



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltaksplan

Skredsikring av Evju 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 Evju kvikkleiresone, Hvittingfoss	
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:

Det ble utført en geoteknisk utredning av Hvittingfoss sentrum 2016, og det ble avdekket en ny faresone for kvikkleireskred lang Lågen, ved boligfeltet Evju. Den nye sonen, 1881 Evju, ble utredet og det ble funnet at stabiliteten av den bratte skråningen mot Lågen var meget lav langs et parti. Et initialskred i denne skråningen vil kunne utvikle seg til et omfattende skred i kvikkleire, og kunne berøre nærmere 100 beboere i boligfeltet Evju.

På grunnlag av dette har NVE foreslått et tiltak for å bedre sikkerheten til kvikkleiresonen. Tiltaket går ut på å avlaste toppen av skråningen, samt utslaking av skråningen. Avlastningen av vil gå ca 25 m inn fra skråningstoppen bred og ca 260 m langs Lågen. Skråningen blir slaket ut til 1:2. Det er ikke prosjektert erosjonssikring i Lågen ifbm dette sikringstiltaket, men anbefalt at endringer i elvebunnen kartlegges for å sikre at elva ikke eroderer ned i den underliggende kvikkleira.

Området som skal avlastes ligger i eiendommen 4/26 og består primært av skog. Tiltakene blir dekket med stedlige toppmasser for naturlig revegetering.

Tiltaket vil heve sikkerheten av skråningen med 10 % fra dagens situasjon. Tiltaket medfører at hele skråningen mot Lågen fra kvikkleiresonen Evju tilfredsstiller kravet til områdestabilitet for ny bebyggelse iht Teknisk Forskrift.

Vernestatus:

Tiltaket berører ikke verna vassdrag eller andre vernede områder.

Tiltakets hensikt:

Redusere faren for kvikkleireskred for boligfeltet Evju innenfor kvikkleiresone 1881Evju.

Nøkkeldata

Plandato: 10.10.2018

Kostnadsoverslag: 5,7 mill inkl mva

Revidert:

Lengde totalt: 260 m

Tiltakstype: Avlastning

Antall parseller: 1

Elveside: Venstre



Stedfesting

Punkt	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Kartblad N 50	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre						
Midtre	33N	216970	6604994	1813-4	015.C33	604
Nedre						

Registrering i databasen, Planer

Utfylt dato:	Sign.
Kontrollert dato:	Sign.
Registrert dato:	Sign.

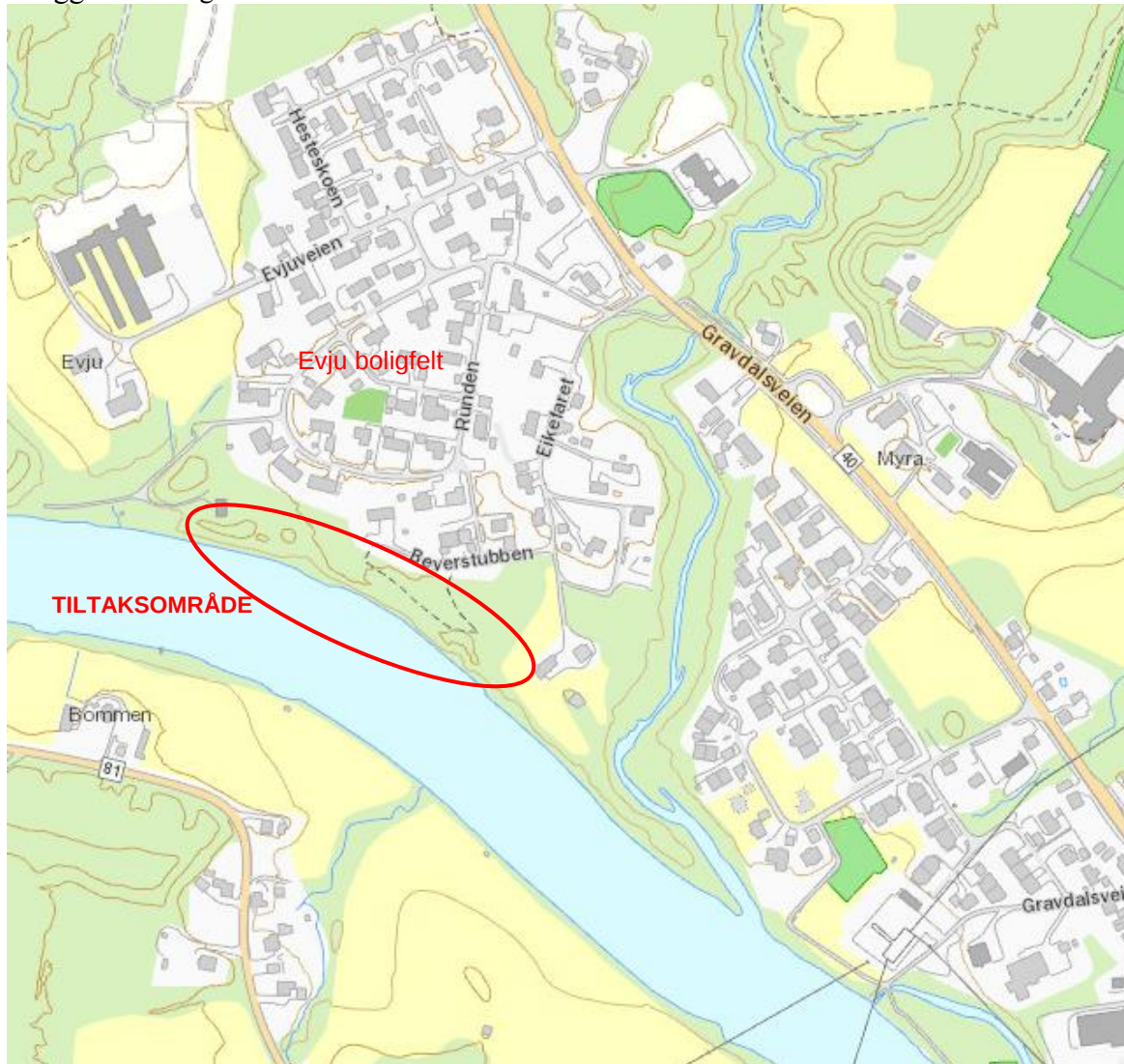
Innholdsfortegnelse

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.....	6
1.5. Kulturminner	7
1.6. Brukerinteresser	7
2. Teknisk beskrivelse av tiltaket	7
2.1. Formål, utforming og omfang	7
2.2. Adkomstveger og andre forberedende arbeider	8
2.3. Klausuleringssone for grunnvannsmagasin og kommunale VA-ledninger.....	9
2.4. Avlastning	10
2.5. Erosjonssikring.....	10
2.6. Sikker anleggsutførelse	10
2.7. Avbøtende tiltak	11
2.8. Avsluttende arbeider	11
3. Naturmangfold	11
4. Kostnadsoverslag	12
5. Gjennomføring	12
6. Oppfølging og vedlikehold	12
7. Referanser	13
Vedlegg	13

1. Grunnlagsdata

1.1. Beliggenhet

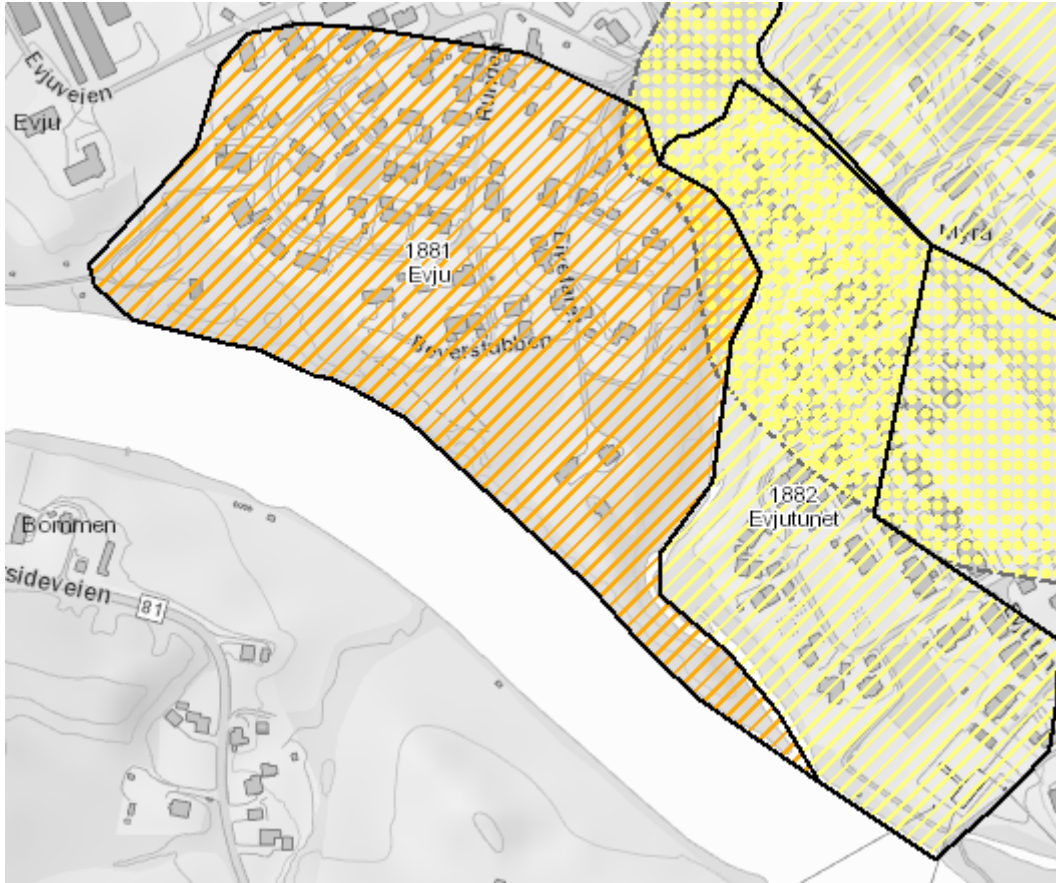
Stabiliteten av skråningen ned mot Lågen sør for boligfeltet Evju skal forbedres, se beliggenhet i Figur 1 under.



Figur 1 Oversiktskart over Hvittingfoss som viser plasseringen til sikringstiltaket

1.2. Beskrivelse av problemet

På oppdrag fra NVE utførte Rambøll en kartlegging av kvikkleire i og rundt Hvittingfoss sentrum i 2016. Da ble det avdekket to nye faresoner for kvikkleireskred lang Lågen, 1881 Evju og 1882 Evjutunet, se Figur 2 (ref. /1/). Det ble gjort grunnundersøkelser som viste et sammenhengende lag med kvikkleire fra boligfeltene på land og ut i elvebunnen under Lågen (ref. /2/). Stabilitetsberegninger for Evjutunet viste tilstrekkelig stabilitet for eksisterende bebyggelse, men stabilitetsberegningene for Evju viste meget lav stabilitet av skråningen mot Lågen. Et initialscred i denne skråningen vil kunne utvikle seg til et omfattende skred i kvikkleire, og kunne berøre nærmere 100 beboere i boligfeltet Evju innenfor kvikkleiresonen 1881 Evju, se Figur 2. På grunnlag av dette har NVE foreslått et tiltak for å bedre sikkerheten til kvikkleiresonen.



Figur 2 Faresonene for kvikkleireskred 1881 Evju og 1882 Evjutunet, med potensielt løsneområde markert hhv. middels faregrad (oransje) og lav faregrad (gult).

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 Lågen i den østre delen av sona er tilfredsstillende pga. at kvikkleira ligger dypt ($F_c > 1,4$ for Profil 3O i ref. /3/). Men stabiliteten fra strekket langs Beverstubben og ut mot Lågen fortsatt ble beregnet svært lav, $F_c = 1,0$, pga den bratte skråningen og horisontalt kvikkleirelag ut mot Lågen (Profil 3A i ref. /3/).

1.3. Forholdet til offentlige planer og oppfølging fra kommunen

Plasseringen av sikringstiltaket ligger innenfor planformål offentlig friområde iht reguleringsplan 068 Evju – Hvitvingfoss fra 1975. Adkomstveien må gå gjennom boligfeltet på de eksisterende veiene: Enten via Evjuveien og Runden eller langs Eikefaret.

NVE forutsetter at Kongsberg kommune følger opp kontakt med grunneiere og gjør de nødvendige avtaler med de. Valg av adkomstvei må også kommunen avgjøre og tilrettelegge for, se kap. 2.2.

1.4. Hydrauliske forhold

Sikringstiltaket vil ikke ha noen effekt på vannføring og vannkvalitet i Lågen, siden tiltaket skal utføres over normalvannstanden, og skråningen skal revegeteres for å tåle flomvannstander.

1.5. Kulturminner

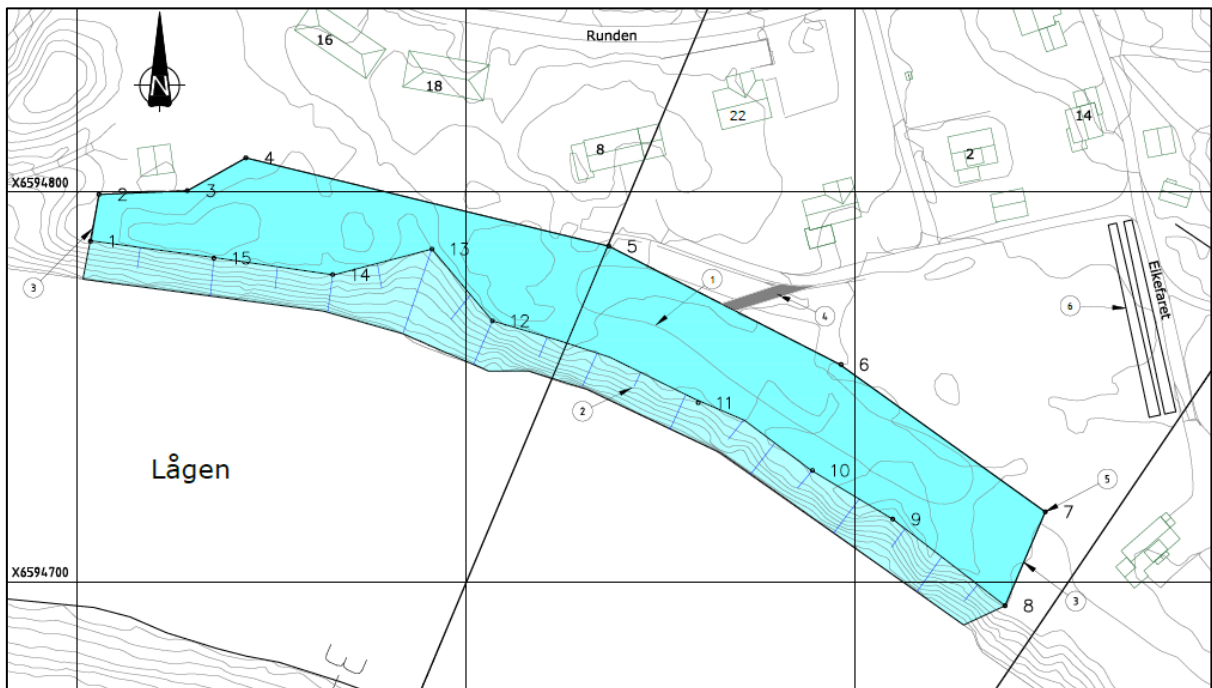
Et søk i databasen www.kulturminnesøk.no viser at det ikke er kulturminner innenfor området sikringstiltaket skal utføres. Fylkeskommunen i Buskerud bekrefter dette i brev til NVE 29.8.2018. Siden tiltakene vil skje i skrånende terreng er det vurdert til å ha et lavt potensial for funn av automatisk 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

Hele det berørte området er statlig friluftsområde. Det går et stittråkk langs toppen av skråningen. Dette stittråkket vil bli reetablert. Tilgjengeligheten til elva kan bli forbedret ved at stittråkket punktvis føres helt ned til elva. Den visuelle nærheten til Lågen vil bli forbedret ved at dagens skog hogges og terrenget senkes betraktelig. Det legges opp til at ny kantvegetasjon skal etableres.

2. Teknisk beskrivelse av tiltaket

2.1. Formål, utforming og omfang



Figur 3 Omfang av avlasting langs skråningen mot Lågen, utsnitt fra tegning nr. 5010 i ref. /3/.

Figur 3 viser skisse av tiltakets plassering. Tiltaket går ut på å avlaste toppen av skråningen med 2 m og i tillegg slake ut eksisterende skråning. Tiltaket som skal utføres vil øke sikkerheten av skråningen ned mot Lågen 15% for drenert sikkerhet (sikkerhetsfaktor 1,0 til 1,15), og 30 % for udrenert sikkerhet (sikkerhetsfaktor 1,0 til 1,30). Se detaljer i vedlegg 1 (ref. /3/).

Tiltaket medfører at ny bebyggelse kan etableres i kvikkleirsonen, siden alle skråningen får sikkerhet i henhold til kravene i Teknisk Forskrift. I tillegg reduseres faregraden fra middels til lav.

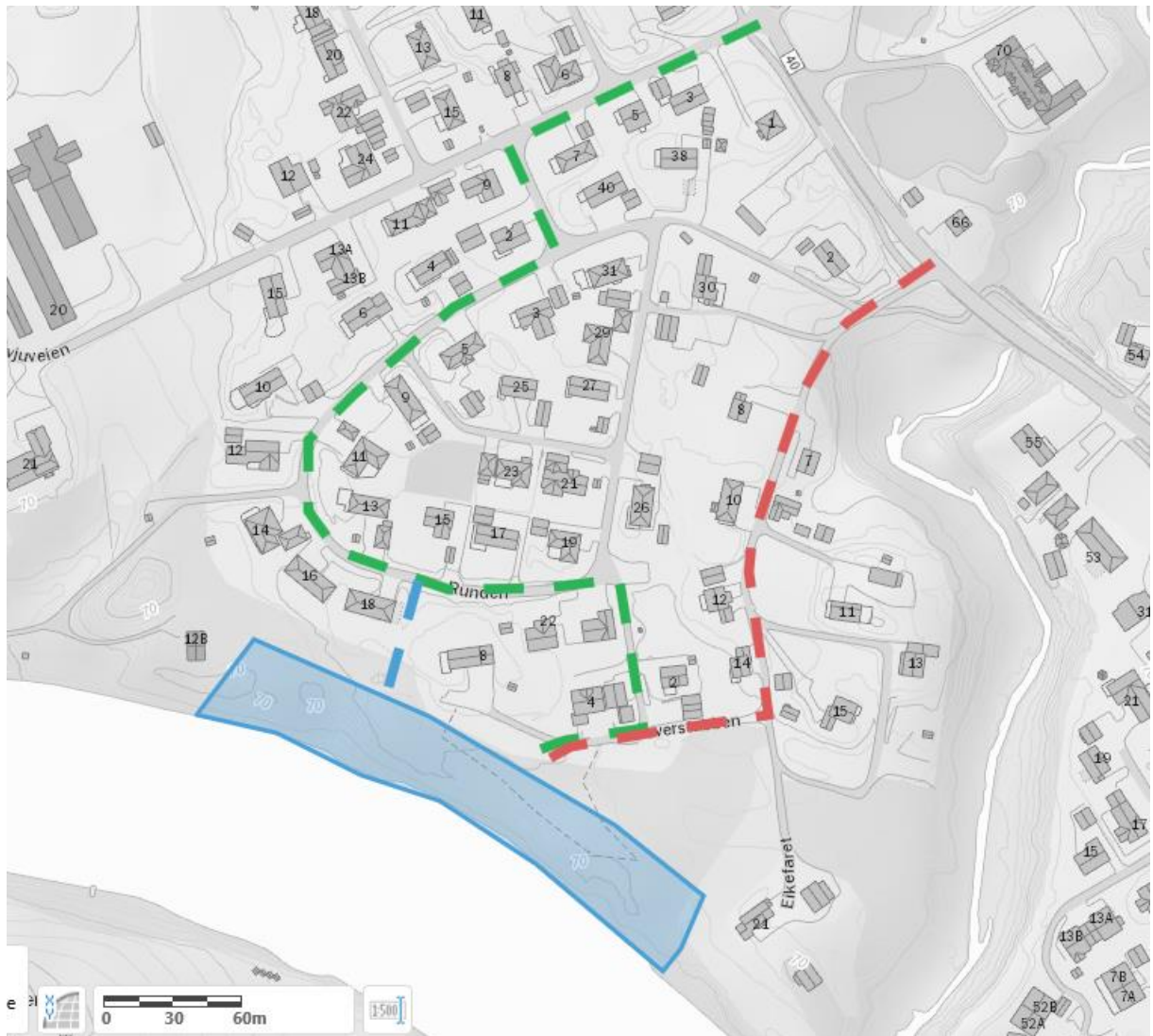
2.2. Adkomstveger og andre forberedende arbeider

For å komme til anleggsområdet er det nødvendig med adkomstveger gjennom boligfeltet Evju. Alternativene for adkomst er skissert i **Error! Reference source not found.**:

1. Evjuveien-Runden-Beverstubben (grønn stiplet linje)
2. Evjuveien-Runden-mellom eiendom 4/23 og 3/102 (blå stiplet linje)
3. Eikefaret-Beverstubben (rød stiplet linje)

Alle disse adkomstalternativene går gjennom boligfeltet og vil berøre beboerne der. Kongsberg kommune må avgjøre hvilken adkomst som er mest hensiktsmessig og gjøre avtaler med grunneiere og informere andre berørte.

Før anlegget kan starte må nødvendig skogrydding gjøres. All skogrydding er på eiendommen til Kongsberg kommune (eiendom 4/26). Toppmasser tas av og tas vare på for senere tilbakeføring. Toppmassene må mellomlagres på et område godkjent av geotekniker.



Figur 4 Alternative adkomstveier til sikringstiltaket på Evju

2.3. Klausuleringszone for grunnvannsmagasin og kommunale VA-ledninger

Planlagte sikringstiltak grenser opp mot klausuleringszone for grunnvannsmagasin for Hvittingfoss. Detaljplanene for sikringstiltaket må tilpasses gjeldende klausuleringszone, se Figur 5. Eventuelle tilpasninger av sikringstiltaket mot vest må påregnes for ikke å komme i konflikt med grunnvannsmagasinet. Det legges ikke opp til transport av masser gjennom klausuleringssonen. Byggeplan for sikringstiltaket sendes Kongsberg kommune for godkjenning.

Kart fra Kongsberg kommune viser at det ikke er kommunale ledninger innenfor planlagt område for sikringstiltaket, se Figur 6. Det er ikke kjent at det ligger private ledninger som kan bli berørt av anlegget. Det vil bli gjennomført kabelpåvisninger før utførelse.



Figur 5 klausuleringszone ved Hvittingfoss vannverk



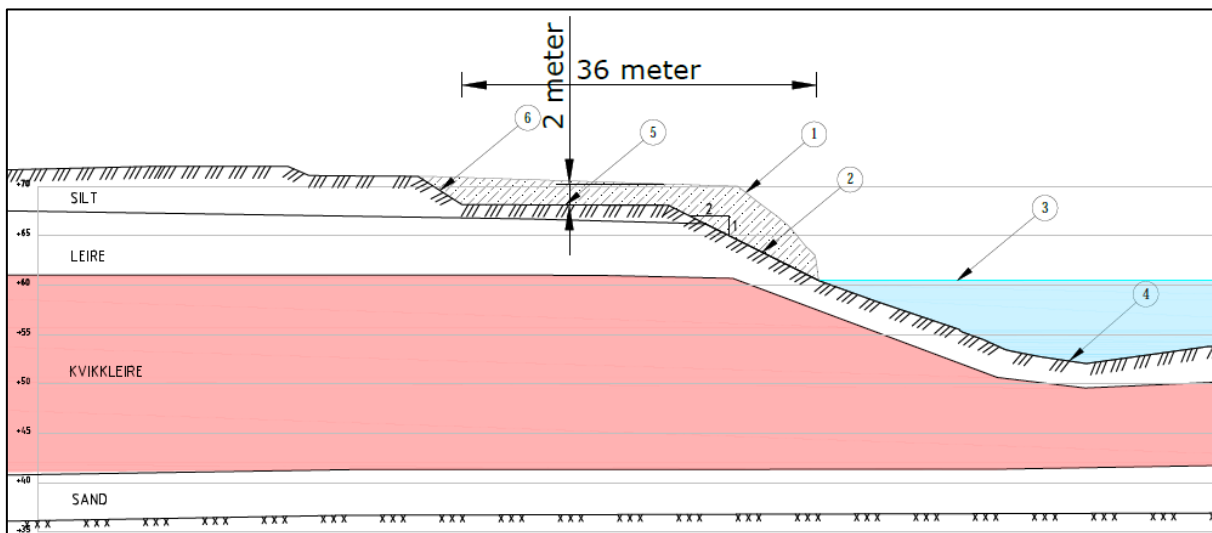
Figur 6 Utsnitt av ledningskart for tiltaksområdet

2.4. Avlastning

Avlastningen i toppen går over en lengde på ca 260 m, hvor 2 m masser blir tatt av 36 m inn fra dagens skråningskant. Etter avlastningen er gjennomført blir den gjenstående skråningen blir slaket ut til 1:2. Se Figur 3 og Figur 7. Totalvolum på avlastningen er estimert til 16 000 m³. Det er planlagt at de avgravede massene kan benyttes til sikringstiltaket for kvikkleiresone Haugen (bekkeheving). Området bak skråningstoppen må ikke benyttes til mellomlagring av masser, siden en opphopning av masser her kan forverre skråningsstabiliteten. De avgravede massene må fraktes direkte ut av området. Matjord kan legges i ranker langs Eikefaret. Se vedlegg 1: Rambøll-notat G-not-005 for detaljer.

2.5. Erosjonssikring

Skråningen mot Lågen må revegeteres med løvtrévegetasjon slik at den er bedre sikret mot erosjon ved flom. Dagens elveskråning er ikke preget av omfattende erosjon. Det er derfor nærliggende å anta at en ny kantvegetasjon vil være tilstrekkelig for å opprettholde dagens situasjon.



Figur 7 Snitt av skråningen som skal avlastes i toppen og skråningen mot Lågen som skal slakes ut. Utklipp fra tegning 5011 i ref./3/.

2.6. 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 ut av området langs trange boligater. Det er derfor stor fare for uønskede hendelser med myke trafikanter. Det legges opp til en tett dialog med beboere i området i gjennomføringen. Det må vurderes om alternative adkomstveier skal åpnes for redusere potensielle møtepunkter mellom trafikantergruppene.
- Vegetasjonsrydding i elveskråningen ned mot Lågen er risikofull i svært bratt terreng. Det legges opp til mest mulig maskinell host. Ved manuell hogst må det utarbeides SJA før arbeidene utføres.
- Det legges opp til mellomlagring av vekstmasser innenfor anleggsområdet. Mellomlager må følge anvisninger fra geotekniker. Det er ikke tillatt å mellomlagre masser på andre steder enn anvist av geotekniker.

For utfyllende risikoanalyse henvises det til SHA-plan for prosjektet.



2.7. Avbøtende tiltak

For å unngå spredning av svartelistede arter blir toppmassene lagret i nærheten og tilbakeført. Dette gjør også reetablering av eksisterende vegetasjon enklere. Nederst mot elva vil det forsøksvis tas vare på mest mulig løvtrevegetasjon.

2.8. Avsluttende arbeider

Terrenginngrepene planeres og formes mot eksisterende terreng. Tiltakene blir dekket med toppmassene og beplantes med løvtre som pluggplanter. Dagens stittråkk langs elva vil bli videreført. Det vil ikke være mulig å tilrettelegge for universell utforming på stittråkket. Adkomsten til Lågen kan forbedres ved at stittråkket stedvis føres helt ned til elva.

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. Skråningen mot lågen er bratt med store trær (gran, furu, bjørk) og lite undervegetasjon (stort felt med skavgras). Oppe på kanten er det stedvis foretatt hogst, men fortsatt noen større trær, først og fremst bjørk, gran og hegg. Områder med tilsvarende vegetasjon finnes på strekninger oppstrøms tiltaksområdet. Vi kan ikke se at det er biotoper med stor sannsynlighet for spesielle arter.

Det er ikke registrert svartelistede arter i «Naturbasen» på berørt område. Arealene ligger imidlertid nær opparbeidede hager hvor en ofte finner slike arter. Topplaget legges derfor til side ved anleggets start og tilbakeføres som vekstlag etter at avlastningen er ferdig. Dette hindrer at svartelistede arter spres samtidig som eksisterende vegetasjon raskere kommer tilbake.

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. Siden tiltaket berører et mindre areal langs Lågen mener NVE prinsippet om å vurdere samlet belastning i naturmangfoldloven § 10 er ivaretatt.



4. Kostnadsoverslag

Kostnader som påregnes ved Evju

A – Geoteknisk oppfølging i anleggsfase	kr	50.000
B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging	kr	405.000
• Etablering av bygge- og anleggsplass for eget arbeid		
• Drift av eget arbeid		
• Avvikling av eget arbeid		
• Vinterarbeider		
F - Markkrydding, grunnforsterking, graving og fylling	kr	3 501.000
• 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	600.000
Sum eks. mva.	kr	4 556.000
+ 25% mva.	kr	1 139.000

Beregnet kostnad inkl. mva. (avrundet) **kr 5 700.000**

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 med blant annet utlegging av matjord og revevegetering må utføres når forholdene er egnet. Total tidsramme for prosjektet 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 befarings- 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 71/2016 Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1881 Evju og 1882 Evjutunet, Hvittingfoss. Program for økt sikkerhet mot leirskred, Kongsberg kommune. Hovedrapport: Rambøll. Uavhengig kvalitetssikring: NGI.
- /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-005 Hvittingfoss Kvikkleireutredning – Detaljprosjektering. Sikringstiltak Evju, datert 13.08.2018.

Vedlegg

1. Rambøll-notat 6120285 G-not-005 Hvittingfoss Kvikkleireutredning – Detaljprosjektering. Sikringstiltak Evju, datert 13.08.2018.