



Geoteknikk

E6 Helgeland Sør - Kvikkeleirekartlegging
Parsell 4-6

Vefsn kommune

Ressursavdelingen

50870-GEOT-001





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 50870-GEOT-001

Labsysnr. 5160144

Geoteknikk

Region nord

Ressursavdelingen

Geo og lab

Postadr. Postboks 1403

8002 BODØ

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

E6 Helgeland Sør - Kvikkleirekartlegging
Parsell 4-6

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	426158 - 7311957	Prosjekt Helgeland sør	49
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
1824	Vefsn	2017-07-04	18
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Henrik Lissman	8
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
502445	50870	Leif Jenssen	Arild Sleipnes
Sammendrag			

Etter oppdrag fra prosjekt Helgeland Sør har Geo- og laboratorieseksjonen i Region nord foretatt geotekniske vurderinger for de områder hvor det er funnet sprøbruddsmateriale under arbeidet med reguleringsplanene. Områdene ligger på parsell 4,5 og 6 mellom Kulstaddalen Nord og Skjåmyra.

Vurderingene omfatter ny avgrensning og omklassifisering av kvikkleiresoner som allerede er identifisert på NVE's kvikkleirekart samt registrering av nye kvikkleiresoner funnet under prosjekteringen. Arbeidet er utført i henhold til NVE'e veileder 7/2014.

Da alle sonene tidligere ikke er navngitt har vi også nummerert dem fra sør til nord.

Parsell 4: Kulstaddalen N - Åkvik

- Sone 1. Sone 1610 Forsmoen på NVE's kvikkleirekart
- Sone 2. Ny sone, Forsmoen sør
- Sone 3. Ny sone, Holmsundet
- Sone 4. Sone 1909 Vollmyra på NVE's kvikkleirekart
- Sone 5. Sone 1606 Brubakken på NVE's kvikkleirekart
- Sone 6. Ny sone, Lendemobekken
- Sone 7. Ny sone, Labakken

Parsell 5: Åkvik – Mjåvatn

- Sone 8. Sone 1601 Storvik på NVE's kvikkleirekart
- Sone 9. Ny sone, Storvikbukta
- Sone 10. Ny sone, Sandvika

Parsell 6: Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

- Sone 11. Ny sone, Gofahaugen
- Sone 12. Ny sone, Strauman sør
- Sone 13. Ny sone, Strauman nord
- Sone 14. Ny sone, Hopenget

Emneord

Kvikkleire, sprøbruddsmateriale, soneavgrensning, faresone

Geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse

Pålitelighetsklasse (RC/CC)	Kontrollklasse	Konsekvens-klasse (CC)	Beskrivelse
RC1/CC1	B (begrenset)	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC2/CC2	N (normal)	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC3/CC3	U (utvidet)	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC4	Skal spesifiseres	Håndbok V220, kap. 0.3.1: Tre pålitelighetsklasser RC1, RC2 og RC3 kan knyttes til CC1, CC2 og CC3.	

Kontrollklasse	Kategori	Omfang
B (begrenset)	1	Utføres av den som utførte prosjekteringen.
N (normal)	2	Kollegakontroll, utføres av en annen person enn den som utførte prosjekteringen.
U (utvidet)	2	Utvidet kontroll, utføres av en annen avdeling/instans i etaten enn den som utførte prosjekteringen, eller av Vegdirektoratet.
U (uavhengig)	3	Uavhengig kontroll, utføres av et annet firma enn det som utførte prosjekteringen.

Kategori	Valgt kategori	Kontrollklasse	Strekning
1		B (begrenset)	
2		N (normal)	
3	✓	U (uavhengig)	Kontroll i henhold til G-not-001 1350022260 rev.2

Prosjektkontroll	Enhet/navn	Signatur	Dato
Begrenset	Geo- og laboratorieseksjonen Henrik Lissman	<i>Henrik Lissman</i>	2017-03-01
Normal	Geo- og laboratorieseksjonen Arild Sleipnes	<i>Arild Sleipnes</i>	2017-03-02
Utvidet/Uavhengig	<i>Rambøll</i>	<i>Trine Flovik</i>	<i>2017-11-20</i>

Pålitelighets-/konsekvensklasse	1	2	3	4
Geoteknisk kategori 1	1			
Geoteknisk kategori 2		2		
Geoteknisk kategori 3			3	

Pålitelighetsklasse (CC(RC))

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale		(X)	X	(X)
Fyllinger i sjø, stor fyllingshøyde eller massefortregning		(X)	X	
Spunt og støttekonstruksjoner		X	(X)	
Bergskjæringer med større høyde enn 10 meter			X	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold	X	(X)		

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	5
1 INNLEDNING/ORIENTERING	6
2 GRUNNLAG / TIDLIGERE UNDERSØKELSER	8
3 GEOTEKNISK KATEGORI	9
4 PROSEDYRE FOR UTREDNING AV FARESONER	10
5 KVIKKLEIRESONER.....	12
5.1 Sone 1: (1610/Forsmoen) – Kulstaddalen N - Åkvik.....	12
5.1.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	13
5.1.2 Vurderinger	13
5.1.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	14
5.1.4 Løsne- og utløpsområde	14
5.1.5 Tiltak for områdestabilitet.....	14
5.2 Sone 2: (Forsmoen sør) – Kulstaddalen N - Åkvik	15
5.2.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	15
5.2.2 Vurdering	16
5.2.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	17
5.2.4 Løsne- og utløpsområde	17
5.2.5 Tiltak for områdestabilitet.....	17
5.3 Sone 3: (Holmsundet) – Kulstaddalen N - Åkvik.....	18
5.3.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	18
5.3.2 Vurdering	19
5.3.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	19
5.3.4 Løsne- og utløpsområde	19
5.3.5 Tiltak for områdestabilitet.....	19
5.4 Sone 4: (1609/Vollmyra) – Kulstaddalen N - Åkvik	20
5.4.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	20
5.4.2 Vurdering	21
5.4.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	21
5.5 Sone 5: (1606/Brubakken) – Kulstaddalen N - Åkvik	22
5.5.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	23
5.5.2 Vurdering	24
5.5.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	24
5.5.4 Løsne- og utløpsområde	24
5.5.5 Tiltak for områdestabilitet.....	24
5.6 Sone 6: (Lendemobekken) – Kulstaddalen N - Åkvik	25
5.6.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	26
5.6.2 Vurdering	26
5.6.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	28
5.6.4 Løsne- og utløpsområde	28
5.6.5 Tiltak for områdestabilitet.....	28
5.7 Sone 7: (Labakken) – Kulstaddalen N - Åkvik	29
5.7.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	30
5.7.2 Vurdering	31
5.7.3 Avgrensning og klassifisering av sone.....	33
5.7.4 Løsne- og utløpsområde	33
5.7.5 Tiltak for områdestabilitet.....	33

5.8	Sone 8: (1601/Storvik) – Åkvik - Mjåvatn	34
5.8.1	Vurdering	34
5.8.2	Avgrensning og klassifisering av sone.....	34
5.9	Sone 9: (Storvikbukta) – Åkvik - Mjåvatn	35
5.9.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	35
5.9.2	Vurdering	36
5.9.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	36
5.9.4	Løsne- og utløpsområde	36
5.9.5	Tiltak for områdestabilitet.....	36
5.10	Kryss Brækken – Åkvik - Mjåvatn	37
5.10.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	37
5.10.2	Vurdering	37
5.11	Sone 10: (Sandvika) – Åkvik - Mjåvatn.....	38
5.11.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	38
5.11.2	Vurdering	39
5.11.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	39
5.11.4	Løsne- og utløpsområde	39
5.11.5	Tiltak for områdestabilitet.....	39
5.12	Sone 11: (Gofahaugen) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra	40
5.12.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	40
5.12.2	Vurdering	41
5.12.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	41
5.12.4	Løsne- og utløpsområde	41
5.12.5	Tiltak for områdestabilitet.....	41
5.13	Sone 12: (Strauman sør) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra.....	42
5.13.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	42
5.13.2	Vurdering	43
5.13.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	43
5.13.4	Løsne- og utløpsområde	43
5.13.5	Tiltak for områdestabilitet.....	43
5.14	Sone 13: (Strauman nord) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra.....	44
5.14.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	44
5.14.2	Vurdering	45
5.14.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	45
5.14.4	Løsne- og utløpsområde	45
5.14.5	Tiltak for områdestabilitet.....	45
5.15	Sone 14: (Hopenget) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra.....	46
5.15.1	Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale.....	46
5.15.2	Vurdering	47
5.15.3	Avgrensning og klassifisering av sone.....	47
5.15.4	Løsne- og utløpsområde	47
5.15.5	Tiltak for områdestabilitet.....	47
6	VIDERE ARBEIDER	48
7	REFERANSER	48

VEDLEGGSOVERSIKT

- Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
- Bilag 2: Oversiktskart sone 1-7 i målestokk 1:25000
- Bilag 3: Oversiktskart sone 8-11 i målestokk 1:25000
- Bilag 4: Oversiktskart sone 11-14 i målestokk 1:25000
- Bilag 5: Kvikkleireklassifisering – Sone 1
- Bilag 6: Kvikkleireklassifisering – Sone 2
- Bilag 7: Kvikkleireklassifisering – Sone 3
- Bilag 8: Kvikkleireklassifisering – Sone 5
- Bilag 9: Kvikkleireklassifisering – Sone 6
- Bilag 10: Kvikkleireklassifisering – Sone 7
- Bilag 11: Kvikkleireklassifisering – Sone 9
- Bilag 12: Kvikkleireklassifisering – Sone 10
- Bilag 13: Kvikkleireklassifisering – Sone 11
- Bilag 14: Kvikkleireklassifisering – Sone 12
- Bilag 15: Kvikkleireklassifisering – Sone 13
- Bilag 16: Kvikkleireklassifisering – Sone 14
- Bilag 17: Stabilitetsberegninger – Sone 2 (5 sider)
- Bilag 18: Stabilitetsberegning – Sone 6
- Bilag 19: Oversikt completerende sonderinger sone 7
- Bilag 20: Profiler + stabilitetsberegninger sone 7 (11 sider)

	Målestokk	Format
Tegn. V01: Oversiktskart, sone 1,2 og 3	1:4000	A3
V02: Oversiktskart, sone 4, 5, 6 og 7	1:4000	A3
V03: Oversiktskart, sone 5, 6 og 7	1:4000	A3
V04: Oversiktskart, sone 8 og 9	1:3000	A3
V05: Oversiktskart, sone 10	1:3000	A3
V06: Oversiktskart, sone 11	1:2000	A3
V07: Oversiktskart, sone 12 og 13	1:2000	A3
V08: Oversiktskart, sone 14	1:3000	A3

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra prosjekt Helgeland Sør har Geo- og laboratorieseksjonen i Region nord foretatt geotekniske vurderinger for de områder hvor det er funnet sprøbruddsmateriale under arbeidet med reguleringsplanene. Områdene ligger på parsell 4,5 og 6 mellom Kulstaddalen Nord og Skjåmyra.

Vurderingene omfatter ny avgrensning og omklassifisering av kvikkleiresoner som allerede er identifisert på NVE's kvikkleirekart samt registrering av nye kvikkleiresoner funnet under prosjekteringen. Arbeidet er utført i henhold til NVE's veileder 7/2014.

I forbindelse med disse vurderinger er det utført kompletterende grunnundersøkelser i flere av områdene. Disse nye undersøkelser er presenterer i våre geotekniske datarapporter:

- **50870-GEOT-02:** *E6 Helgeland Sør – Kompletterende grunnundersøkelser, Parsell 4 – Forsmo og Baåga av 2016.10.05*
- **50870-GEOT-03:** *E6 Helgeland Sør – Kompletterende grunnundersøkelser, Parsell 5 – Storvika og Kryss Brækken av 2016.11.14*

For områdene på parsell 4 er det fra tidligere ikke utført en avgrensning av faresonene hvor sprøbruddsmateriale er funnet og disse er derfor definert i denne rapport. På parsell 5 og 6 er avgrensninger utført i forbindelse med reguleringsplanleggingen. Disse vurderinger er tatt med i denne rapport og også revurdert.

Rapporten omhandler ikke ferdigprosjekterte geotekniske tiltak uten avgrensninger faresonene samt de kritiske områder som må sikres i forbindelse med bygging av vegen.

Rapporten er uavhengig kontrollert av Rambøll. Kommentarer fra kontrollen er presentert i kontrollnotat G-not-001 1350022260. Då det pågår omregulering i sone 2 og 14 er disse ikke ferdigkontrollerte, men likevel nevnt i kontrollnotatet. Videre arbeid med disse 2 sonene vil ikke bli presentert i denne rapporten.

Da alle sonene tidligere ikke er navngitt har vi også nummerert dem fra sør til nord.

Parsell 4: Kulstaddalen N - Åkvik

- Sone 1. Sone 1610 *Forsmoen* på NVE's kvikkleirekart
- Sone 2. Ny sone, *Forsmoen sør*
- Sone 3. Ny sone, *Holmsundet*
- Sone 4. Sone 1909 *Vollmyra* på NVE's kvikkleirekart
- Sone 5. Sone 1606 *Brubakken* på NVE's kvikkleirekart
- Sone 6. Ny sone, *Lendemobekken*
- Sone 7. Ny sone, *Labakken*

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:25.000 for området.

Parsell 5: Åkvik – Mjåvatn

- Sone 8. Sone 1601 *Storvik* på NVE's kvikkleirekart
- Sone 9. Ny sone, *Storvikbukta*
- Sone 10. Ny sone, *Sandvika*

Bilag 3 viser et oversiktskart i målestokk 1:25.000 for området.

Parsell 6: Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

- Sone 11. Ny sone, *Gofahaugen*
- Sone 12. Ny sone, *Strauman sør*
- Sone 13. Ny sone, *Strauman nord*
- Sone 14. Ny sone, *Hopenget*

Bilag 4 viser et oversiktskart i målestokk 1:25.000 for området.

2 GRUNNLAG / TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er fra tidligere utført en stor mengde grunnundersøkelser og vurderinger under arbeidet med reguleringsplanene for disse områdene. Disse grunnundersøkelsene er framlagt i våre rapporter:

Parsell 4: Kulstaddalen N - Åkvik

- Geoteknisk datarapport **2010/004615-142**: E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik av 2012.09.06
- Geoteknisk vurderingsrapport **2010/004615-158**: E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik av 2012.09.21 som omhandler de områder som er definert til geoteknisk kategori 2.
- Geoteknisk vurderingsrapport **2010/004615-159**: E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik av 2013.03.11 som omfatter de områder som er definert til geoteknisk kategori 3.

Parsell 5: Åkvik – Mjåvatn

- Geoteknisk vurderingsrapport **2011029640-041**: E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan av 2013-03-05 som omfatter de deler av parsell Åkvik-Mjåvatn hvor det er valgt geoteknisk kategori 2.
- Geoteknisk vurderingsrapport **2011029640-034**: E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Storvika av 2013-03-12 som omfatter kvikkleireområdet ved Storvika.
- Geoteknisk vurderingsrapport **2011029640-081**: E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Storvika tillegg av 2013-10-21 som omfatter kompletterende undersøkelser og vurderinger for kvikkleireområdet ved Storvika.
- Geoteknisk vurderingsrapport **2011029640-033**: E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Sandvika av 2013-05-16 som omfatter kvikkleireområdet ved Sandvika

Parsell 6: Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

- Geoteknisk vurderingsrapport **2013099600-003**: E6-04: Mjåvatn-Angermoen. Reguleringsplan av 2015.10.05 som omfatter hele parsellen.

Det henvises til disse rapporten for ytterligere gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelsene.

Rapportene er gjennomgått uavhengige prosjekteringskontroller utført av NGI og Norconsult. Det er også utarbeidet rekkefølgesbeskrivelser for arbeidet i disse områdene. Disse beskrivelser har ikke direkte innvirke på hvordan vi avgrensner sonene og er derfor ikke lisa opp under tidligere undersøkelser selv om de gjelder videre ved bygging. Det henvises til referanselisten og de enkelte beskrivelsene for videre informasjon.

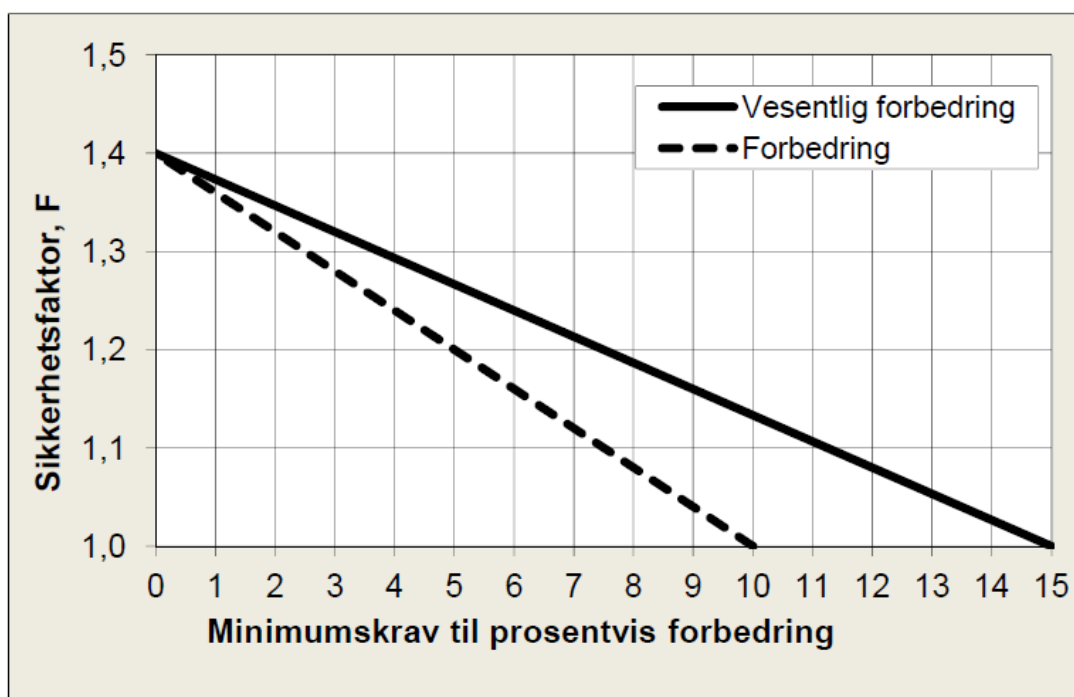
3 GEOTEKNISK KATEGORI

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 3. Dette medfører at det skal benyttes kategori 3 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til uavhengig (U) kontroll.

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

Ut fra prosjektklassen samt en vurdering av konsekvensklasse (CC3 alvorlig) og bruddmekanisme (sprøtt brudd) anbefaler håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging materialkoeffisient, γ_m satt til 1,6 for både effektivspennings- og totalspenningsanalyser gjeldende lokalstabiliteten for vegbyggingen gjennom de deler der det er påvist sprøbruddsmateriale/kvikkleire.

Tiltakene kommer under tiltakskategori K3, og med middels faregrad er det etter NVE's retningslinjer i stabilitetsvurderinger nødvendig med materialfaktor $\gamma_m=1,4$ eller en ikke forverring (forutsatt $\gamma_m \geq 1,2$) av stabiliteten i henhold til figur 5.1 i NVE's veileder 7/2014.



Figur 1: Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer eller bruk av lette masser. Fra NVE Veileder nr 7-2014.

Denne rapport er i sin helhet satt til geoteknisk kategori 3 selv om deler av presenterte områder tidligere er behandlet som geoteknisk kategori 2 under prosjekteringen. For de enkelte lokasjonene er det argumentert for valg sikkerhetsnivå av geoteknisk kategori i tidligere rapporter og vi henviser til disse for en fullstendig gjennomgang.

4 PROSEDYRE FOR UTREDNING AV FARESONER

I henhold til NVE's veileder 7/2014 skal det vurderes og avgrenses risiko for områdesskred. Det skal også vurderes hvis området ligger innenfor et utløpsområde for skred som kan utløses lenger opp i terrenget eller hvis et initialskred kan påvirke bakover in i området (retrogressivt skred).

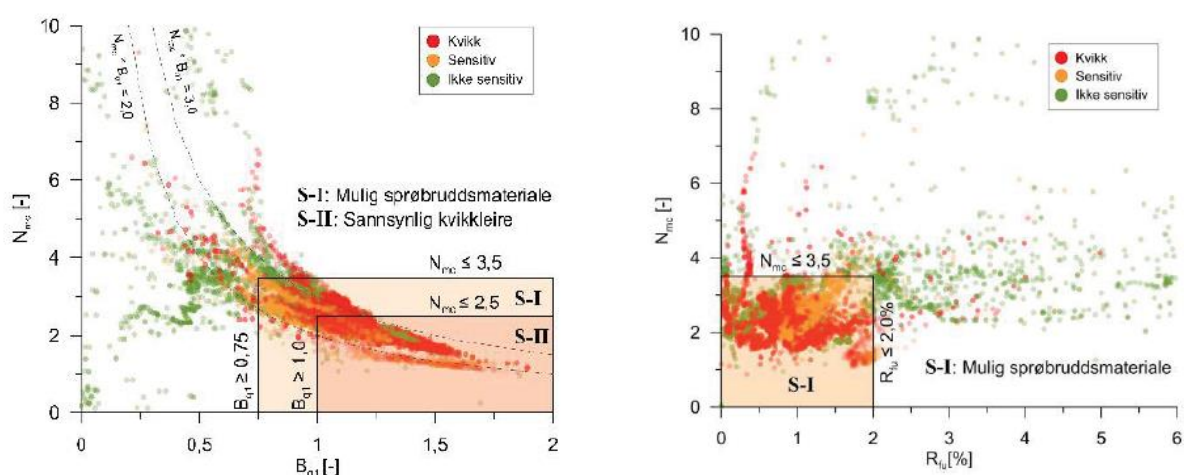
For utførelse av dette har NVE satt opp 10 punkter som beskriver en prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder. Disse punktene er lagt til grunn for videre vurderingen av kvikkleiresonene i denne rapport.

Avgrensningen er til stor del basert på utførte grunnundersøkelser bestående av totalsonderinger, CPTu og uforstyrret prøvetaking. I tillegg avgrenses sonene også av berg i dagen og områder hvor det er antatt liten løsmasseoverdekning. Terrenganalyser brukes også, hvor topografien som gir muligheter for skred begrenses til å være omtrent ved:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde >5 meter
- Platåterreng med høydeforskjeller på 5 meter og mer
- Bakovergripende skredutbredelse =20 x skråningsøyde målt fra fot skråning

Vedtatt praksis er at sprøbruddsmateriale defineres som materialer med omrørt skjærstyrke, $c_{ur} < 2.0$ og sensitivitet $S_t > 15$. I de punkter hvor uforstyrret prøvetaking er utført brukes dette som en grense for hvor vi kan forvente oss risiko for større skredutvikling en lokalskred. Grensene er imidlertid ikke helt definitive og i områder hvor prøveresultatene ligger nært grensen er faglig skjønn brukt, både til å inkludere fastere materiale i soner og utelukke løsere materiale i soner. Omrørt skjærstyrke under 2.0 vektlegges i hver punkt selv om sensitiviteten er mindre enn 15. Dette på grunn av at lav sensitivitet i flere tilfeller kun skyldes svært lav skjærstyrke.

Ved tolking av CPTU har vi utført klassifisering av materialene i henhold til NIFS 2015-126. Ved klassifiseringen har vi brukt forslag til identifiseringsdiagram utfra poretrykks- og friksjonsforhold, se figur 2. Disse tolkningene er vedlagt som bilag og tatt med i vurderingen av avgrensningen.



Figur 2: Forslag til anbefalt identifiseringsdiagram for detektering av sprøbruddsmateriale. Fra NIFS 2015-126
 Venstre) Basert på tolkningsfaktoren, N_{mc} og revidert poretrykksforhold, B_{q1}
 Høyre) Basert på tolkningsfaktoren, N_{mc} og revidert friksjonsforhold, R_{fu}

Klassifiseringsgrensene er her angitt som:

- $N_{mc} \leq 3,5$ og $B_{q1} \geq 0,75$: Mulig sprøbruddsmateriale
 - $N_{mc} \leq 2,5$ og $B_{q1} \geq 1,00$: Sannsynlig kvikkleire
- og
- $N_{mc} \leq 3,5$ og $B_{fu} \geq 2,0\%$: Mulig sprøbruddsmateriale

Her må det bemerkes at opptegnede klassifiseringer er avhengig av OCR og dermed valgt prekonsolideringstrykk ved tolking av CPTUen. For nærmere beskrivelse henvises til NIFS-publikasjonen. Ved klassifiseringen har vi ikke lagt vekt på kvaliteten av sonderingene eller eventuelle mangler, for en gjennomgang av dette henvises til de aktuelle geotekniske rapportene.

5 KVIKKLEIRESONER

I dette kapittel beskriver vi tolkinger av allerede utarbeidet grunnlag og nye avgrensninger utfra disse i henhold til NVE's veileder 7/2014. Vi presenterer ikke utførte undersøkelser eller resultater i detalj med mindre det er en helt spesiell tolking av disse.

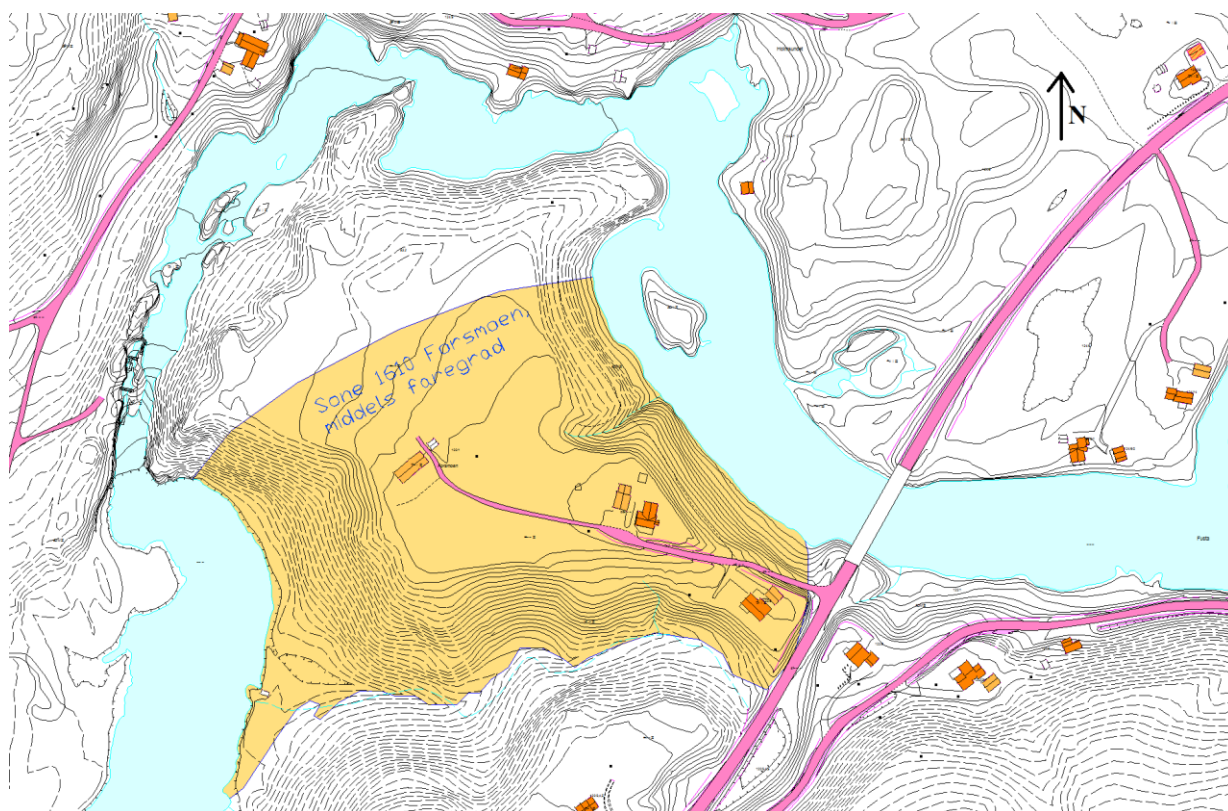
NB! Forskjellige farger på soneavgrensninger er kun brukt for å skille sonene. Fargene beskriver ikke egenskaper eller faregrad.

5.1 Sone 1: (1610/Forsmoen) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart: tegn. V01
Klassifisering: bilag 5

Kvikkleiresone 1 finnes allerede registrert i NVE's kvikkleirekart (atlas.nve.no) og er gitt navnet 1610 Forsmoen. Grunnlag for vurderingen til kvikkleirekartet har vært kartstudie, befaring, flyfoto samt en dreietrykkssondering og en vingeboring.

Forsmoen ligger på en markant løsmasserygg/platå i terrenget, avgrenset i tre retninger av Fusta som går i en sving rundt platået. I sørlige del avgrenses platået av en bekkedal. Tidligere faresone var tegnet opp med en avgrensning mot disse terrengformasjonene og rett over platået i henhold til figur 3.



Figur 3: Avgrensning av sone 1610 Forsmoen, hentet fra NVE's kvikkleirekart. Etter vår nye vurdering klassifiseres sonen til faregrad lav.

Etter at denne avgrensning ble tegnet opp har vi utført en rekke undersøkelser i området.

De nye undersøkelsene avdekker ikke noe forhold som tilsier at utbredelse av sonen må forandres, men faregraden er revurdert til lav faregrad.

5.1.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
243	3488	14,1		8,25-8,80	3,25-7,55	1,1 1,5	10,3 19,3
NR1	3490	13,1		6,20-7,00	3,20-6,00	1,1 1,3	14 18,5
705	C-C			3,15-4,65 8,35 11,35		1,0 1,8 1,5	19 15 17
716	C-C				6,35	1,7	11

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/ sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	
378	3494	-81		9,8	7,3	
705	C-C		6,0-6,1		4,3-5,5	
716	C-C		8,0 og 10,0	5,95		Ja

1) Etter NIFS 2015-126

5.1.2 Vurderinger

I tillegg til totalsonderinger er det tatt flere prøveserier og trykksonderinger som støtter vurderingen at det er sprøbruddsmateriale/kvikkleire i området.

Det er utført to totalsonderinger (707 og 718) på plataet i det område som ligger straks inntil grensen til og utenom den definerte faresonen. Disse viser lavt sonderingsmotstand, men formen på kurvene tyder på at massene inneholder mye silt og sand. Riktig nok viser sondering 718 noen dybder hvor motstanden er konstant og vi mener derfor at denne bør være innenfor avgrensingen for faresonen. En avgrensing straks utenfor sondering 718, som den ligger i dag vurderes derfor som riktig.

Registret sprøbruddsmateriale/kvikkleire ligger i en dybde over bunn av bekkedalen i sør og Fusta, hvilket gjør at vi vurderer soneavgrensingen som sannsynlig også i disse retningene.

5.1.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Vår vurdering utfra de nye undersøkelsene er at soneavgrensningen utført av NVE er tilfredsstillende og det er ikke behov for å oppdatere området. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V01.

Vi har utført en ny klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 5. Vi klassifiserer sonen til faregrad LAV, dette betyr en forandring den tidligere faregraden. Konsekvensklasse er beregnet til ALVORLIG og risikoklassen er 3.

5.1.4 Løsne- og utløpsområde

Potentielt vil hele det avgrensede platået kunne løsne ved en skredhendelse. Selv om Fusta renner mot vest vil et skred i nordøstlig retning ha utløp til planlagt bru. Massene vil ikke true å skade noe bygg utover brua og E6, men sannsynligvis kunne demme opp elven.

Et skred på andre siden platået i sørvestlig retning ned i Fusta bedømmer vi ikke til å kunne nå helt til veggen. Registrert mektighet på den sensitive leiren er litt over 10 meter og planlagt veg ligger mer enn 200 meter fra toppen av skråningen.

Ved å anlegge tidligere beskrevet motfylling i elvedalen mener vi også at risikoen for utbredelse fra et skred i skråningen mot bekkedalen ikke vil spre seg retrogressivt til veggen. Beliggenheten er slik at massene ikke løper ut i et område hvor skade kan årsakes, men det er risiko for oppdemning av Fusta.

5.1.5 Tiltak for områdestabilitet

Tidligere vurderinger av området angir behov for erosjonssikring fra brua og angitt profil I-I. Videre sier rekkefølgesbeskrivelsen (2010.004615-222) at det skal erosjonssikres fra eksisterende bru og til ca. 200 meter nedstrøms den nye brua. Dette mener vi fortsatt er tilstrekkelig lengde på erosjonssikringen. Ved detaljprosjektering og dimensjonering av høyde på erosjonssikringen må man sjekke ut stabiliteten i skråningen i tillegg til flomvannstanden

I bekkedalen mellom omtrent profil 3420 og 3470 er det beskrevet behov for motfylling. Dimensjonen på denne motfylling er beskrevet til:

- Helning 1:15 inntil 40 meter ut fra senterlinjen.
- Høyde 6,0 meter lavere enn senterlinjen i knekkpunkt (40mV)
- Helning 1:3 til skjæring med terreng.

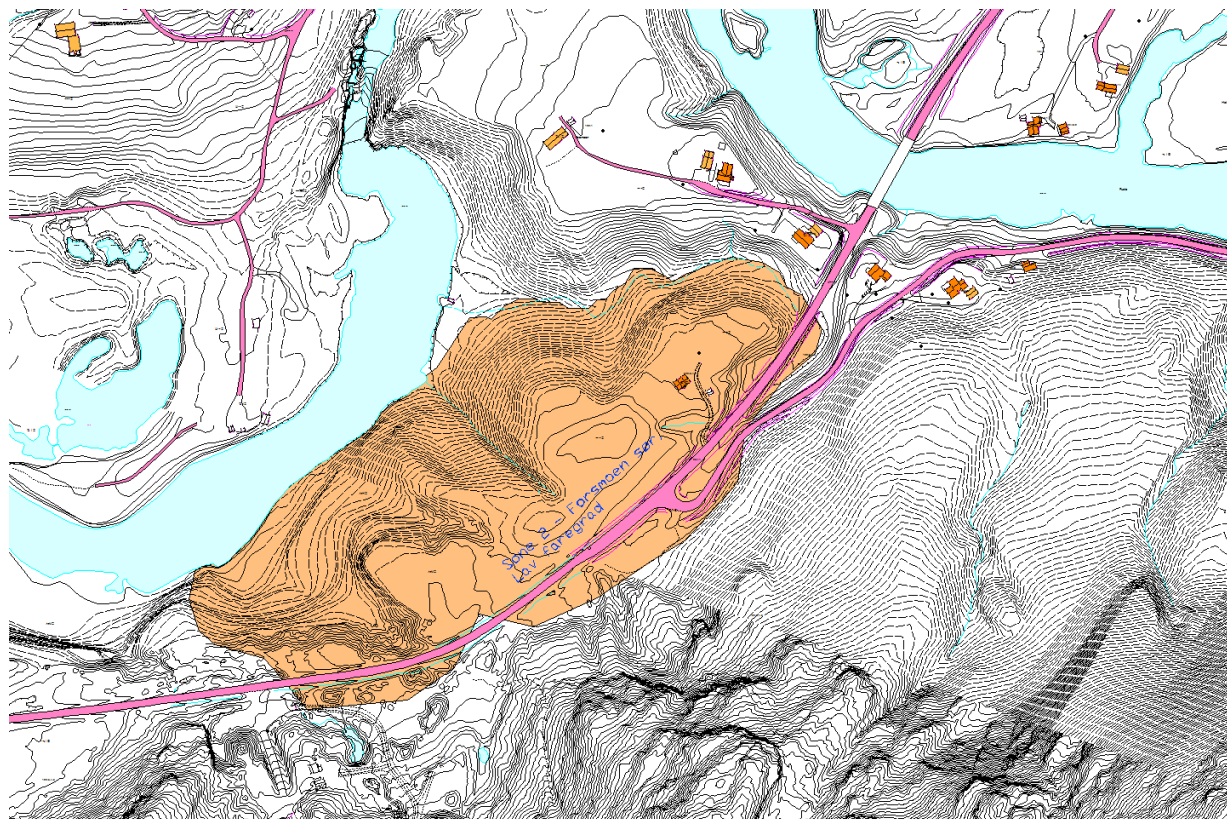
Dimensjonene på motfyllingen er tilstrekkelig for å ivareta lokalstabiliteten i tverrprofil fra planlagt veg. Den vil også hjelpe stabiliserende i skråningene langs veggen ned i bekkedalen. Det er ikke utført egne stabilitetsvurderinger for dalen, men det vil være fordelaktig å fylle den ytterligere for å øke stabiliteten i skråningene. I slik tilfelle må man passe på å ivareta lokalstabiliteten for oppfyllingen.

5.2 Sone 2: (Forsmoen sør) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart: tegn. V01
 Klassifisering: bilag 6
 Beregninger: bilag 17

Kvikkleiresone 2 er ikke registrert siden tidligere i NVE's kvikkleirekart. Vi har gitt den navn Forsmoen sør.

Forsmoen sør er den samme avsetningen som tidligere registrert sone, Forsmoen. De skilles kun i terrenget av bekkedalen som erodert avsetningen, se figur 4.



Figur 4: Avgrensing av ny sone Forsmoen sør.

5.2.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til-hørende S _t
246	2923	-38,5		6-7		0,6	18,8
248	2970	-26,8		4-5		1,9	19,9
703	3296	0		8,35		1,1	18

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/ sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	
703	3296	0		6,1 og 8,1	2,5-2,8	Ja
704B ²⁾	3400	0		9,6	5,2-5,9	

1) Etter NIFS 2015-126

2) Ikke noen registrering i trykksondering 704.

5.2.2 Vurdering

De utførte grunnundersøkelsene viser på lav sonderingsmotstand og at det er sprøbruddsmateriale i området. Det er ikke registrert mektige sammenhengende lag, men enkeltregistreringer på de forskjellige plassene. Selv om det er stor del friksjonsmateriale (silt og sand) i området er det vanskelig til å gjøre avgrensingen mindre utfra de utførte totalsonderingene.

Vi har utført stabilitetsberegninger for skråningen ned mot Fusta. For disse har vi brukt følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke c_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjonsvinkel, ϕ °	Merknad
Siltig sand	19			32	
Siltig leire	20	25-65	1,9*	26-28	
Sand	19		1,6*	32	
Grus	19			37	

*Attraksjon brukt for å unngå overflateglidninger i beregningen

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 0-7 meter under terrengoverflaten.

Valg av anisotropifaktorer er gjort i henhold til rapport nr. 14/2014 «Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Følgende tabell angir hvordan disse faktorene beregnes:

I_p (%)	A_d	A_p
≤ 10 %	0,63	0,35
> 10 %	$0,63+0,00425(I_p-10)$	$0,35+0,00375(I_p-10)$

Utførte beregninger viser at stabiliteten på skråningen ned mot Fusta er lav, selv om den ikke ligger langt under $\gamma_m = 1,2$. Ved å avlaste skråningene til helning 1:2,5 eller slakere vil tilstrekkelig sikkerhet oppnås. Det må merkes at måling av grunnvannsstanden i området ikke er foretatt.

Selv med lav stabilitet i skråningene er det usikkert om et skred vil kunne initieres i skråningen og tvinges bakover helt inn til veggen. Avstanden fra skråningsfoten til veggen er, unntatt enkelte plasser, 60 til 90 meter og registreringene ved de utførte grunnundersøkelsene tyder kun på tynnere lag av sprøbruddsmateriale.

Ved våre stabilitetsberegninger har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Profil	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
3140	ADP a ϕ	1,29 1,12	Med attraksjon for å unngå kritisk glideflate i overflaten
3140	ADP a ϕ	1,48 1,49	Avlastning av skråningen til helning 1:1,2,5
3300	ADP a ϕ	1,15 1,15	
3300	ADP a ϕ	1,23 ^{1),3)} 1,40	Avlastning av skråningen til helning 1:1,2,5
3400	ADP a ϕ	1,1 ^{2),3)} 1,38	

1) Forbedring med 7% i henhold til NVE's retningslinjer. Kravet er 6%

2) Kan aksepteres ved «ikke forverring». Likevel vil allerede beskrevne motfylling øke sikkerheten

3) $\gamma_m = 1,20$ kan aksepteres på totalspenningsbasis for de naturlige skråningen

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 17A-E.

5.2.3 Avgrensning og klassifisering av sone

I nord er kartlagt faresone avgrenset av bekkedalen mot tidligere registrert sone. Sonen er avgrenset av Fusta i vest og tydelig i det hellende terrenget mot øst. I sørlig del er sonen avgrenset med utførte totalsonderinger etter dagens E6. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V01.

Vi har utført en ny klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 6. Vi klassifiserer sonen til faregrad LAV. Konsekvensklasse er beregnet til MINDRE ALVORLIG med kun vegen og noe risiko for oppdemning. Risikoklassen er 2.

5.2.4 Løsne- og utløpsområde

Potentielt vil løsneområdet kunne være hele det avgrensede området. Beliggenheten er slik at massene ikke løper ut i et område hvor skade kan forårsakes, men det er risiko for noe oppdemning av Fusta.

5.2.5 Tiltak for områdestabilitet

Utførte stabilitetsberegninger viser at tilstrekkelig sikkerhet kan oppnås ved å avlaste skråningene ned mot Fusta til helning 1:2,5 eller slakere. Disse beregninger er basert på usikkert grunnlag og med konservative antakelser. Ved å utføre kompletterende grunnundersøkelser på skråningskant vil tiltaket sannsynligvis/muligens kunne utgå. Den planlagte vegen påvirker ikke skråningsstabiliteten negativt og det vil være tilstrekkelig å vise på at materialfaktor, γ_m , er over 1,2. Hvis dette ikke kan dokumenteres må det utføres terrengavlastning og også påfølgende erosjonssikring for både overflateerosjon og erosjon grunnet vannføringen i Fusta.

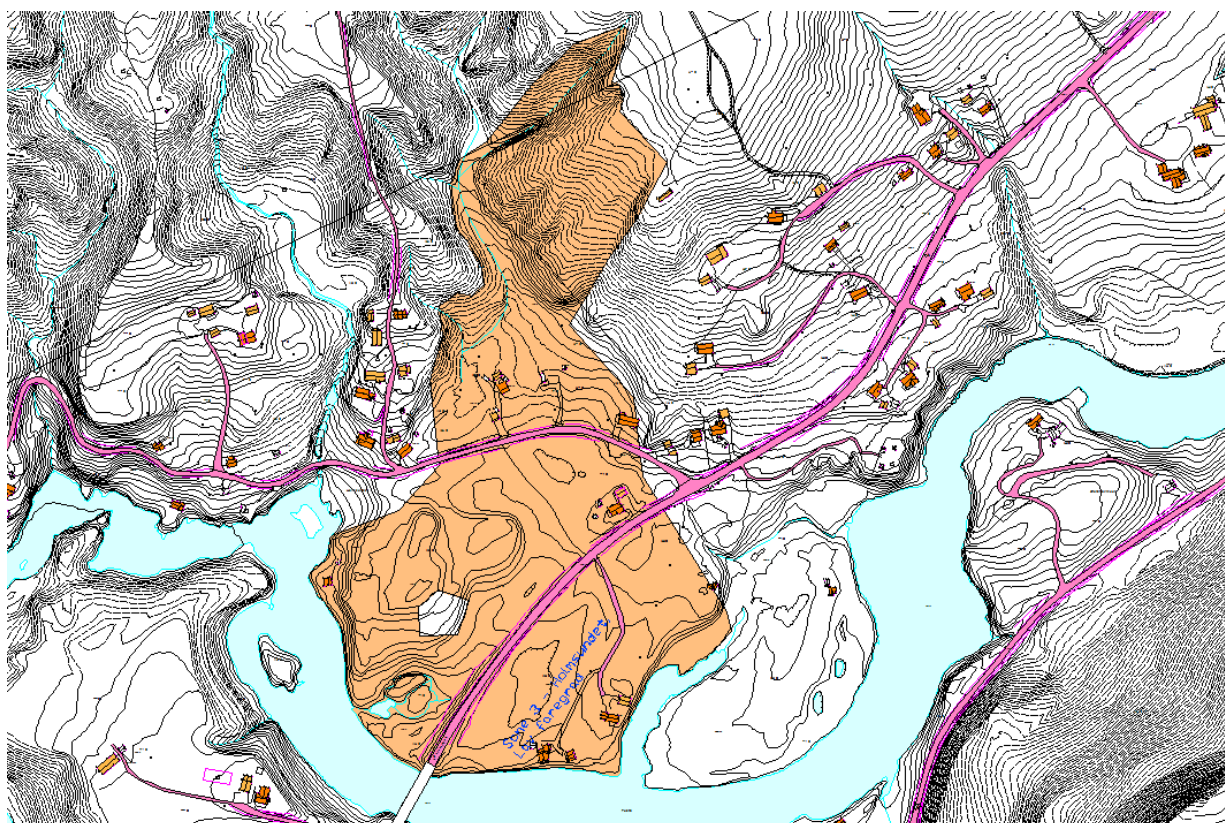
5.3 Sone 3: (Holmsundet) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V01
bilag 7

Kvikkleiresone 3 er ikke registrert siden tidligere i NVE's kvikkleirekart. Vi har gitt den navn Holmsundet.

Faresonen avgrenses av Fusta i sør og streker seg nordover inn i dalen. I vest viser utførte grunnundersøkelser liten løsmassemeknighet i elvekanten og videre nordover er sonen avgrenset utfra terrengforholdene, figur 5. I øst er terrenget flat og sonen er avgrenset mot "holmen" hvor det ser ut til å være en elveavsetning og sannsynligvis lite leire, det er ikke utført grunnundersøkelser der.



Figur 5: Avgrensing av ny sone Holmsundet.

5.3.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min Cur kPa	Til-hørende S _t
324	3630	7,9			8,25-8,65	1,6	-
713	3840	-1,9		3,15-3,65		1,7	15
714	3883	0,4		5,35-5,65		1,2	22
20	3897,5	69,3		3,30-3,85		1,1	22,9

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/ sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	
713	3840	-1,9			5,3-6,0	Ja
714	3883	0,4	4,45-4,75		3,48-3,56 4,4-4,6	Ja

1) Etter NIFS 2015-126

5.3.2 Vurdering

Da sonen ligger i innersving i forhold til hvordan elven strømmer er erosjonen liten. Området er flatt og den noe brattere skråningen ned i Fusta på venstre side om veglinjen har liten løsmassemektighet.

Sprøbruddsmateriale er kun registrert ved prøvetaking i 4 lokasjoner og med mektighet < 1 meter. Det er også registrert ved 2 CPTU, disse er tatt på samme plass som prøvene.

Løsmassene i området består av stor del silt og sand og det er vanskelig til å vurdere om massene vil ha sprøbruddsoppførsel. Flere av totalsonderingene er meget hakkete og indikerer heller silt, sand og grus enn leire selv om styrkekurvene er avtagende på flere plasser. Likevel gir prøvetakingen noen indikasjoner på at det finns enkelte lag med sprøbruddsmateriale i området.

5.3.3 Avgrensning og klassifisering av sone

I sør er faresonen avgrenset av Fusta, med en rekke sonderinger som viser på friksjonsmateriale med silt og sand og kun noen enkelte lag med mulig sprøbruddsmateriale. Området er flatt mot Fusta i østlig retning. Den litt brattere skråningen mot elven i vest er grunnundersøkt med tre totalsonderinger som viser på liten løsmassemektighet. Videre opp i dalen er det kun påvist sprøbruddsmateriale ved prøver sør for lokalvegen. Nord for veggen er sonen kun tegnet opp utfra totalsonderinger. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V01.

Vi har utført en klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 7. Vi klassifiserer sonen til faregrad LAV. Konsekvensklasse er beregnet til ALVORLIG da det ligger flere hus i området. Risikoklassen er 2.

5.3.4 Løsne- og utløpsområde

Området har ikke noen naturlige løsneområder hvor det er risiko at et skred starter. Tiltak som ikke innehar tilstrekkelig lokalstabilitet kan utvikle seg til områdesskred seg i sprøbruddsmaterialet. Vi ser ikke den samme risikoen for oppdemning som for skred fra område 1 og 2.

5.3.5 Tiltak for områdestabilitet

Tidligere vurderinger av området anbefaler bruk av erosjonssikring av elvebreddene både opp og nedstrøms den nye brua. Unntatt denne erosjonssikringen ser vi ikke behov for ytterligere områdestabiliserende tiltak og det vil være tilstrekkelig hvis lokalstabiliteten ivaretas for enhver tiltak i området.

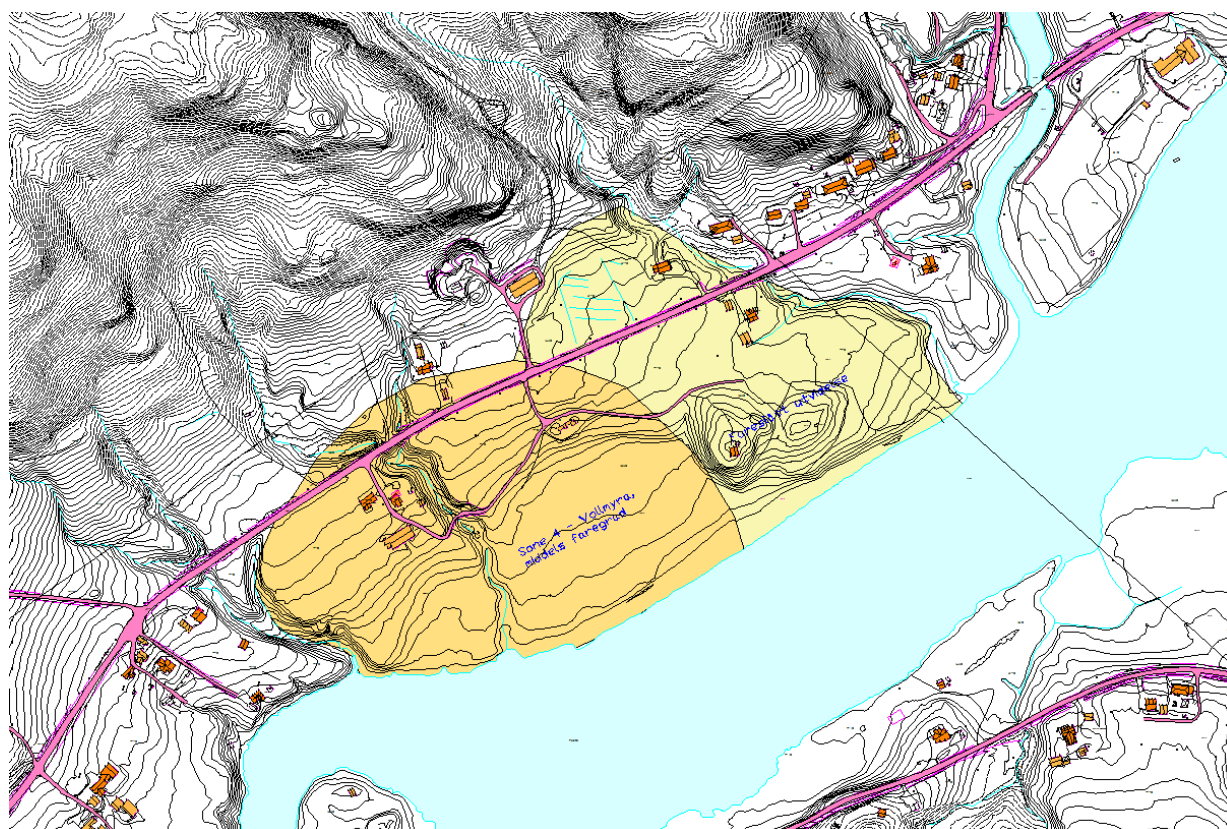
5.4 Sone 4: (1609/Vollmyra) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart:

tegn. V02

Kvikkleiresone 4 finnes allerede registrert i NVE's kvikkleirekart (atlas.nve.no) og er gitt navnet 1609 Vollmyra. Grunnlag for vurderingen til kvikkleirekartet har vært kartstudie, befaring, flyfoto samt en dreiesonering.

Vollmyra ligger med forholdsvis slak helning ned mot Fusta, figur 6. I vest er sonen avgrenset mot en bekkedal og nord-øst var den tidligere avgrenset mot den markante forhøyningen i terrenget. Etter våre nye undersøkelser foreslår vi at sonen utvides helt til bekken som grenser mot faresone 5: Brubakken.



Figur 6: Avgrensning av sone 1609 Vollmyra, hentet fra NVE's kvikkleirekart og utvidet.

5.4.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbrudds- materiale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til- hørende S _t
7001	5775	96			4,65-6,25 7,35	1,1 0,6	12,7 -

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

5.4.2 Vurdering

I tillegg til sonderingen oversendt av NVE har vi 2 dreietrykksonderinger fra 1980-tallet som viser sprøbruddsmaterialer i sonen. Planlagt trase ligger nord for den registrerte sonen og i samband med dette prosjekt har vi utført en rekke grunnundersøkelser som alle viser at vi ikke kommer i berøring med denne.

Sonderinger og prøvetaking ved bekkedalen som grenser mot faresone 5: Brubakken, viser imidlertid at soneavgrensningen bør utvides nord-øst helt til bekken.

Da planlagt vegtrase ikke påvirker stabiliteten i sonen eller kan bli påvirket av et områdeskred fra denne har vi valgt å ikke utføre videre vurderinger.

5.4.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Prosjektet berører ikke sonene, men utfra utførte grunnundersøkelser foreslår vi en utvidelse av sonegrensen. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V02.

Vi har ikke grunnlag for å revurdere faregraden samt konsekvens- og risikoklasse.

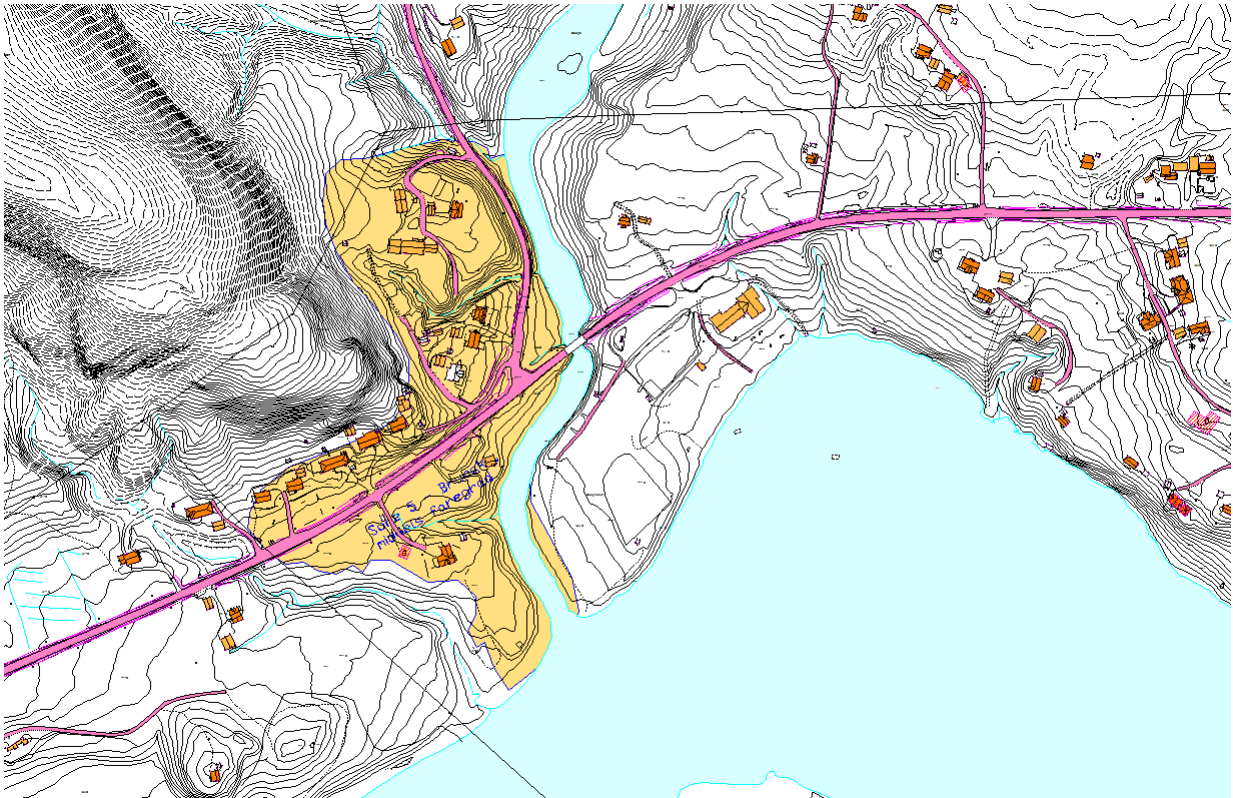
5.5 Sone 5: (1606/Brubakken) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V02 og V03
bilag 8

Kvikkleiresone 5 finnes allerede registrert i NVE's kvikkleirekart (atlas.nve.no) og er gitt navnet 1606 Brubakken. Vurderingen til kvikkleirekartet har blitt gjort helt uten grunnundersøkelser.

I terrenget er sonen avgrenset mot Baåga i øst, bekken ved utvidet faresone 4 i øst samt Langmoåsen hvor vi planlegger tunell.



Figur 7: Avgrensing av sone 1606 Brubakken, hentet fra NVE's kvikkleirekart.

Etter at denne avgrensing ble tegnet opp har vi utført en rekke undersøkelser i området.

De nye undersøkelsene avdekker ikke noe forhold som tilsier at utbredelse av sonen må forandres, selv om vi direkte mot grensen til denne definerer nye soner. Faregraden forandrer vi fra middels til høy.

5.5.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾	Sprøbruddsmateriale ²⁾	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
			fra-til	fra-til	fra-til		
353	6266,2	113,2	15-18	14-15		0,7 0,1	45,3 379
339	6279,8	13,9		11-12		1,7	23,2
60	6320,6	1,3	5-11	4,2-5 12-13		1,2 0,2 0,8 1,5	24,9 81 20,4 12,3
374	6349,1	53,2		9-12	8-9	1,4 0,6	12,5 43,8

- 1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa
- 2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.
- 3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	
334	6220	-12	7,5-7,6 11,3-12,1	6,5-7,5 7,6-11,3	6,5-12,1	Ja
336	6248	-7,3		7,9-8,0 9,0-9,15 10,1-14,2	7,9-8,0 9,0-9,15 10,1-14,2	
353	6266	113	15,0-24,6	13,8-14,9 24,6-25,3	7,7-25,5	Ja
339	6280	13,9	16,4-27,4	14,5-15,2 15,4-16,4	5,3-8,0 14,9-15,0 16,0-27,4	Ja
340	6296,5	-10,8		6,5-8,0 9,0-10,6 11,7-12,0	6,5-8,0 9,0-10,6 11,7-12,0	
60	6320,6	1,2		5,2-5,2 11,3-11,3	5,2-5,2 11,3-11,3	Ja
61	6345	1	6,8-11,5	5,7-6,8 11,5-15,5	6,8-15,5	
374	6349	53,2	15,0-25,1	3,2-3,4 10,6-15,0	2,8-3,7 9,8-25,1	Ja
1585	6367	105,5	10,2-15,9	5,4-10,2	4,1-15,9	

- 1) Etter NIFS 2015-126

5.5.2 Vurdering

Faresonen er tegnet i et område med flere markante terrasser og bekkedaler som eroderer. Også Baåga har tydelig erodert ned i avsetningen. Selv om det er den samme avsetningen har vi valgt å tegne flere faresoner som er avgrenset av disse terrengformasjoner.

Den sensitive leiren ligger på en dybde som er under elvebunnen og er derfor sammenhengende, selv om de kritiske skråningene er i erosjonsdalene.

Sonen har en naturlig avgrensning mot Langmoåsen hvor det er berg. Avgrensningene mot bekken i vest og Baåga i øst forefinnes å være naturlige i terrenget, men utfra de utførte grunnundersøkelsene ser de sensitive massene ut til å ligge i dybder langt under elveløpet. Likevel vurderes en slik avgrensning som hensiktsmessig og sonene 4, 5 og 7 tegnes så de ligger helt inntil hverandre.

Den nordre avgrensningen er siden tidligere tegnet in ved en mindre bekkedal akkurat hvor veglinjen kommer ut av tunell og på bru over Baåga. Vi har utført en rekke undersøkelser i dette område og disse viser at avgrensningen som er tegnet i NVE's kart er forholdsvis god. Utfra de nye undersøkelsene og funn av sprøbruddsmateriale kunne sone være noe redusert, men vi anbefaler ikke noen forandring.

5.5.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Vår vurdering utfra de nye undersøkelsene er at soneavgrensningen utført av NVE er tilfredsstillende og det er ikke behov for å oppdatere området. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V02 og V03.

Vi har utført en ny klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 8. Vi klassifiserer sonen til faregrad HØY. Konsekvensklasse er beregnet til ALVORLIG da det ligger flere bolighus i området og risikoklassen er 3.

5.5.4 Løsne- og utløpsområde

Løsneområdet kan potensielt være hele det avgrensede området. I tillegg er mektigheten og beliggenhet i dybden av de sensitive massene slik at en skredhendelse vil kunne spre seg til et enda større løsneområde hvor de tilstøtende sonene kombineres.

Beliggenheten er slik at massene ikke løper ut i et område hvor skade kan forårsakes, men det er risiko for noe oppdemning av Baåga.

Utløpet er i Fustvatnet/Fusta og utgjør ikke en direkte fare. Men det er risiko for oppdemning av Baåga og også Fusta, hvilket kan lede til problemer hvis vannveiene ikke kan åpnes opp.

5.5.5 Tiltak for områdestabilitet

Tidligere vurderinger av området angir behov for en rekke stabiliserende tiltak. For en fullstendig beskrivelse av disse henvises det til rapport 2010.004615-159 og rekkefølgesbeskrivelsen 2010.004615-223. Under er de beskrevne tiltakene for å forbedre områdestabiliteten listet opp.

- Utslaking av den naturlige skråningen fra lokalvegen i ca. 110 meters lengde med skråningshelning på 1:6-1:8.
- Erosjonssikring av elvebredden til kote +41,5.
- Erosjonssikring av bekkedaler på begge sider om ny E6.
- Bruk av kalk/semest-peler og vertikale dren.

De beskrevne tiltakene anses tilstrekkelig for å ivareta områdestabiliteten. I videre arbeid må løsningene detaljprosjekteres. Det er behov for å installere poretrykksmålere og nøyaktig følge opp disse for flere av arbeidsoperasjonene. Ved prosjektering av erosjonssikringen må både vannivå ved flom og stabilitet ivaretas. Angitt nivå på kote +41,5 ligger over nivået for den beskrevne 200-års flommen.

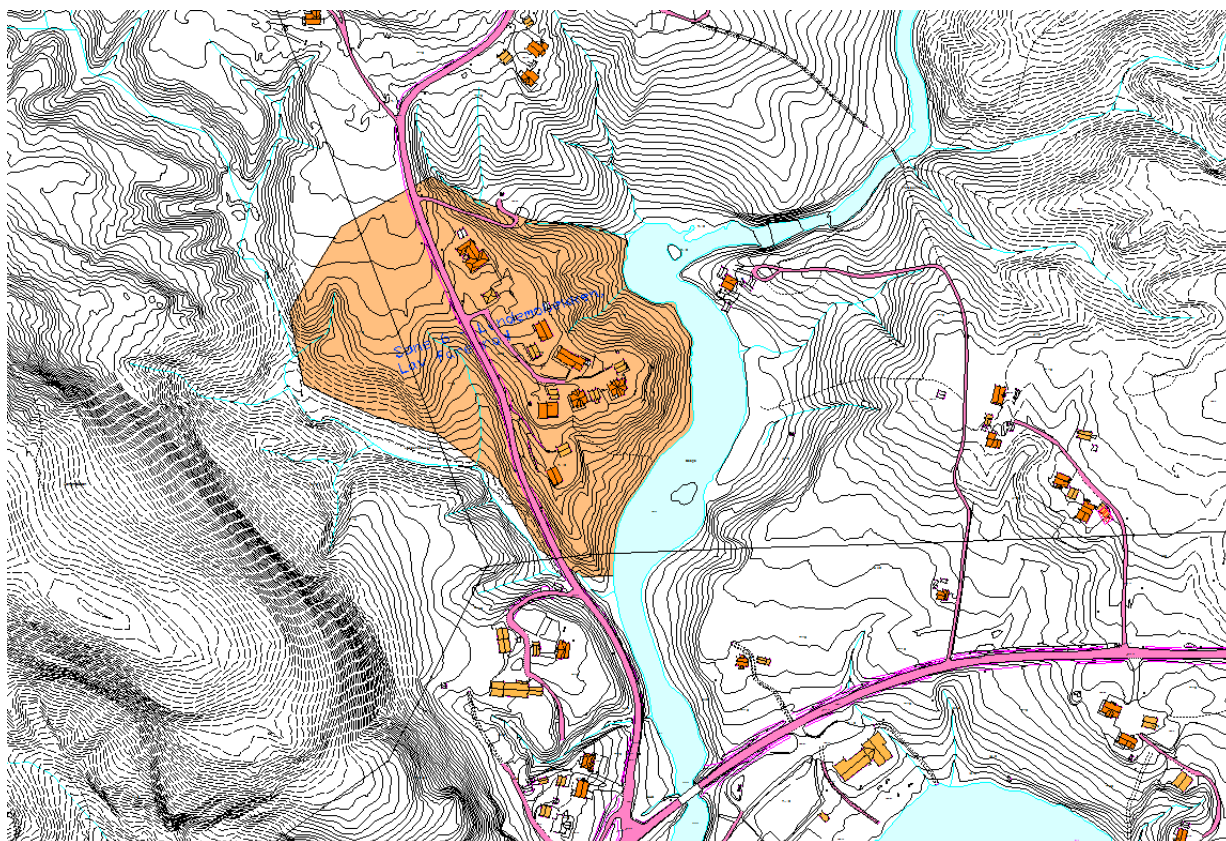
I tillegg til disse områdestabiliserende tiltakene vil det også være behov for flere spesielle tiltak for å ivareta stabiliteten ved utforming av den nye veien.

5.6 Sone 6: (Lendemobekken) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart:	tegn. V02 og V03
Klassifisering:	bilag 9
Beregning:	bilag 18

Kvikkleiresone 6 er ikke registrert siden tidligere i NVE's kvikkleirekart. Vi har gitt den navn Lendemobekken.

Lendemobekken ligger nord for sone 5 Brubakken på andre siden bekken som erodert i avsetningen, figur 8.



Figur 8: Avgrensing av ny sone Lendemobekken.

5.6.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
351	6300,5	-81,8			9-10	1,9	12,4
100KS	6370	-14,8	9,2-12	7,2-9,0		1,2 0,3	20 55,7
751	6351	-203			7,15-7,65	1,5	-

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale fra-til	
352	6300,5	-81,8	14,3-24,5	10,8-14,3 25,0-29,9	14,1-29,9	
100KS	6370	-14,8	9,2-11,6 16,3-18,5	11,6-16,3 20,7-21,2	9,2-17,1 18,2-18,8 20,6-21,2	Ja
750	6375	-133	7,3-7,9			
751	6351	-203	2,4	2,65-2,75	7,95-9,0	Ja

1) Etter NIFS 2015-126

5.6.2 Vurdering

Det er utført grunnundersøkelser i 2 omganger i denne terrassen. For den sørlige delen er det registrert forholdsvis stor mektighet med sensitiv leire, men den avtar opp mot boligområdet. Sonen ligger nord for planlagt veg og vil kunne påvirke brua over Baåga som ligger i det sannsynlige utløpsområdet for skredmasser.

Utførte beregninger viser at stabiliteten på skråningen ned mot Baåga er lav, og i en av profilene helt nede i $\gamma_m = 1$. Det er fra tidligere beskrevet tiltak som erosjonssikring av elvebredden samt KS-peler mellom den nye E6 og den markante ryggen på skråningen. Med en slik løsning stabiliserer man en «barriere» for direkte utglidninger inn mot brua, samtidig som en erosjonssikring også fungerer som en motfylling og gir en forbedring men ikke vesentlig forbedring av skråningen i henhold til NVE's sine krav. En terrengtilpassing her vil bety at boligområdet må tas og dette er ikke ønskelig i et område som vi ikke utfører noe tiltak unntatt stabilisering/erosjonssikring.

Vi har utført en stabilitetsberegninger for skråningen ned mot Baåga (profil G fra rapport 50870-GEOT-001). For denne har vi brukt følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke c_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Leire	19-20	12-80	5	22-27	Se bilag 11-22

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 0-5 meter under terrengoverflaten.

Valg av anisotropifaktorer er gjort i henhold til rapport nr. 14/2014 «Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Følgende tabell angir hvordan disse faktorene beregnes:

I_p (%)	A_d	A_p
≤10 %	0,63	0,35
>10 %	$0,63+0,00425(I_p-10)$	$0,35+0,00375(I_p-10)$

Den tidligere beregningen viser at stabiliteten ned i Baåga er lav. Ved å bruke ersjonsskring til kote +41,5 vil sikkerheten kunne heves til akseptabel nivå.

Ved vår stabilitetsberegning har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Profil	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
G-G	ADP aφ	1,16 1,12	Fra rapport 50870-GEOT-002
G-G	ADP aφ	1,29 ¹⁾ 1,30 ¹⁾	Med erosjonssikring

1) Forbedring med 11-16% i henhold til NVE's retningslinjer. Kravet er 10%

Resultat fra den utførte stabilitetsberegningen er vist i bilag 18.

Erosjonssikringen er beskrevet 200 meter oppstrøms ny bru og opp til kote +41,5. Dette vil være tilstrekkelig for å sikre skråningen som har potensiale å rase ut mot brua. Utfra de nye undersøkelsene utført i 2016 anbefaler vi at erosjonssikringen trekkes ytterligere 100 meter opp for å sikre hele sonen og særlig yttersvingen hvor det ser ut å være mer aktiv erosjon. De utførte beregningene i geoteknisk rapport 50870-GEOT-001 viser at kritisk glideflate ligger høyere enn kote +41,5 og det må vurderes hvis det er hensiktsmessig å trekke sikringen høyere (helt opp til kote +46) selv om en utglidning nordover i denne retningen ikke antas true den nye brua direkte.

5.6.3 Avgrensning og klassifisering av sone

I sør er faresone avgrenset av sone 5, Brubakken og bekken som erodert i avsetningen. Videre avgrenses sonen av Baåga i øst samt bekkedaler i de andre retningene. Oppe på plataet/terrassen viser sondering 752 liten løsmassemekthet på ~2 meter, likevel er området tegnet ca. 100 meter videre oppover (motsvarende helning 1:20). Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V02 og V03.

Vi har utført en klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 9. Vi klassifiserer sonen til faregrad LAV. Konsekvensklasse er beregnet til ALVORLIG da det ligger et boligområde i sonen. Risikoklassen er 3

5.6.4 Løsne- og utløpsområde

Det potentielle løsneområdet er tegnet inn og avgrenset til terrassen med boligområdet. Grunnen til at dette område ble undersøkt er at massene har utløp ned mot den planlagte brua. En utglidning vil bety en direkte fare for den nye vegen.

5.6.5 Tiltak for områdestabilitet

Det er fra tidligere beskrevet en erosjonsikring 200 meter oppstrøms ny bru og opp til kote +41,5. Vi anbefaler at denne trekkes ytterligere 100 meter opp for å sikre hele sonen og særlig yttersvingen hvor det ser ut å være mer aktiv erosjon. Det må også vurderes hvis det er hensiktsmessig å trekke sikringen høyere (helt opp til kote +46) selv om en utglidning nordover i denne retningen ikke antas true den nye brua direkte.

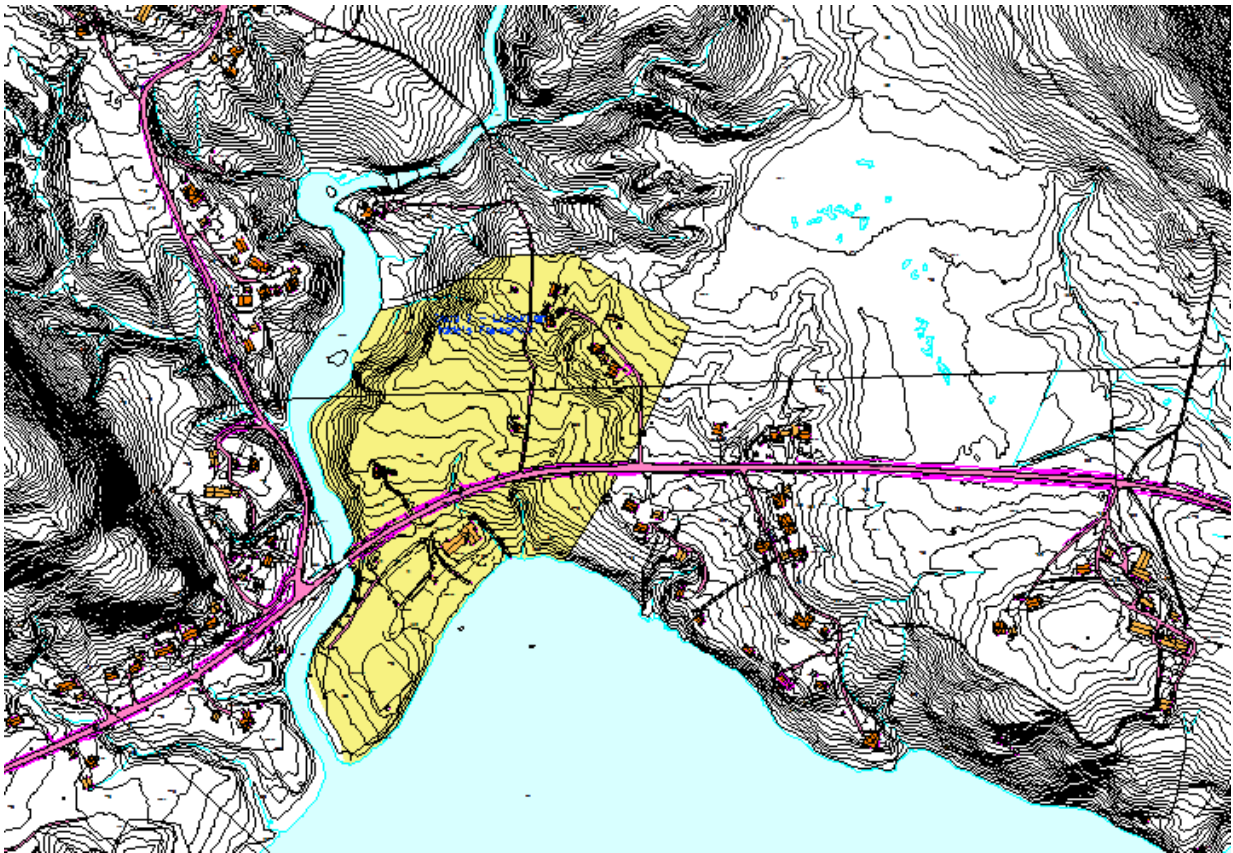
I tillegg er det behov for kalk-/sementpeler i området mellom faresonen og den planlagte brua.

5.7 Sone 7: (Labakken) – Kulstaddalen N - Åkvik

Oversiktskart:	tegn. V02 og V03
Klassifisering:	bilag 10
Nye undersøkelser og beregninger	bilag 18 og 19

Kvikkleiresone 7 er ikke registrert siden tidligere i NVE's kvikkleirekart. Vi har gitt den navn Labakken.

Labakken ligger øst for Baåga. Ettersom vi har funnet sprøbruddsmateriale under elvebunn så må sonen antas å være sammenhengende med både sone 5 og sone 6. Den sensitive leiren fortsetter helt opp på det flate området ved Åkvikmyra og avgrenses først av de sonderinger vi utført ved den planlagte undergangen før tunnelen gjennom Åsberget. Då området opp på myren er flatt er det ikke tatt med som en del av faresonen.



Figur 9: Avgrensing av ny sone Labakken.

Etter den uavhengige kontrollen har vi utført kompletterende grunnundersøkelser, bilag 18 og 19. Utfra disse har vi anbefalt en ytterligere motfylling.

5.7.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbrudds- materiale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til- hørende S _t
62	6391,1	0,1	3-9,8			0,1	132
101KS	6439,6	2,1		11,7-12,5		1,2	23,3
369	6534,2	-53,5			4-7	1,4	10,1
366	6584,7	39,8			2,7-8,7	1,1	11,7
760				6,7		1,5	16
67	6682,1	-0,2			3-4	2	9,3
				4-8,8		0,6	34,5
303	6683,2	89,6			3-7	1,5	12,9
380	6880,8	50,1			5,3-6,0	1,9	9,8
				7-10		1,1	19,5
71	6952,1	-0,1			30-5,3	1,4	8,4
				5,3-6		0,6	16,7
			7-8		9,3-12	0,2	43,5
72	6953,1	15,4			3,5-4,8	1,2	9,8
315	7323,2	49,8			9-10	1,9	15,1
82	7392,1	-0,1			9-9,8	0,8	17,5

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Det er påvist mulig sprøbruddsmateriale/ sannsynlig kvikkleire i følgende trykksonderinger:

Hull nr	Profil	Avsett	Poretrykksforhold		Friksjon	Tilhørende prøveserie
			Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale fra-til	
62	6391,1	0,1		5,2-5,5 5,5-12,5	3,3-19,3	Ja
1650	6425,4	90,5		18,5-27,9	11,4-11,8 9,5-11,3 13,2-13,7 15,2-27,9	
63	6432	1,2		11,4-22,1	10,7-11,4 3,5-4 7,0-22,1	
101KS	6439,6	2,1		15,4-19,9	10,0-15,4 10-19,9	Ja
761C					18,9-22 18,9-22	Ja
364	6500	39,3		8,7-13,5	2,9-3,3 2,4-13,5 7,7-8,7	
366	6584,7	39,8		2,8 og 3,3	2,8-11,3 2,8-11,3	Ja
762	L-L				6,1-6,4	
762B	L-L				5,0-5,2	
760	J-J				2,9-3,1 5,0-5,5 6,0-6,7	Ja
757	H-H				7,8-8,9 9,7-10,7 11,4-11,8	Ja

Hull nr	Profil	Avsett	Sannsynlig kvikkleire fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale fra-til	Tilhørende prøveserie
303	6683,2	89,6	7,2-7,3	5,2-5,3 6,1-6,2 6,7-6,8 7,0-7,2	3,2-3,8 4,0-4,6 5,0-5,5 6,0-7,4	Ja
359	6706	-91,4	9,6-12,1	3,0-3,5 4,0-9,6 12,1-14,0	2,5-3,4 4,0-14,2	
380	6880,8	50,1		5,7-8,3 9,5-9,6	5,7-8,3 8,9-9,8	Ja
381	6920	81,9		4,3-7,3 8,0-12,1	4,1-12,1	
306	6950	-49,6	8,4-11,2	5,1-8,4 11,2-17,0	3,1-3,7 5,0-17,0	
308	6952,8	75,8	8,8-12,1	6,0-8,8	6,0-12,1	
73	7000,9	0,2	7,0-9,7	3,6-7,0 9,7-16,7	3,6-16,7	
313	7052,3	50,1	6,9-13,2	6,4-6,9 13,2-14,5	5,7-16,3	
315	7322,6	49,8	9,9-17,2	5,0-5,3 8,4-8,6	5,0-5,4 8,5-9,2 9,7-17,2	Ja
316	7322,3	100	7,9-8,1 10,5-10,8	9,1-13,1 14,4-18,4	9,2-11,3 15,0-18,4	
319	7411,9	0,2	8,5-16,1	6,4-8,5	3,0-3,7 6,5-16,1	

1) Etter NIFS 2015-126

5.7.2 Vurdering

Den sensitive leira er funnet i et område med markante terrasser og bekkedaler som eroderer. På flere plasser er det også funnet lite sensitiv og faste leirmasser. Faresonen er derfor avgrenset mot leire som ikke klasseres som sprø i nordre del. Stedvis overlages leirmassene av sand-/siltmasser i mektigheter på opp til 7-8 meter. Som tidligere nevnt ligger den sensitive leiren under elvebunn og utbredelsen av sonen mot vest avgrenses derfor kun av at vi valgt å definere 2 andre soner som grenser med denne.

De sensitive massene finnes helt ned til Fustvatnet/Fusta, men avgrenses av 4 sonderinger som vi utført ved bolighusene og dagens E6. Det er også tydelig at løsmassene helt ute på Baåneset er fastere.

Videre østover fra disse sonderingene har vi kun undersøkelser på Åkvikmyra hvor vi planlegger ny E6. Det er ikke usannsynlig at utbredelsen av sensitiv leire er større, men utfra det store flate arealet og at vårt planlagte inngrep er midt på flaten mener vi at en avgrensing uten myren er tilstrekkelig. Med 450-500 meter fra planlagt veg til fot av skråning vil et skred ikke kunne utbrede seg så langt. Det samme mener vi gjelder avgrensingen mot nord. Mot øst er den sensitive leiren er funnet helt frem til den planlagte undergangen før tunnelen gjennom Åsberget. Her er den avgrenset med en rekke undersøkelser.

Vi har utført stabilitetsberegninger for skråningen ned mot Fustvatnet. For disse har vi brukt følgende parametre:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke c_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Tørreskorpe	19,8			27	
Leire	20,5	25-50		25	
Sand	18			30	
Morene	19			37	
Fylling	19			42	

Grunnvannstanden er antatt å ligge anslagsvis 0-1 meter under terrengoverflaten.

Valg av anisotropifaktorer er gjort i henhold til rapport nr. 14/2014 «Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer». Følgende tabell angir hvordan disse faktorene beregnes:

I_p (%)	A_d	A_p
≤ 10 %	0,63	0,35
> 10 %	$0,63+0,00425(I_p-10)$	$0,35+0,00375(I_p-10)$

Utførte beregninger viser at stabiliteten på skråningen ned mot Fustavatnet er lav og helt ned mot 1,0. Ved å bruke en motfyllin i nedre del kan %-vis forbedring oppnås. Etter uavhengig kontroll er det også gjort en omvurdering av parametervalgene i beregningen. Ved å bruke de økte verdiene blir beregnet sikkerhet hevet over 1,2 uten tiltak.

Ved våre stabilitetsberegninger har vi oppnådd følgende materialfaktorer, γ_m :

Profil	Beregningsmetode	Materialfaktor, γ_m	Merknad
R1	ADP a ϕ	1,22 2,57	
R8	ADP	1,01	Uten tiltak
R8	ADP ADP	1,14* 1,82	Med en motfylling Med fra motfylling
R8	ADP	1,28	Med økte styrkeverdier
R8	ADP ADP	1,44 1,94	Med økte styrkeverdier og motfylling
R9	ADP	1,01	
R9	ADP	1,14* 1,61	Med en motfylling Med fra motfylling

*) Forbedring med 14% i henhold til NVE's retningslinjer.

Resultatene fra de utførte stabilitetsberegningene er vist i bilag 20

Beregningene viser at det er behov for en motfylling for skråningen ned mot Fustvatn. Motfyllingen skal anlegges i 1,5 meters høyde og i utbredelse som angitt på oversikts tegn i bilag 19.

5.7.3 Avgrensning og klassifisering av sone

I øst er sonen avgrenset ved Baåga hvor den ligger helt inntil sone 5 og 6. Grensen tegnes helt ned til Fustvatnet/Fusta, men avgrenses av noen sonderinger vi utført ved dagens E6. Videre strekker seg sonen ca. 400 meter opp på Åkvikmyra, på det store flate området har vi ikke utført nok undersøkelser for å avgrense all forekomst av sensitiv leire, men vi mener at tiltak på flaten ikke er risiko for å være i hverken kritisk løsne- eller utløpsområde. Mot nord avgrenses sonen av de kompletterende undersøkelsene. Avgrensningen er tegnet opp i oversiktskart, tegn V03.

Vi har utført en klassifisering av sonen i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 10. Vi klassifiserer sonen til faregrad MIDDELS. Konsekvensklasse er beregnet til ALVORLIG da det ligger flere bolighus i området samt Baåneset grendehus. Risikoklassen er 4.

5.7.4 Løsne- og utløpsområde

Større delen av faresonen ligger flat oppe på platået ved Åkvikmyra. De kritiske løsneområdet er i skråningene ned mot Baåga. Her er det beskrevet en rekke geotekniske tiltak, både for å ivareta lokalstabilitet og også områdestabilitet.

Utløpet er i Baåga og Fustvatnet/Fusta og utgjør ikke en direkte fare. Men det er risiko for oppdemning av Baåga og også Fusta, hvilket kan lede til problemer hvis vannveiene ikke kan åpnes opp.

5.7.5 Tiltak for områdestabilitet

I tillegg til de tiltak som kreves for å tilfredsstille lokalstabiliteten for planlagt veg og fundamentering av bru vil det være behov for å slake ut de naturlige skråningene, helt fra den eksisterende brua og opp til den nye planlagte brua.

Det er også behov for å erosjonssikre elven. Erosjonsikringen er beskrevet 200 meter oppstrøms ny bru og opp til kote +41,5. Dette må anses som tilstrekkelig da yttersvingen som eroderer blir sikret helt frem til området hvor punkt 758 viser kort dybde til berg.

Det er etter utførelse av kompletterende undersøkelser funnet et behov for ytterligere en motfyllin. Denne skal anlegges i 1,5 meters høyde ned mot Fustvatnet som vist i bilag 19.

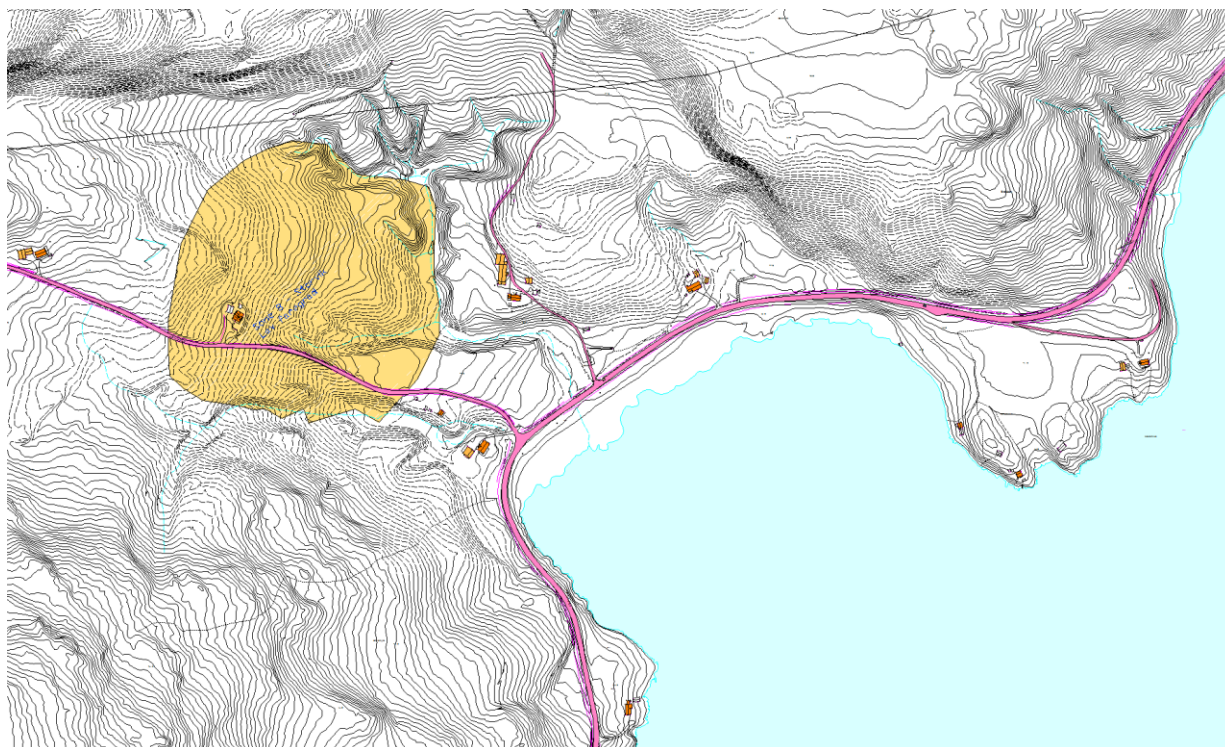
Videre opp mot Åkvikmyra er området flat og det er kun behov for å gjenfylle noen bekkedaler. Det henvises til den geotekniske rapporten og rekkefølges beskrivelsen for nøyaktig beskrivelse av hvordan de skal fylles. Utover dette er det kun lokalstabiliteten som må ivaretas med motfyllinger og lette masser.

5.8 Sone 8: (1601/Storvik) – Åkvik - Mjåvatn

Oversiktskart:

tegn. V04

Denne faresonen er identifisert i NVEs kvikkleirekart. Kvikkleiresonen (1601 Storvik) er anslått til å ha faregrad lav. Etter vår kjennskap er denne sonen identifisert helt uten grunnundersøkelser. Grunnlag for vurderingen synes kun å være kvartærgeologisk- og topografisk kart samt flyfoto og befaring.



Figur 10: Avgrensning av sone 1601 Storvik, hentet fra NVE's kvikkleirekart.

5.8.1 Vurdering

I geoteknisk vurderingsrapport **2011029640-034** avskrives denne sonen med argumentet at geotekniske undersøkelser i 2 punkt ikke viser sprøbruddsmateriale. Plassering av disse punktene er en akkurat i kanten på sonen og en ca. 75m øst for sonen, hvor prøve kun er tatt i lokasjonen utenfor sonen.

Vi har nå utført kompletterende undersøkelser i sonen. Disse undersøkelsene viser heller ikke noe forekomst av sprøbruddsmateriale. Dette bør derfor ikke ses som en faresone.

5.8.2 Avgrensning og klassifisering av sone

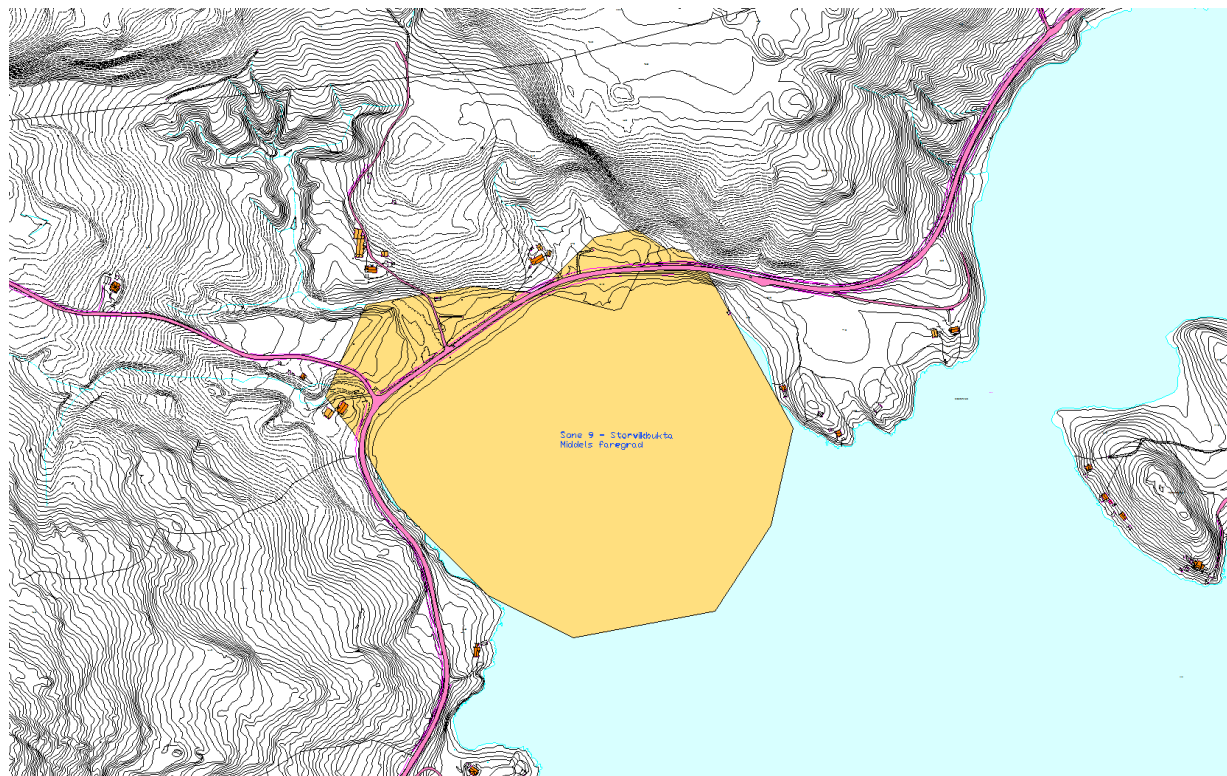
Det er ikke funnet noe sprøbruddsmateriale i denne sonen. Vi anbefaler at den fjernes fra kvikkleirekartet.

5.9 Sone 9: (Storvikbukta) – Åkvik - Mjåvatn

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V04
bilag 11

Sonen ligger sørøst om sone 8, Storvik som vi anbefaler fjernet fra NVE's kvikkleirekart. Avgrensingen er gjort utfra godt dokumenterte grunnundersøkelser og den sensitive leiren er funnet i det område som kvartærgeologisk kart angir som havavsetning.



Figur 11: Avgrensing av ny sone Storvikbukta.

5.9.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
H12	2117	49,1	1,3-2,0 5,0-15,0	2,0-5,0		0,5 0,7 0,1	55,8 35,4 132
H12-2 4)	2117	49,1	5,1-11,8			0,1	175
403			4,0-13,0	1,3-4,0	13,0-14,0	1,7 0,1	21,8 155
H7	2039	-2,1	5,1-15,8			0,1	118
H20	2422	9,5		6,1-7,8		1,4	19,1

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

4) Ekstra rutineanalyse i samband med spesialanalyser

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126.

5.9.2 Vurdering

I sør og nord avgrenses sonen av berg i dagen og sonderinger som viser kort til berg. Det samme gjelder ved punkt H16 hvor det er registrert berg i dagen. Opp mot vest er sonen avgrenset med sonderinger og tilhørende prøvetaking som viser på leire som ikke er sensitiv. De sensitive massene er funnet 350 meter ut i Fustvatnet hvor undersøkelsen er avsluttet. Bunnkartlegging og stabilitetsanalyser viser at stabiliteten i skråningen i vannet er tilfredsstillende.

5.9.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er omvurdert i flere omganger og nå gjeldene avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V04.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2011/029640-034. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 11. Vi har ikke sett grunn til å omvurdere den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor fortsatt MIDDELS faregrad og konsekvensklasse MINDRE ALVORLIG da det kun er vegen som er i faresonen. Risikoklassen er 2

5.9.4 Løsne- og utløpsområde

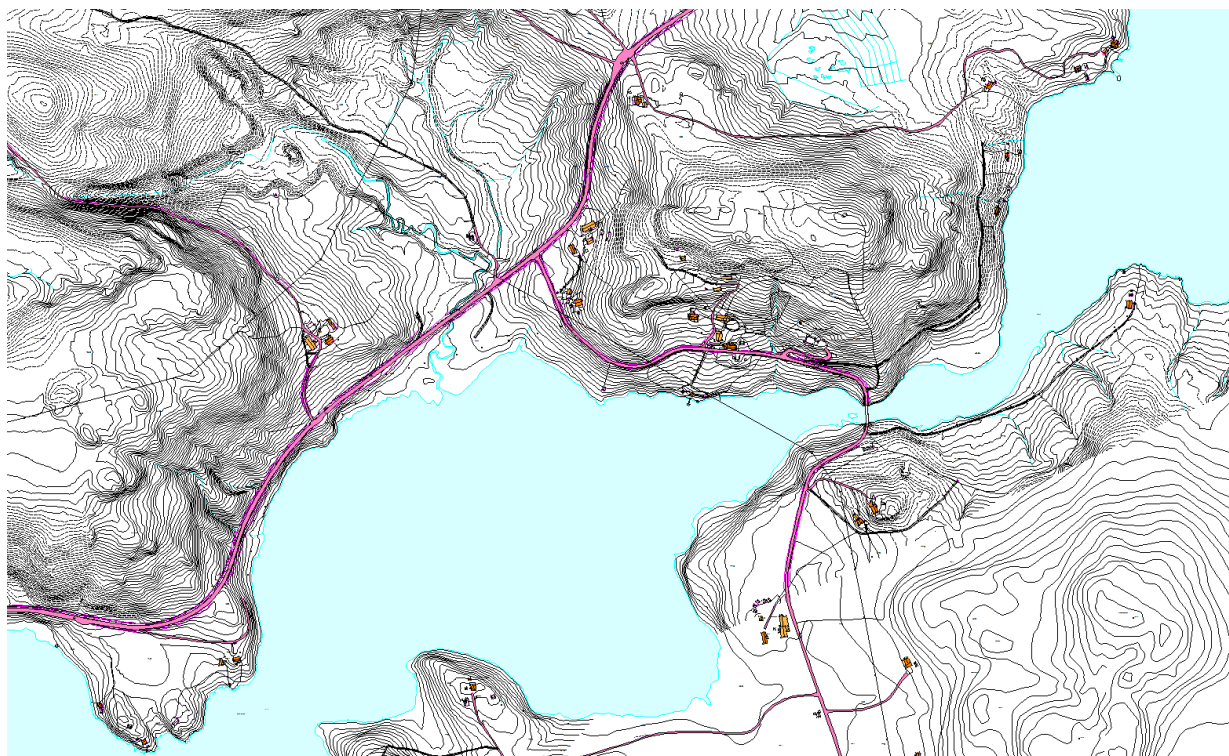
Hele det avgrensede området er et løsneområde med utløp direkte i Fusta. Det er ikke noen fare for bygg eller annet.

5.9.5 Tiltak for områdestabilitet

For å ivareta områdestabiliteten i området er det behov for å sikre bekken som går opp gjennom området. Det er beskrevet sikring 160 meter opp i bekkedalen med et 1 meter tykt lag av sprengtstein. Det er også beskrevet terrengtilpassing av skråningene.

5.10 Kryss Brækken – Åkvik - Mjåvatn

Det henvises til geoteknisk datarapport: 50870-GEOT-003



Figur 12: Oversikt kryss Brækken

5.10.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
788	3330	34,3			5,35-8,65	1,5	10
112	3482	6,2			10,25-11,8	1,6	9,5

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

5.10.2 Vurdering

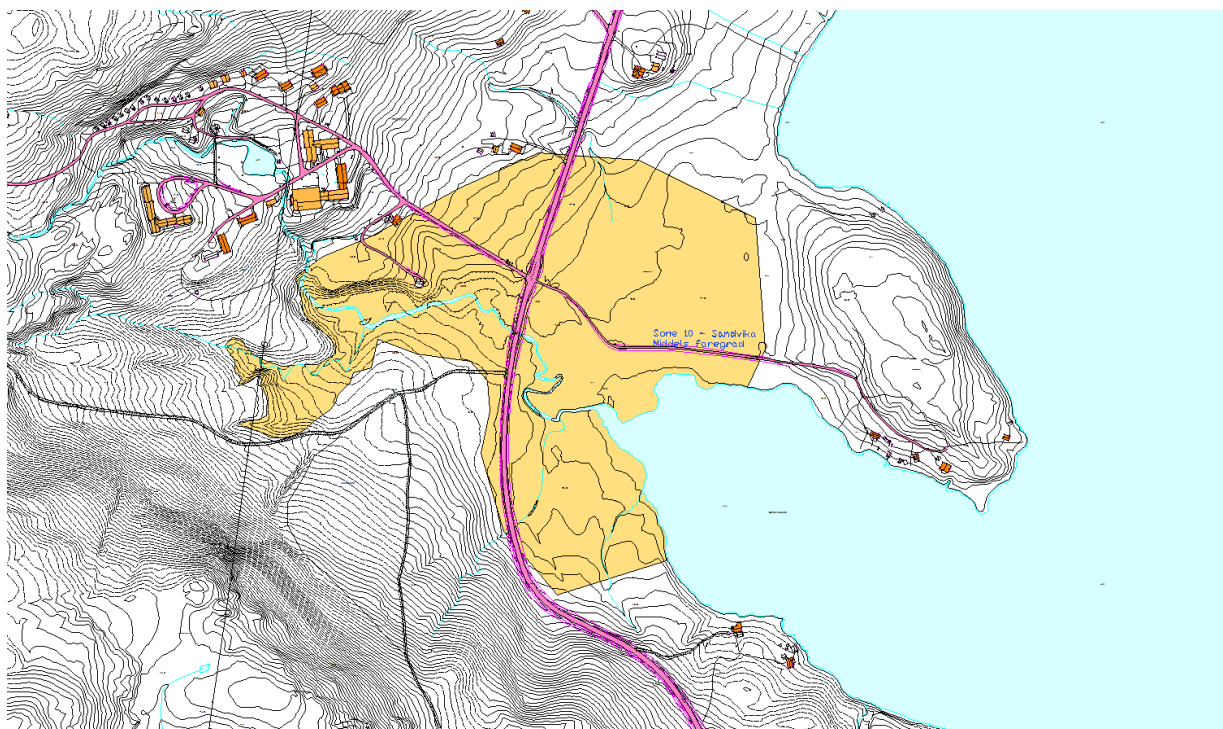
Sonderinger i området viser at den forholdsvis løse leiren har økende styrke med dyppet hvor vi planlegger ny E6. Prøvetaking i 2 punkt viser på noen registreringer av omrørt skjærstyrke mindre enn 2 kPa, men materialet er kun «mulig sprøbruddsmateriale» da sensitiviteten er lav. Området er tidligere definert i geoteknisk kategori 2. Ved den nye undersøkelsen i 2016 er det funnet to av de utførte sonderingene (789 og 790) som ikke har styrkeøkning med dybden. Vi mener at det utfra vårt grunnlag ville være for konservativt å definere dette som en faresone og kommenterer bare at det er mulig sprøbruddsmateriale i området.

5.11 Sone 10: (Sandvika) – Åkvik - Mjåvatn

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V05
bilag 12

Dette er en ny sone som er kartlagt i forbindelse med planleggingsarbeidet. Sonen strekker seg fra Sandvikbukta i Mjåvatnet og opp mot folkehøgskolen, figur 13.



Figur 13: Avgrensning av ny sone Sandvika.

5.11.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbrudds- materiale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til- hørende S _t
174	4688	42			4,1-4,55	1,6	
127	5089	-20,3		9,0-11,8	8,2-9,0 11,8-12,8	1,5 1,2 1,5	13,5 18,7 12,4
127-2 ⁴⁾	5089	-20,3	10,75	12,65		0,4 0,8	73 33,8

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

4) Ekstra rutineanalyse i samband med spesialanalyser

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126

5.11.2 Vurdering

Faresonen er avgrenset med grunnundersøkelser i alle retninger unntatt i bukten. Det er kun i 1 prøveserie vi direkte har påvist kvikkleire, men de utførte sonderingene er tilstrekkelig for å konkludere med et større område. Sondering 600 og 602 utført i strandsonen viser at leiren sannsynlig også strekker seg helt ut i bukten. Området er i sin helhet flat i og ved bukten og avgrensingen er tegna utfra de utførte undersøkelsene på land. Planlagt veg ligger 250-400 meter fra soneavgrensingen og selv om den sensitive leiren strekker seg lenger ut i vannet bedømmer vi det som at det ikke er risiko for et retrogresivt brudd i flat terreng over den strekningen.

5.11.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er vurdert og avgrenset utfra grunnundersøkelser i alle regninger unntatt øst (ut i bukten). Avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V05.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2011/029640-033. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 12. Vi har ikke sett grunn til å omvurdere den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor fortsatt MIDDELS faregrad og konsekvensklasse ALVORLIG da det ligger noe hus ved faresonen. Risikoklassen er 3.

5.11.4 Løsne- og utløpsområde

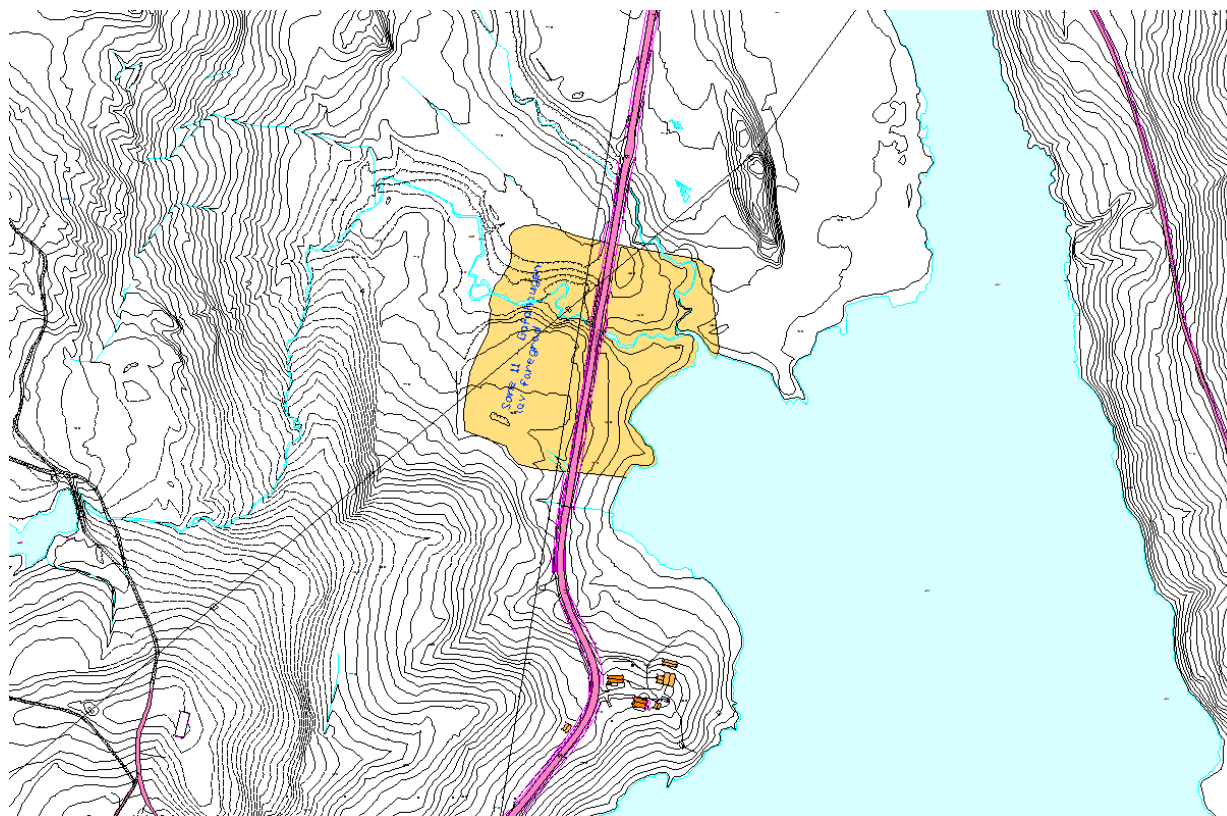
Hele det avgrensede området er et løsneområde med utløp direkte i Mjåvatn. Det er ikke noen fare for bygg eller annet. En utglidning ved anlegg av ny E6 vil sannsynligvis også ramme den gamle vegen og ha utløp over det avgrensede området.

5.11.5 Tiltak for områdestabilitet

Bekkedalen som krysses må erosjonssikres, særlig i nordre del. Det er beskrevet et 2 meter tykt sprengsteinslag. Dette vil også fungere som en motfylling for å oppnå tilstrekkelig stabilitet. Bekkedalen må sikres helt in til skråningen mot vest lengst in i dalen.

5.12 Sone 11: (Gofahaugen) – Mjåvatn-Angermoen-SkjåmyraOversiktskart:
Klassifisering:tegn. V06
bilag 13

Dette er en ny sone som er kartlagt i forbindelse med planleggingsarbeidet. Sonen ligger i et flat område og er avgrenset med grunnundersøkelser langs E6, figur 14.



Figur 14: Avgrensing av ny sone Gofahaugen.

5.12.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
3039	500	10,8			7,2-9,0	1,9	12,5
3031	600	13,1			4,1-8,9	1,1	13,8
3041	600	-12,7	3,0-6,8	7,0-8,8	2,8	0,1 1,1	123 15,8

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126

5.12.2 Vurdering

Faresonen er avgrenset i sør og nord av en god mengde grunnundersøkelser. I vest-østlig retning er utbredelsen av sprøbruddsmateriale ikke undersøkt, men da området er flat bedømmer vi det som ikke nødvendig. Faresonen er tegnet ca. 100 meter ut fra den planlagte vegen i begge disse retninger.

5.12.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er vurdert til et antatt areal på det flate området. Avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V06.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2013099600-003. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 13. Vi har omvurdert den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor satt ned til faregrad LAV og konsekvensklasse ALVORLIG. Risikoklassen er 2

5.12.4 Løsne- og utløpsområde

Området er flat og det er ikke noen risiko for noen større utbredelse av skred. Utløp vil være direkte i Mjåvatn.

5.12.5 Tiltak for områdestabilitet

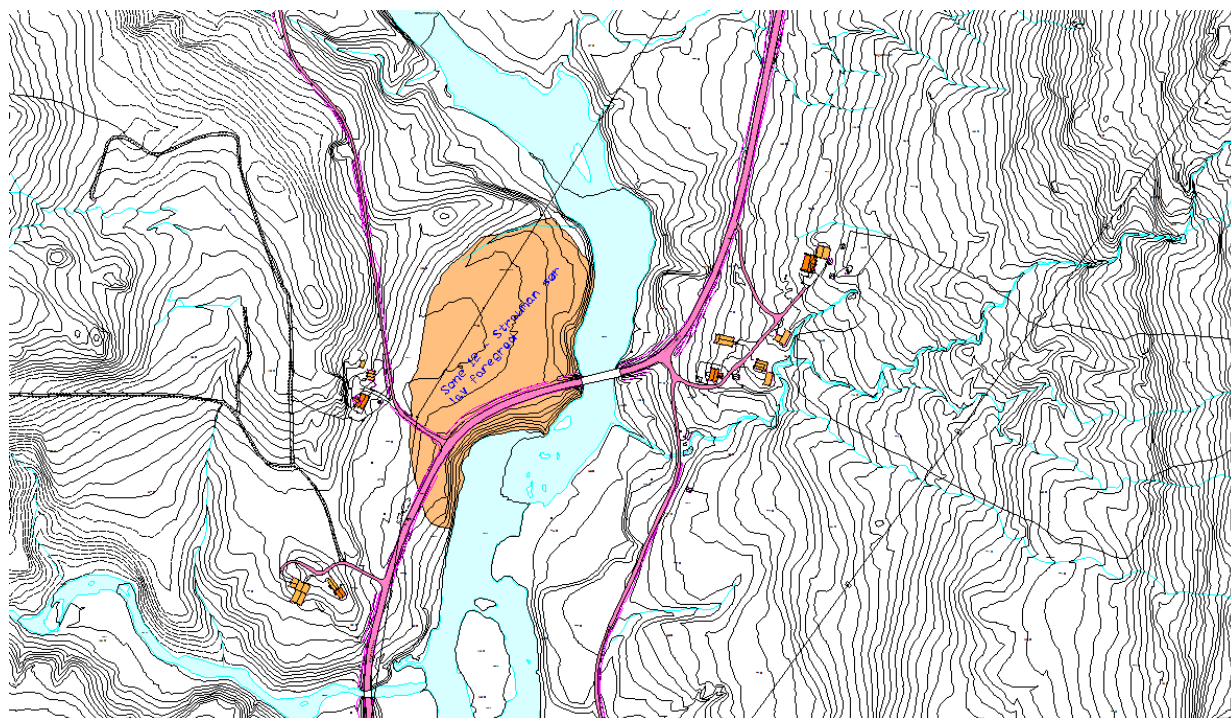
I området må lokalstabiliteten opprettholdes, det vil ikke være behov for spesielle tiltak direkte for områdestabiliteten.

5.13 Sone 12: (Strauman sør) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V07
bilag 14

Dette er en ny sone som er kartlagt i forbindelse med planleggingsarbeidet. Sonen ligger i et myrområde ved Strauman og er avgrenset i terreng og med en god del grunnundersøkelser.



Figur 15: Avgrensing av ny sone Strauman sør.

5.13.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbrudds- materiale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til- hørende S _t
3038	1580	-4,3			3,2-5,8	1,3	8,8
3015	1589	98,4			2,75 5,1-5,9	1,8 1,7	- 10,6
2018	1602	27,6		2,1-2,9	4,1-5,9	1,7 1,7	18,2 9,4
3035	1650	-3,9		3,0-7,8		1,2	20,3
2020	1673	23		1,1-2,5 3,3-3,6	6,42-6,7	1,1 2,0	28,7 17,4
3011	1676	51,3		3,2-5,8		1,5 (0,6)	17,8
2022	1705	0,6	1,3-2,0	2,0-5,9		0,6 1,1	57,7 25,5
3010	1709	5,8			5,25	1,8	-
3006	1721	-4,8			3,4-5,8	1,1	11,5

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126.

5.13.2 Vurdering

Det er utført en rekke sonderinger som viser at sprøbrudsmaterialet/kvikkleira ligger i skråningene helt inntil Strauman. Elven er en naturlig avgrensning da det også er tydelig at de sensitive massene ikke er funnet i elvebunn. Utbredelsen av leiren er avgrenset med undersøkelser i alle retninger unntatt vest. Men utfra de utførte grunnundersøkelsene ser vi at mektigheten avtar markant opp over fra elven.

5.13.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er vurdert og avgrenset med en mengde grunnundersøkelser. Avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V07.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2013099600-003. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 14. Vi har omvurdert den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor satts ned til faregrad LAV og konsekvensklasse ALVORLIG. Risikoklassen er 2

5.13.4 Løsne- og utløpsområde

Hele det avgrensede området er et løsneområde med utløp direkte i Strauman. Det er ikke noen fare for bygg eller annet. En utglidning ved anlegg av ny E6 vil også ramme den gamle vegen og det er risiko for oppdemning av elven, hvilket kan lede til problemer hvis vannveiene ikke kan åpnes opp.

5.13.5 Tiltak for områdestabilitet

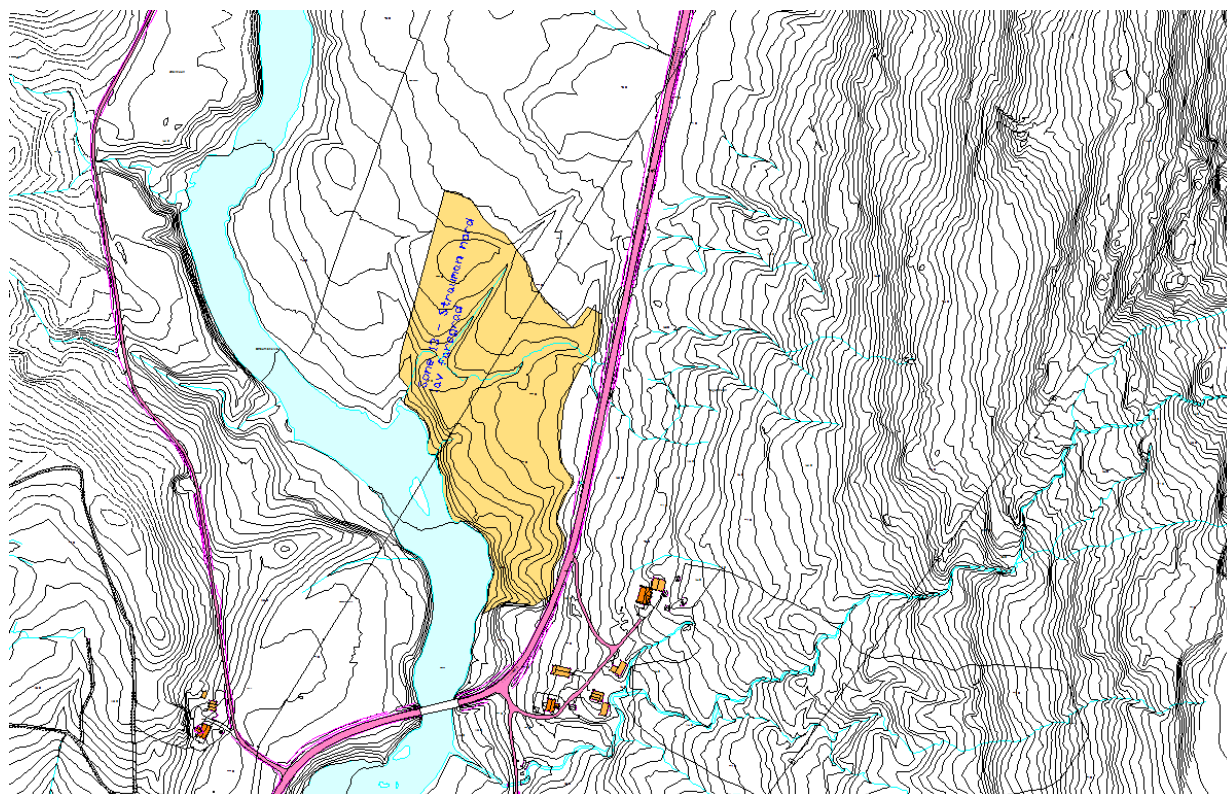
Utfra tidligere vurdering må skråninger ned mot Strauman erosjonssikres og stedvis tilpasses/avlastes. Erosjonssikringen er beskrevet med 1 meter tykkelse og fungerer også som en motfylling. I skråningen på søndre del av faresonen må skråningen tas ned til helning 1:2.5.

5.14 Sone 13: (Strauman nord) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V07
bilag 15

Dette er en ny sone som er kartlagt i forbindelse med planleggingsarbeidet. Sonen ligger nord for sone 12 og avgrenses fra denne av Strauman, figur 16.



Figur 16: Avgrensning av ny sone Strauman nord.

5.14.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbruddsmateriale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbruddsmateriale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Tilhørende S _t
805	1820	6,1			3,45	1,7	-
411	1840	0,4			3,0-5,8	1,6	10,7
2007	1860	-22,3			2,1-4,9	1,6 (0,8)	8,3
808	1860	37,4			2,3-4,5	1,6	10,2
813	1950	-6,3		2,1-2,4	1,4-2,9	1,7 1,2	13,5 15,8

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126

5.14.2 Vurdering

En rekke undersøkelser viser at massene har lav omrørt skjærstyrke, men med sensitivitet under 15 for alle opptatte prøver unntatt 1. Området avgrenses av Strauman hvor det stedvis er observert berg i dagen. Videre er faresonen avgrenset ved dagens E6 mot nord av sonderinger som viser lav løsmassemektighet. Utbredelsen av mulig sprøbruddsmateriale er ikke avgrenset med undersøkelser i nord vestlig retning etter Strauman, men området er flatt og med mer enn 300 meter til nærmeste skråning som også ligger i innersving på elven ser vi ikke noe risiko for utbredning av et skred denne vegen.

5.14.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er vurdert og avgrenset med en mengde grunnundersøkelser og observasjoner av berg i dagen. Avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V07.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2013099600-003. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 15. Vi har omvurdert den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor satt ned til faregrad LAV og konsekvensklasse ALVORLIG. Risikoklassen er 2

5.14.4 Løsne- og utløpsområde

Området er flat og mektigheten av sensitiv leire er forholdsvis liten. Risikoen for at masser skal demme opp Strauman ved et eventuelt skred er liten. Det er også sannsynlig at kun deler av den avgrensede området vil skli ut ved et initialt skred i faresonen.

5.14.5 Tiltak for områdestabilitet

Ut fra tidligere vurdering må skråninger ned mot Strauman erosjonssikres og stedvis tilpasses/avlastes. Erosjonssikringen er ikke detaljprosjektert, men beskrevet med 1 meter tykkelse og skal fungere også som en motfylling. På flere plasser er det beskrevet at skråningen ned mot elven må avlastes og tas ned til helning 1:3.

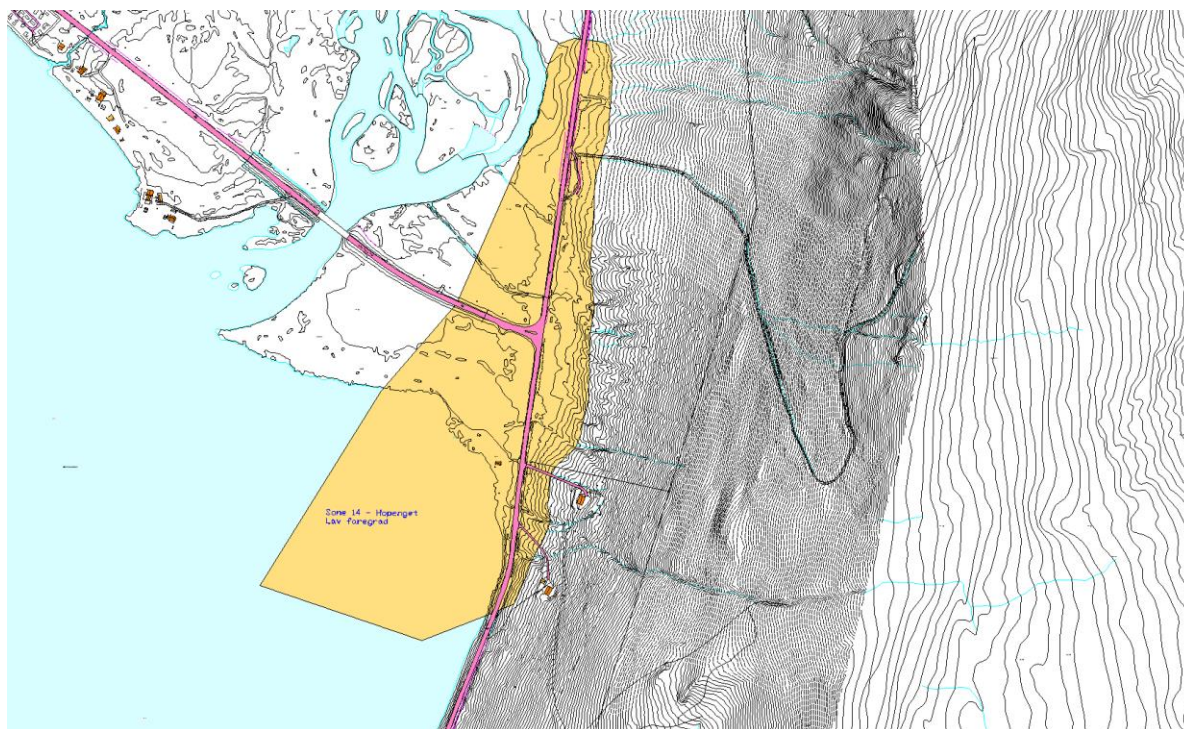
Det er også observert erosjon fra det som sannsynligvis er ødelagt drenering ved dagens veg. Dette må håndteres og utbedres.

5.15 Sone 14: (Hopenget) – Mjåvatn-Angermoen-Skjåmyra

Oversiktskart:
Klassifisering:

tegn. V08
bilag 16

Dette er en ny sone som er kartlagt i forbindelse med planleggingsarbeidet. Den strekker seg ca. 800 meter etter planlagt veg og helt ut i Ømmervatnet, figur 17.



Figur 17: Avgrensing av ny sone Hopenget.

5.15.1 Grunnforhold/påvisning av sprøbruddsmateriale

Det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale/mulig sprøbruddsmateriale ved følgende prøvetaking:

Hull nr	Profil	Avsett	Kvikkleire ¹⁾ fra-til	Sprøbrudds- materiale ²⁾ fra-til	Mulig sprøbrudds- materiale ³⁾ fra-til	Min C _{ur} kPa	Til- hørende S _t
509	4676	-75,9			1,0-3,6	~2	4-12
521	4746	-251,9		5,2-12,8	1,4-3,8	0,8 1,5	11,1 18,8
2135	4881	-9,5			2,2-3,5	1,9-2,1	28,1
2138	4910	-14			5,1-5,9	1,3	8,7
832	4938	-38,8			4,2-7,8	1,5	10,9
821	5042	-48	6,1-6,9	2,1-3,9	4,1-5,9	1,1 1,1 0,5	20,5 12 20,2
1001	5077	-70,7		5,0-6,0		≤1	10-27
2146	5150	-0,3			4,1-5,9	1,1	7,8
824	5316	-34,3			4,1-4,9	1,2	11,3
2150	5401	0,2			5,1-5,9	1,9	11,1
2152	5491	1,1			3,4-3,9	1,9	11,5

1) Kvikkleire dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 0,5 kPa

2) Sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet større eller lik 15.

3) Mulig sprøbruddsmateriale dersom omrørt skjærstyrke er mindre eller lik 2,0 kPa og sensitivitet mindre enn 15.

Trykksonderingene i dette område har ikke blitt tolket med vårt nye regneark i henhold til NIFS 2015-126

5.15.2 Vurdering

Planlagt veg ligger i et flat område hvor terrenget skråer bratt mot øst. Den sensitive leiren ligger over et fast morenelag og avtar i skråningen mot øst. Faresonen er godt avgrenset i vegens lengderetning med en rekke grunnundersøkelser. Ut mot deltaet i vest har vi ikke hatt muligheten å utføre grunnundersøkelser, men det meget flate området har ikke noe potentielle løснеområder.

5.15.3 Avgrensning og klassifisering av sone

Utbredelsen av sonen er vurdert og avgrenset med en mengde grunnundersøkelser langs dagens veg og utfra terrenget i området. Avgrensning er tegnet opp i oversiktskart, tegn V08.

Det er fra tidligere utført en klassifisering av kvikkleireområdet i geoteknisk rapport 2013099600-003. Denne er her presentert i henhold til NVE's veileder 7/2014, bilag 15. Vi har ikke sett grunn til å omvurdere den tidligere klassifiseringen og sonen har derfor fortsatt LAV faregrad og konsekvensklasse ALVORLIG da det kun er vegen som er i faresonen. Risikoklassen er 2

5.15.4 Løsne- og utløpsområde

Et skred i området vil ha utløp vil direkte i Ømmervatn.

5.15.5 Tiltak for områdestabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger i den bratteste skråningen ute i Ømmervatnet som viser på tilstrekkelig stabilitet. Det vil ikke være behov for noe områdestabiliserende tiltak og det er kun lokalstabiliteten av planlagt veg som må ivaretas.

6 VIDERE ARBEIDER

Rapporten beskriver avgrensingen av alle faresoner i prosjektet og summerer kort de områdestabiliserende tiltak som trengs på de forskjellige plassene. For en detaljert beskrivelse av tiltakene henvises det til de geotekniske prosjekteringsrapportene.

Flere av tiltakene må detaljprosjekteres i samband med utarbeidelse av byggeplan. Blant annet steinstørrelse og høyde på erosjonssikringen i flere bekkeløp. Dette må gjøres utfra flomnivåer, men også med stabilitetshensyn.

Videre må alle nye løsninger som prosjekteres kontrolleres geoteknisk mht. stabilitet. Det må installeres en rekke nye poretryksmålere for å følge opp poretrykket i anleggsfasen og det kan bli aktuelt med kompletterende grunnundersøkelser på noen plasser.

7 REFERANSER

Statens vegvesen (2012): E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik. Geoteknisk datarapport 2010/004615-142 av 2012.09.06

Statens vegvesen (2012): E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik. Geoteknisk vurderingsrapport 2010/004615-158 av 2012.09.21

Statens vegvesen (2013): E6-04: Kulstad X78-Osen XF240. Reguleringsplan Kulstaddalen Nord-Åkvik. Geoteknisk vurderingsrapport 2010/004615-159 av 2013.03.11

Statens vegvesen (2013): E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan. Geoteknisk vurderingsrapport 2011029640-041 av 2013-03-05

Statens vegvesen (2013): E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Storvika. Geoteknisk vurderingsrapport 2011029640-034 av 2013-03-12

Statens vegvesen (2013): E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Storvika tillegg. Geoteknisk vurderingsrapport 2011029640-081 av 2013-10-21

Statens vegvesen (2013): E6-04: Åkvik-Mjåvatn. Reguleringsplan Sandvika. Geoteknisk vurderingsrapport 2011029640-033 av 2013-05-16

Statens vegvesen (2014): Områdestabilitet Forsmo. Krav til rekkefølge for utførelse av geotekniske tiltak, profil 3400-4050. Geoteknisk notat 2010004615-222 av 2014-05-28

Statens vegvesen (2014): Områdestabilitet Baåga/Åkvik. Krav til rekkefølge for utførelse av geotekniske tiltak, profil 6150-7450. Geoteknisk notat 2010004615-223 av 2014-05-28

Statens vegvesen (2014): Krav til rekkefølge for utførelse av områdestabiliserende tiltak E6 Åkvik-Mjåvatn, ved Storvika og Sandvika. Geoteknisk notat 2011029640-086 av 2014-05-28

Statens vegvesen (2015): E6-04: Mjåvatn-Angermoen. Reguleringsplan. Geoteknisk vurderingsrapport 2013099600-003 av 2015.10.05

Statens vegvesen (2016): E6 Helgeland Sør – Kompletterende grunnundersøkelser, Parsell 4 – Forsmo og Baåga. Geoteknisk datarapport 50870-GEOT-02 av 2016.10.05

Statens vegvesen (2016): E6 Helgeland Sør – Kompletterende grunnundersøkelser, Parsell 5 – Storvika og Kryss Brækken. Geoteknisk datarapport 50870-GEOT-03 av 2016.11.14

NIFS (2014): Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-2+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Statens vegvesen (2005/2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (1997/2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

Statens vegvesen (2010/2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (1992/2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2012/2014): Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger. Håndbok V221

NVE (2014): Veileder nr 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. April 2014.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2011): Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2-2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2014): Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 7-2014.

NGI (2008): Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, revisjon 3 av 8. oktober 2008.

Statens geotekniske institut - SGI (2007): Brukermanual for dataprogrammet CONRAD – versjon 3.0. Tolking og dokumentasjon av trykksonderinger (CPTU).

Nordic Industrial Fund (2002): NorGeoSpec 2002, A Nordic system for specification and control of geotextiles in roads and other trafficked areas.

Frimann Clausen, Carl J (1990): Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Report 8302-2, revision 1, 24. April 1990.

Vianova GeoSuite AB (2007): Manualer for NovaPoint GeoSuite beregningsprogrammer GS Stability og GS Settlement

NGI (2010): En kort oppsummering av NGI's bruk av CPTU i praktisk prosjektering. CPTU-seminar Vegdirektoratet 26. april 2010. Utarbeidet av Kjell Karlsrud.

12th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (2003): Recommended Practice for Soft Ground Site Characterization (SHANSEP). Av Charles C. Ladd og Don, J. DeGroot, 10. april 2003.

Karlsrud, K and Hernandez-Martinez, F.G. (2013) "Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory tests on high quality block samples" Canadian Geotechnical Journal, 50:1273-11293.

NVE (1998/2010): Vassdragshåndboka, flom-og erosjonssikringstiltak

Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein (2009)

Norsk Geoteknisk forening (NGF) (2012): Peleveiledningen 2012. Utarbeidet av Den Norske Pelekomité.

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

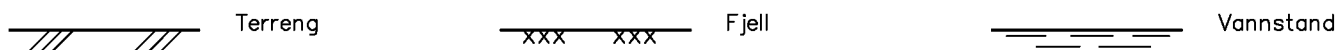
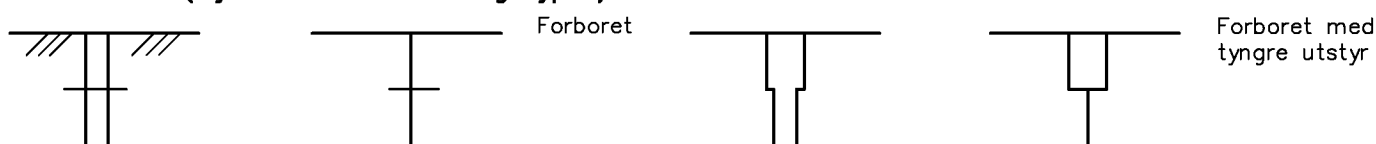
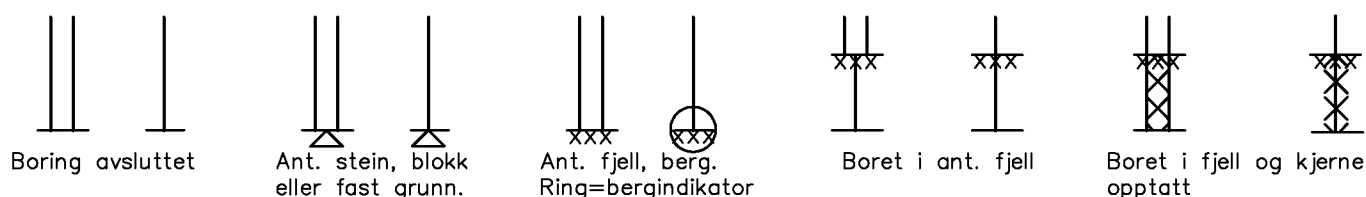
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

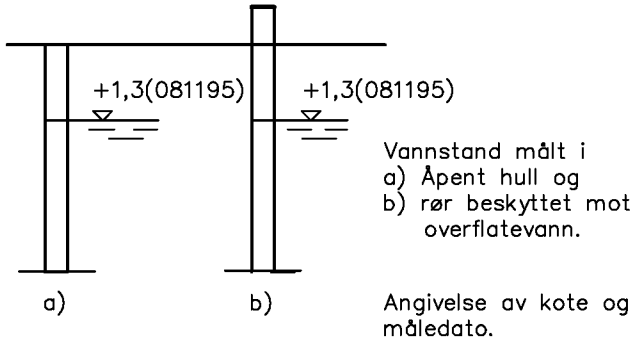
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

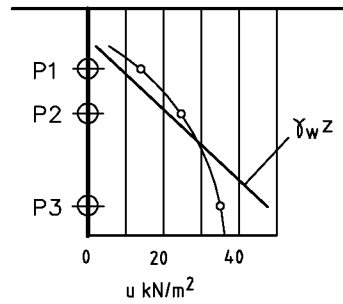
Generelt


FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)


GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

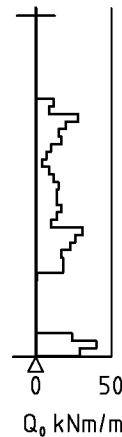


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

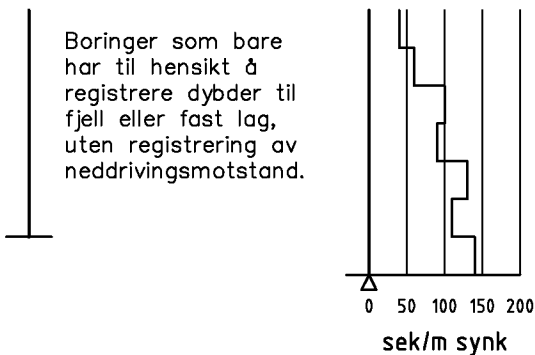


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

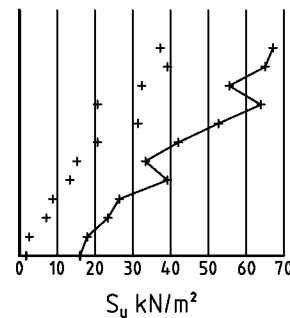
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

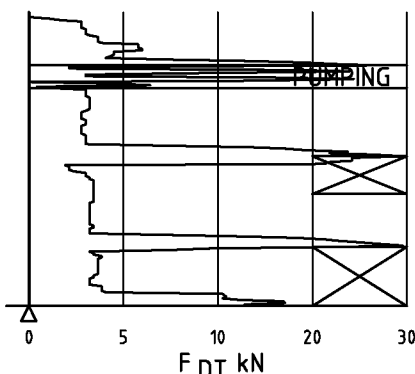
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

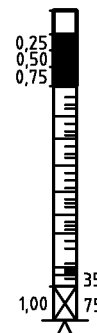


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

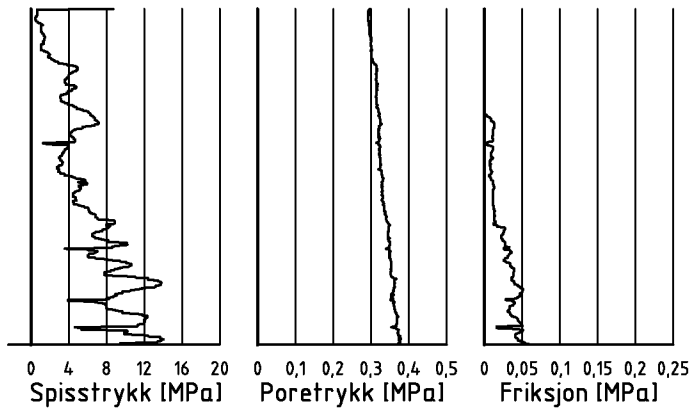
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

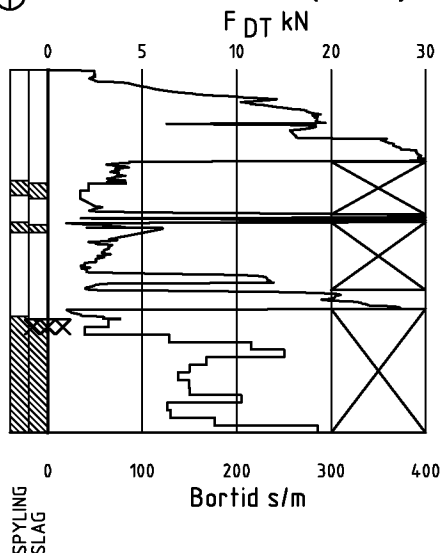
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondring med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

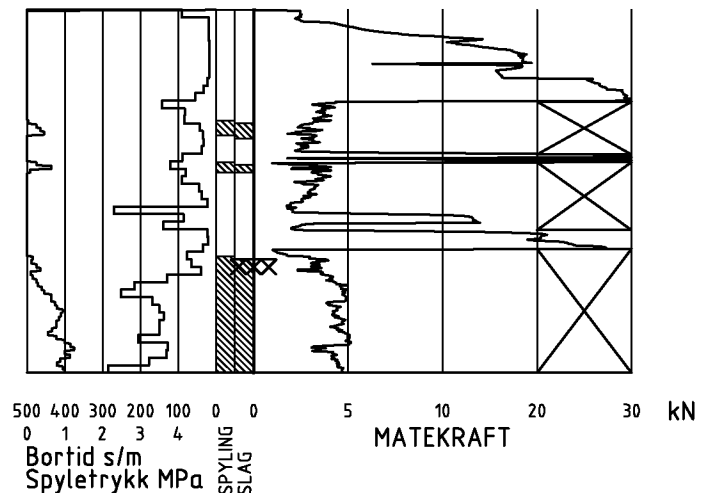
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondring og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondring. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondring i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørsskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

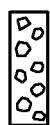
STOPPKODER

- 90 Sondring avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



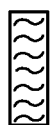
Skjell



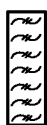
Fyllmasse



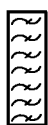
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

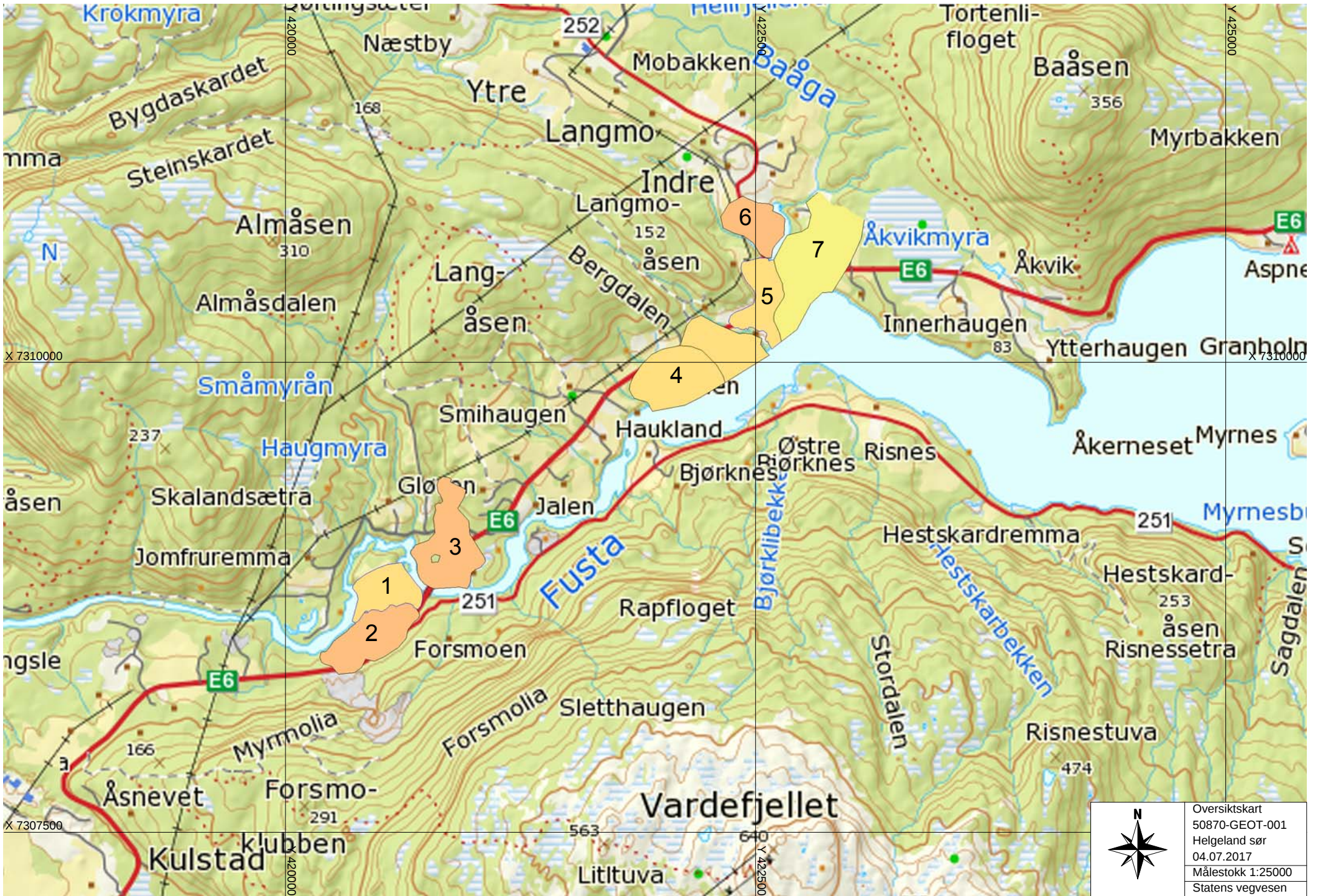
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• — — —	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ⊗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-5}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.





	Oversiktskart
	50870-GEOT-001
	Helgeland Sør
	12.02.2016
Målestokk 1:25000	
Statens vegvesen	



STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"

200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	Ikke noen kjent aktivitet
Skråningshøyde, meter	2	3	3	ca. 30 meter
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1	1	1,4-2
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	Måling i hull 378
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	1	1	utfra poretrykksmåling
Kvikkleiremektighet	2	2	2	Flere lag. ca. 5 meter på det meste
Sensitivitet	1	1	1	ca.20
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	1	Ny E6 = forverring
Inngrep, forbedring	-3	0	1	Erosjonssikring = forbedring

Poeng (score x vektall) 16 16

Beregnet faregradsklasse Lav Lav

Faregrad 31,4 31,4

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	1	1	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	2800-3250 fra år 2008 til 2037
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	0	0	
Oppdemning/flom	2	1	1	Oppdemning kan skape problemer

Poeng (score x vektall) 10 10

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 22,2 22,2

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 697 697

RISIKOKLASSE 3 3

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 -100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 -1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: 1610 - Forsmoen

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	2		Terreng kan tyde på noe
Skråningshøyde, meter	2	2		
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	2		
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0		Ikke målt
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0		Forholdsvis åpne masser
Kvikkleiremektighet	2	0		Kun lag
Sensitivitet	1	0		
Erosjon	3	2		Flere tegn i skråning
Inngrep, forverring	3	0		
Inngrep, forbedring	-3	0		

Poeng (score x vektall) 16 0

Beregnet faregradsklasse	Lav	
Faregrad	31,4	0,0

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0		
Næringsbygg, personer	3	0		
Annen bebyggelse, verdi	1	0		
Vei, ÅDT	2	2		2800-3250 fra år 2008 til 2037
Toglinje, baneprioritet	2	0		
Kraftnett	1	0		
Oppdemning/flom	2	1		Oppdemning kan skape problemer

Poeng (score x vektall) 6 0

Beregnet skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig	
Skadekonsekvens	13,3	0,0

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	418	0
RISIKOKLASSE	2	

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG:	E6 Helgeland sør
OPPDRAGSNR.:	50870
NAVN PÅ KVIKKLEIESONE:	Forsmoen sør
SAKSBEHANDLER:	Henrik Lissman
DATO:	13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	2	2	1,4 fra CPTU
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	Målt i punkt 324
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	1	1	
Sensitivitet	1	1	1	
Erosjon	3	0	0	
Inngrep, forverring	3	0	2	Ny E6
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall) 7 13

Beregnet faregradsklasse Lav Lav

Faregrad 13,7 25,5

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	1	1	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	2800-3250 fra år 2008 til 2037
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	0	0	
Oppdemning/flom	2	0	0	

Poeng (score x vektall) 8 8

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 17,8 17,8

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 244 453

RISIKOKLASSE 2 2

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Holmsundet

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.02.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	1	1	
Skråningshøyde, meter	2	1	1	bekker/Baåga
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	2	2	fra CPTU
Poretrykk, overtrykk kPa	3	2	2	måling punkt 336, 340 og 353
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	3	3	
Sensitivitet	1	3	3	379 på det meste
Erosjon	3	2	2	flere erosjonsdaler
Inngrep, forverring	3	0	0	
Inngrep, forbedring	-3	0	1	terrengtilpassing

Poeng (score x vektall)

28

25

Beregnet faregradsklasse

Høy

Middels

Faregrad

54,9

49,0

SKADEKONSEKVENNS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	2	2	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	2800-3250 fra år 2008 til 2037
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	2	2	Oppdemning kan skape problemer

Poeng (score x vektall)

17

17

Beregnet skadekonsekvensklasse

Alvorlig

Alvorlig

Skadekonsekvens

37,8

37,8

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)

2074

1852

RISIKOKLASSE

4

3

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: 1606 - Brubakken

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 20.02.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"

200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	1	1	
Skråningshøyde, meter	2	1	1	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	3	3	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	Måling i punkt 352
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	0	0	Tynt lag etter innspill fra kontroll
Sensitivitet	1	2	2	55,7 på det meste
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	0	
Inngrep, forbedring	-3	0	1	Erosjonssikring = forbedring

Poeng (score x vektall) 17 14

Beregnet faregradsklasse Lav Lav

Faregrad 33,3 27,5

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	3	3	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	1	1	Fylkesveg ÅDT 300
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	1	1	Oppdemning kan skape problemer

Poeng (score x vektall) 17 17

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 37,8 37,8

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 1259 1037

RISIKOKLASSE 3 3

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 -100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 -1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Lendemobekken

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 24.02.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	1	1	
Skråningshøyde, meter	2	2	2	Ned mot Baåga
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	3	3	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	Dårlig måling ved hull 380 og 76
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	3	3	
Sensitivitet	1	2	2	max målt 43,5
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	1	Ny E6
Inngrep, forbedring	-3	0	1	Terrengtilpassing og erosjonsikring

Poeng (score x vektall) 25 25

Beregnet faregradsklasse Middels Middels

Faregrad 49,0 49,0

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	2	2	
Næringsbygg, personer	3	1	1	Baåneset grendehus
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	2800-3250 fra år 2008 til 2037
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	0	0	
Oppdemning/flom	2	2	2	Oppdemning kan skape problemer

Poeng (score x vektall) 19 19

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 42,2 42,2

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 2070 2070

RISIKOKLASSE 4 4

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 -100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 -1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Labakken

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 26.02.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADSKLASSEE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	2	2	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1	1	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	1	1	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	3	3	
Sensitivitet	1	3	3	
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	1	
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall)

22

25

Beregnet faregradsklasse

Middels

Middels

Faregrad

43,1

49,0

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0	0	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	0	0	
Oppdemning/flom	2	0	0	

Poeng (score x vektall)

4

4

Beregnet skadekonsekvensklasse

Mindre alvorlig

Mindre alvorlig

Skadekonsekvens

8,9

8,9

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)

383

436

RISIKOKLASSE

2

2

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Storvikbukta

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 12.03.2013

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1	1	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	2	2	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	2	2	
Sensitivitet	1	2	2	
Erosjon	3	3	3	
Inngrep, forverring	3	0	0	
Inngrep, forbedring	-3	0	1	

Poeng (score x vektall)

23

20

Beregnet faregradsklasse

Middels

Middels

Faregrad

45,1

39,2

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	1	1	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	0	0	
Oppdemning/flom	2	0	0	

Poeng (score x vektall)

8

8

Beregnet skadekonsekvensklasse

Alvorlig

Alvorlig

Skadekonsekvens

17,8

17,8

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)

802

697

RISIKOKLASSE

3

3

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Sandvika

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1	1	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	1	1	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	2	2	
Sensitivitet	1	2	2	
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	2	
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall) 17 23

Beregnet faregradsklasse Lav Middels

Faregrad 33,3 45,1

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0	0	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	1	1	

Poeng (score x vektall) 7 7

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 15,6 15,6

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 519 702

RISIKOKLASSE 2 3

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Gofahaugen

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"

200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	0	0	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	2	2	
Sensitivitet	1	0	0	
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	3	
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall)

10

19

Beregnet faregradsklasse

Lav

Middels

Faregrad

19,6

37,3

SKADEKONSEKVENSENS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0	0	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	1	1	

Poeng (score x vektall)

7

7

Beregnet skadekonsekvensklasse

Alvorlig

Alvorlig

Skadekonsekvens

15,6

15,6

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)

305

580

RISIKOKLASSE

2

2

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Strauman sør

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASIFISERING AV KVIKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADEKLASSE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	0	0	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	2	2	
Sensitivitet	1	0	0	
Erosjon	3	2	2	
Inngrep, forverring	3	0	3	
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall) 10 19

Beregnet faregradsklasse Lav Middels

Faregrad 19,6 37,3

SKADEKONSEKVENNS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0	0	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	1	1	

Poeng (score x vektall) 7 7

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 15,6 15,6

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 305 580

RISIKOKLASSE 2 2

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKLEIESONE:

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

STATENS VEGVESEN REGION NORD - KLASSIFISERING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

i henhold til "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
200001008-2 datert 31. august 2001. Revisjon 3 datert 8. oktober 2008.

FAREGRADESKLASSEE (SANNSYNLIGHET)

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	
Skråningshøyde, meter	2	0	0	
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	2	2	
Poretrykk, overtrykk kPa	3	0	0	
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	2	2	
Sensitivitet	1	1	1	
Erosjon	3	0	0	
Inngrep, forverring	3	0	1	
Inngrep, forbedring	-3	0	0	

Poeng (score x vektall) 9 12

Beregnet faregradsklasse Lav Lav

Faregrad 17,6 23,5

SKADEKONSEKVENNS

Vurdering Faktor	Vekt tall	Analyse før tiltak	Analyse etter tiltak	Kommentar
Boligheter, antall	4	0	0	
Næringsbygg, personer	3	0	0	
Annen bebyggelse, verdi	1	1	1	
Vei, ÅDT	2	2	2	
Toglinje, baneprioritet	2	0	0	
Kraftnett	1	1	1	
Oppdemning/flom	2	1	1	

Poeng (score x vektall) 8 8

Beregnet skadekonsekvensklasse Alvorlig Alvorlig

Skadekonsekvens 17,8 17,8

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 314 418

RISIKOKLASSE 2 2

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå, OCR	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk kPa	-3	< - 50	30	20	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

FORKLARING

Faktorer	Vekt tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

OPPDRAG: E6 Helgeland sør

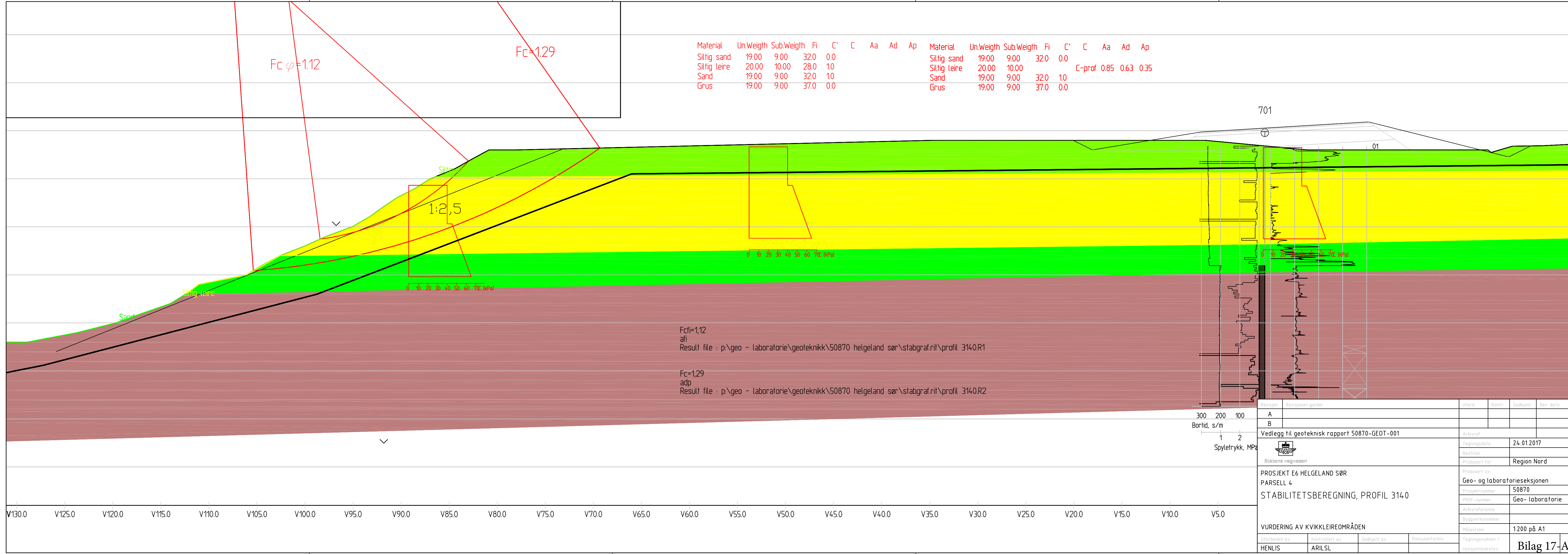
OPPDRAGSNR.: 50870

NAVN PÅ KVIKKLEIESONE: Hopenget

SAKSBEHANDLER: Henrik Lissman

DATO: 13.01.2017

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	
Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0					Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0					
Siltig leire	20.00	10.00	28.0	1.0					Siltig leire	20.00	10.00	28.0	1.0		C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	19.00	9.00	32.0	1.0					Sand	19.00	9.00	32.0	1.0					
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0					Grus	19.00	9.00	37.0	0.0					

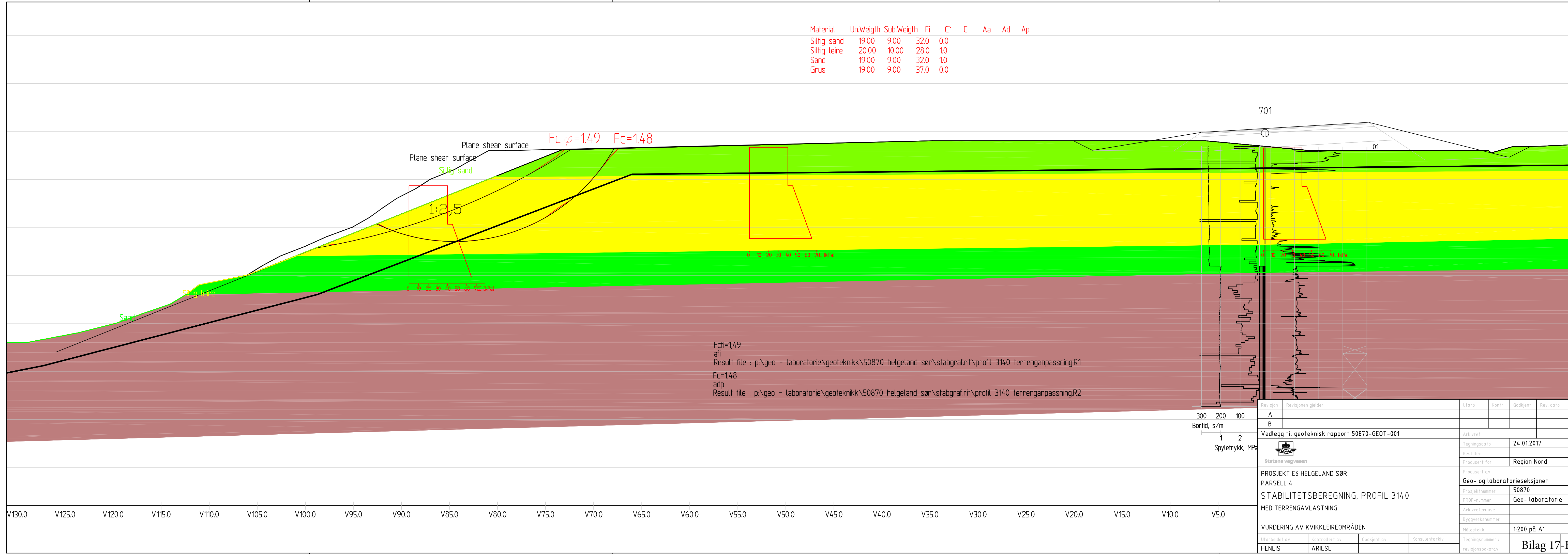


Fcφ=1,12
afi
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3140.R1

Fc=1,29
adp
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3140.R2

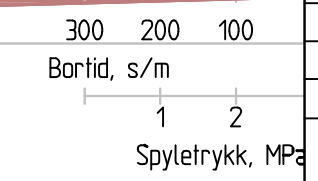
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001					
Statens vegvesen				Region Nord	
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 STABILITETSBEREGNING, PROFIL 3140				Geo- og laboratoriseksjonen	
				50870	
				Geo-laboratorie	
VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN				1:200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
HENLIS	ARILSL			Bilag 17-A	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Siltig leire	20.00	10.00	28.0	10				
Sand	19.00	9.00	32.0	10				
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0				



Fcf=1,49
afi
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3140 terrenganpassning.R1

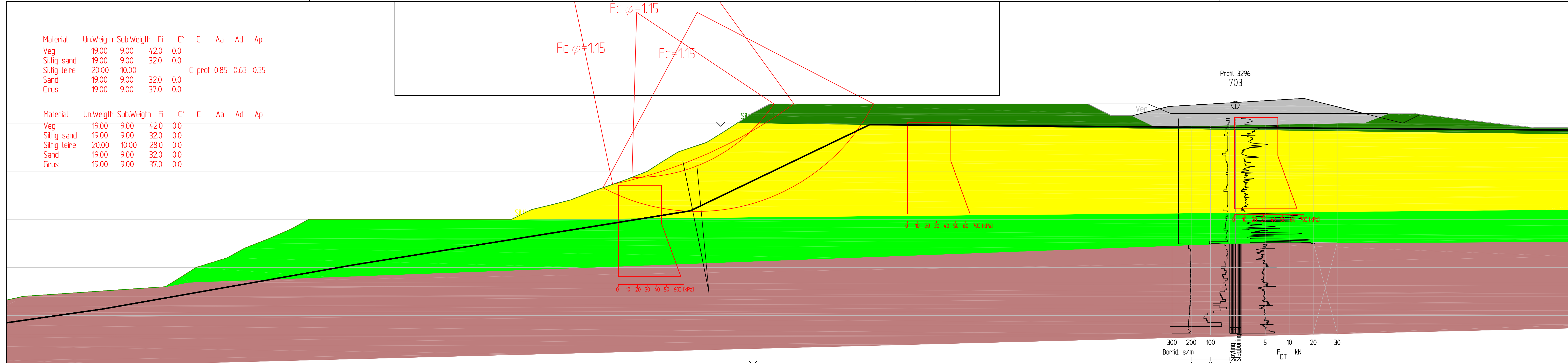
Fc=1,48
adp
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3140 terrenganpassning.R2



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbet	Kontr	Godkjent	Rev dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001					
Statens vegvesen				Arkivref	
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 STABILITETSBEREGNING, PROFIL 3140 MED TERRENGAVLASTNING				Tegningsdato 24.01.2017	
VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN				Bestiller Region Nord	
Utarbeidet av HENLIS				Produert av Geo- og laboratoriseksjonen	
Kontrollert av ARILSL				Prosjektnummer 50870	
Godkjent av				PROF-nummer Geo-laboratorie	
Konsulentarkiv				Byggeværksnummer	
				Målestokk 1:200 på A1	
				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				Bilag 17-B	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veg	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Siltig leire	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veg	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Siltig leire	20.00	10.00	28.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0				

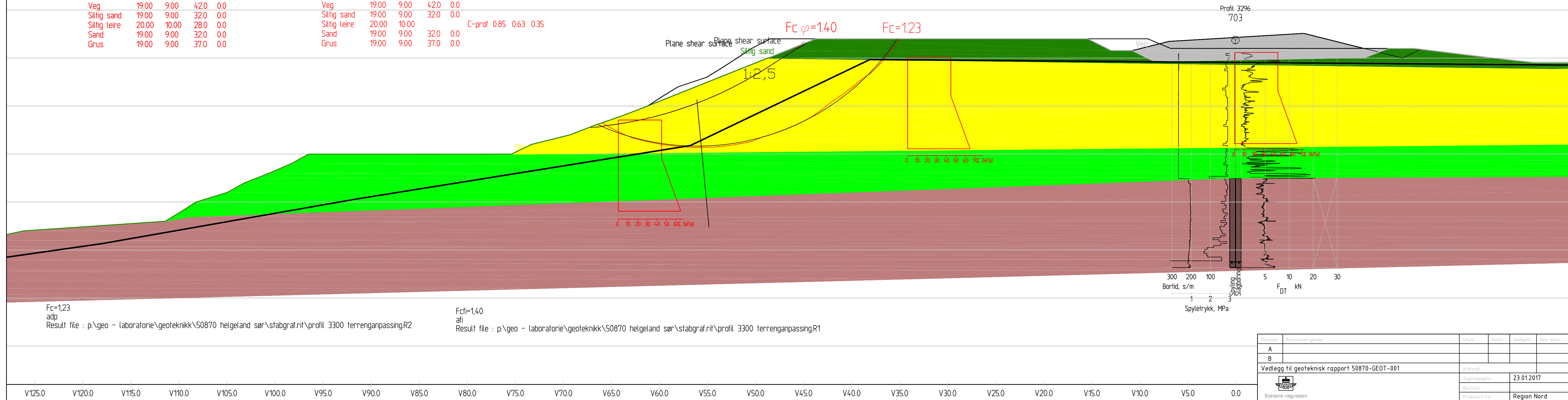


Fcfi=1,15
afi
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3300.R2

Fc=1,15
adp
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3300.R1

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref			
Tegningsdato		23.01.2017			
H250		H100		H300	
Region Nord		Region Nord			
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 STABILITETSBEREGNING, PROFIL 3300		Produisert av Geo- og laboratoriseksjonen			
PROJ-nummer		50870			
PROF-nummer		Geo- laboratorie			
Arkivreferanse					
Byggeværksnummer					
Målestokk		1:200 på A1			
VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Tegningsnummer / revisjonsboksstav			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARILSL				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veg	19.00	9.00	42.0	0.0					Veg	19.00	9.00	42.0	0.0				
Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0					Siltig sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Siltig leire	20.00	10.00	28.0	0.0					Siltig leire	20.00	10.00	28.0	0.0		0.85	0.63	0.35
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0					Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0					Grus	19.00	9.00	37.0	0.0				



$F_c = 1.23$
 adp
 Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3300 terrengeanpassing.R2

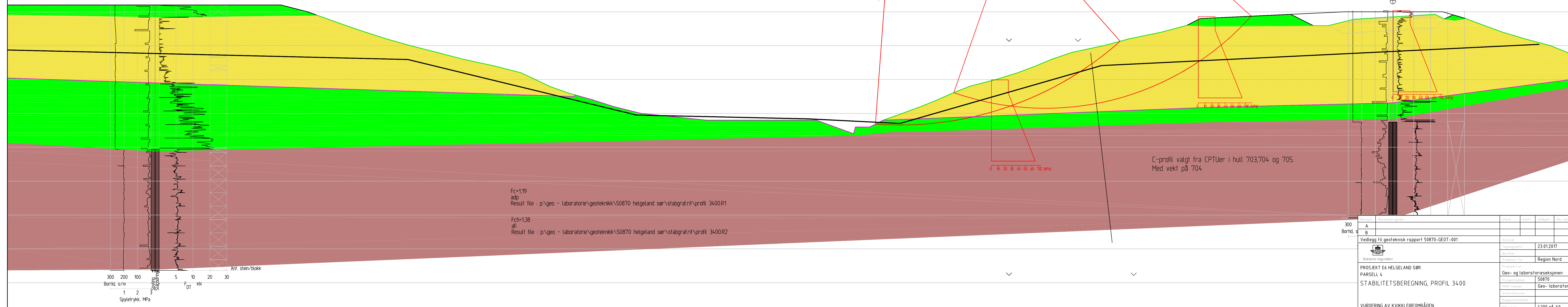
$F_{cf} = 1.40$
 afi
 Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3300 terrengeanpassing.R1

V125.0 V120.0 V115.0 V110.0 V105.0 V100.0 V95.0 V90.0 V85.0 V80.0 V75.0 V70.0 V65.0 V60.0 V55.0 V50.0 V45.0 V40.0 V35.0 V30.0 V25.0 V20.0 V15.0 V10.0 V5.0 0.0

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. / Kontr.	Godkjent / Rev. dato
A			
B			
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.	
Tegningsdato		23.01.2017	
Bestiller		Region Nord	
Produzent for		Region Nord	
Produzent av		Geo- og laboratoriseksjonen	
Prosjektnummer		50870	
PROF-nummer		Geo- laboratorie	
Arkivreferanse			
Byggeværksnummer			
Målestokk		1:200 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
HENLIS	ARILSL		
Tegningsnummer / revisjonsbokstav		Bilag 17-D	

Profil 3392
705

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	34.0	1.0					Sand	19.00	9.00	34.0	1.0				
Siltig leire	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35	Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.0				
Sand	19.00	9.00	32.0	0.0					Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				
Grus	19.00	9.00	37.0	0.0					Grus	19.00	9.00	37.0	0.0				



C-profil valgt fra CPTUer i hull 703,704 og 705.
Med vekt på 704

$F_c = 1.19$
adp
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3400.R1

$F_{ci} = 1.38$
afi
Result file : p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil 3400.R2

300 200 100 5 10 20 30
Bortid, s/m
Spyletrykk, MPa
Ant. stein/bløkk

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

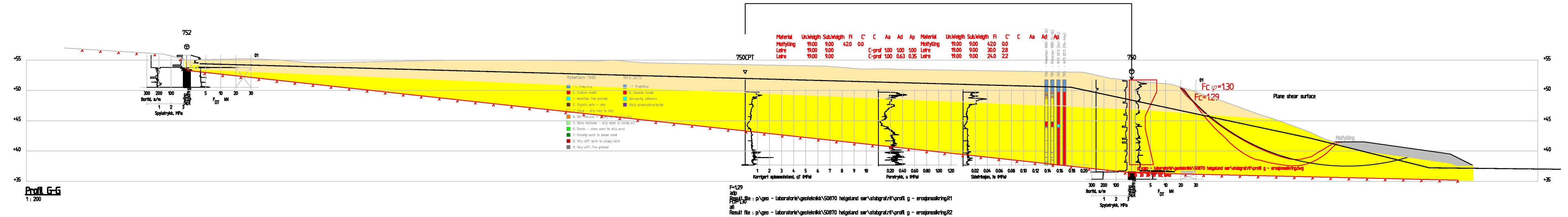
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001

Tegningsdato	23.01.2017
Besøiler	Region Nord
Prosjekt	PROSJEKT E6 HELGELAND SØR
Produkt	PARSELL 4
Geo- og laboratorieeksjonen	
Prosjektnummer	50870
PRØF-nummer	Geo-laboratorie
Arkivreferanse	
Byggeværknummer	
Målestokk	1:200 på A0
Tegningsnummer / revisjonsnummer	Bilag 17-E

VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
HENLIS	ARILSL		

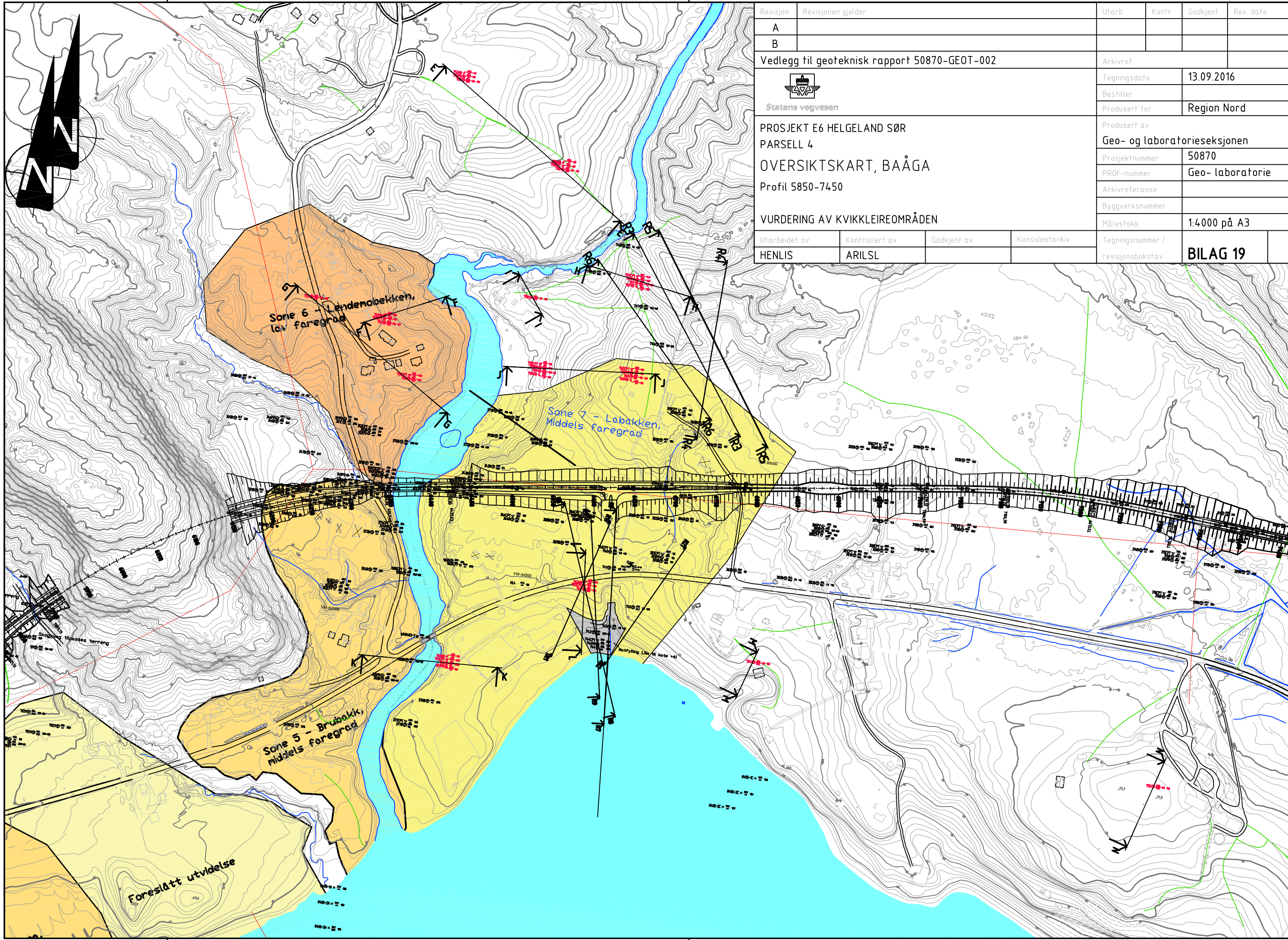
V2000 V1950 V1900 V1850 V1800 V1750 V1700 V1650 V1600 V1550 V1500 V1450 V1400 V1350 V1300 V1250 V1200 V1150 V1100 V1050 V1000 V950 V900 V850 V800 V750 V700 V650 V600 V550 V500 V450 V400 V350 V300 V250 V200 V150 V100




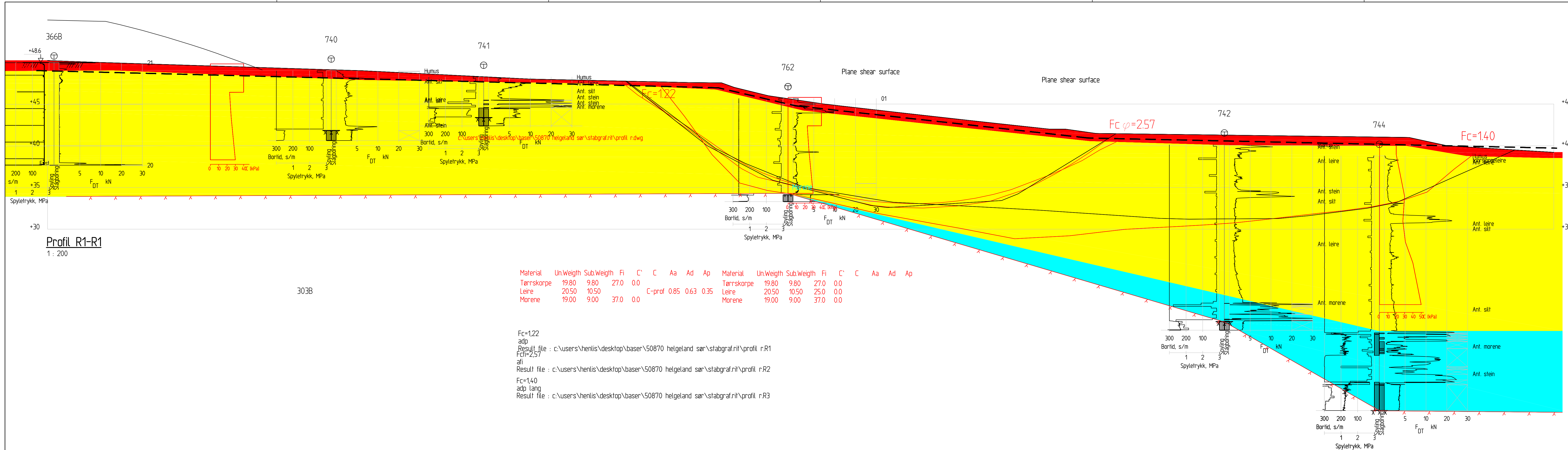
Profil G-G
1:200

F-129
ad
Result file: p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland s\stabgrat\profil g - erosjonskringR1
F-130
all
Result file: p:\geo - laboratorie\geoteknikk\50870 helgeland s\stabgrat\profil g - erosjonskringR2

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
Tegningsdato		01.03.2017			
Bestiller		Region Nord			
Statens vegvesen		Region Nord			
PRODUSERT AV		Geo- og laboratoriseksjonen			
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR		50870			
PARSELL 4		Geo-laboratorie			
STABILITETSBEREGNING, PROFIL G-G		Byggeværksnummer			
VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Målestokk			
Utarbeidet av		1:400 på A1			
Kontrollert av		Tegningsnummer /			
Godkjent av		revisjonsboksstav			
Konsulentarkiv		BILAG 18			
HENLIS		ARILSL			



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-002				Arkivref.			
 Statens vegvesen				Tegningsdato		13.09.2016	
				Bestiller		Region Nord	
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 OVERSIKTSKART, BAÅGA Profil 5850-7450 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN				Produsert av			
				Geo- og laboratorieseksjonen			
				Prosjektnummer		50870	
				PROF-nummer		Geo- laboratorie	
				Arkivreferanse			
Byggverksnummer							
Målestokk		1:4000 på A3					
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
HENLIS		ARISL				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
						BILAG 19	



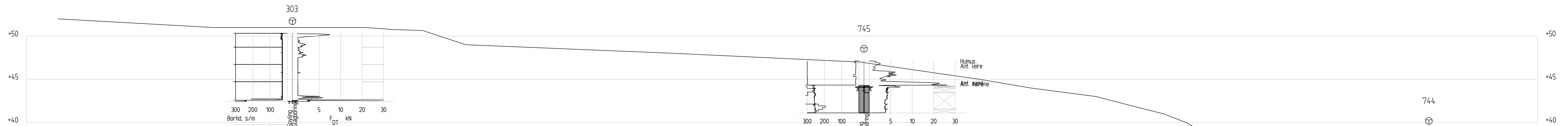
Profil R1-R1
1 : 200

303B

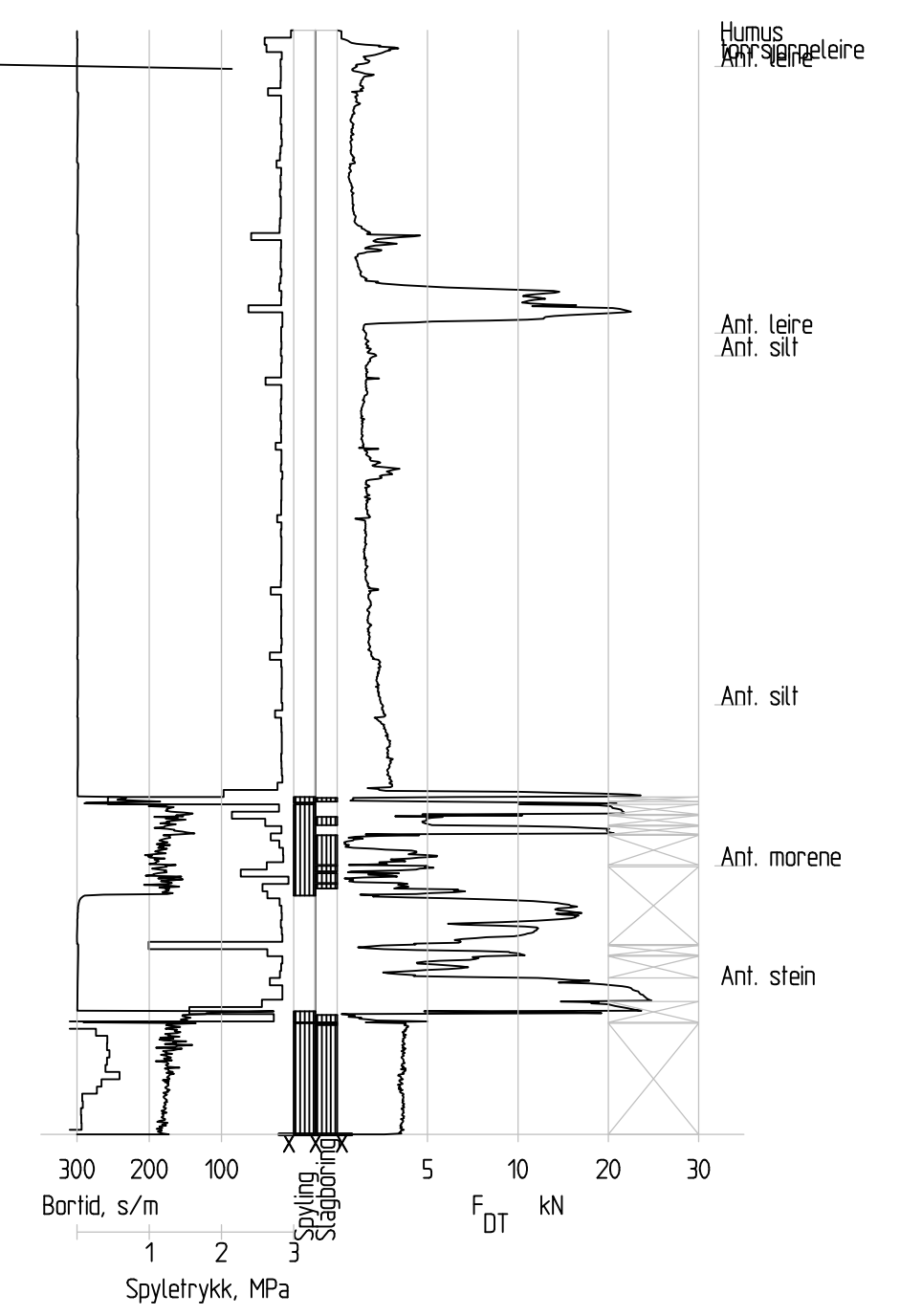
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørnnskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0					Tørnnskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35	Leire	20.50	10.50	25.0	0.0				
Morene	19.00	9.00	37.0	0.0					Morene	19.00	9.00	37.0	0.0				


Fc=1.22
adp
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil r.R1
Fci=2.57
afi
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil r.R2
Fc=1.40
adp lang
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\profil r.R3

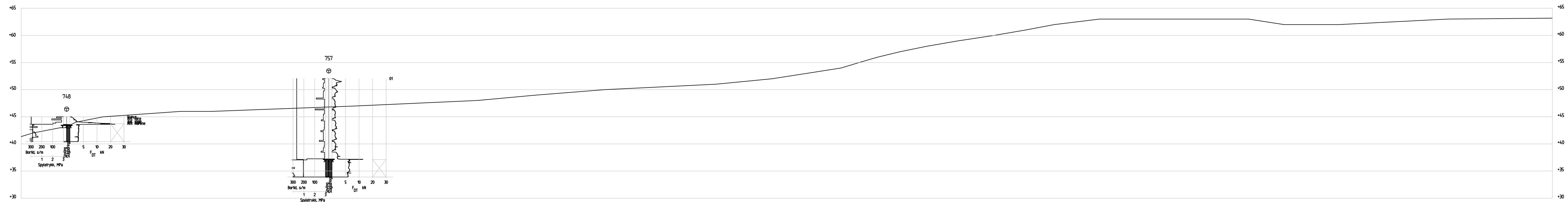
Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A								
B								
Vedlegg til geoteknisk rapport					Arkivref.			
					Tegningsdato			
					Besjefiler			
					Produsert for	Region Nord		
TERRENGPROFIL PROFIL R1					Produsert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
					Prosjektnummer	50000		
					PROF-nummer			
					Arkivreferanse			
					Byggsaksnummer			
					Målestokk	1:1000 1:200		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	BILAG 20		



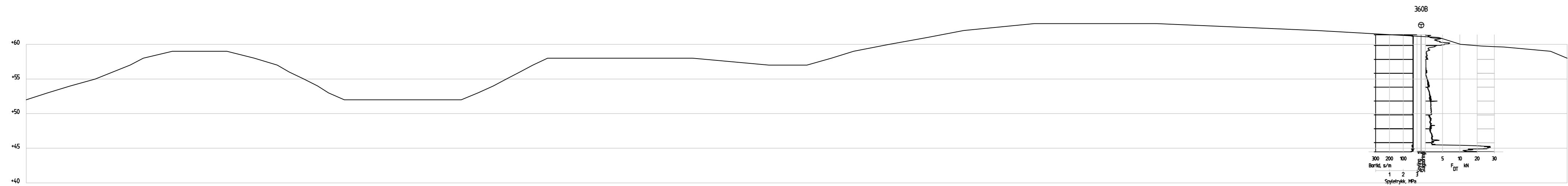
Profil R2-R2
1 : 200




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport		Arkivert			
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsert for		Region Nord	
TERRENGPROFIL PROFIL R2		Produsert av			
		Geo- og laboratoriseksjonen			
		Prosjektnummer		50000	
		PROF-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggevaksnummer			
		Målestokk		1:1000 1:200	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
				Konsulentarkiv	
		Tegningsnummer /		revisjonsbøker	
				BILAG 20	

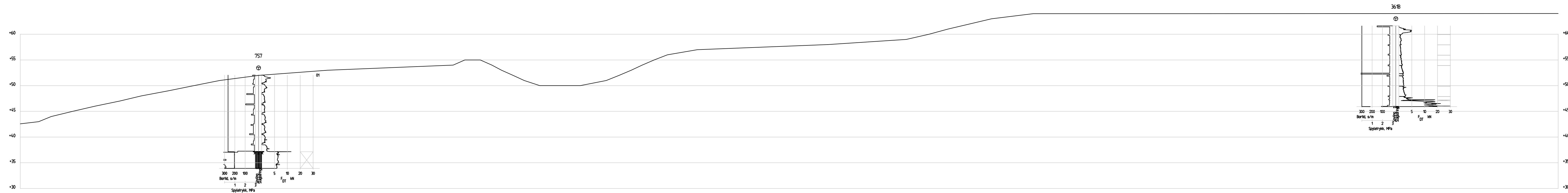



Profil R3-R3
1: 200

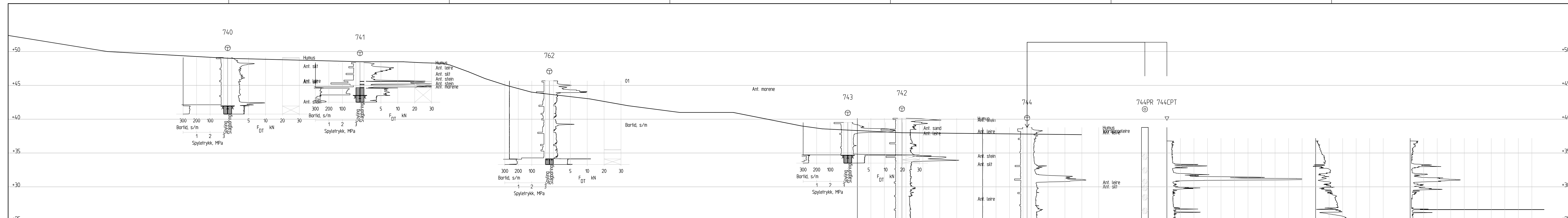


Profil R4-R4
1: 200

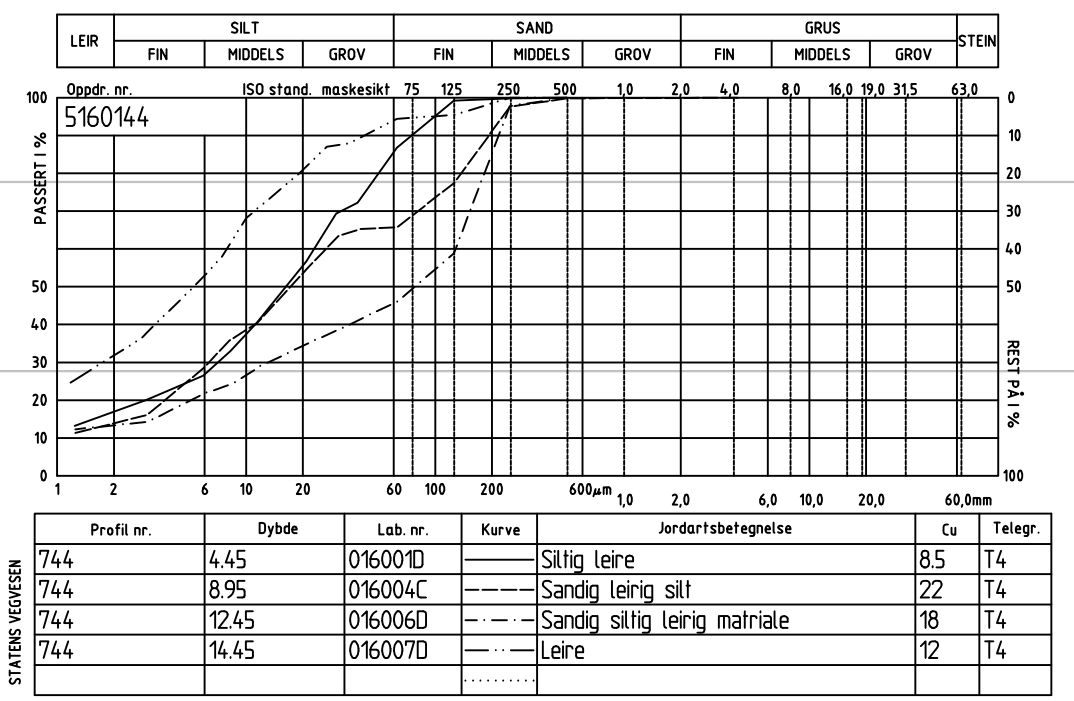
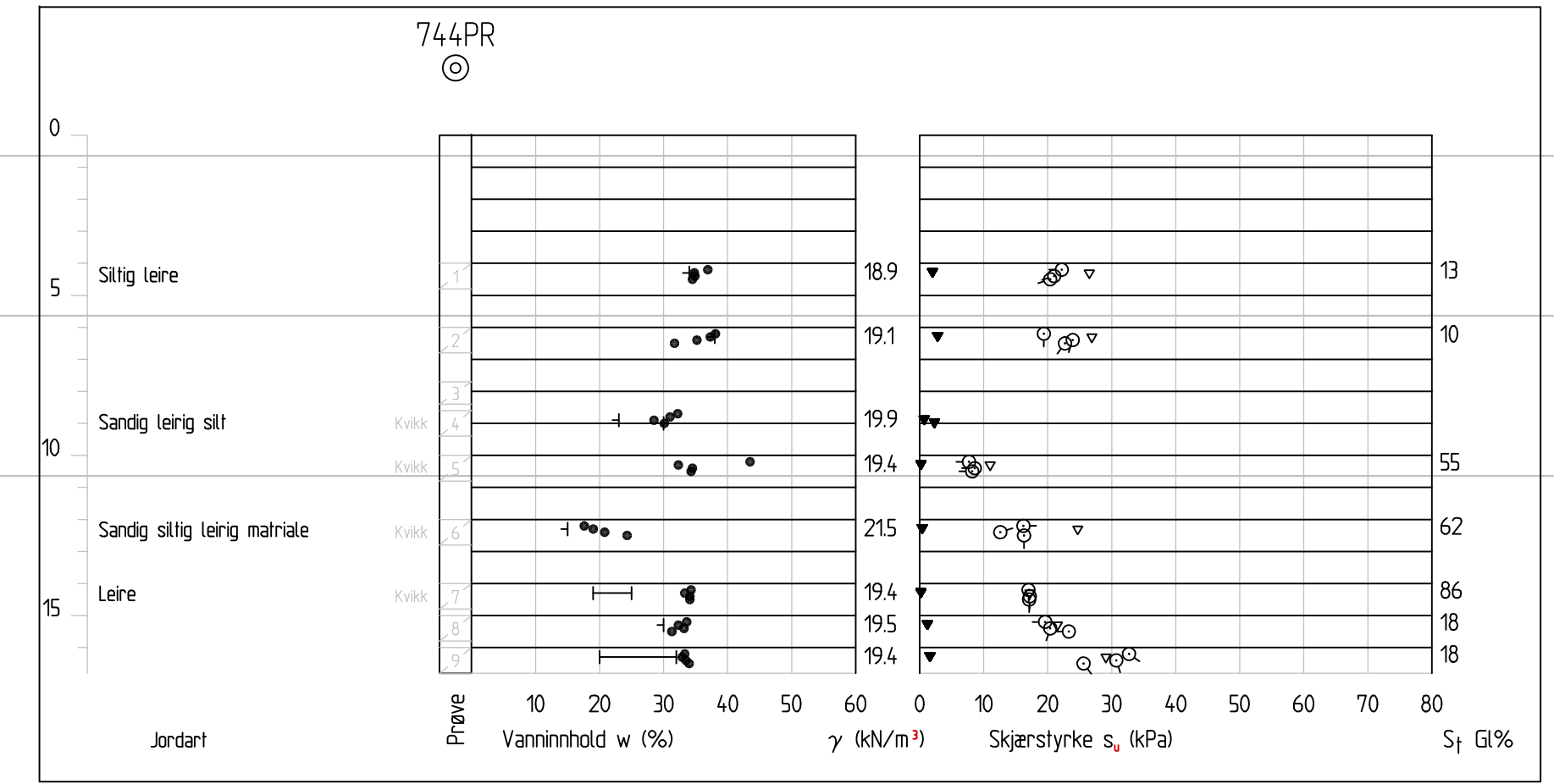
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk kontroll		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsert for		Region Nord	
TERRENGPORFIL PROFIL R3 og R4		Produsert av			
		Geo- og laboratoriseksjonen			
		Prosjektnummer		50870	
		PROF-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggeværksnummer			
		Målestokk		1:400 på A1	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				BILAG 20	



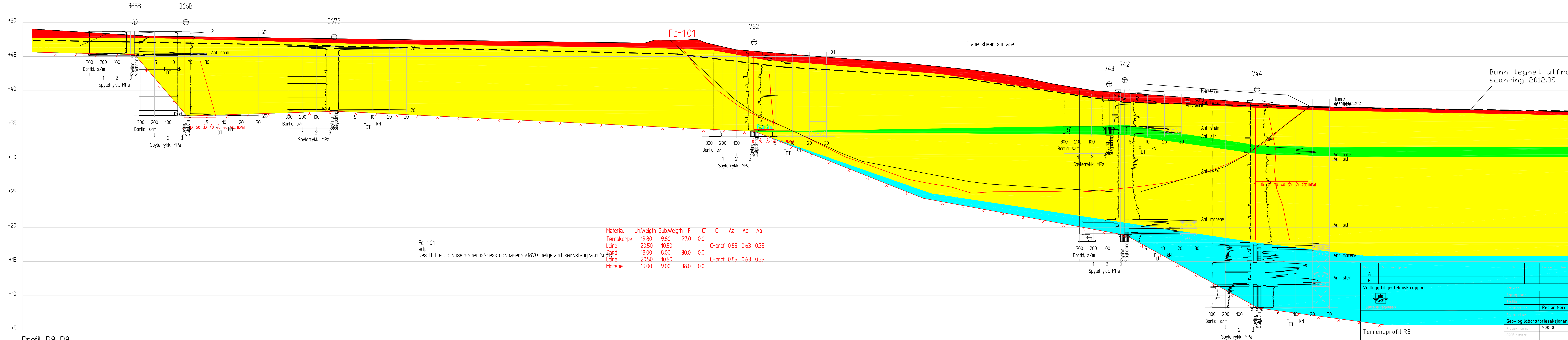
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk kontroll		Arkivref:			
 Statens vegvesen TERRENGPORFIL PROFIL R5 og R6		Tegningsdato			
		Bestiller			
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratoriseksjonen	
		Prosjektnummer		50870	
PRDF-nummer					
Arkivreferanse					
Byggeværksnummer					
Målestokk		1:400 på A1			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				BILAG 20	



Profil R7-R7
1 : 200



Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / Revisjonsbrev	BILAG 20
Vedlegg til geoteknisk rapport				Arkivref	
Sistens vegvesen				Region Nord	
Terrangprofil R7				50000	
				1:1000 1:200	



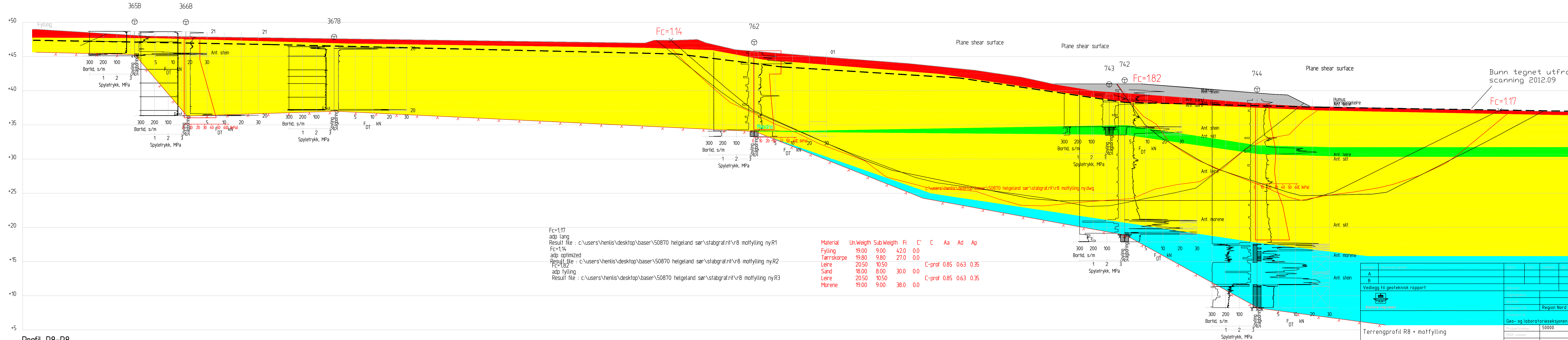
Material	Un.Weigth	Sub Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Fc=1.01
 adp
 Result file : c:\users\hentis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rif\vr8.rif

Profil R8-R8
 1 : 200

Prosjektnummer	50000
PROF-nummer	
Arkivreferanse	
Byggeværksnummer	
Håstestokk	1:1000 1:200
Tegningnummer /	


BILAG 20

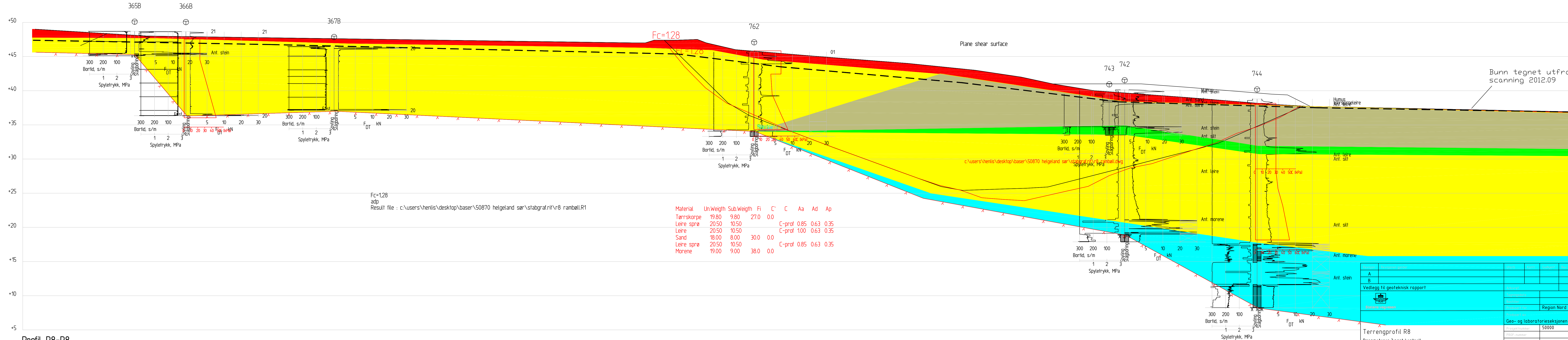


Fc=1.17
 adp lang
 Result file : c:\users\hentis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\r8 motfylling ny.R1
 Fc=1.14
 adp optimized
 Result file : c:\users\hentis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\r8 motfylling ny.R2
 Fc=1.82
 adp fylling
 Result file : c:\users\hentis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rit\r8 motfylling ny.R3

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Torrskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Profil R8-R8
 1 : 200

A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport					
 Statens vegvesen					Region Nord
Geo- og laboratoriseksjonen					
Terrengprofil R8 + motfylling					50000
PROF-nummer					
Arkivreferanse					
Byggeværksnummer					
Målestokk					1:1000 1:200
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentfirma	Tegningnummer /	

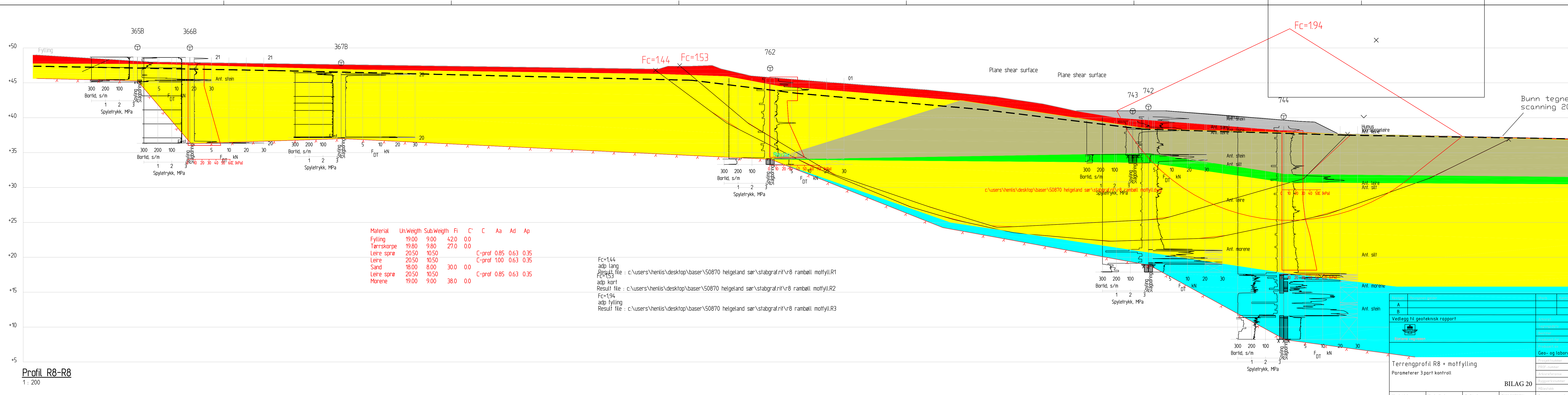


Profil R8-R8
1 : 200

F_c=1,28
adp
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.r1\r8 rambøll.R1

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	F _i	C'	C	A _a	A _d	A _p
Tørrskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire sprø	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	20.50	10.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire sprø	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Profil	Region	Prosjekt	Region
A			
B			
Vedlegg til geoteknisk rapport			
Region Nord			
Geo- og laboratoriseksjonen			
Terrengprofil R8		Prosjektnummer	50000
Parameterer 3 part kontroll		PROF-nummer	
		Arkivreferanse	
		Byggeværksnummer	
		MSI-stokk	1:1000 1:200
		Tegningnummer	

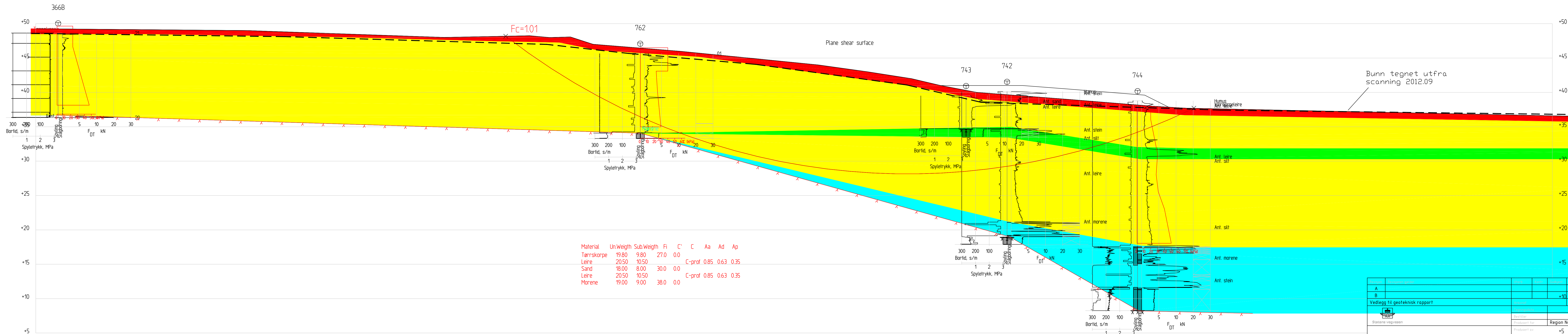


Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire sprø	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	20.50	10.50			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire sprø	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Fc=1.44
 adp lang
 Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r8 rambøll motfyll.R1
 Fc=1.53
 adp kort
 Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r8 rambøll motfyll.R2
 Fc=1.94
 adp fylling
 Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r8 rambøll motfyll.R3

Profil R8-R8
 1 : 200

Profil	Profilnummer	Profilnavn	Profiltype	Profilstatus
A				
B				
Vedlegg til geoteknisk rapport				
Region Nord				
Geo- og laboratoriseksjonen				
Terrengprofil R8 + motfylling		Prosjektnummer	50000	
Parameterer 3 part kontroll		PROF-nummer		
		Arkivreferanse		
		Byggeværksnummer		
		MSI-stokk	1:1000 1:200	
		Tegningnummer /		

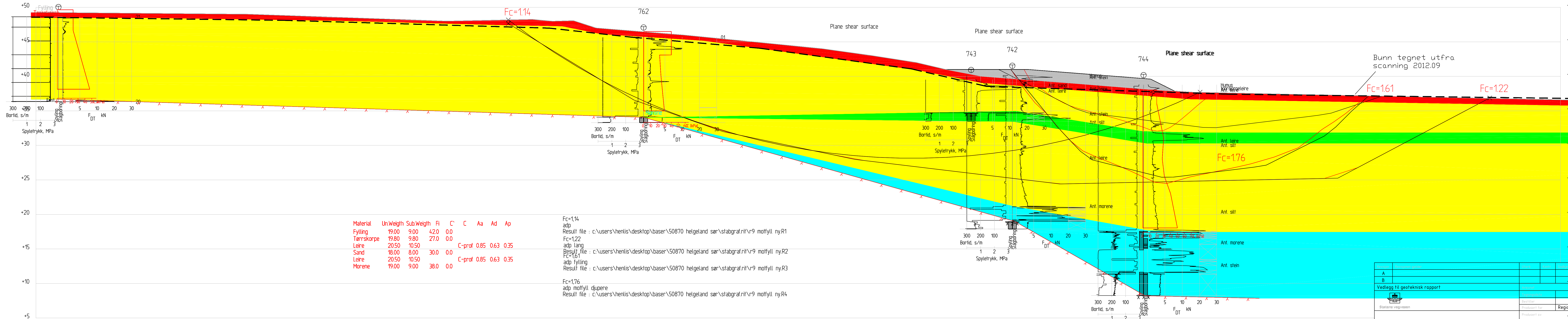


Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Profil R9-R9
1:200

Revisjon	Revisjonsdato	Utsk.	Utsk.	Utsk.	Rev. dato
A					
B					+10
Vedlegg til geoteknisk rapport					
				Besitter Region Nord	
Statens vegvesen				Produsert for +5 Geo- og laboratoriseksjonen	
Terrenprofil R9 - Motfylling				Prosjektnummer 50000	
				Arkivreferanse	
				Byggesaknummer	
				Målestokk 1:1000 1:200	
Utarbeidet av				Tegningsnummer / revisjonsboksnavn	
Kontrollert av				BILAG 20	
Godkjent av					
Konsulentarkiv					

366B



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørnskorpe	19.80	9.80	27.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Sand	18.00	8.00	30.0	0.0				
Leire	20.50	10.50			C-prof	0.85	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	38.0	0.0				

Fc=1,14
adp
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r9 motfyll ny.R1

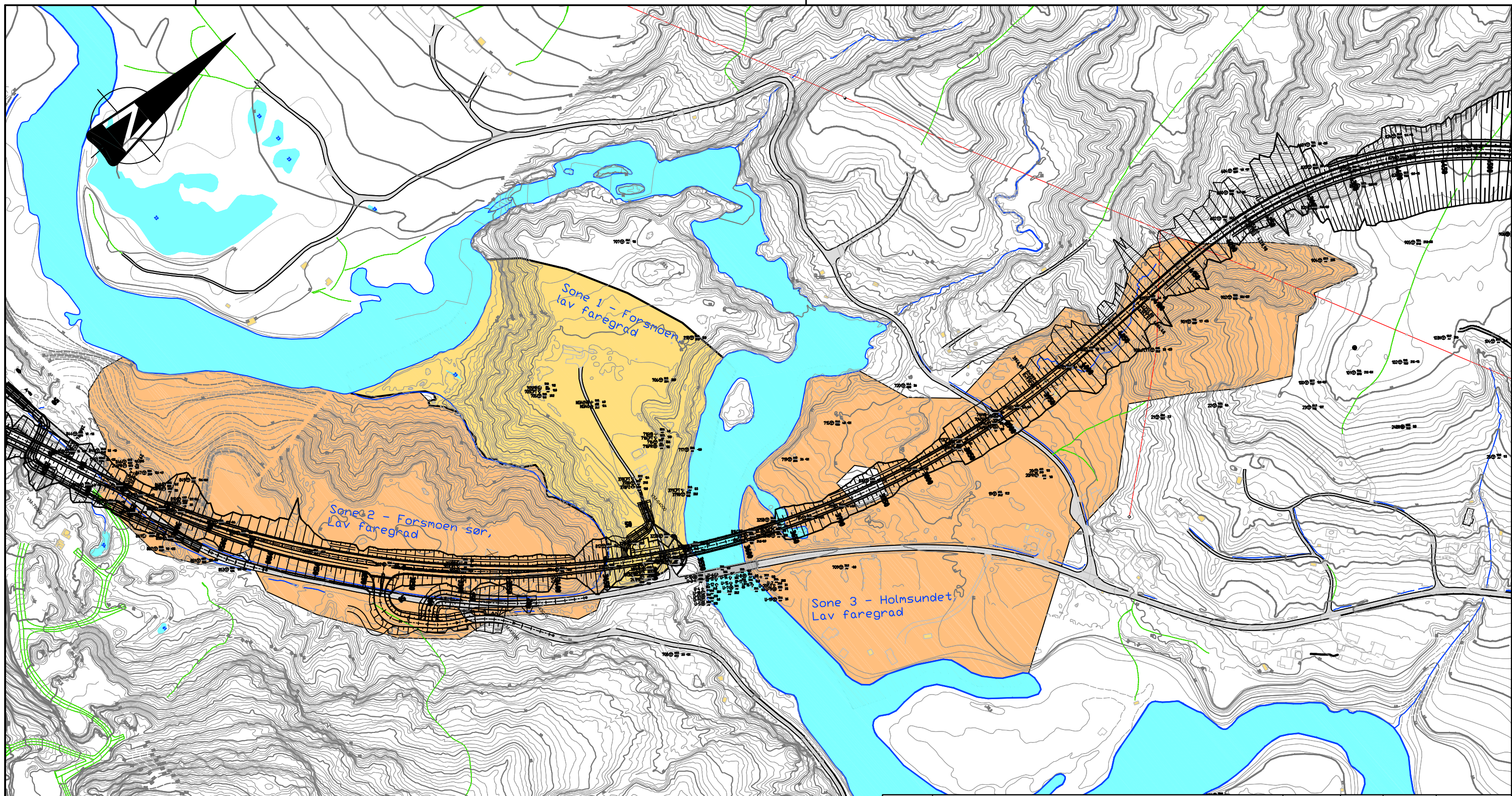
Fc=1,22
adp lang
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r9 motfyll ny.R2


Fc=1,61
adp fylling
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r9 motfyll ny.R3

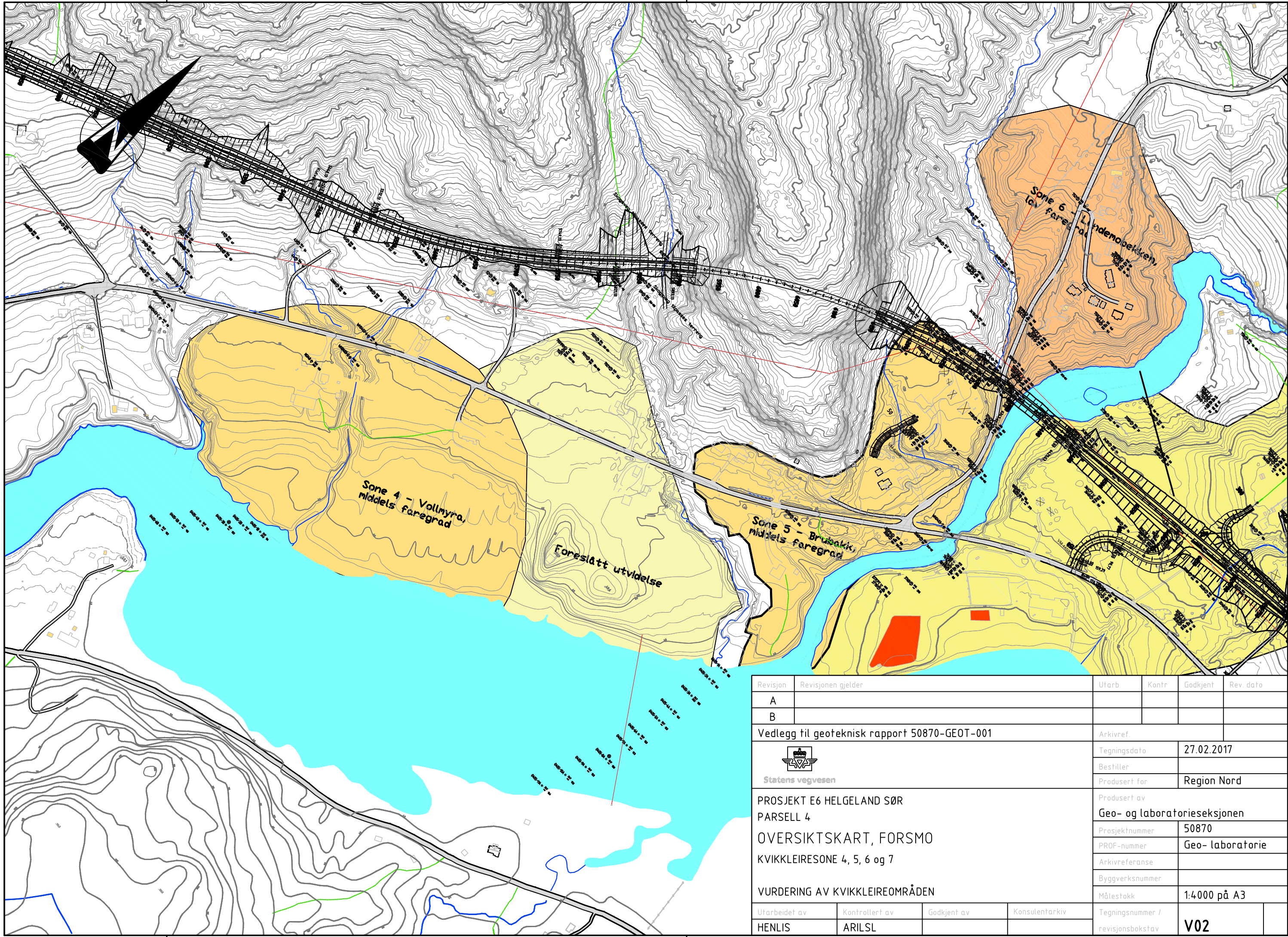
Fc=1,76
adp motfyll djupere
Result file : c:\users\henlis\desktop\baser\50870 helgeland sør\stabgraf.rtf\r9 motfyll ny.R4


Profil R9-R9
1 : 200

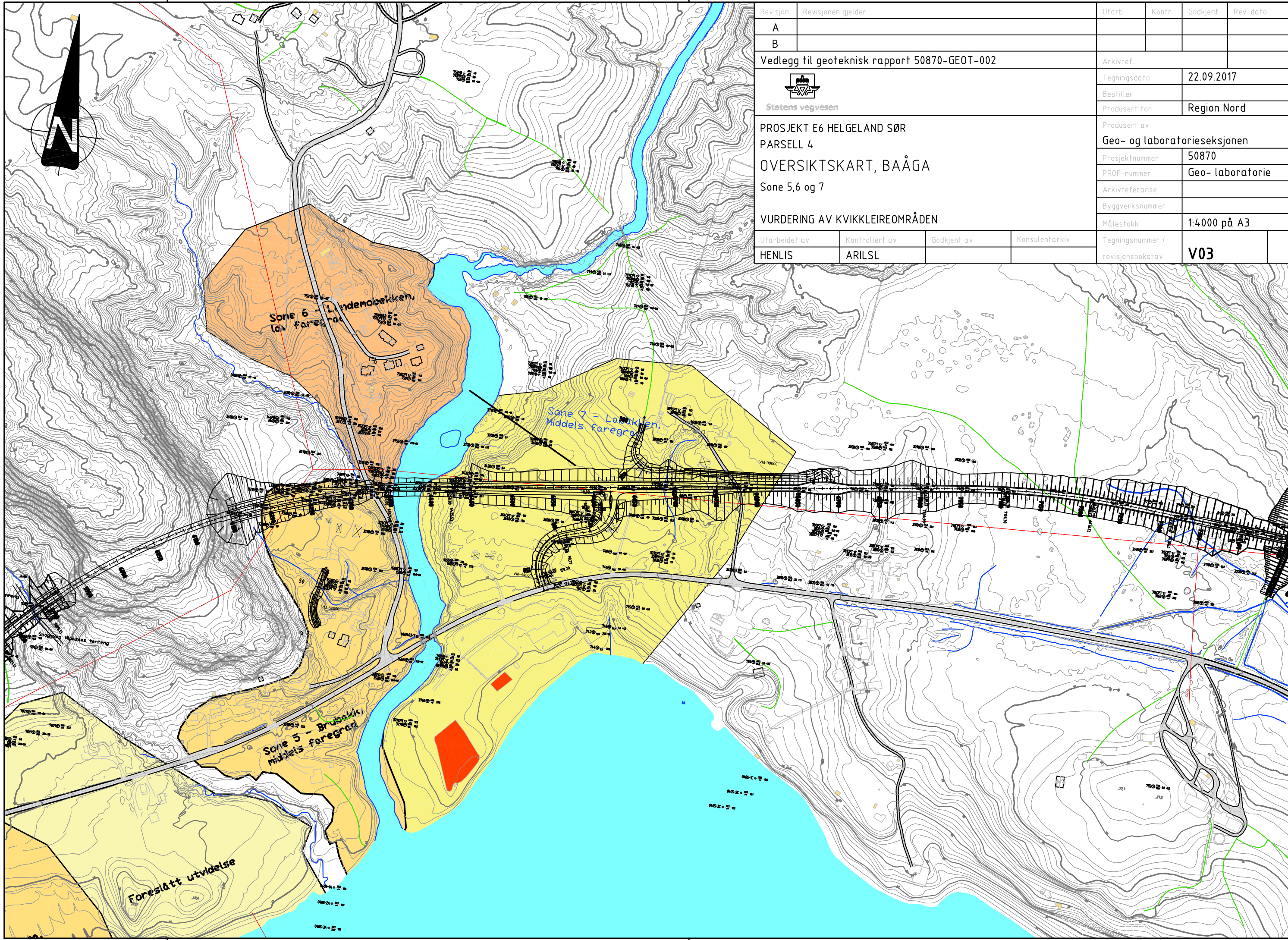
Revisjon	Revisjonsdato	Utsk	Utsk	Utsk	Rev. dato
A					
B					+10
Vedlegg til geoteknisk rapport					
Statens vegvesen				Region Nord	
Terrengprofil R9 - Motfylling				+5	
				Geo- og laboratoriseksjonen	
				Prosjektnummer 50000	
				PROF-nummer	
				Arkivreferanse	
				Byggesaknummer	
				Målestokk 1:1000 1:200	
				Tegningsnummer / revisjonsboksnavn BILAG 20	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
				Konsulentarkiv	




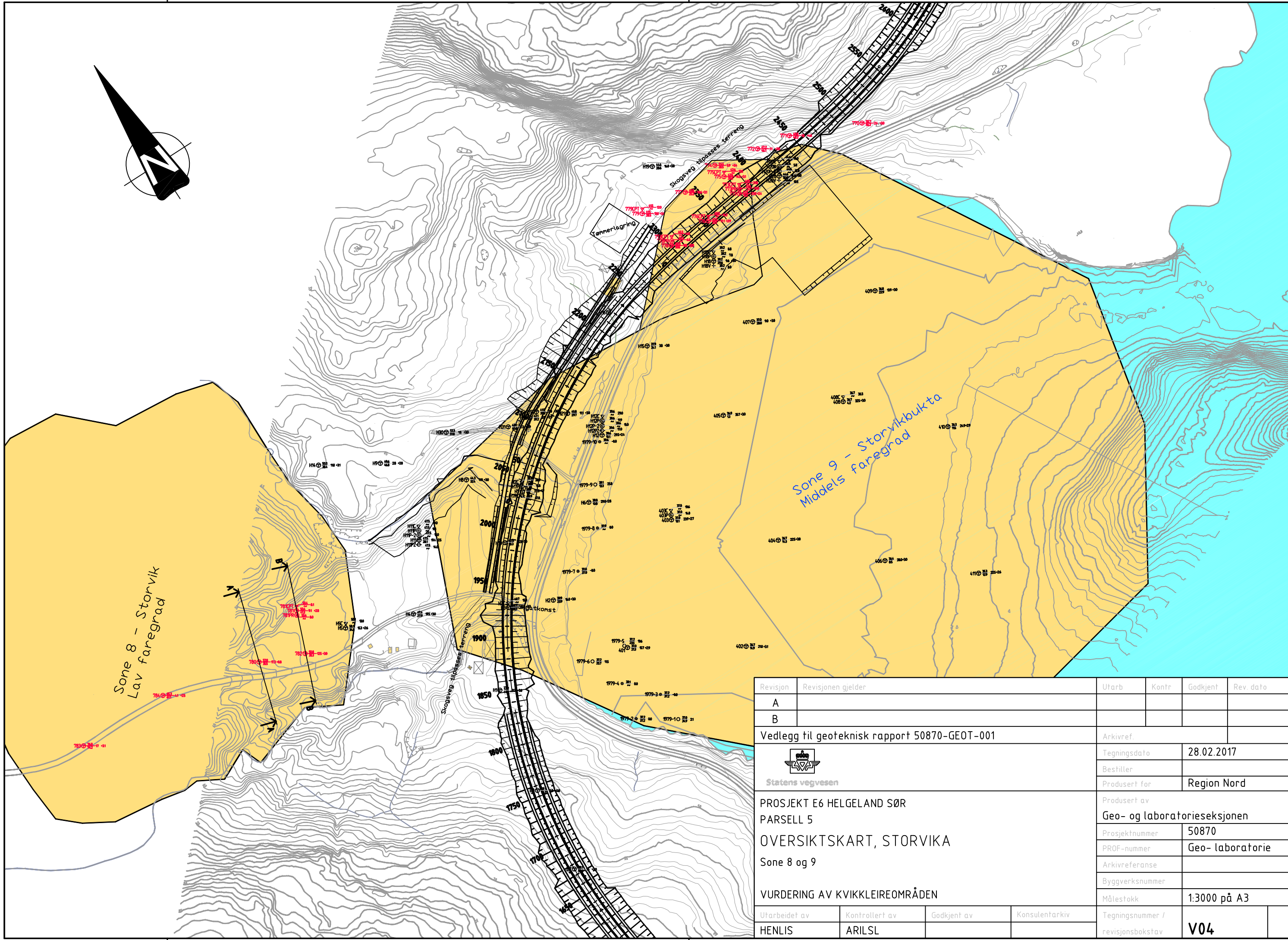
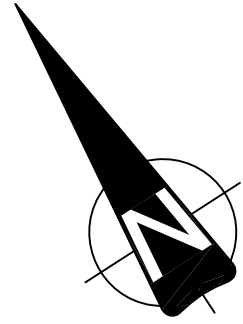
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		27.02.2017	
		Bestiller		Region Nord	
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 OVERSIKTSKART, FORSMO KVIKKLEIRESONE 1,2 og 3 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratoriseksjonen	
		Prosjektnummer		50870	
		PROF-nummer		Geo- laboratorie	
		Arkivreferanse			
Byggverksnummer				Målestokk	
				1:4000 på A3	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
HENLIS		ARILSL		Konsulentarkiv	
				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V01	




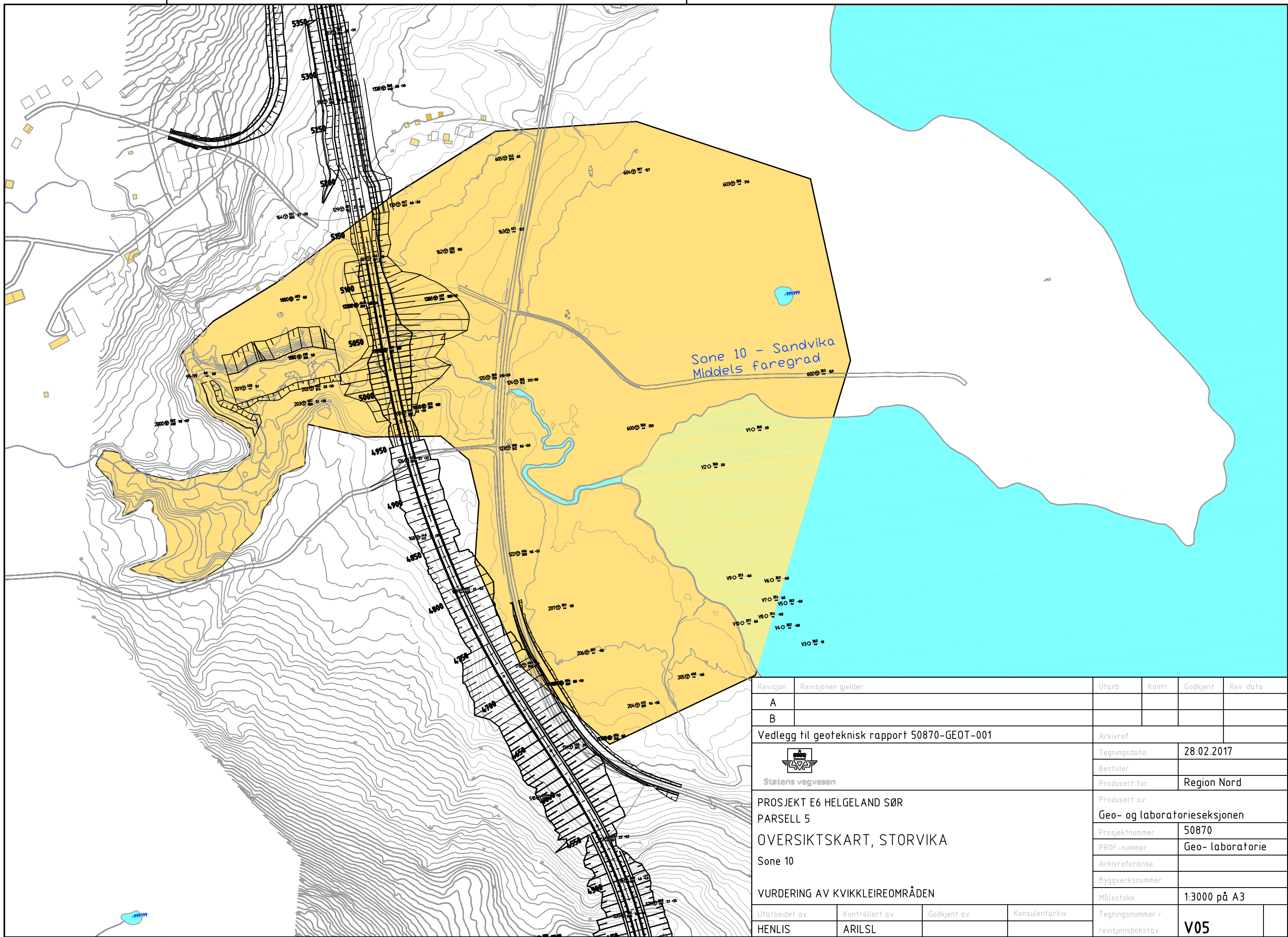
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	27.02.2017		
		Bestiller	Region Nord		
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 OVERSIKTSKART, FORSMO KVIKKLEIRESONE 4, 5, 6 og 7 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Produert for	Region Nord		
		Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
		Prosjektnummer	50870		
		PROF-nummer	Geo- laboratorie		
		Arkivreferanse			
Byggverksnummer					
Målestokk	1:4000 på A3				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARILSL		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V02		




Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-002				Arkivref.			
 Statens vegvesen				Tegningsdato		22.09.2017	
				Bestiller		Region Nord	
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 4 OVERSIKTSKART, BAÅGA Sone 5,6 og 7 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN				Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
				Prosjektnummer		50870	
				PROF-nummer		Geo- laboratorie	
				Arkivreferanse			
				Byggverksnummer			
				Målestokk		1:4000 på A3	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv	
HENLIS		ARISL				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
						V03	

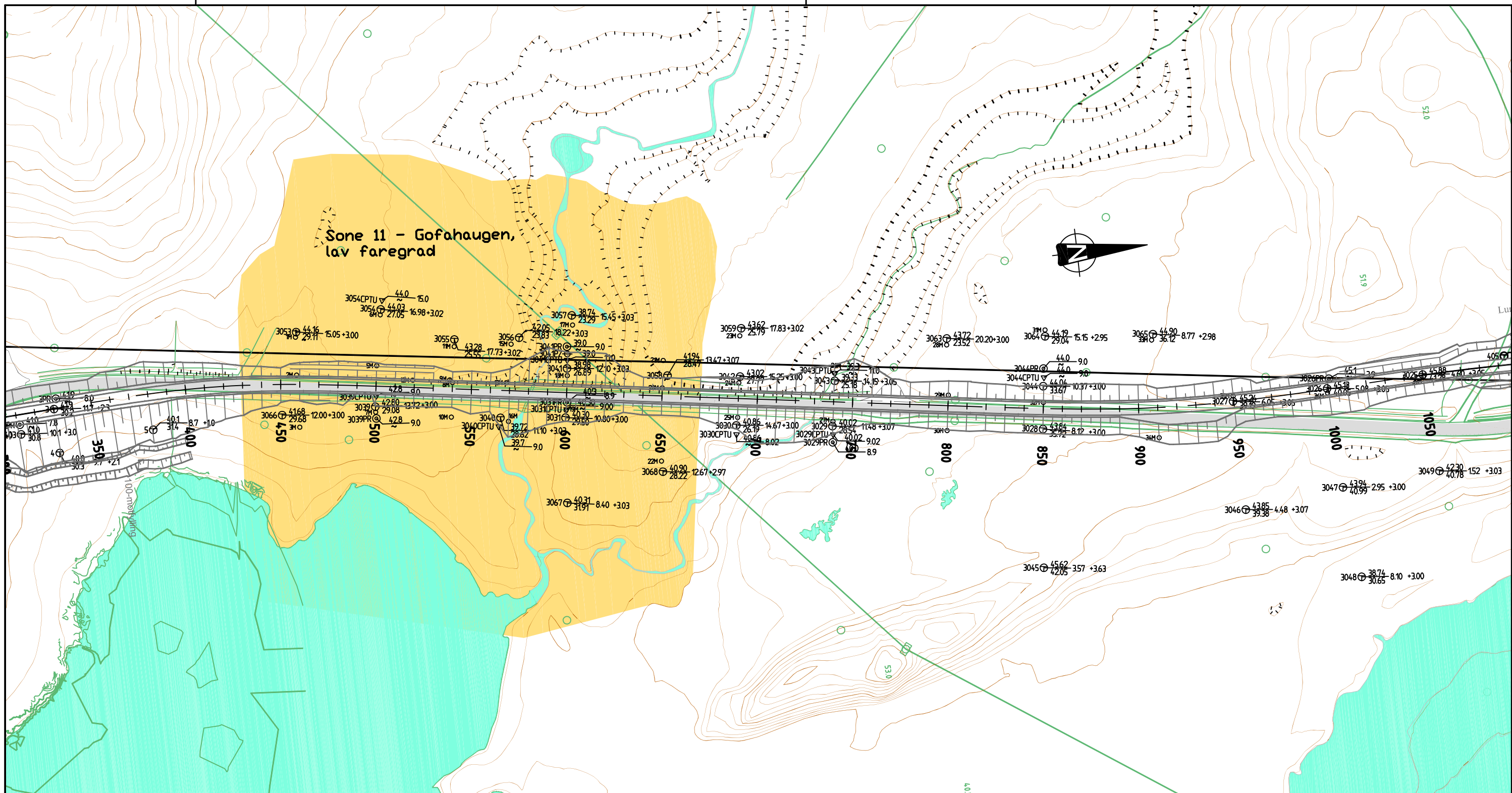



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	28.02.2017		
		Bestiller	Region Nord		
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 5 OVERSIKTSKART, STORVIKA Sone 8 og 9 VURDERING AV KVIKLEIREOMRÅDEN		Produert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
		Prosjektnummer	50870		
		PROF-nummer	Geo- laboratorie		
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:3000 på A3		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARILSL		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V04		

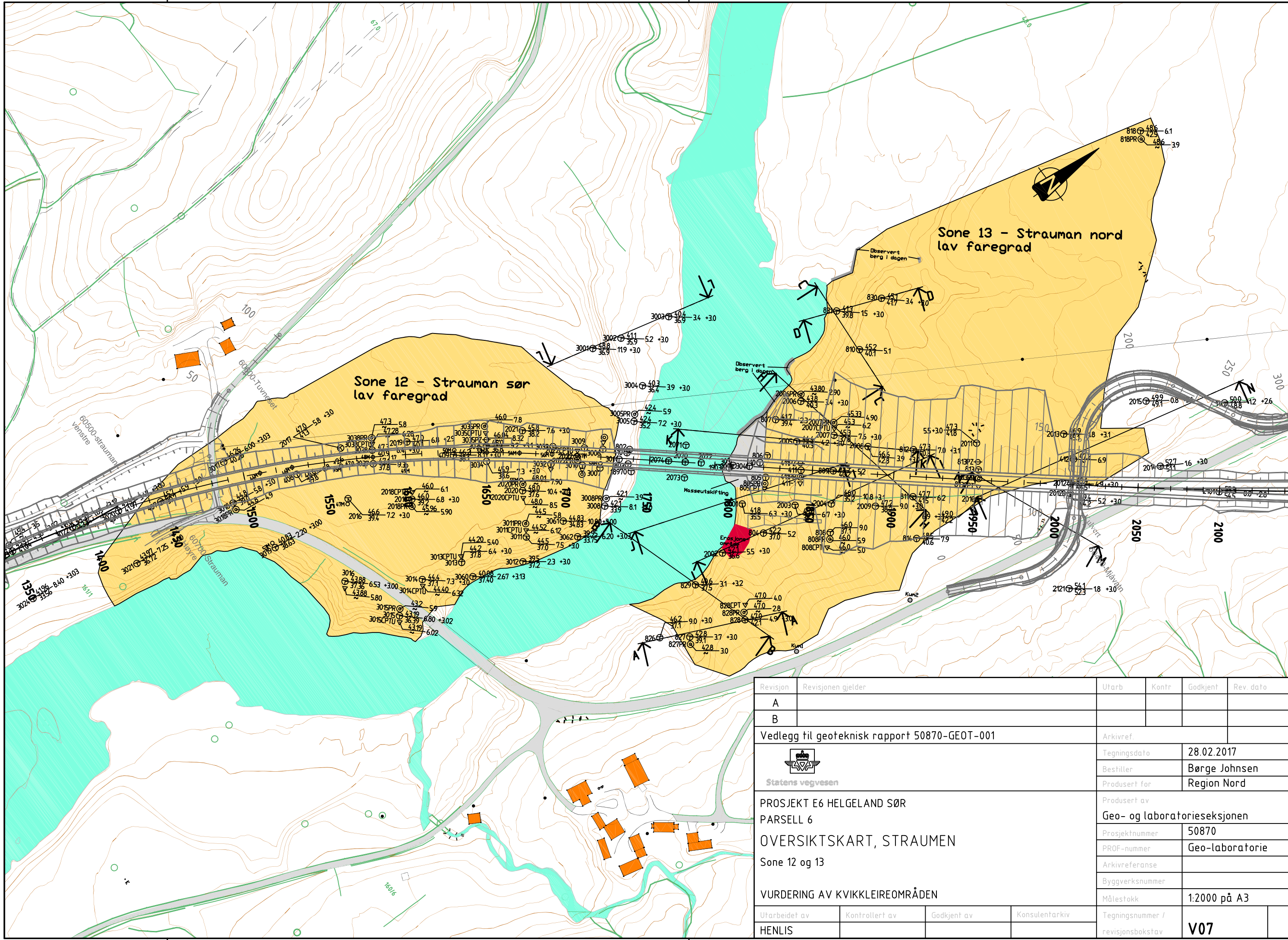



Sone 10 - Sandvika
Middels faregrad

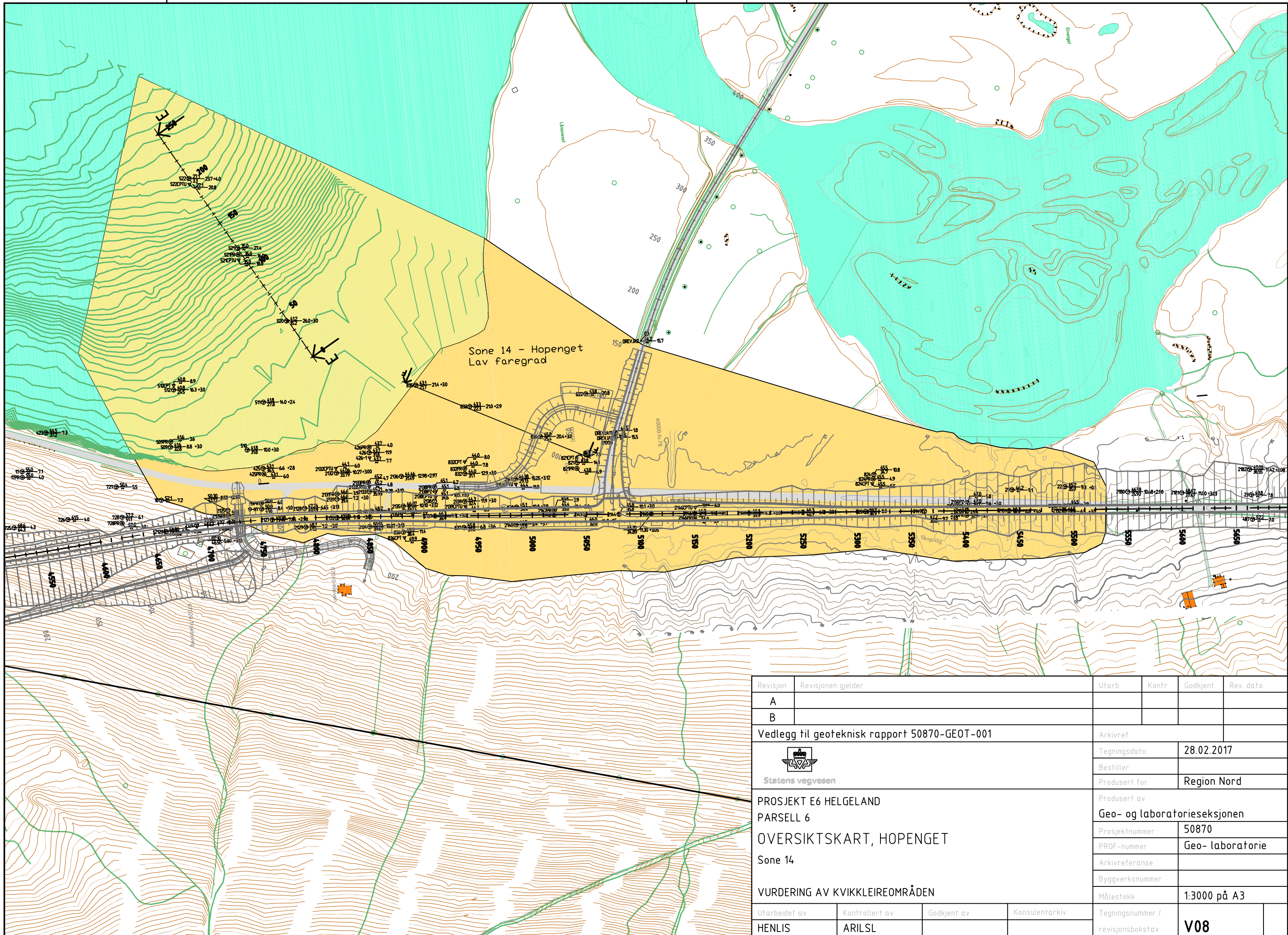
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	28.02.2017		
		Bestiller	Region Nord		
PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 5 OVERSIKTSKART, STORVIKA Sone 10 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Produisert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50870		
		PROF-nummer	Geo- laboratorie		
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:3000 på A3		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARILSL		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V05		




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 6 OVERSIKTSKART, GOFAHAUGEN Sone 11 VURDERING AV KVIKLEIREOMRÅDEN		Tegningsdato	28.02.2017		
		Bestiller	Børge Johnsen		
		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratoriseksjonen		
		Prosjektnummer	50870		
		PROF-nummer	Geo- laboratorie		
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:2000 på A3		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARILSL		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V06		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utfarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 HELGELAND SØR PARSELL 6 OVERSIKTSKART, STRAUMEN Sone 12 og 13 VURDERING AV KVIKKLEIREOMRÅDEN		Tegningsdato	28.02.2017		
		Bestiller	Børge Johnsen		
		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50870		
		PROF-nummer	Geo-laboratorie		
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:2000 på A3		
Utfarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS					
		Tegningsnummer / revisionsbokstav	V07		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utfarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50870-GEOT-001		Arkivref.			
 Statens vegvesen		Tegningsdato		28.02.2017	
		Bestiller		Region Nord	
PROSJEKT E6 HELGELAND PARSELL 6 OVERSIKTSKART, HOPENGET Sone 14 VURDERING AV KVIKLEIREOMRÅDEN		Produisert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		50870	
		PROF-nummer		Geo- laboratorie	
		Arkivreferanse			
		Byggverksnummer			
Målestokk		1:3000 på A3			
Utfarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
HENLIS	ARISL		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
			V08		