

Til: NVE Region Sør
v/ Martin N. Jespersen
Kopi til:
Dato: 2015-09-04
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20110045-16-TN
Prosjekt: Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik
Utarbeidet av : Håkon Heyerdahl
Prosjektleder: Håkon Heyerdahl
Kontrollert av: Øyvind A Høydal

Justert sonегrense i sør

Sammendrag

Stubberud kvikkleiresone foreslås noe utvidet i søndre ende av sonen, basert på grunnboringer utført i forbindelse med GS-veg langs Rv. 40. Boringene dokumenterer kvikkleire fra liten dybde med stor mektighet i flere punkter i området mellom Lågen og oppstikkende berg langs Rv. 40. En utvidelse noe vest for Rv. 40 kan være aktuelt. Befaring foreslås utført forut for fastsettelse av ny soneavgrensning. Basert på befaringen kan det evt. foreslås kontrollboringer.

Alternativt til å utvide sonen, kunne området sør for nåværende sonегrense håndteres som en separat sone. Ettersom full sikring av Stubberud kvikkleiresone er under planlegging, og basert på antakelse om at stabilitetsforholdene er tilfredsstillende i området som utvidelsen omfatter, vil det derfor ikke ha vesentlig betydning om området defineres som en separat sone eller som en utvidelse av nåværende sone.

Innhold

1	Innledning	3
2	Stubberud kvikkleiresone	3
3	Grunnforhold sør for nåværende sonegrense	4
4	Forslag til justert soneavgrensning	5
5	Konsekvenser av soneutvidelsen	6
6	Referanser	7

Kontroll- og referanseside

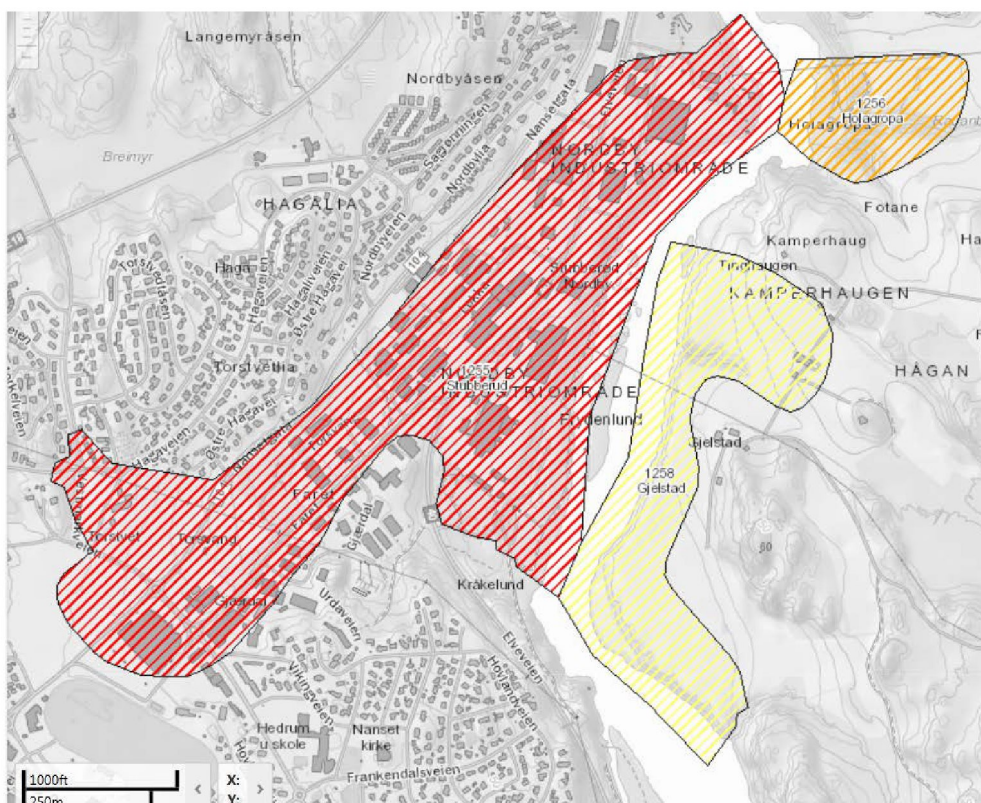
1 Innledning

NGI bistår NVE Region Sør med geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik, med siktemål at sonen skal sikres iht. NVEs retningslinjer (ref. /10/). Stabiliserende tiltak langs Lågen er foreslått i ref. /1/. Prosjekterte tiltak er oppsummert i ref. /2/, og stabilitetsanalyser i ref. /3/-/5/.

I dette notatet gis en vurdering av behov for å justere Stubberud kvikkleiresone i søndre del (langs Lågen).

2 Stubberud kvikkleiresone

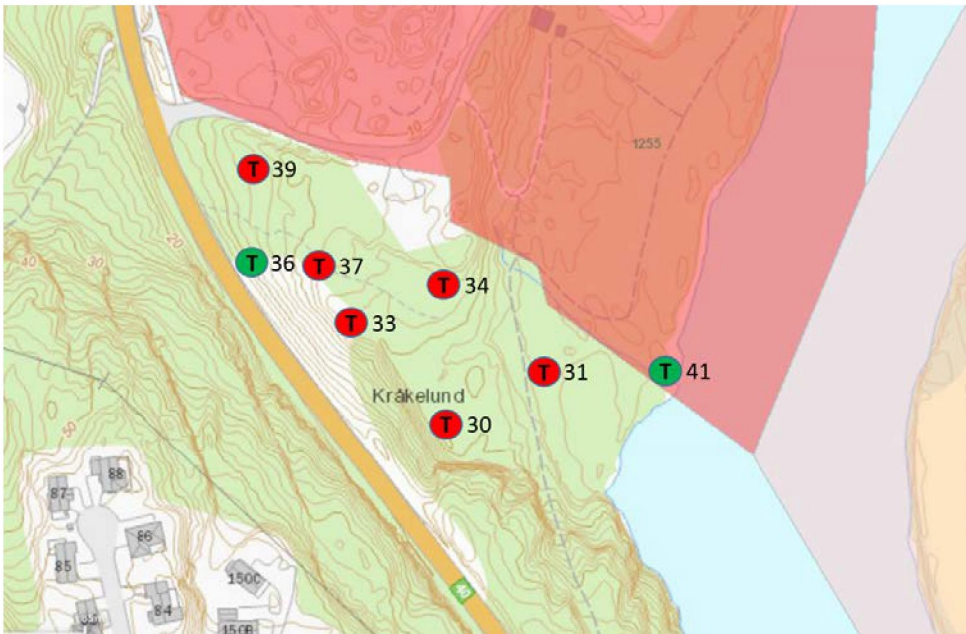
Kvikkleiresone 1255 Stubberud ligger på vestsiden av Lågen i nordre del av Larvik. Sonen er i dag klassifisert til skredfaregrad "3 – Høy", skadekonsekvensklasse "3 – Meget alvorlig og skredrisikoklasse "5 – Høyeste prioritet" (ref. /8/). Dagens soneutbredelse er vist på Figur 1. Soneutbredelsen inkluderer utvidelse i 2014 ved Torstvedt i øvre del av sonen iht. ref. /6/.



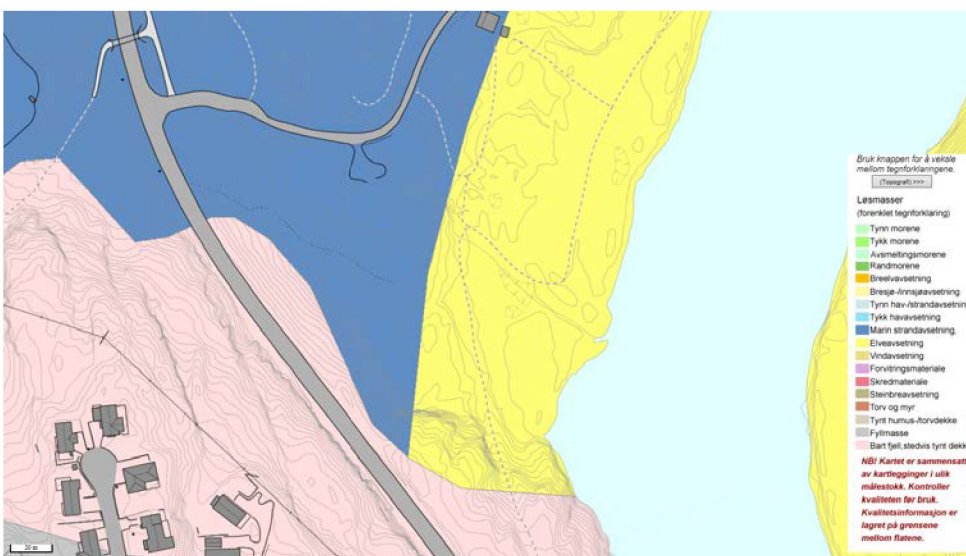
Figur 1 Stubberud kvikkleiresone i dag (fra www.skrednett.no). På østsiden av elva ligger sonene Gjelstad og Holagropa.

3 Grunnforhold sør for nåværende sonegrense

I forbindelse med prosjektering av GS-veg langs Rv. 40 inn i kvikkleiresone Stubberud fra sør, har grunnboringer vist at det er kvikkleire til side for sonegrensen i sør (ref. /13/). Totalsonderinger rett sør for sonegrensen er vist på Figur 2. Løsmassekart for området er vist på Figur 3. Det er god overensstemmelse mellom løsmassekart og grunnboringer. Det ligger elvededimenter over marin leire langs elva.



Figur 2 Boringer fra ref. /14/ sør for eksisterende sonegrense. Punkter med tolket/bekreftet kvikkleire er markert med rødt. I punkter markert med grønt antas det ikke kvikkleire.



Figur 3 Løsmassekart sør for eksisterende sonegrense (kart fra www.ngu.no)

Sonderingene 30, 31, 33, 34, 37 og 39 tolkes som kvikkleire.

- ↗ Prøver fra punkt 31 bekrefter kvikkleire fra 1-2 m og til dybde 15 m, hvor prøveserien er avsluttet. Sonderingen indikerer at kvikkleira fortsetter ned til berg på kote -32 (bergkontroll er utført).
- ↗ Prøveserie fra punkt 37 har også kvikkleire/sprøbruddmateriale fra dybde 1-2 m til avsluttet prøve på ca. 6 m dybde. Under dette nivå antas det friksjonsmasser.
- ↗ Kvikkleira tolkes grunt beliggende også i øvrige punkter ut fra sonderingene, fra 1-2 m under terreng i flere punkter.
- ↗ Kvikkleira kiler ut mot skråningen/berget. Ved borpunkt 30 i foten av fyllings-skråningen antas ca. 2 m kvikkleire over antatt berg på ca. 4 m dybde, mens det kun antas ca. 1 m kvikkleire i borpunkt 33. Lagmektighet av kvikkleire øker raskt mot øst i økende avstand fra berg i dagen

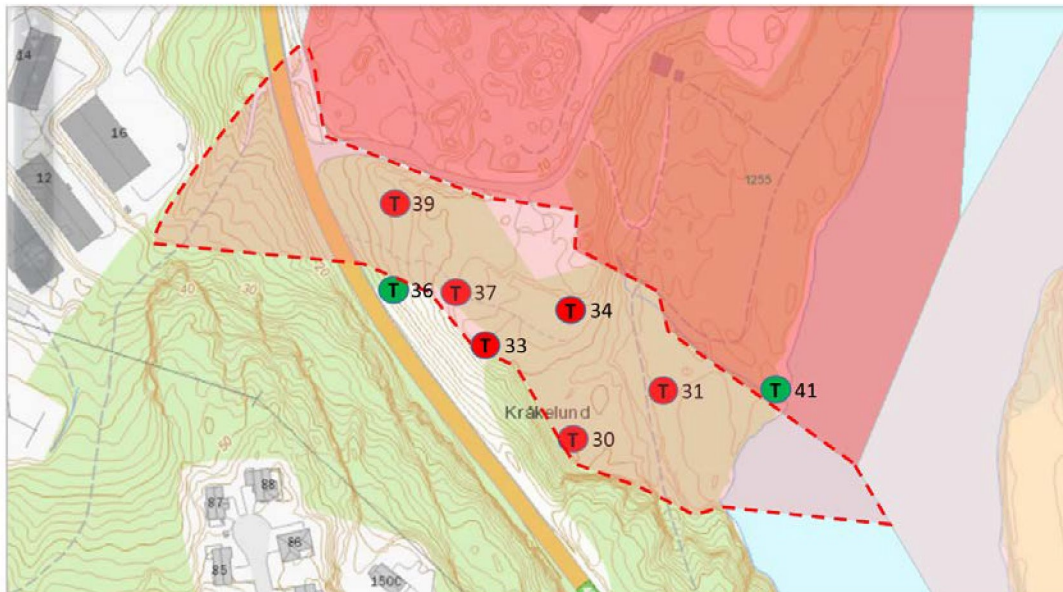
4 Forslag til justert soneavgrensning

Området sør for sonegrensen, avgrenset av berg i dagen mot vest, er bratt nok til at området isolert sett kan utgjøre en lokal kvikkleiresone, og som diskutert foran er det betydelig mektighet av kvikkleire i dette området.

Eksisterende sonegrense i sør følger en delvis gjenfylt ravine/bekkeleie. Dette er vanlig måte for topografisk avgrensning av soner, da raviner danner naturlig begrensning for utbredelse av skred. Noen absolutt sikkerhet om hvor skreutbredelsen stopper sideveis har man likevel ikke, og sonegrensen er mer usikker ved liten dybde på ravinen og stor mektighet av kvikkleira.

Det vurderes hensiktsmessig å utvide eksisterende kvikkleiresone Stubberud til også å omfatte dette arealet, fremfor å etablere en separat sone som bare omfatter området mellom nåværende sonegrense sør for ravinen og oppstikkende berg mellom Lågen og Rv. 40. En skisse med forslag til utvidelse av sonen i sør er vist på Figur 4. Det kan være aktuelt å vurdere å ta med et mindre område vest for Rv. 40.

Det bør utføres en befaring i området forut for ny sonegrense fastsettes, evt. også utføre supplerende boringer, basert på konklusjoner fra befaring.



Figur 4 Foreslått utvidelse av Stubberud kvikkleiresone i sør (rød stiplet linje). Borpunkter med/uten kvikkleire er markert med hhv. rødt/grønt. Arealet vest for Rv. 40 ved boringene 36 og 39 bør vurderes nærmere.

5 Konsekvenser av soneutvidelsen

En utvidelse av sonen i sør får ingen betydning for vurdering av faregrad, konsekvens eller risiko for sonen, som alle er på høyeste nivå. Det gjøres derfor ingen ny risikovurdering i dette notatet.

Nye tiltak i dette området må vurderes som for Stubberudsonen ellers, dvs. at tiltak i tiltakskategori K2-K4 vil kreve at sonen i sin helhet har tilfredsstillende sikkerhet. Ettersom sonen for øvrig nå sikres, vil dette få begrensede konsekvenser, forutsatt at skråningene innenfor soneutvidelsen har tilfredsstillende beregningsmessig sikkerhet. Områdestabiliteten for sonen som helhet vil da være akseptabel, når de prosjekterte stabiliserende tiltakene langs Lågen er gjennomført.

For nye tiltak innenfor soneutvidelsen, må lokalstabiliteten kontrolleres, på samme måte som for prosjekter innen Stubberudsonen for øvrig, men det vil ikke være behov for å dokumentere områdestabiliteten for sonen i sin helhet (når sikringstiltakene er fullført).

Det bemerkes at det p.t. ikke er utført stabilitetsberegninger for den nye delen av sonen. Dersom deler av dette området skulle ha for dårlig for dagens situasjon, antas en mindre sikring som forlengelse av tiltaket innenfor eksisterende sonegrense å være tilstrekkelig til at også denne delen av sonen oppnår tilfredsstillende sikkerhet i hht. NVEs retningslinjer (ref. /10/).

6 Referanser

- /1/ NGI (2013). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik kommune. Stabilitetsberegninger. Rapport nr. 20110045-00-5-R, rev. 0, datert 23.august 2013.
- /2/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik. Oppsummering av stabiliserende tiltak. Teknisk notat nr. 20110045-10-TN, rev. 0, datert 18. desember 2014.
- /3/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik. Stabilitetsberegninger og stabiliserende tiltak – profil E-E, K-K, L-L. Teknisk notat nr. 20110045-05-TN, rev. 0, datert 15. juli 2014.
- /4/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik. Stabilitetsberegninger og stabiliserende tiltak – profil C-C, I-I, J-J. Teknisk notat nr. 20110045-06-TN, rev. 0, datert 13. juli 2014.
- /5/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik. Stabilitetsberegninger og stabiliserende tiltak – profil A-A, B-B, H-H. Teknisk notat nr. 20110045-07-TN, rev. 0, datert 14. juli 2014.
- /6/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik. Soneavgrensing i sør. Teknisk notat nr. 20110045-08-TN, rev. 1, datert 21. november 2014.
- /7/ NGI (2014). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik kommune. Sikringstiltak øst for Lågen. Teknisk notat nr. 20110045-09-TN, rev. 1, datert 15. desember 2014.
- /8/ NGI (2015). Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik kommune. Stabilitetsberegning profil P-P (Gjelstad). Teknisk notat nr. 20110045-11-TN, rev. 0, datert 1. desember 2014.
- /9/ NGI (2006). Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Larvik kommune. Rapport nr. 20001008-62, datert 8. juni 2006.
- /10/NGI (1994). Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sandefjord M=1:50.000. Boreresultater. Rapport nr. 830073-2, datert 18. mars 1994.
- /11/ NVE (2014). Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

- /12/ NVE (2015). Poretrykksavlesninger fra Stubberud, oversendt NGI pr. epost 2015-03-25.
- /13/ NGI (2001). Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2, datert 31. august 2001. Rev. 3, datert 8. oktober 2008.
- /14/ Rambøll (2015). Rv. 40 Yttersøveien – Gjærdal. Grunnundersøkelser. Datarapport. Oppdrag nr. 1350007117, rapport nr. 1, datert 05.06.2015. Oppdrag for Statens vegvesen Region sør.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1255 Stubberud i Larvik Justert sonegrense i sør		Dokumentnr./Document No. 20110045-17-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited	Dato/Date 2015-09-04
		Rev.nr.&dato/Rev.No.&date 0 /
Oppdragsgiver/Client NVE Region Sør		
Emneord/Keywords kvikkleire, faresone, stabilitet		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Vestfold	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Larvik	Feltnavn/Field name
Sted/Location Gjelstad	Sted/Location
Kartblad/Map 1813 III Sandefjord	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 N6548770 E560769	

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2015-09-04 Håkon Heyerdahl	2015-09-04 Øyvind Armand Høydal		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 7. september 2015	Prosjektleder/Project Manager Håkon Heyerdahl
--	---------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

