fosshaugveien. Kongsberg kommune må gjøre avtaler med grunneiere og informere andre berørte.

Før anlegget kan starte må nødvendig skogrydding gjøres. Toppmasser tas av og tas vare på for senere tilbakeføring. Toppmassene må mellomlagres på et område godkjent av geotekniker.

2.3. Motfylling

Motfyllingen i foten av skråningen går over ca 300 m lengde og medfører at bekken blir hevet ca 1 m, se Figur 3 og Figur 4. Totalt volum på motfyllingen er estimert til 25 000 m³. Det legges leirpropper med jevne mellomrom i steinfyllingen for å heve vannspeilet. Se vedlegg 1 (ref./3/) Rambøll-notat G-not-006 for detaljer.



Figur 4 Snitt av bekkedalen, hvor bekken skal heves og stabiliserende motfylling legges opp på begge sider av bekken. Utklipp fra tegning 5101 i ref./3/.

2.4. Sikker anleggsutførelse

Det er utarbeidet SHA-plan for prosjektet. SHA-planen ligger til grunn for prosjekteringen av tiltaket og vil bli videreført i entreprenørens HMS-plan. Arbeidet med utarbeidelse av SHA-planen har blant annet avdekket følgende store risikomomenter som det er viktig holde fokus på i gjennomføringen.

- Adkomstveier. Store mengder masser skal transporteres langs mindre lokalveier. Det er derfor stor fare for uønskede hendelser mellom trafikantgrupper. Det legges opp til en tett dialog med beboere i området i gjennomføringen. Det må vurderes om det skal legges til rette for flere møtelommer hvor møtende trafikk kan passere.
- Vegetasjonsrydding i elveskråningen ned mot bekken er risikofull i svært bratt terreng. Det legges opp til mest mulig maskinell hogst. Ved manuell hogst må det utarbeides SJA før arbeidene utføres.
- Alle tilkjørte masser skal legges fortløpende ut. Det er ikke tillatt med mellomlager av masser innenfor tiltaksområdet med mindre dette er avklart med ansvarlig geotekniker.

For utfyllende risikoanalyse henvises det til SHA-plan for prosjektet

2.5. Avbøtende tiltak

Det viktigste tiltaket for å ivareta naturverdier i ravinedalen er å begrense inngrepets utstrekning ved at maskiner kjører på de tilførte massene og at tilførselsveiene begrenses. For å heve vannivået i bekken blir det lagt inn leirpropper i fyllinga. Innblanding av finere masser i motfyllinga og tilbakeføring av stedlige toppmasser vil bidra til at naturlig vegetasjon kan reetableres.

2.6. Avsluttende arbeider

Terrenginngrepene planeres og formes mot eksisterende terreng. Tiltakene blir dekket med stedlige toppmasser for naturlig revegetering.

Anleggsveier fjernes ved avslutning av arbeidene.



3. Naturmangfold

Tiltaket berører ikke vernede områder eller vassdrag. Det er heller ikke registrert trua eller sårbare arter i databasen «Naturbasen».

NVE var på befaring i området mai 2018. Store deler av tiltaksområdet er planta granskog. Noe er nylig hugget. Også deler av området som består av blanda løvskog er betydelig påvirket av hogst. Det ble ikke registrert biotoper med potensiale for spesielt biologisk mangfold.

Nedslagsfeltet er på 1 km² og bekken har derfor ikke årssikker vannføring. Det er derfor lite sannsynlig at det er populasjoner av spesielt sårbare vannlevende arter i bekkeløpet.

Ravinedaler er en naturtype som mange steder er betydelig redusert pga av bakkeplanering. I tillegg er dette ofte områder med bebyggelse og infrastruktur. Nye inngrep som påvirker intakte ravinesystem bør derfor unngås. Lav sikkerhet for mange boliger på nordsiden av ravinedalen gjør imidlertid det planlagte tiltaket nødvendig. Naturtypen ravinedal ivaretas ved at inngrepsområdet reduseres mest mulig. Det er bare bunnen av ravinedalen som blir tilført masser. Som landskapselmenet vil ravina trolig ikke endres vesentlig når vegetasjonen reetableres. Innblanding av finere masser i fyllinga og et topplag med vekstmasser legger til rette for revegetering med noe av den naturlige vegetasjonen.

Forholdet til naturmangfoldloven

Kunnskapen om naturmangfoldet og effekter av ev. påvirkninger er basert på den informasjonen som finnes i tilgjengelige databaser som Naturbase og Artskart. Etter NVEs vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon for å vurdere tiltakets omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jamfør naturmangfoldlovens § 8.

Etter NVEs vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om virkninger tiltaket kan ha på naturmiljøet, og NVE mener at naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet) ikke kommer til anvendelse. Tiltaket vil etter NVEs mening ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemet gitt i naturmangfoldloven §§ 4 og 5.

NVE har også sett tiltaket i sammenheng med andre påvirkninger på de berørte naturtypene, artene og økosystemet. Det er flere større ravinedaler med mindre inngrep i området rundt Hvitvingfoss. NVE mener derfor at prinsippet om å vurdere samlet belastning i naturmangfoldloven § 10 er ivarettatt

Forholdet til vannforskriften

NVE har foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446) §§ 11 og 12 vedrørende midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket, og vurdert behov for nødvendige oppfølgende undersøkelser. Disse er beskrevet i kapittel 2.7.

NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av økt sikkerhet mot flom og/eller vassdragsrelaterte skred ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert.



4. Kostnadsoverslag

Kostnader som påregnes ved <angi type tiltak + strekning>.

A – Geoteknisk oppfølging i anleggsfase	kr	50.000
B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging	kr	576.000
• Etablering av bygge- og anleggsplass for eget arbeid		
• Drift av eget arbeid		
• Avvikling av eget arbeid		
• Vinterarbeider		
F - Markrydding, grunnforsterking, graving og fylling	kr	5 410.500
• Vegetasjonsrydding		
• Avlastning øvre del av skråning		
• Flytting av bekk og etablering av nytt bekkeløp		
• Utlegging av støttefylling og erosjonssikring av sprengstein		
• Utlegging av støttefylling av stedlige masser		
• Opplasting og transport av overskuddsmasser		
Diverse uforutsett 15%	kr	900.000
Sum eks. mva.	kr	6 936.500
+ 25% mva.	kr	1 734.000
<i>Beregnet kostnad inkl. mva. (avrundet)</i>		<i>kr 8 670.000</i>

Pris- og lønnsstigning frem til utførelse vil påløpe i tillegg.

5. Gjennomføring

Tiltaket kan utføres når som helst på året, vintertid er å foretrekke. Avsluttende arbeider må foretas i en årstid hvor forholdene ligger til rette for dette. Total tidsramme for prosjektgjennomføringen settes derfor til 6 mnd.

6. Oppfølging og vedlikehold

Oppfølging av tiltaksområdet etter avsluttet reklamasjonstid skal utføres i henhold til Forskrift om kommunalt tilsyn med anlegg for sikring mot flom, erosjon og skred: For sikringstiltak som kommunen har gjort forpliktende vedtak om å føre tilsyn med skal det gjennomføres befaring og rapportering hvert femte år og etter store skader som kan gi skader på anlegget.

For dette tiltaket forventes det ikke videre vedlikehold.



7. Referanser

- /1/ NVE-rapport 70/2016 Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1635 Haugen, Hvittingfoss. Program for økt sikkerhet mot leirskred, Kongsberg kommune. Hovedrapport: Rambøll. Uavhengig kvalitetssikring: NGL.
- /2/ NVE-rapport 66/2016 Grunnundersøkelser for geoteknisk utredning av kvikkleiresoner i Hvittingfoss og omegn. Program for økt sikkerhet mot leirskred, Kongsberg kommune. Geostrøm AS.
- /3/ Rambøll-notat 6120285 G-not-006 Hvittingfoss Kvikkleireutredning – Detaljprosjektering. Sikringstiltak – 1635 Haugen, datert 05.09.2018.

Vedlegg

1. Rambøll-notat 6120285 G-not-006 Hvittingfoss Kvikkleireutredning – Detaljprosjektering. Sikringstiltak – 1635 Haugen, datert 05.09.2018.