E6 Kvithammar – Åsen

Detaljregulering Holvegen

Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan Holvegen

Rapport nr.	Dato
R1-GEOT-04	15.04.2020

Revisjonshistorikk

NGI

Rev.	Dato	Sign.	Kont.	Godkj.
00	17.01.2020	TLe/RMo	AKL	AKL
01	07.02.2020	TLe	AKL	AKL
02	25.02.2020	TLe	AKL	AKL
03	02.04.2020	TLe	SRo/AKL	AKL
04	15.04.2020	TLe	SRo	AKL

RAPPORT

E6 Kvithammar - Åsen

R1-GEOT-04 SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED FOR REGULERINGSPLAN - HOLVEGEN

DOK.NR. 20180628-09-R
REV.NR. 4 / 2020-04-15

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO

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

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

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

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

Prosjekt

Prosjekttittel:	E6 Kvithammar - Åsen
Dokumenttittel:	R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan - Holvegen
Dokumentnr.:	20180628-09-R
Dato:	2020-01-17
Rev.nr. / Rev.dato:	4 / 2020-04-15

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver:	Aas-Jakobsen Trondheim AS
Kontaktperson:	Hans Petter Hansen
Kontraktreferanse:	Oppdragsbekreftelse samhandlingsfase E6 K-Å_NGI, datert 28.02.2020

for NGI

Prosjektleder:	Alf Kristian Lund
Utarbeidet av:	Thi Minh Hue Le / Ragnar Moholdt
Kontrollert av:	Alf Kristian Lund/Sigbjørn Rønning

Sammendrag

Hæhre AS utarbeider reguleringsplan for prosjektet E6 Kvithammar – Åsen på oppdrag for Nye Veier AS. Dr. Ing. A. Aas Jakobsen Trondheim AS er hovedrådgiver for arbeidene med NGI som underrådgiver for fagområdet geoteknikk.

For å frakte masser, materialer og utstyr til tunnelpåhugget for planlagt E6 Kvithammar-Åsen gjennom Forbordsfjellet, er det planlagt å ruste opp Holvegen (Fv. 6808) på Skatval i Stjørdal og bygge rundkjøring der Holvegen tar av fra dagens E6 på Skatval. Det planlegges å enten utvide eksisterende veg, og bruke den som adkomst i sin helhet (Alt.1), eller å bruke bare en del av Holvegen som adkomst og bygge ny anleggsveg på resten av strekningen (Alt. 2). I tillegg skal det etableres gang- og sykkelveg langs Holvegen på en del av strekningen. I denne rapporten vurderer NGI skredfare for de planlagte arbeidene som en del av de geotekniske vurderingene for reguleringsplan.

Planområdet ligger under marin grense og det er kvikkleire i området. Eksisterende kryss ved E6 og vestre del av Holvegen ligger i tidligere kartlagt kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen. Lengst vest ligger en del av planområdet innenfor kartlagt faresone 604 Flæten. NGIs supplerende grunnundersøkelser i området viser at det er kvikkleire langs vestre del av Holvegen. Det foreslås å opprette en ny faresone/hensynssone "Holvegen". Alle de tre sonene klassifiseres i middels faregrad. Langs østre del av Holvegen indikerer sonderingene at det ikke er kvikkleire. Det er tatt opp prøver som bekrefter dette.

Rapporten inneholder følgende punkter:

- Oppsummering av tidligere grunnundersøkelser i området og supplerende grunnundersøkelser foretatt av NGI
- Tolkning av grunnforhold m/dimensjonerende parametere
- Stabilitetsvurderinger med henblikk på område- og lokalstabilitet og anbefaling av revidert soneavgrensing
- Anbefalte sikringstiltak mot kvikkleireskred

Ny soneavgrensing og behov for eventuelle stabiliserende tiltak er vurdert med utgangspunkt i kravene gitt i NVEs kvikkleireveileder 7/2014 [1]. De planlagte inngrepene omfattes av veilederens "Tiltakskategori K1 og K2."

Grensen mellom faresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten foreslås justert litt i området vest for ny rundkjøring etter en nærmere gjennomgang av boringene. Som følge av sonejusteringene vil planlagt veg i sin helhet ligge utenfor sone 604 Flæten, men vil fortsatt ligge innenfor faresone 2098 Skatvalshaugen.

Erosjon som på sikt kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet må stoppes ved erosjonssikring. Det er derfor nødvendig å utføre erosjonssikringstiltak der det er observert erosjon langs Holelva fra Holvegenbrua og nedstrøms til jernbanekulverten.

Stabilitetsberegninger viser at det er nødvendig å stabilisere E6 sør for rundkjøringa og avkjørselen mot vest med motfylling under planlagt breddeutvidelse langs dagens E6. Det er også nødvendig å bruke kalk-sement stabilisering for skjæring øst for rundkjøring for å utbedre Holvegen.

Det må ikke etableres midlertidige massedeponier uten at grunnforholdene og stabiliteten er vurdert på forhånd. Dette må avklares i samråd med geotekniker. Det må utføres forsiktig sprengning, og det må ikke underbores slik at det blir utkast mot leirmasser. Stabilitet av grøfter må kontrolleres som en del av byggeplanen.

Innhold

1 Innledning 8
1.1 Prosjektbakgrunn 8
1.2 Tiltaksbeskrivelser og tiltakskategorier 10
1.3 Kartlagte kvikkleiresoner 20
2 Grunnlag 21
2.1 Grunnlagsdokumenter 21
2.2 Grunnundersøkelser 22
3 Sikkerhetskrav for planlagt tiltak 23
3.1 Krav til utredning og sikkerhet for ulike tiltakskategorier 23
3.2 Laster og lastfaktorer 24
3.3 Utredningsprinsipp 24
4 Kvikkleireforekomst langs vestre del av Holvegen 25
4.1 Terreng og grunnforhold 25
4.2 Grunnundersøkelser 25
4.3 Feltbefaring 26
4.4 Avgrensing og klassifisering – ny faresone "Holvegen" 28
5 Kvikkleireforekomst langs østre del av Holvegen 31
5.1 Terreng og grunnforhold 31
5.2 Grunnundersøkelser 31
6 Kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen 32
6.1 Terreng og grunnforhold 32
6.2 Grunnundersøkelser 33
6.3 Feltbefaring 35
6.4 Avgrensing og klassifisering 35
7 Sone 604 Flæten 39
7.1 Terreng og grunnforhold 39
7.2 Grunnundersøkelser 39
7.3 Feltbefaring og erosjonsforhold 40
7.4 Avgrensning og klassifisering av faresonen 42
8 Stabilitetsvurderinger 44
8.1 Områdestabilitet og lokalstabilitet 44
8.2 Inngangsparametere 46
8.3 Stabilitetsberegninger 48
9 Behov for tiltak 65
9.1 Erosjonssikring 65
9.2 Motfylling 65
9.3 Kalk-sement stabilisering (ifm. tiltak 5) 65
9.4 Utgraving av skjæring for gang- / sykkelveg, tiltak 8 66
9.5 Permanent situasjon for rundkjøring 66
10 Restriksjoner 66
10.1 Mellomlagring av masser 66
10.2 Forsiktig sprengning 66
10.3 Grøfter 66
11 Referanser 67

Kart

000 Oversiktskart (1:10 000)
001 Oversiktskart – med grunnundersøkelser (1: 4000)
001A Oversiktskart – uten grunnundersøkelser (1: 4000)
007 Anbefalte forbedringstiltak

Vedlegg

Vedlegg A – Oversikt over grunnundersøkelser
Vedlegg B – Kart med tolkning av kvikkleire
Vedlegg C – Profiler og lagdeling
Vedlegg D – Resultater fra stabilitetsberegninger
Vedlegg E – Tolkning av CPTU
Vedlegg F – Stabilitetsberegninger fra Norconsult ved planlagt rundkjøring

Kontroll- og referanseside

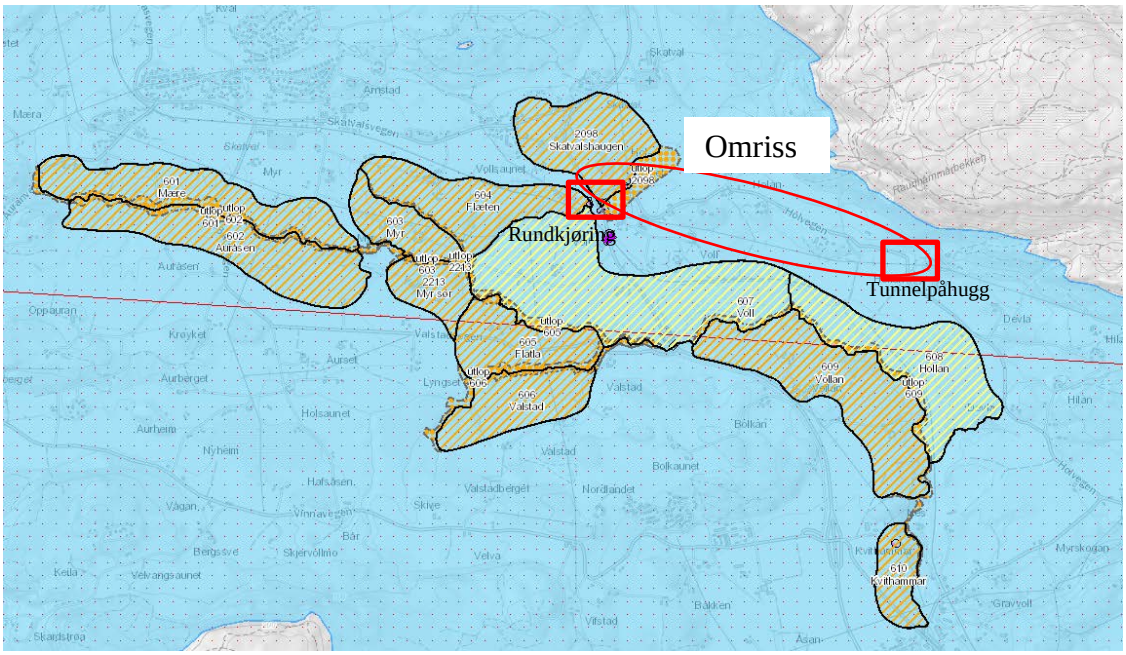
1 Innledning

1.1 Prosjektbakgrunn

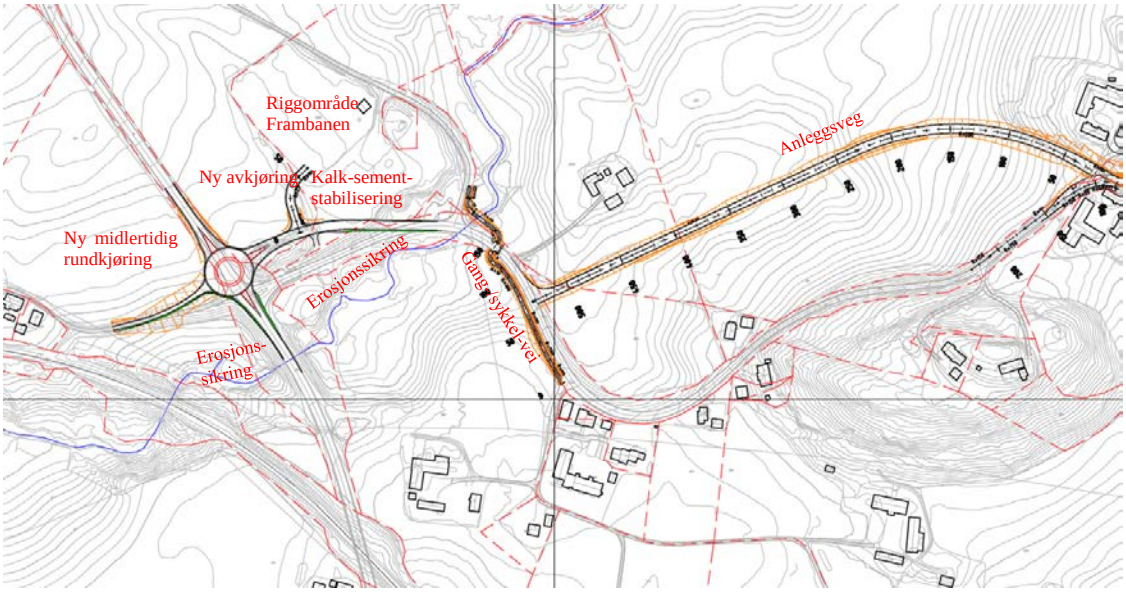
I forbindelse med arbeidet med ny E6 på strekningen Kvithammer Åsen utarbeides en egen reguleringsplan for Holvegen, se Figur 1-1 og kart 000, 001 og 001A. Formålet med denne planen er å tilrettelegge for adkomst og trafikksikker anleggstransport i forbindelse med anleggsvirksomheten på Holan-Kvithammar området. Utfordringen er å sørge for fremkommelighet generelt samt at trafikksikkerheten for gående og syklende, inkludert skoleveg for barn, blir ivaretatt.

Fylkesveg 6808, Holvegen, vil bli brukt i forbindelse med massetransport, tiltransport av betong for sikring av tunnel, innsatsvarer og daglig inn/ut-transport av mannskaper og andre som skal besøke anlegget. Anleggstrafikken vil øke ÅDT fra 200-400 kjøretøy til 400-600. Tungbil-andelen vil øke vesentlig og antas å kunne utgjøre 40-50% av totalen. For å kunne ivareta en trafikksikker anleggstransport i forbindelse med bygging av ny E6 er det nødvendig å foreta avbøtende tiltak. Det foreslås ombygging av krysset mellom eksisterende E6 og Holvegen (fv. 6808), etablering av midlertidig anleggsveg, tilrettelagte møteplasser, siktutbedringer, omlegging av adkomstveger, midlertidig gangveg med tilrettelagte krysningspunkt og tilbud om skoleskyss til skolebarn som bor langs Holvegen.

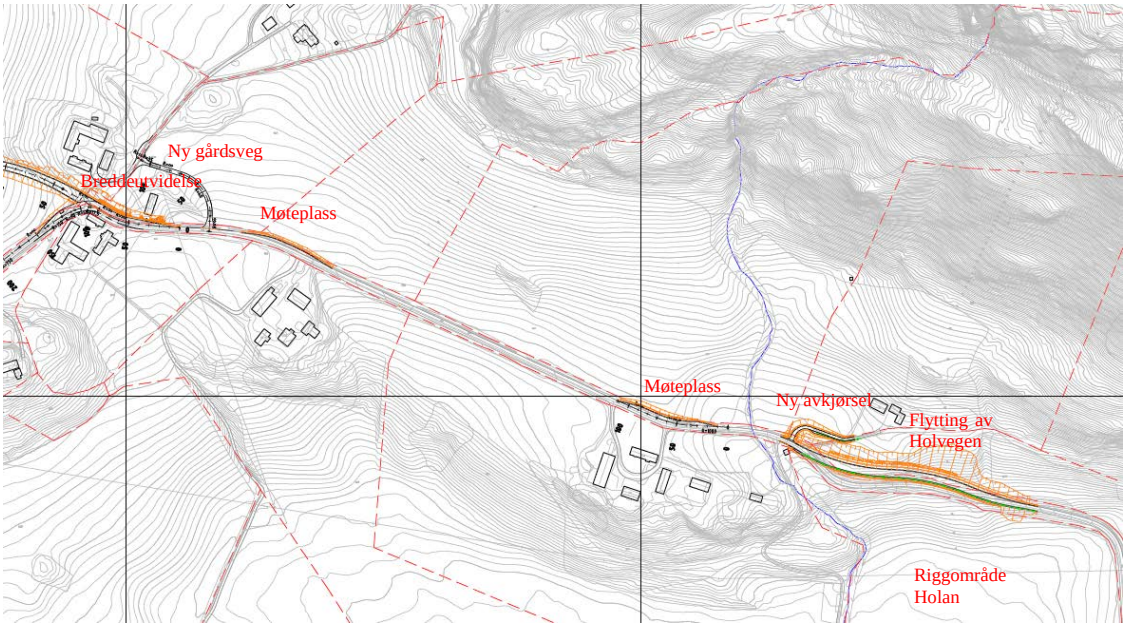
Anleggsfasen for arbeidene med ny E6 har en varighet på inntil 5 år med ferdigstillelse i 2025/26. Massetransporten fra tunneldrivingen vil ha en varighet inntil 3 år. Maksimal anleggstrafikk i denne perioden er vurdert å være 30 lastebillass i timen.



Figur 1-1 Oversiktskart av med omriss av de planlagte tiltakene (markert med rød ellipse) og nærliggende kvikkleiresoner (Utklipp fra NVEs kvikkleirekart, 15.10.2019).



Figur 1-2 Oversikt over tiltak langs Holvegen - vestre del. Utklipp fra foreløpige anbudstegninger – tegn. nr. B511 Oversiktstegning. Dato: 01.04.2020.



Figur 1-3 Oversikt over tiltak langs Holvegen - østre del. Utklipp fra foreløpige anbudstegninger – tegn. nr. B511 Oversiktstegning. Dato: 01.04.2020. (Ny gårdsveg til venstre i figuren blir noe endret, etter avtale med grunneier)

Det planlegges å enten benytte eksisterende veg som adkomst i sin helhet (Alt.1), eller å bruke bare en del av Holvegen som adkomst og bygge ny anleggsveg på resten av strekningen (Alt. 2), se Figur 1-2 og Figur 1-3. Der Holvegen benyttes som anleggsveg er det behov for møteplasser på flere streder. I tillegg skal det etableres gang- og sykkelveg langs Holvegen på en del av strekningen, og noen nye avkjørsler. Elementene i planen er listet under og beskrevet i avsnitt 1.2:

- Bygging av ny midlertidig rundkjøring mellom Holvegen og E6, se Figur 1-2
- Erosjonssikring av Holelva, se Figur 1-2
- Kalk-sementstabilisering av grunn ved Frambanen, se Figur 1-2
- Riggområde Frambanen inklusive adkomstveg, se Figur 1-2
- Ny gang- og sykkelveg langs Holvegen, inklusive GS-bru over Holelva, se Figur 1-2
- Midlertidig anleggsveg over jordet nordvest for Holvegen for å avlaste boligområdene, se Figur 1-2.
- Avkjørsler til eiendommer langs Holvegen for å bedre trafikksikkerheten.
- Breddeutvidelser/møteplasser langs Holvegen for å bedre sikt- og trafikkforholdene, se Figur 1-3
- Riggområde i øst for de fremtidige tunnelarbeidene, se Figur 1-3
- Forskjæring for Forbordsfjelltunnelen

I denne rapporten vurderes område- og lokalstabiliteten i planområdet. Utredningen er basert på resultater fra tidligere grunnundersøkelser og supplerende felt- og laboratorieforsøk utført av NGI [2].

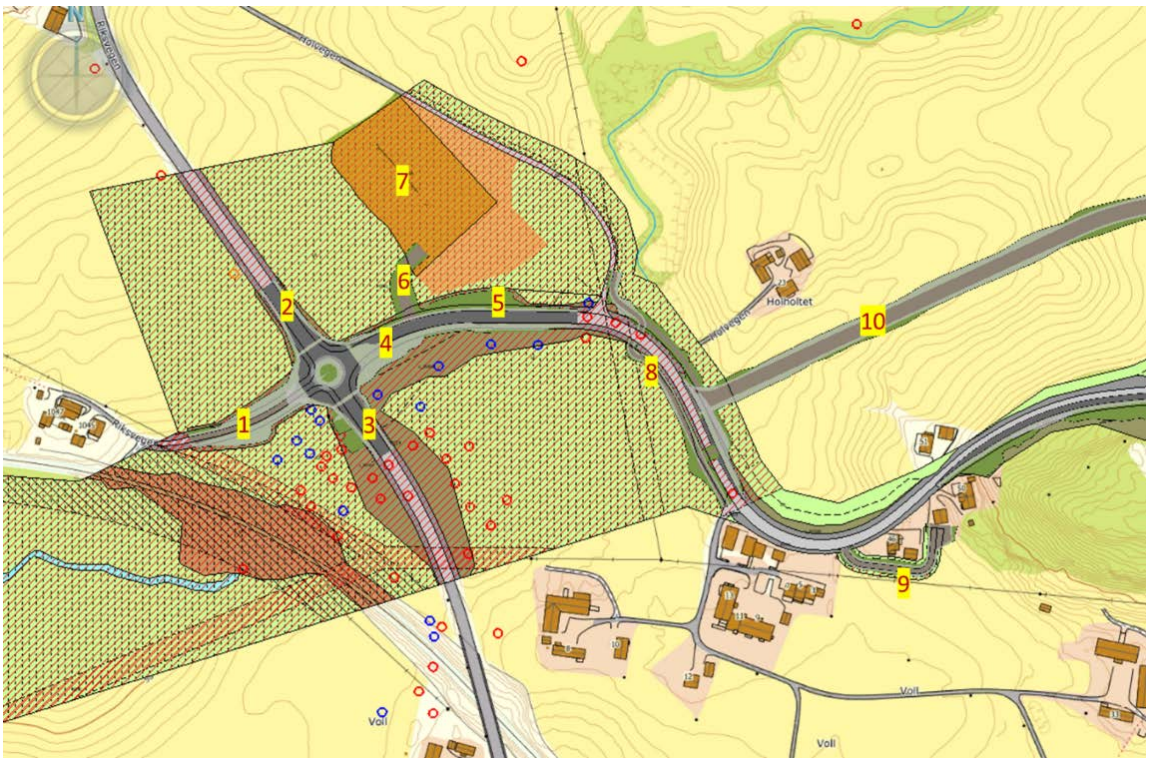
Utredningen av områdestabilitet utføres i henhold til NVEs veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred (ref. [1]). Det innebærer at materialer som er definert som kvikkleire eller sprøbruddmateriale behandles likt i vurderingene for områdestabilitet. I den videre rapporteringen er både kvikkleire og sprøbruddmateriale kalt **kvikkleire**.

1.2 Tiltaksbeskrivelser og tiltakskategorier

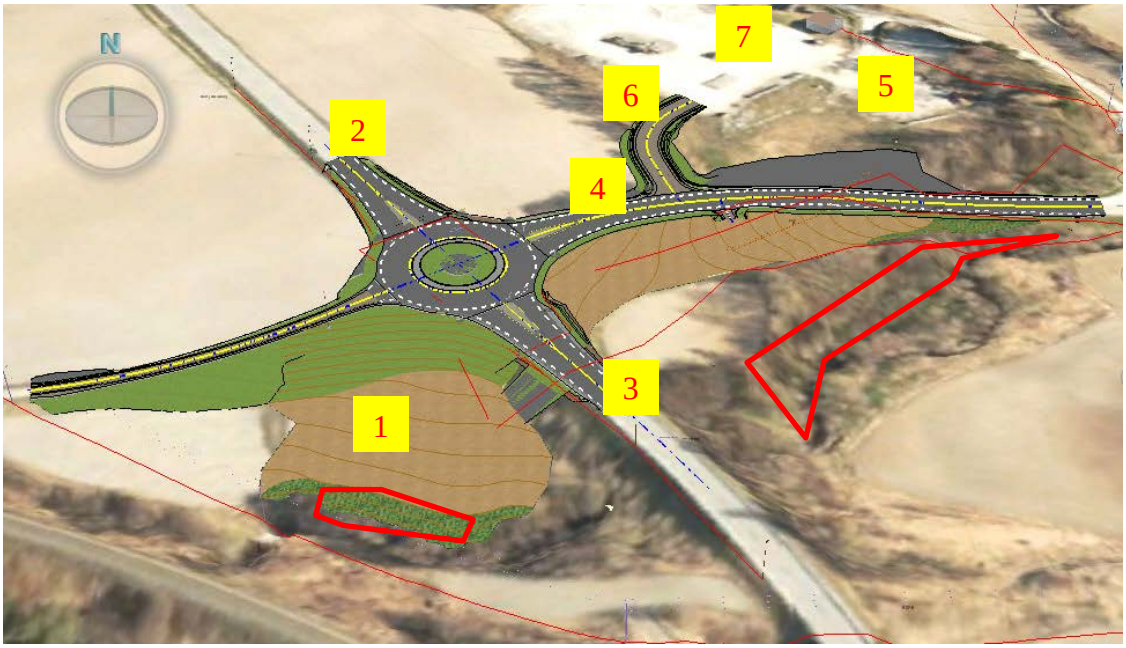
For detaljert beskrivelse av stabilitet i tilknytning til tiltakene, se kapittel 8.2. I det følgende gis en beskrivelse av tiltakene og hvilken tiltakskategori de har i henhold til NVEs veileder 7/2014 [1]. Planlagte tiltak langs Holvegen beskrives i detalj i en separat rapport (se ref. [3]).

1. Arm vest for ny rundkjøring (langs Holvegen) legges på fyllinger inntil 4 m høyde. Fyllingene virker stabiliserende for skråningen oppover mot Skatvalshaugen, men gir en liten forverring av stabiliteten ned mot Holelva i sør (Figur 1-4 og Figur 1-5). Det forutsettes Tiltakskategori K2 iht. [1]. Se kap. 8.3.1
2. Arm nord for ny rundkjøring (langs eksisterende E6) legges på fyllinger med mindre enn 2 m høyde. Fyllingene gir liten påvirkning på stabilitet for skråningene mot nord og sør (Figur 1-4 og Figur 1-5). Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.2

3. Arm sør for ny rundkjøring (langs eksisterende E6) legges på eksisterende vegfylling som har inntil 8 m høyde. Breddeutvidelsen av vegen er inntil 2 m. Denne breddeutvidelsen gir minimalt fyllingsbehov. Tiltaket vil i utgangspunktet forverre stabiliteten ned mot bekken sør og vest for E6 (uten stabiliserende tiltak) (Figur 1-4 og Figur 1-5). Det etableres motfylling for å forbedre stabiliteten. Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.3.
4. Arm øst for rundkjøringa (langs Holvegen). Et 3-4 m dypt søkk nord for Holvegen fylles opp for å etablere ny veg. Fyllingen er opptil 4 m høy, men gir marginal påvirkning på stabiliteten ned mot Holelva i sør (Figur 1-4 og Figur 1-5). Det forutsettes Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.4.
5. Skjæring i løsmasse øst for rundkjøringa er 3-7 m høy. Skjæringen forverrer stabiliteten mot Frambanen. For å forbedre stabiliteten utføres stabilisering med kalksement (Figur 1-4 og Figur 1-5). Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.5.



Figur 1-4 Oversikt over planlagte tiltak langs Holvegen vest (nær rundkjøring). Rundkjøring (pkt. 1-4), skjæring ved pkt. 5, adkomst til riggområde ved tiltak 6, riggområde ved tiltak 7, G/S-veg (tiltak 8), adkomst Holvegen 46 og 50 (tiltak 9) og Alt.2 anleggsveg (tiltak 10). Utklipp fra Novapoint modell, dato: 20.02.2020.

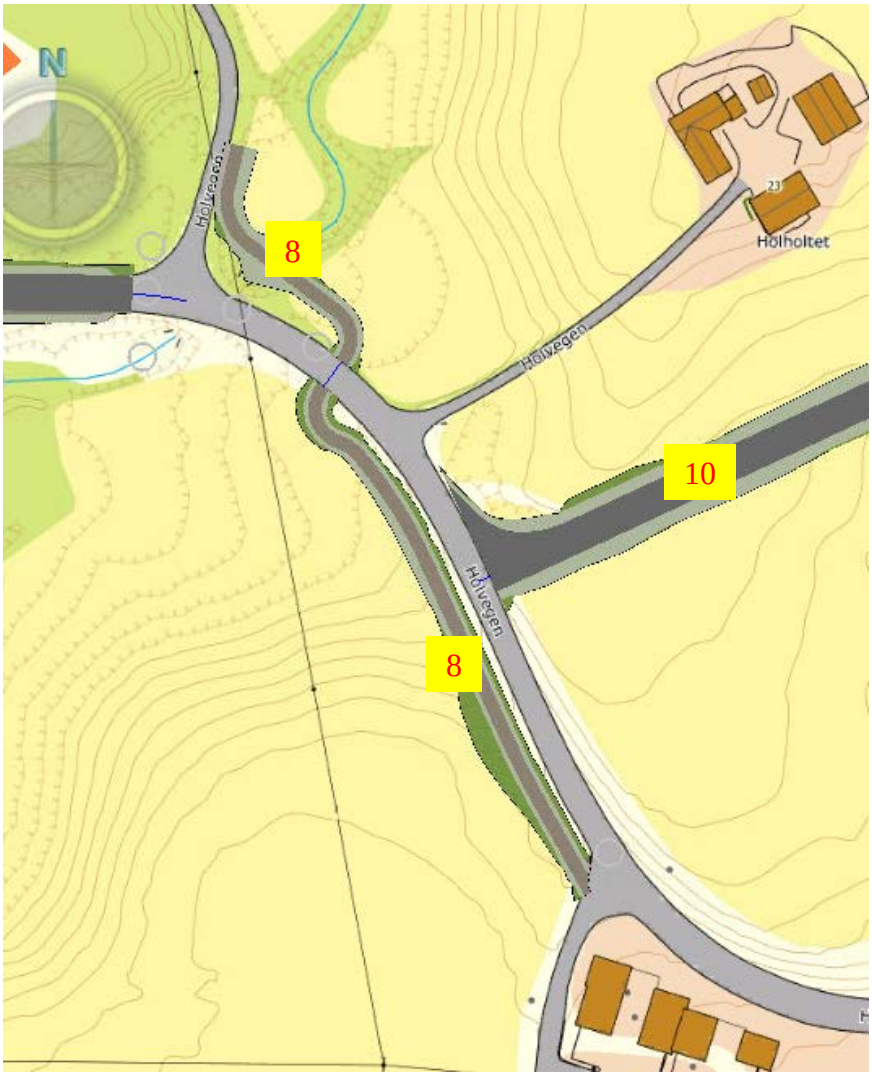


Figur 1-5 Perspektiv av ny rundkjøring i krysset mellom E6 og Holvegen. Omfang erosjonssikring er skissemessig vist med røde polygoner. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 01.04.2020.

6. Adkomst til riggområde Frambanen medfører små terrengjusteringer. Det vurderes ikke å være stabilitetsutfordringer ved dette tiltaket. Skjæringer og fyllinger er innenfor 1 m høyde (Figur 1-5 og Figur 1-6). Tiltakskategori K0. Se kap. 8.3.6
7. Riggområde Frambanen (Figur 1-6). Her benyttes det eksisterende planerte arealet. Stabiliteten i randsonen mot Holvegen er beskrevet i tiltak 5. Tiltakskategori K0. Se kap. 8.3.7

Figur 1-6 Det planlegges ny adkomstveg (tiltak 6) til riggområdet (tiltak 7) øst for rundkjøringa. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 01.04.2020.

8. Gang- og sykkel veg (G/S-veg) langs Holvegen bygges på lave fyllinger på østsiden av Holvegen og i lav skjæring på vestsiden (Figur 1-7 og Figur 1-8). G/S-veg krever terrenginngrep som er mindre enn 3 m. Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.8

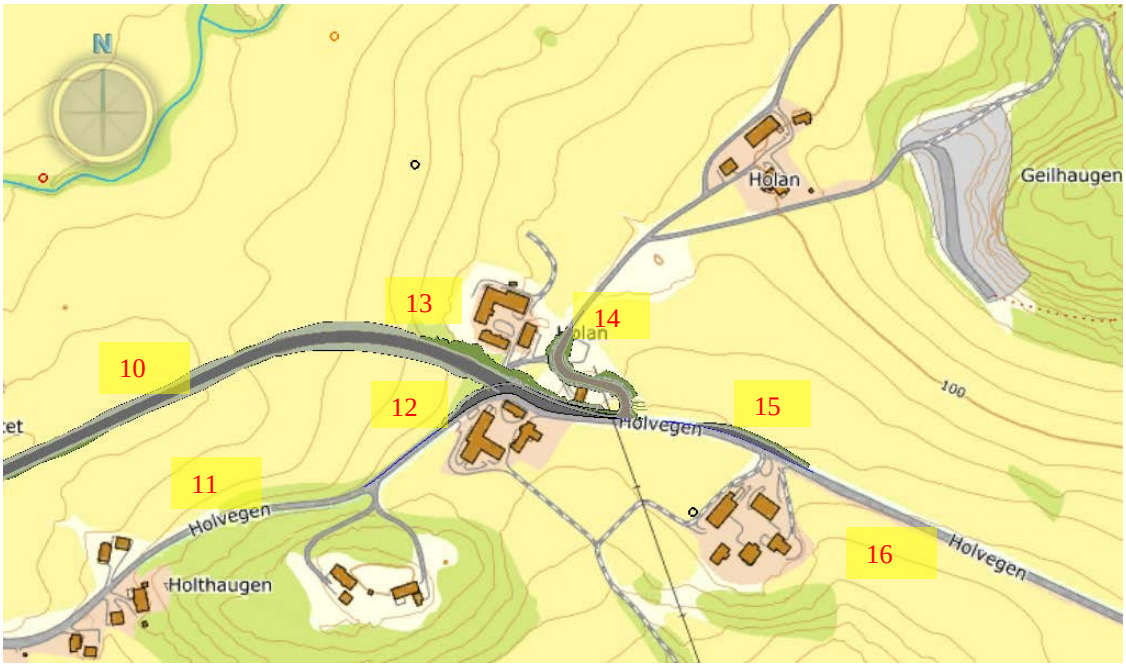


Figur 1-7 Gang- og sykkelveg inklusive ny bru over Holelva. Utklipp fra Novapoint modell. Dato: 01.04.2020.

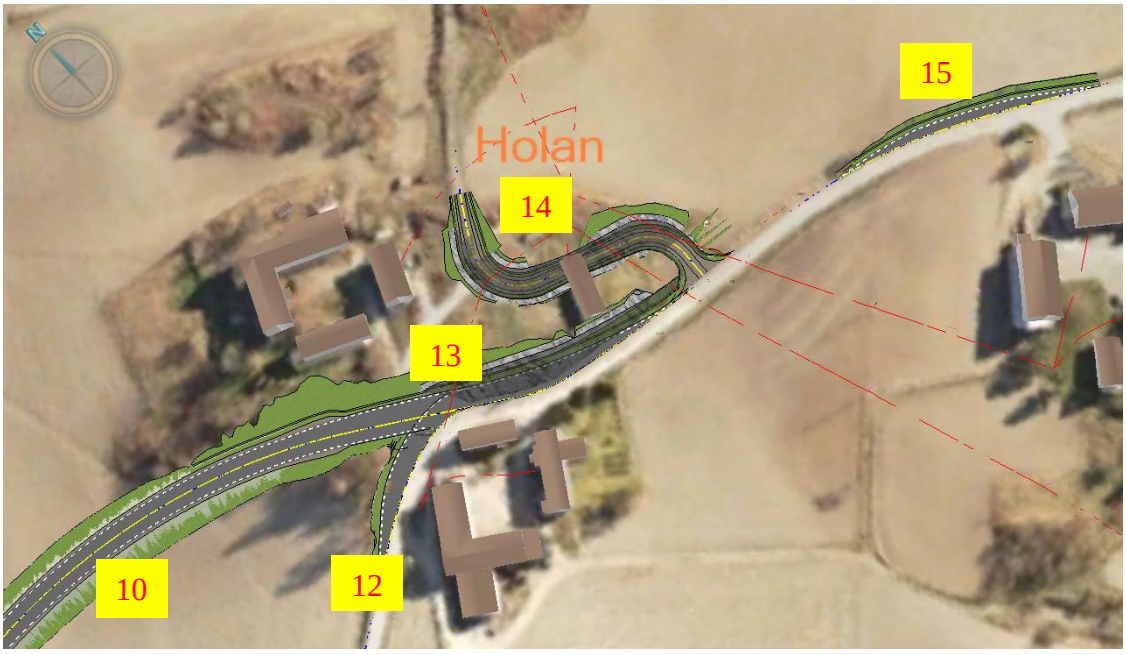
9. Adkomst Holvegen 46 og 50 legges på fyllinger/skjæringer med inntil 1,0 m høyde (Figur 1-9). Tiltaket kommer sannsynligvis ikke til utførelse. (Tiltakskategori K2). Tiltaket er ikke beskrevet videre i kap. 8.3.
10. Anleggsveg (Alt. 2) med ca. 500 m lengde bygges på åker nord for Holvegen (Figur 1-8). For den delen av vegen som bygges på kvikkleire, bygges vegen på fylling med høyde inntil 1,5 m. For den delen av vegen som bygges utenfor kvikkleireområdet, blir fyllingene inntil 4 m høye. Tiltakskategori K2. Se kap. 8.3.10.
11. Skjæringer i berg langs Holthaugen. Områdestabilitet er ikke relevant og er derfor ikke beskrevet videre i kap. 8.3

Figur 1-8 Midlertidig anleggsveg over jordet, sett fra vest. Med anleggsvegen reduseres trafikk-belastningen for boligene langs Holvegen. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 20.02.2020.

Figur 1-9 Felles avkjørsel for Holvegen 46 og 50 bak Holvegen 46. Breddeutvidelse av Holvegen med skjæring i Holthaugen. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 20.02.2020.

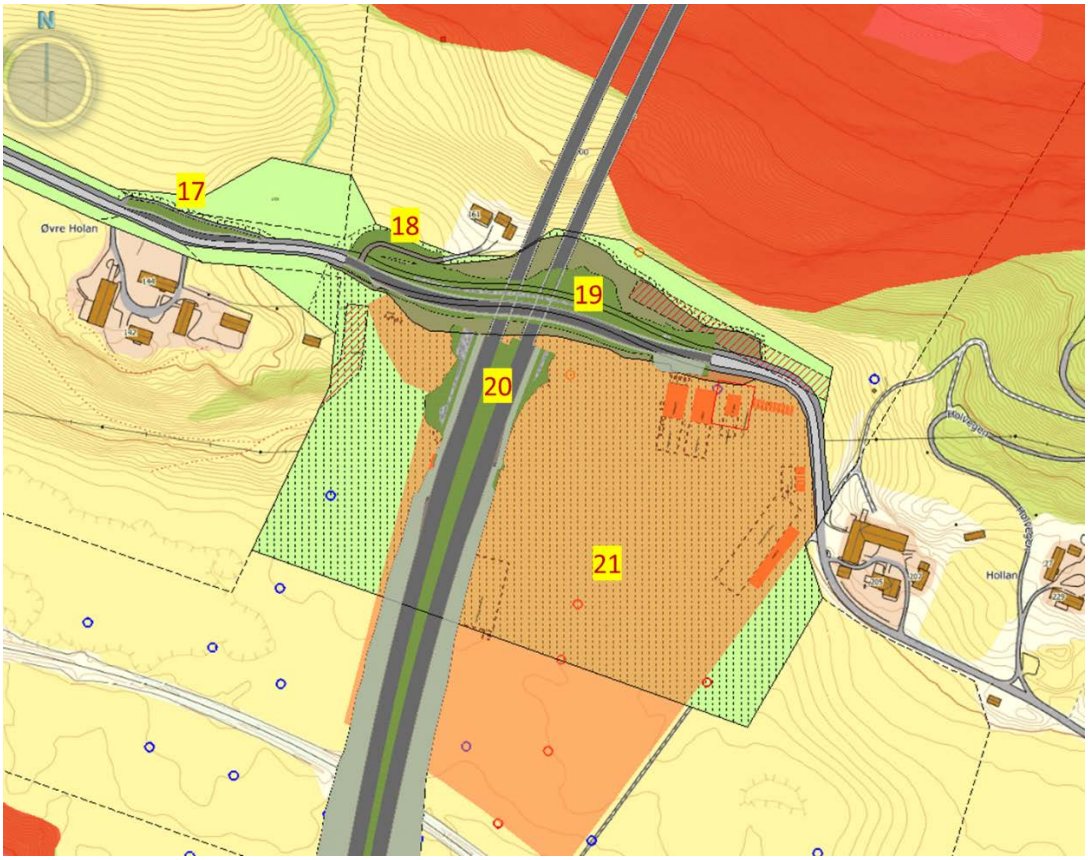


Figur 1-10 Oversikt over planlagte tiltak langs Holvegen nær Holan. Alt.2 anleggsveg (tiltak 10), skjæring ved Holthaugen (tiltak 11, tiltaket ble vurdert, men er forkastet), fylling for Holvegen 85 (tiltak 12), skjæring ved Holvegen 85 (tiltak 13), adkomst til Holvegen 85-87 (tiltak 14), skjæring nord for Holvegen 110 (tiltak 15), fylling øst for Holvegen 110 (tiltak 16, tiltaket ble vurdert, men er forkastet). Utklipp fra Novapoint modell, dato: 14.04.2020.



Figur 1-11 Fra nærmest ståstedet (nederst) vises breddeutvidelse på fylling (tiltak 12), venstre side frem mot kurven, deretter breddeutvidelse i skjæring. Øst for kurven vises ny avkjørsel til Holvegen 85 og 87 (tiltak 14), lengst til høyre ses breddeutvidelse i skjæring til venstre (tiltak 15). Utklipp fra Novapoint modell, dato: 14.04.2020.

12. Fylling sør for Holvegen 85, mindre enn 3 m høyde. Det er ikke påvist kvikkleire i området. Tiltakskategori 2. Se Figur 1-10 og Figur 1-11. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
13. Skjæring ved Holvegen 85 (Figur 1-10 og Figur 1-11). Det er ikke påvist kvikkleire i området. Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
14. Adkomst til Holvegen 85 og 87 (Figur 1-10 og Figur 1-11). Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
15. Skjæring nord for Holvegen 110 i løsmasse med mindre enn 1,5 m høyde (Figur 1-10 og Figur 1-11). Det er ikke påvist kvikkleire i området. Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
16. Fylling øst for Holvegen 110 med mindre enn 3 m høyde. Det er ikke påvist kvikkleire i området. Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3. (Dette tiltaket er i løpet av planprosessen blitt erstattet av tiltak 15, og vil ikke komme til utførelse).



Figur 1-12 Oversikt over planlagte tiltak langs Holvegen nær tunnelpåhugget. Skjæring ved Holvegen 144 (tiltak 17), avkjørsel til Holvegen 161 (tiltak 18), omlegging av Holvegen over påhugget (tiltak 19), forskjæring for Forbordsfjelltunnelen (tiltak 20), riggområde ved Forbordsfjelltunnelen (tiltak 21). Utklipp fra Novapoint modell, dato: 20.02.2020.

Figur 1-13 Breddeutvidelse i skjæring på motsatt side av Øvre Holan. Skjæring for bedre sikt og ny adkomst opp til Holvegen 161 over påhugget til Forbordsfjelltunnelen. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 01.04.2020.

17. Skjæring ved Holvegen 144 er mindre enn 3 m høy i foten av en skråning (Figur 1-12 og Figur 1-13). Totalsonderinger i områder tyder på lite sannsynlighet for kvikkleire (se kap. 5). Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
18. Avkjørsel til Holvegen 161 ligger hovedsakelig på eksisterende terreng, og krever begrenset inngrep (mindre enn 1.5 m høyde skjæring/fylling) (Figur 1-12 og Figur 1-13). Totalsonderinger i områder tyder på lite sannsynlighet for kvikkleire (se kap. 5). Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
19. Omlegging av Holvegen over på påhugget (Figur 1-12 og Figur 1-13): Tiltaket krever skjæringer i løsmasse og berg. Det er ikke påvist kvikkleire i området. Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
20. Forskjæring for Forbordsfjelltunnelen krever skjæring opp til 12 m høyde i både berg og løsmasse (Figur 1-14). Løsmassemektigheten er liten. Det er ikke påvist kvikkleire i området. Områdestabilitet er ikke relevant. Tiltaket er ikke behandlet videre i kap. 8.3.
21. Riggområde ved Forbordsfjelltunnelen: Utnyttelsen av dette området må tilpasses stabiliteten i området (Figur 1-14) (se ref. [3]).

Figur 1-14 Perspektiv fra modell, hvor området tiltenkt etablering av tunnelrigg er markert med grønn. Utklipp fra Novapoint modell, dato: 01.04.2020.

1.3 Kartlagte kvikkleiresoner

De planlagte tiltakene ligger i sin helhet under marin grense. Dette fremgår av kvartærgeologisk kart fra NGU, ref. [4] (lyseblå bakgrunn på Figur 1-1).

Tiltaksområdet ligger delvis innenfor løsne- og utløpsområdene til kvikkleirefaresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten (kart 000). Rundkjøringa og vestre del av Holvegen (ca. 400 m) ligger innenfor løsne- og utløpområdet til kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen, mens en liten del av planområdet ved rundkjøringa ligger i kvikkleiresone 604 Flæten (se Vedlegg B – kart 002 – 004). Begge sonene har faregrad *Middels*, risikoklasse *3* og konsekvensklasse *Alvorlig*. Sone 2098 og 604 vurderes derfor videre i denne rapporten.

Supplerende grunnundersøkelser utført av NGI i oktober 2019 indikerer at det ikke er kvikkleire langs Holvegen øst for Holan (kart 001). Derimot er det påvist kvikkleire langs den planlagte nye anleggsvegen (Alt. 2). Ettersom det ikke er kartlagt noen faresone i dette området tidligere, foreslår vi å opprette en ny faresone, jf. kap. 4.

Planområdet ligger nord for kvikkleiresone 608 Hollan, 609 Vollan, 607 Voll, 605 Flatla, 606 Valstad, 603 Myr, 2213 Myr sør, 601 Mære og 602 Auråsen (kart 000). Disse

sonene har utløpområde ned i og utover langs Vollselva som ligger sør for tiltaksområdet. Utløpsområdene ligger lavere i terrenget enn Holvegen og mer enn 500 m unna. NGI vurderer derfor at tiltakene langs Holvegen ikke vil påvirke områdestabiliteten i disse ni kvikkleiresonene. Eventuelle skred i disse kvikkleiresonene vil heller ikke kunne påvirke Holvegen. Kvikkleiresonene vurderes ikke videre i denne rapporten.

2 Grunnlag

2.1 Grunnlagsdokumenter

- Asplan_VIAK, «110867r1 E6 Kvithammar-Åsen Grunnundersøkelser,» 2014 [5].
- Asplan_VIAK, «110867r2 E6 Kvithammar-Åsen Overordnede geotekniske vurderinger, konsekvensutredning og kommunedelplan,» 2015 [6]
- NSB Bane Ingeniørtjenesten, «Gk4441 Forbordsfjellet jernbanetunnel, Vurdering av alternativ linjeføring, Grunnundersøkelser, geologisk feltkartlegging, Km. ca. 38,8,» 1995 [7].
- Jernbaneverket (utført av NGI), «Skredkartlegging av sideterreng – Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer. Datarapport for grunnundersøkelser. Prosjekt.nr. 973074. POM-00-A-00153 (20160026-03-R for NGI). Dato. 04.07.2016,» 2016 [8].
- GeoVest-Haugland, «2011043-1 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Grunnundersøkelser - Datarapport,» 2011 [10].
- GeoVest-Haugland, «2010119-1 E6 Havnekrysset - Kvithammar, Grunnundersøkelser - Datarapport,» 2011 [9].
- Grunnteknikk AS, «110867r1 E6 Kvithammar-Åsen KDP, Datarapport profil 0-23000,» 2015 [11] .
- NGI, «20160026-03-R Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer, Datarapport - Grunnundersøkelser,» 2016 [12].
- NGI, «890059-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred, Kartbladet Frosta, Boreresultater,» 1992 [13].
- NGI, «Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer - Fareutredninger sone 604, 607 og 608. Dok. nr. 20160026-04-R. Dato. 12-10-2016,» 2016 [14].
- NGI, «20180628-06-R E6 Kvithammar Åsen - Holvegen reguleringsplan - Datarapport. Dato: 15.11.2019,» 2019 [2].
- Norconsult, «5120221-3 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Supplerende grunnundersøkelser - Datarapport,» 2012 [15].
- Norconsult, «PTF-01-A-00045 rev. 01A Nordlandsbanen, Stjørdal-Åsen, Tiltaksplan, KU og reguleringsplan, Geoteknisk datarapport,» 2016 [16].
- Multiconsult, «10200526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2 - Stjørdal, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser,» 2018 [17].
- Multiconsult, «418202-RIG-RAP-001 Skatvalshaugen, Geoteknisk datarapport,» 2016 [18].
- Multiconsult, «Skatvalshaugen-Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan. Dok. kode. 418202-RIG-RAP-002. Dato 07.04.2017/v1,» 2017 [19].

- Rambøll, «G-rap-003 1350022987 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Datarapport fra grunnundersøkelse,» 2017 [20].
- Rambøll, «1350022987 G-not-002 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Geotekniske beregninger Kvithammar,» 2018 [21].
- Rambøll, «1350022987 G-rap-002 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger for ny E6,» 2018 [22].
- Rambøll, «1350022987 E6 Kvithammar-Åsen, Veglinje 11000, plan og profil,» 2018 [23].
- Statens vegvesen, «2012125136-36 (Vd1363A) Geoteknikk, E6 Kvithammar-Åsen, Datarapport,» 2 [24]013 [25].
- Statens vegvesen, «Vd1001A X E6/Fv. 39 Skatval, Grunnundersøkelse for utbedring av sving. Fylling,» 1988 [26].
- Statens vegvesen, «Vd886A X E6/Fv. 37, Skatval, Grunnundersøkelser for omlegging,» 1989 [27].
- Statens vegvesen (utført av Geovest-Haugland), «E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Datarapport. Statens vegvesen Prosj.nr. 403446. Rapport nr. Vd1318Ar01. Dato. 18.05.2011.,» 2011 [28].
- Statens vegvesen (utført av Geovest - Haugland), «E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport. Del 1. Vegstrekning pr 0-1150. Statens vegvesen Prosj.nr. 403446. Rapport nr. Vd1318Ar02. Dato. 09.12.2011.» [29].
- Statens vegvesen, «Statens vegvesen - Region midt. Prosj. nr. 403446. E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport- Rapport nr. Vd 1318An_2011043-1,» 2011 [30].
- Statens_vegvesen, «534184 utgave 4. Kommunedelplan med konsekvensutredning for E6 Kvithammar - Åsen,» 2015 [24].

2.2 Grunnundersøkelser

NGI har utført supplerende grunnundersøkelser for prosjektet E6 Kvithammar-Åsen. Blant annet er det utført boringer langs Holvegen sør for kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen og Forbordsfjellet. Både tidligere og supplerende grunnundersøkelser er rapportert i rapport R1-GEOT-02 [2] og oppsummert i Vedlegg A og i kartserie i Vedlegg B.

3 Sikkerhetskrav for planlagt tiltak

3.1 Krav til utredning og sikkerhet for ulike tiltakskategorier

Ved utbygging i kvikkleireområder skal NVEs veileder 7/2014 [1] legges til grunn for vurdering av sikkerhetsnivå og dimensjonering av stabiliserende tiltak, samt for metodikken ved selve stabilitetsberegningene.

Tiltakene langs Holvegen er plassert i tiltakskategori K1 og K2 (se avsnitt 1.2). Kravene til utredning og beregningsmessig sikkerhet for disse to tiltakskategoriene er vist i utklipp fra Tabell 5.1 og Tabell 5.2 i ref. [1] (se Figur 3-1 og Figur 3-2).

K1-tiltak forutsetter at tiltaket ikke skal påvirke områdestabiliteten negativt. Erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet, skal stoppes ved erosjonssikring.

Kategori K2 omfatter tiltak som vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres supplerende tiltak som forbedrer stabiliteten. For alle fyllingene som er plassert i K2 langs Holvegen skal det enten dokumenteres absolutt sikkerhetsfaktor større enn 1,4, alternativt må det utføres supplerende tiltak som medfører *ikke forverring* av områdestabiliteten.

I kvikkleiresoner med *Lav* og *Middels* faregrad, er det ikke nødvendig med fullstendig utredning av sonen for K1-K2 [1].

Tabell 5.1 Tiltakskategorier for begrensede tiltak der det ikke er nødvendig å identifisere, avgrense eller faregradsevaluere faresoner. Det er en forutsetning at tiltak i disse kategoriene ikke påvirker områdestabiliteten negativt i noen faser, og at det ikke er behov for stabiliserende tiltak (utenom selve tiltaket).

Tiltakskategori. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien	Hvordan oppnå tilfredsstillende sikkerhet
K1: Byggverk, terrenginngrep og anlegg av begrenset størrelse og tyngde (inkludert inventar) med lite personopphold. Selve tiltakene kan utføres med lette masser for å oppnå at stabiliteten ikke forverres. Eksempler er mindre driftsbygninger i landbruket og lagerbygg av begrenset verdi, mindre massedeponier, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger og trafikksikkerhetstiltak, slik som gang- og sykkelveger, over- og underganger, tiltak i forbindelse med anlegg av midtdeler og lignende.	Tiltaket skal ikke påvirke område-stabiliteten negativt. Ved tvil om dette skal tiltaket flyttes til K2. Erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet skal stoppes ved erosjonssikring. Vurdering av tiltakets virkning på områdestabilitet kvalitetssikres av kollega.

Figur 3-1 Tiltakskategorier K1. Utklipp fra NVE 7/2014 [1]

Tabell 5.2 Tiltakskategorier der det er nødvendig å identifisere, avgrense og faregradsevaluere hele faresonen.

Tiltakskategori. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien	Hvordan oppnå tilfredsstillende sikkerhet for ulik faregrad		
	Faregrad før utbygging: Lav	Faregrad før utbygging: Middels	Faregrad før utbygging: Høy
K2: Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket. Dersom tiltaket medfører tilflytting av personer skal tiltaket plasseres i tiltakskategori K3 eller K4.	a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet F ≥ 1,4 *eller* b) Ikke forverring ** Kvalitetssikres av kollega.*		Stabilitetsanalyse som dokumenterer: a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet F ≥ 1,4 *eller* b) Ikke forverring hvis F >1,2, *eller* c) Forbedring hvis F ≤1,2, se figur 5.1. Kvalitetssikres av uavhengig foretak*

** Det er ikke nødvendig med fullstendig utredning av sonen. Selve tiltaket kan utføres med et tilhørende stabiliserende tiltak for å oppnå "ikke forverring" av områdestabiliteten.

Figur 3-2 Tiltakskategorier K2. Utklipp fra NVE 7/2014 [1]

3.2 Laster og lastfaktorer

For trafikklast ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 15 kPa på veg og 10 kPa på gang- og sykkelveg med en lastfaktor 1.3 iht. ref. [31].

3.3 Utredningsprinsipp

Tolking av lagdeling og kvikkleire for de enkelte borpunktene er gjort ved en kombinert vurdering av data fra dreietrykksonderinger, totalsonderinger, CPTU-sonderinger og resultater fra laboratorieanalyse av prøveserier. Skille mellom kvikkleire og ikke kvikk leire er bestemt ved tolking av dreietrykksondering, samt målt sensitivitet og omrørt skjærfasthet der det er tatt prøver som beskrevet i ref. [1]. Sekundært er poretrykks-responsen (høy Bq) i CPTU vurdert som indikasjon på høy sensitivitet iht. beskrevet av Robertson [32].

Tolkning av kvikkleire er vist i Vedlegg B. Tolkning av lagdelingen er ofte beheftet med en viss usikkerhet. Ofte kan prøvetaking vise at antakelser om sensitiv/kvikk leire basert på dreietrykksondering er noe konservativ. I tilfeller hvor for eksempel dreietrykk-sondering ikke gir økende boremotstand i dybden, og hvor det ikke er opptatt jordprøver som kan verifisere materialtypen, vil en konservativ vurdering som regel tilsi at det antas sensitiv/kvikk leire.

Lagdelingen for hvert enkelt beregningsprofil er vist i Vedlegg C og beskrevet i kapittel 8.

Det er gjort en vurdering av mulig forekomst av kvikkleire for hvert enkelt borpunkt, med angivelser som følger:

"Påvist": Prøver bekrefter at det er kvikkleire i punktet (rød-farge på kart i vedlegg B).
"Antatt": Tolkning tilsier at det må antas kvikkleire i punktet (oransje-farge på kart i vedlegg B).
"Mulig": Det kan ikke sees helt bort fra muligheten for kvikkleire i punktet (gul-farge på kart i vedlegg B).
"Lite sannsynlig": Prøver viser at det ikke er kvikkleire i punktet, eller tolkning av sonderingsdata tilsier at det sannsynligvis ikke er sprøbruddmateriale (grønnfarge på kart i vedlegg B).

4 Kvikkleireforekomst langs vestre del av Holvegen

4.1 Terreng og grunnforhold

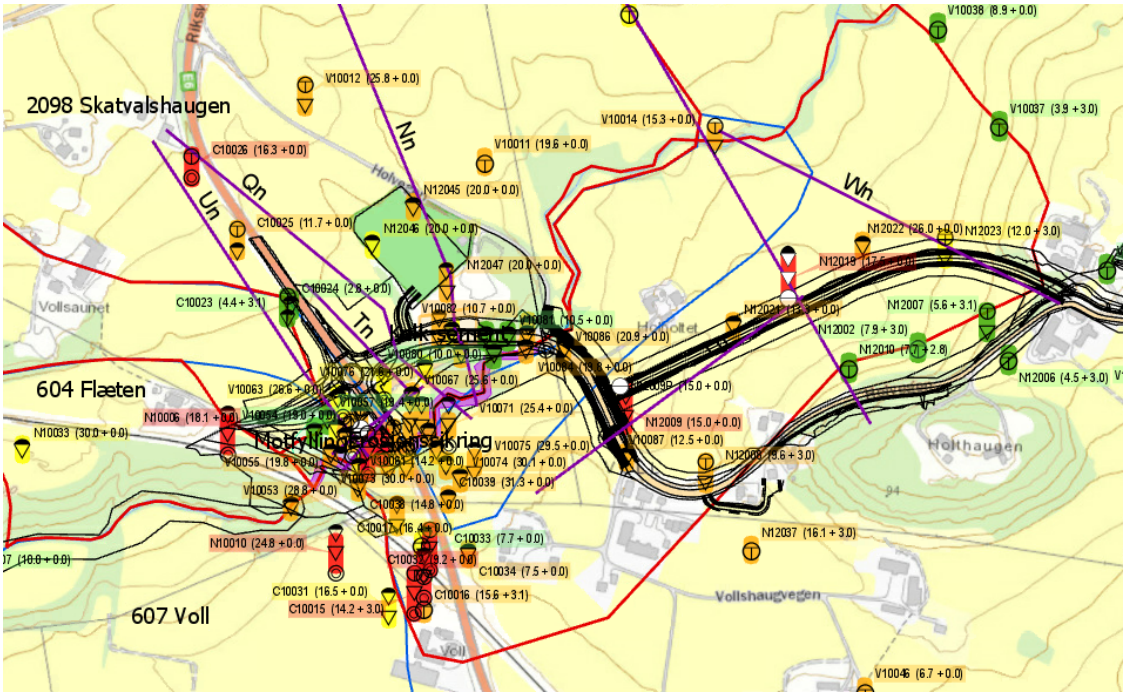
Vestre del av Holvegen omfatter fra og med eksisterende E6 til gården Holan GNR/BNR 25/1, se Figur 4-1. Terrenget nord for Holvegen fra E6 til vegen krysser Holelva har en generell helning mot Holelva i sørøstlig retning. Helningen varierer, men er i hovedsak slakere enn 1:10. I all hovedsak er det dyrka mark. Sør for Holvegen faller terrenget ned mot Holelva med varierende helning, lokalt opp til 1:1,5. Her er det for det meste krattskog.

Mellom Holelva og gården Holan faller terrenget mot Holelva i vest-nordvestlig retning. Området består i hovedsak av dyrka mark med helning slakere enn 1:7. Det finnes lokalt brattere partier. Sentralt gjennom området er det et markert søkk i terrenget der planlagt anleggsveg følger (Alt. 2), se vedlegg C, tegn.nr 106. Videre østover fra enden av dette søkket, har terrenget jevnere fall ned mot Holelva, se vedlegg C, tegn. nr. 103.

4.2 Grunnundersøkelser

4.2.1 Påvist kvikkleire

Det er utført et stort antall boringer i området som berøres av tiltakene langs Holvegen, se rapport nr R1-GEOT-02 [2] og vedlegg B, kart 002 og 003. På Figur 4-1 og vedlegg B, kart 002 og 003 og er det gitt fargesymbol på påvist kvikkleire eller ikke.



Figur 4-1 Kvikkleireforekomster i vestre del av Holvegen og langs planlagt anleggsveg. Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

4.2.2 Poretrykksforhold

Det er utført poretrykksmåling ved punkt N12009 og N12019 i sonen på to dybder. Målingene viser at poretrykk på disse punktene overstiger hydrostatisk poretrykk på ca. 4-6 kPa/m i begge punktene, sannsynligvis på grunn av omkringliggende topografi. Da brukes det poretrykkøkning på ca. 15 kPa/m i bunnen av skråninger for alle stabilitetsberegninger i kapitel 8.

4.3 Feltbefaring

NGI ved Ragnar Moholdt og Thi Minh Hue Le befarte sonen den 10.09.2019 for å vurdere erosjonsforhold, eventuelle bergblotninger, ustabilitetstegn og terrenginngrep. Det ble befart langs Holelva og Holvegen. Elveleiet langs Holelva er naturlig erosjonsbeskyttet av sand, grus og stein i bunnen. Vannet var klart på befaringsdagen (Figur 4-2). Noen lokale yttersvinger er tidligere erosjonsbeskyttet med stein. Langs Holelva seksjon mellom Holvegen og E6 ble det registrert *litt erosjon* vurdert iht. beskrivelse i ref. [34]. Det ble her registrert at bekken graver i kanten av bekkefaret på noen steder (Figur 4-3). Oppstrøms Holvegen vurderes erosjonsforholdene å tilsvare *ingen erosjon*. Det forutsettes *litt* erosjon ved evaluering av faregraden for faresonen som helhet. Det ble observert berg i dagen langs Holvegen ved Holthaugen og Holan.

Figur 4-2 Klart vann med grus og stein i bekkebunn ble observert langs Holelva (befaring 10.09.2019).

Figur 4-3 Litt erosjon observert langs Holelva mellom kulvert under dagens E6 og brua for Holvegen (befaring 10.09.2019)

4.4 Avgrensing og klassifisering – ny faresone "Holvegen"

Ny faresone "Holvegen" avgrenses av Holelva i nord og høydedraget i forlengelsen av Holthaugen mot sør. I vest avgrenses faresonen av E6, og i øst avgrenses den av boringer som ikke indikerer kvikkleire nordøst for Holan. Faresonen er vist på Figur 4-1 og kart 003 i vedlegg B.

Det er foretatt en faregradsevaluering av sonen, se Tabell 4-1. Det vurderes at kritisk snitt i faresonen ligger mellom E6 og brua for Holvegen over Holelva.

Tabell 4-1 Evaluering av faregrad for dagens situasjon, ny sone "Holvegen" (antatt kritisk snitt mellom E6 og bru over Holelva)

Faktor	Beskrivelser	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ikke registert skredhendelser på NVE-Atlas, og det er ingen spor etter nyere skred. Antatt gammel skredgrop søkk nord for Holthaugen. Kvartærgeologisk kart indikerer skredgrop øst for Holthaugen (utenfor faresonen)	Noe	2	1	2
Skråningshøyde	Skråning ned mot Skatvalsbekken har høyde maks. 20 m	15 - 20	1	2	2
Tidligere/nåværende terrengnivå	Forutsetter terrengmodell "jevnt hellende terreng". CPTU-sonderinger indikerer overkonsoliderte masser i antatt skredgrop midt i skråningen (borpkt. N12009 og N12019)	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Poreovertrykk målt i N12009 og NN12019 viser poreovertrykk.	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Stor mektighet	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet innmålt på borpunkt N12009 viser St> 100	>100	3	1	3
Erosjon	Litt erosjon	Litt	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep	Ingen	0	3	0
Sum					**22**
% av maksimal poengsum					**43 %**

Sone Holvegen klassifiseres med **middels** faregrad for dagens situasjon. Det må forutsettes at bekken erosjonssikres i områdene der det er observert *litt* erosjon. Erosjonssikringen vil medføre lavere faregradpoengsum, jf. Tabell 4-2, men sonen vil fortsatt ligge i faregradklasse **middels**.

Tabell 4-2 Evaluering av faregrad for ny sone "Holvegen" for situasjonen etter erosjonssikring av Holelva (antatt kritisk snitt mellom E6 og bru over Holelva)

Faktor	Beskrivelser	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ikke registrert skredhendelser på NVE-Atlas, og det er ingen spor etter nyere skred. Antatt gammel skredgrop søkk nord for Holthaugen. Kvartærgeologisk kart indikerer skredgrop øst for Holthaugen (utenfor faresonen)	Noe	2	1	2
Skråningshøyde	Skråning ned mot Skatvalsbekken har høyde maks. 20 m	15 - 20	1	2	2
Tidligere/nåværende terrengnivå	Forutsetter terrengmodell "jevnt hellende terreng". CPTU-sonderinger indikerer overkonsoliderte masser i antatt skredgrop midt i skråningen (borpkt. N12009 og N12019)	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Poreovertrykk målt i N12009 og NN12019 viser poreovertrykk.	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Stor mektighet	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet innmålt på borpunkt N12009 viser St> 100	>100	3	1	3
Erosjon	*Forutsatt at det utføres erosjonssikring*	Ingen	0	3	3
Inngrep	Ingen inngrep	Ingen	0	3	0
Sum					**19**
% av maksimal poengsum					**37 %**

5 Kvikkleireforekomst langs østre del av Holvegen

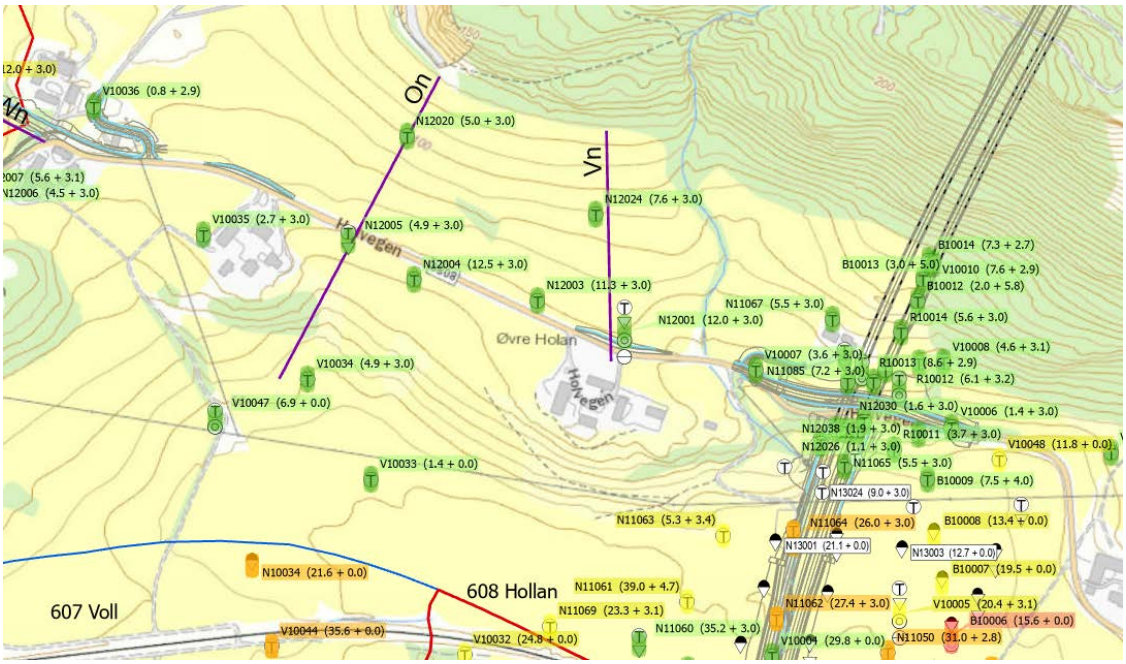
5.1 Terreng og grunnforhold

Terrenget langs østre del av Holvegen, fra gården Holan til planlagt tunnelpåhugg, skråner ned fra Forbordsfjellet med en helning inntil 1:5 ned mot Holvegen. Området ligger under marin grense. Grunnundersøkelser i området viser ingen indikasjon på kvikkleire. Dybden til berg er begrenset med variasjon i området 0-12 m.

5.2 Grunnundersøkelser

5.2.1 Påvist kvikkleire

Det er utført supplerende boringer i området i november 2019. Alle totalsonderingene viser berg eller faste masser i dybdeintervallet 5-13 m. Prøveserie i borpunkt N12001 viser ikke kvikkleire selv om bormotstanden ved totalsondering er konstant mellom 5 og 9 meter dybde. På bakgrunn av dette antas det heller ikke kvikkleire i borpunkt N12003, N12004, N12005 og N12020 ettersom sonderingskurvene indikerer mer økning med dybden enn i punkt N12001 (se Figur 5-1 og vedlegg B, kart 004).



Figur 5-1 Grunnundersøkelser viser lite/ingen kvikkleireforekomster i østre del av Holvegen. Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 14.04.2020.

Boringene N11066, N11067, N11084-N11086, samt tidligere utførte boringer indikerer heller ikke kvikkleire.

Grunnundersøkelsene indikerer at det ikke er kvikkleire i østre del av Holvegen fram til tunnelpåhugget, og det foreslås derfor ingen faresoner i dette området. Områdestabiliteten anses for å være tilfredsstillende uten stabiliserende tiltak iht. NVEs veiledning 7/2014.

5.2.2 Poretrykksforhold

Det er utført poretrykksmåling ved punkt N12001 i to dybder. Målingene viser poretrykksøkning på ca. 14 kPa/m i begge punktene, sannsynligvis på grunn av Forbordsfjellet i nord. Poreovertrykk brukes som grunnlag for stabilitetsberegninger av profil On og Vn.

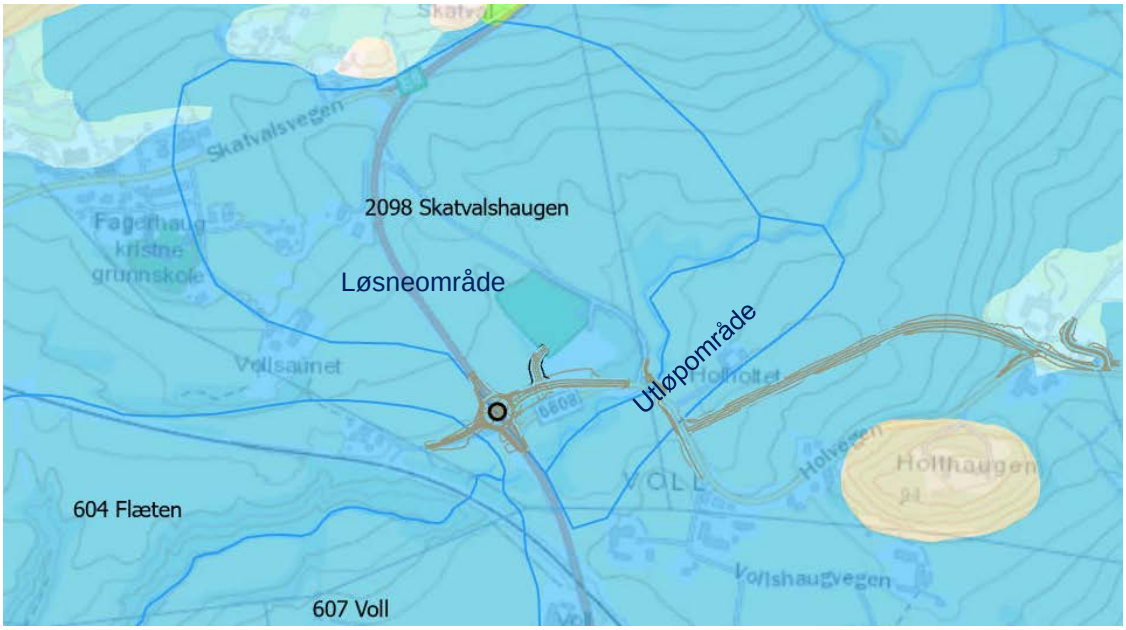
6 Kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen

6.1 Terreng og grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart er området dekket av en tykk havavsetning, se Figur 6-1.

Den planlagte rundkjøringa ligger i søndre del av løsneområdet til sone 2098 Skatvalshaugen, mens planlagt ny GS-veg ligger delvis i løsneområdet og delvis i utløpsområdet til sonen (Figur 6-1). Resterende del av Holvegen (både Alt. 1 og Alt. 2) ligger utenfor utløps- og løsneområdet til sone 2098 Skatvalshaugen.

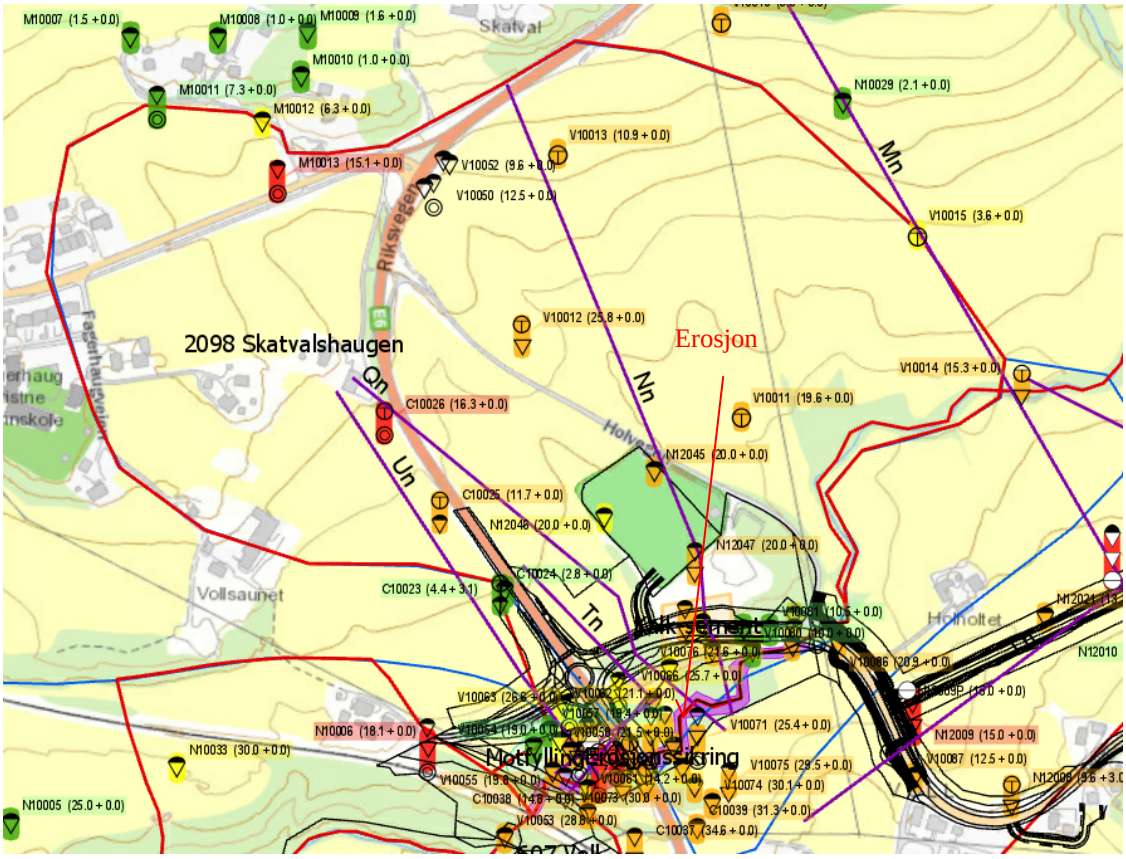
Terrenget skråner ned fra Skatvalshaugen i nord med en helning på ca. 1:10.



Figur 6-1 Løsmasser i området rundt sone 2098 Skatvalshaugen. Blå kurver er omkrets av kvikkleiresone. Datakilde for løsmasse: NGU. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 14.04.2020.

6.2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger for ulike formål i tilknytning til denne kvikkleiresonen. Noen boringer ligger i eller nær kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen (se Figur 6-2 og vedlegg A). Grunnundersøkelsene inkluderer dreietrykksonderinger, totalsonderinger, CPTU-sondering, samt laboratorietester på opptatte prøver. Det er påvist kvikkleire ved prøvetaking i ett punkt og antatt kvikkleire i de fleste av de andre borpunktene innenfor sonen (se Figur 6-2 og vedlegg B, kart 005).



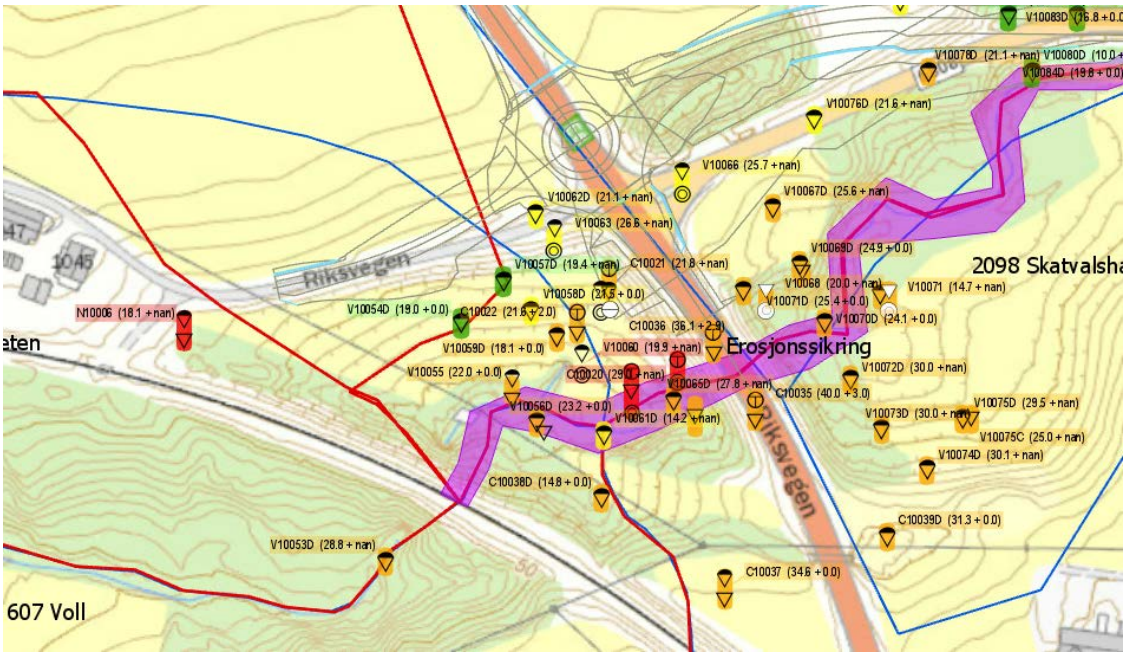
Figur 6-2 Grunnundersøkelser og kvikkleireutbredelse i sone 2098. Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

6.3 Feltbefaring

NGI ved Ragnar Moholdt og Thi Minh Hue Le befarte sonen den 10.09.2019 for å vurdere erosjonsforhold, eventuelle bergblotninger, ustabilitetstegn og terrenginngrep. Bekkefaret langs Holelva sør for sonen er naturlig erosjonsbeskyttet av sand, grus og stein i bunnen. Vannet var klart på befaringsdagen. Noen lokale yttersvinger er tidligere erosjonsbeskyttet med stein. Mellom Holvegen og E6 ble det registrert *litt erosjon* vurdert iht. beskrivelse i ref. [34]. Det ble her registrert at bekken graver i kanten av bekkefaret på noen steder. Oppstrøms Holvegen vurderes erosjonsforholdene å tilsvare *ingen erosjon*.

6.4 Avgrensing og klassifisering

Eksisterende avgrensing av kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen omfatter et løsne-område på ca. 290 daa med en tilhørende utløpsområde mot sør på ca. 60 daa (se vedlegg B, kart 005). Den østre avgrensningen av sonen er en bekk (Skatvalsbekken), mens den søndre grenser er Holelva som separerer løsne- og utløpsområdet. Mot nord avgrenses sonen mot berg langs Skatvalshaugen og E6. Avgrensinger mot øst og vest er mot berg eller mot borepunkter som ikke indikerer kvikkleire.



Figur 6-3 Borpunkter V10054D og V10057D indikerer lite sannsynlighet for kvikkleire. Utglidninger vest for jernbanen blir sannsynligvis begrenset ved jernbanefyllingene før de kan forplante seg til rundkjøringa. Det anbefales derfor å flytte østre grense av sone 604 Flæten til nærmere til jernbanen, og å utvide vestre grenser av sone 2098 Skatvalshaugen til å inkludere rundkjøringa inn i sonen. Blå streker viser tidligere faresonegrenser, røde streker viser nye fare-sonegrenser. Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

Figur 6-4 Anbefalt ny avgrensing for sone 2098 Skatvalshaugen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

På NVE sitt kvikkleireskart er sonen klassifisert til *Middels* faregradsklasse, *Alvorlig* konsekvensklasse og *risikoklasse 3 (*Tabell 6-1*)*. Klassifiseringen ble sist oppdatert 08.08.2018 av Multiconsult. Kartleggingen av Multiconsult er uavhengig kontrollert av Sweco i følge NVEs faktaark for sonen.

NGI har vurdert soneavgrensningen og risikoklassifiseringen til den tidligere kartlagte faresonen 2098 Skatvalshaugen. Figur 6-3 viser at borpunkter V10054D og V10057D mellom rundkjøringa og jernbanen indikerer lite sannsynlighet for kvikkleire. Utglidninger sørvest for jernbanen i kvikkleiresone 604 Flæten blir sannsynligvis begrenset ved jernbanefyllingene og disse "grønne" borpunktene før de kan forplante seg til rundkjøringa. Det anbefales derfor å flytte østre grense av sone 604 Flæten til nærmere jernbanen, og å utvide vestre grense av sone 2098 Skatvalshaugen til å inkludere rundkjøringa inn i sonen (Figur 6-4). Etter en gjennomgang av grunnundersøkelsene foreslår vi i tillegg å endre på noen av parameterne i faregradsevalueringen, men resulterende faregrad blir uforandret, dvs. **middels** faregrad.

I og med at det er registert *litt* erosjon, må det utføres erosjonssikring slik at stabiliteten ikke vil forverre seg over tid. Dette reduserer faregradspoengsummen litt, men sonen vil fortsatt ha faregrad **middels** (Tabell 6-2).

Tabell 6-1 Faregrad evaluering for sone 2098 Skatvalshaugen, FØR tiltak (antatt kritisk snitt mellom E6 og bru over Holelva)

Faktor	**Beskrivelser**	**Faregrad**	**Score**	**Vekt**	**Poeng**
Skredaktivitet	Ikke registrert gamle skred på NVE atlas. Ingen skredgroper avmerket på kartet, men terrengformasjonen indikerer en mulig skredgrop øst for Holvegen.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde	Skråning ned mot Skatvalsbekken har høyde mellom 30 og 40 m	> 30 m	3	2	6
Tidligere/nåværende terrengnivå	Antatt terreng er litt endret	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Forutsetter litt poreovertrykk	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Antatt stor mektighet av kvikkleire	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet målt i 2 dybder på borpunkt C10026B (St = 17 og 25)	20-30	1	1	1
Erosjon	Litt erosjon	Lite	1	3	3
Inngrep	Eksisterende situasjon	Ingen	0	-3	0
Sum					**24**
% av maksimal poengsum					**47 %**

Tabell 6-2 Faregrad evaluering for sone 2098 Skatvalshaugen, ETTER tiltak (antatt kritisk snitt mellom E6 og bru over Holelva)

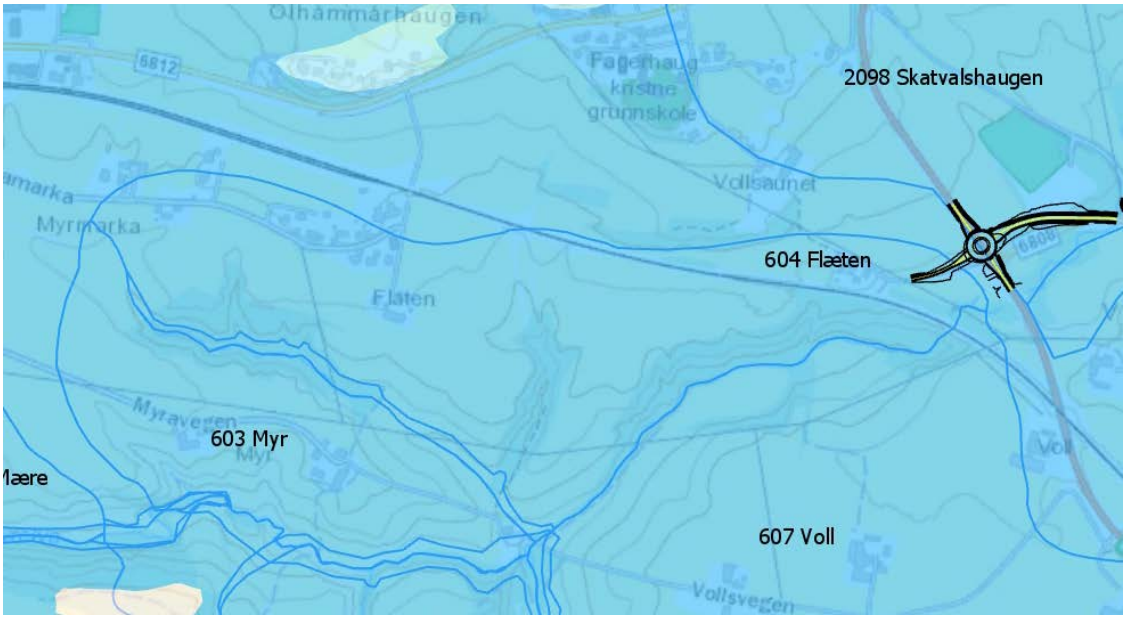
Faktor	**Beskrivelser**	**Faregrad**	**Score**	**Vekt**	**Poeng**
Skredaktivitet	Ikke registrert gamle skred på NVE atlas. Ingen skredgroper avmerket på kartet, men terrengformasjonen indikerer en mulig skredgrop øst for Holvegen.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde	Skråning ned mot Skatvalsbekken har høyde mellom 30 og 40 m	> 30 m	3	2	6
Tidligere/nåværende terrengnivå	Antatt terreng er litt endret	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Forutsetter litt poreovertrykk	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Antatt stor mektighet av kvikkleire	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet målt i 2 dybder på borpunkt C10026B (St = 17 og 25)	> 100	1	1	1
Erosjon	*Forutsatt at det utføres erosjonssikring*	Ingen	0	3	0
Inngrep	Etter veg utvidelse eller bygging av anleggsveg	Ingen	0	-3	0
Sum					**21**
% av maksimal poengsum					**41 %**

7 Sone 604 Flæten

7.1 Terreng og grunnforhold

Kvikkleiresone 604 Flæten ligger under marin grense og ifølge NGUs løsmassekart er området dekket av tykk havavsetning, se Figur 7-1.

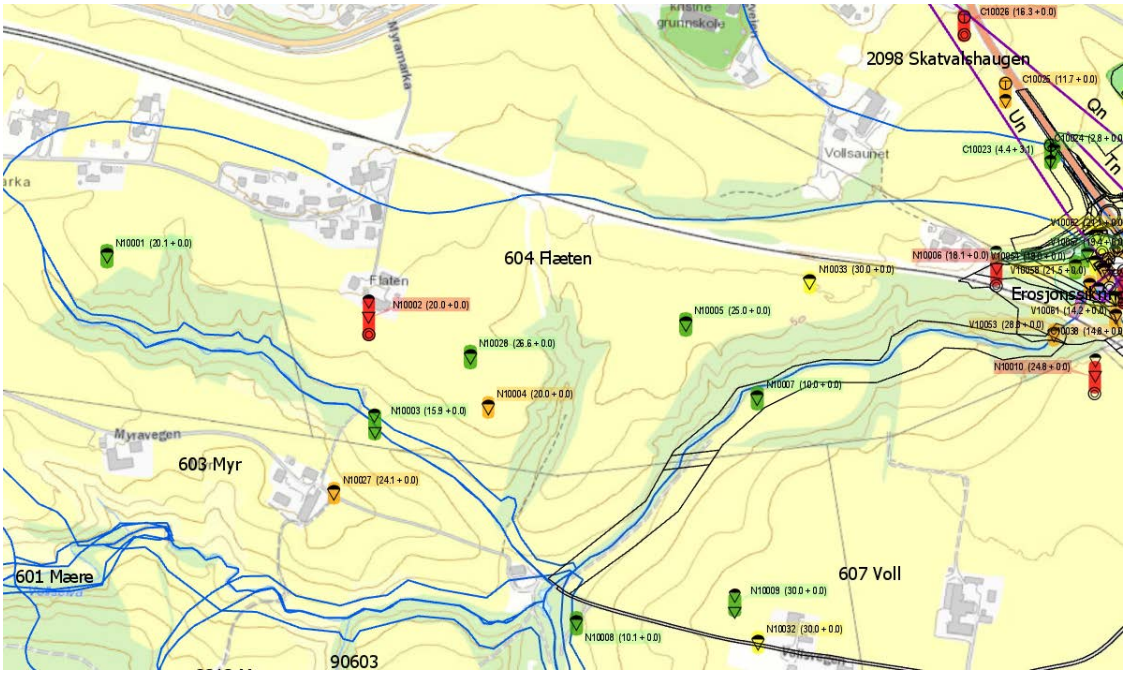
Terrenget i sonen skråner fra nord mot sør med en slak helning (<1:15) til kanten av skråningene ut mot bekkene / ravinedalene. Ravineskråningene og de planerte skråningene ned mot bekkene er betydelig brattere (helning ca. 1:2 - 1:10). Faresonen er vist på kart 006 i vedlegg B.



Figur 7-1 Løsmasser i området rundt sone 604 Flæten. Blå linje er omkrets av kvikkleiresoner.. Datakilde for løsmasse: NGU. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

7.2 Grunnundersøkelser

I forbindelse med utredningen av kvikkleiresonen for Jernbaneverket ble det våren 2016 utført grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene inkluderer dreietrykksonderinger, CPTU-sondering, poretrykkstasjoner samt laboratorietester på opptatte prøver. Grunnundersøkelsene er rapportert i NGIs rapport nr. 20160026-03-R [14] og viser i Figur 7-2 og vedlegg B, kart 006.



Figur 7-2 Grunnundersøkelser og kvikkleireutbredelse i 604 Flæten. Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

7.3 Feltbefaring og erosjonsforhold

Sonen ble befart i midten av mai 2016 av NGI ved Bjørn Kalsnes for å vurdere erosjonsforhold, eventuelle bergblotninger, ustabilitetstegn og terrenginngrep. Erosjon ble observert langs sidebekken som ligger ca. midt i sonen og langs Holelva i østre del av sonen (Figur 7-3). Et drensrør som munner ut i den søndre bekken påvirker erosjonstegn som ble observert (Figur 7-4). Det ble forslått erosjonssikring, motfylling /avlastning som stabiliseringstiltak på enkelte steder i NGI sin utredning for Jernbaneverket (ref. [12]).

Figur 7-3 Erosjon langs sidebekken som ligger ca. midt i sone 604 Flæten. Foto fra befaring utført mai 2016.

Figur 7-4 Erosjon ved drensrør i ravinen langs Holelva i søndre del av sone 604 Flæten. Foto fra befaring utført mai 2016.

NGI ved Ragnar Moholdt og Thi Minh Hue Le foretok befaring sonen den 10.09.2019. Dagens erosjonsforhold langs Holelva har tilsynelatende ikke endret seg vesentlig siden 2016. Anbefalte sikringstiltak i ref. [12] er ennå ikke utført i østre del av faresonen, dvs. nedstrøms jernbanen. Under befaringen ble det her observert *noe erosjon* (Figur 7-5).

Figur 7-5 Noe erosjon observert langs Holelva, ca. 20-100 meter nedstrøms jernbanekulverten. Bekken graver i sidene ved flom og bekkefaret er noe senket i forhold til terrenget på sidene.

7.4 Avgrensning og klassifisering av faresonen

7.4.1 Eksisterende avgrensing og klassifisering

En mindre del av planområdet lengst mot vest ligger innenfor eksisterende faresone 604 Flæten, se Figur 7-1.

Eksisterende avgrensing for kvikkleiresone 604 Flæten dekker et areal på 291 daa. Den sørvestre grensen av sonen følger Vollselva, og sonen er avgrenset mot Holelva i sørøst. I nord er sonen avgrenset av flatere terreng i nærheten av jernbanelinja mellom Voll og Skatval. Det går flere mindre sideraviner ut mot Holelva i retning nord-sør i sonen.

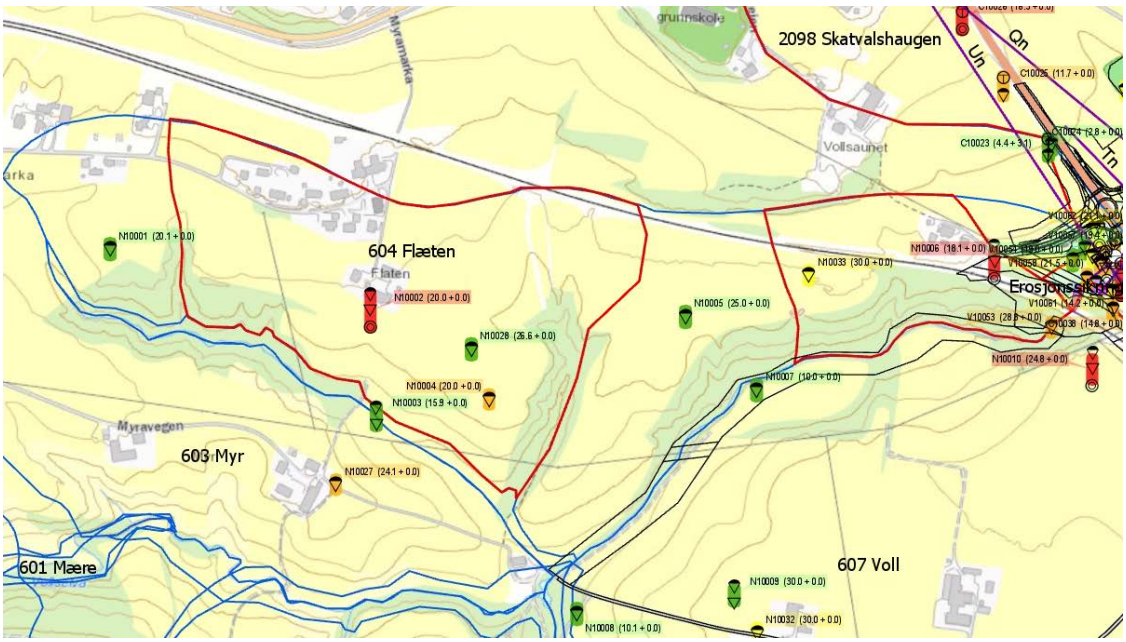
På NVEs kvikkleirekart fremgår det at sonen er klassifisert med *Middels* faregrad, *Alvorlig* konsekvensklasse og i risikoklasse *3*. Klassifiseringen ble sist oppdatert 23.10.2015 av NGI basert på bakgrunn av et begrenset omfang av grunnundersøkelser

(2 dreietrykksonderinger 2 Poretrykkmålere 1 Prøveserie 1 CPTU-sondering). Supplerende grunnundersøkelser og utredning av fare for kvikkleireskred i sonen på oppdrag fra Jernbaneverket (ref. [35] [12]) er ikke oppdatert i NVEs database.

7.4.2 Forslag til oppdeling av faresonen

Supplerende grunnundersøkelser innenfor den midtre delen av sonen (borepunkt N10005D og N10007D) indikerer at det ikke er kvikkleire der. Det er heller ikke tegn til kvikkleire nede i ravinene (N10003D, N10008D). Som konsekvens av dette, er det foreslått at sone 604 Flæten erstattes av to mindre soner, sone 604001 Flæten-001 og sone 604002 Flæten-002. Avgrensing av eksisterende sone og de foreslåtte nye løsneområdene vises på Figur 7-6.

Som diskutert i avsnitt 6.4 forslås det å justere grensen mellom faresone 2098 Skatvalshaugen og 604 Flæten i området vest for ny rundkjøring etter en nærmere gjennomgang av boringene. Sonegrensene justeres på grunnlag av boring V10054D og V10057D som indikerer at det ikke er kvikkleire (sprøbruddmateriale) i hele dette området. Det er altså et mindre område som skal tas ut av faresonene. Som følge av sonejusteringene vil planlagt tiltak for rundkjøringa i sin helhet ligge utenfor sone 604 Flæten, og det er derfor ikke behov for å utføre erosjonssikringstiltak innenfor denne faresonen.



Figur 7-6 Dagens soner (blå omkrets). Det er foreslått at sone 604 Flæten reduseres til to mindre nye soner (rød omkrets): sone 604-001 (til venstre) og 604-002 (til høyre). Fargekode: Rød: påvist kvikkleire, oransje: antatt kvikkleire, gul: mulig kvikkleire, grønn: lite sannsynlighet for kvikkleire. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell, dato: 20.02.2020.

8 Stabilitetsvurderinger

8.1 Områdestabilitet og lokalstabilitet

I følge til NVE 07/2014 [1] defineres områdestabilitet som en stabilitetstilstand der et initialbrudd kan igangsette en progressiv frem- eller bakoverrettet bruddutvikling i tilstøtende sprøbruddmaterialer. Lokalstabilitet defineres av brudd som begrenses til det lokale påvirkningsområdet for spenningsendringen som oppstår pga. planlagt utbygging [1].

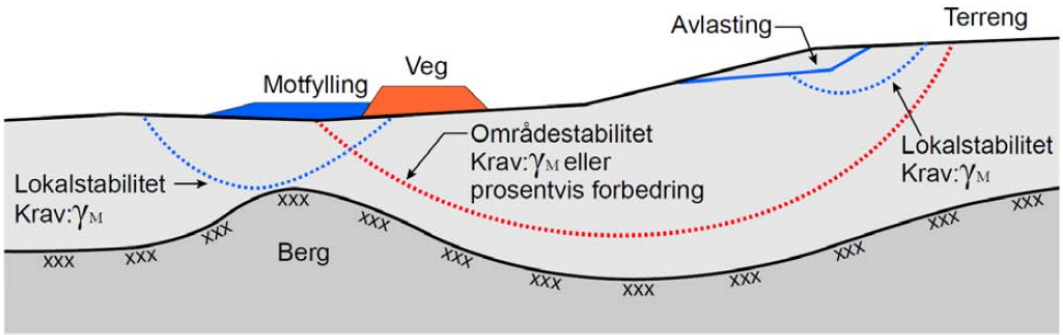
Statens Vegvesens håndbok N200 [36] gir følgende definisjoner av lokal- og områdestabilitet:

Lokalstabilitet:

Betegnelsen på en lokalt avgrenset stabilitetstilstand med mulighet for brudd (utglidning) i grunnen. Bruddet begrenses til det lokale påvirkningsområdet for spenningsendringen som har oppstått i skråningen. Typiske eksempler er lokalt grunnbrudd under fylling eller fundament, lokal utglidning ved graving i skråning i byggegrop eller i skjæring (stabilitetsbrudd), eller lokal utglidning i naturlig skråning som følge av poretrykksendring eller erosjon.

Områdestabilitet:
En stabilitetstilstand der et initialt brudd kan igangsette en progressiv fram- eller bakoverrettet bruddutvikling i tilstøtende sprøbruddmaterialer, slik som er typisk for kvikkleire. Skredet kan bli omfattende dersom det omrørte sprøbruddmaterialet får fritt utløp i fallende terreng.

Dersom skjærflatene blir svært lange og går vesentlig utenfor vegen, betraktes dette som områdestabilitet. Dette gjelder når vegen stabiliserer skråningen, eller lastendringen ikke forverrer stabiliteten (Figur 8-1).



Figur 8-1 Illustrasjon av lokal- (blå) og områdestabilitet (rød) (Utklipp fra SVV Hb. 220 – 2018)

Områdestabilitet utredes og dokumenteres i tråd med NVEs veileder [1] og SVV-Hb 220 [39]. Denne baserer seg på en inndeling i tiltakskategorier K0-K4, se kapittel 3.1 for krav til sikkerhet.

For tiltakskategori K2 må det dokumenteres absolutt sikkerhet for områdestabilitet større enn 1,4, alternativt kan det i soner med faregrad **lav** og **middels** utføres kompenserende tiltak slik at det oppnås "ikke forverring".

Krav til partialfaktor for lokalstabilitet bestemmes av bruddmekanisme og konsekvensklasse, som angitt i Figur 8-2.

Tabell 205.1 Partialfaktorer for $\gamma_{M,\varphi'}$ og $\gamma_{M,c'}$ ved effektivspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

Tabell 205.2 Partialfaktorer for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,4*	1,4*	1,4
CC2 Alvorlig	1,4*	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

* Eurokode 7 krever at $\gamma_{M,cu} \geq 1{,}4$ ved totalspenningsanalyser

Figur 8-2 Krav til partialfaktor for lokalstabilitet. [36]

I denne rapporten benyttes også den følgende regelen basert på SVV Hb-N200: *"Ved utbedringer av eksisterende veg skal i utgangspunktet sikkerhetsnivået være tilsvarende som for ny veg. For mindre utbedringer på eksisterende veger kan det (i samråd med byggherren) enkelte ganger, ut fra samfunnsøkonomiske hensyn, aksepteres at sikkerhetsnivået ved geoteknisk prosjektering ikke oppnår samme krav som for ny veg. I slike tilfeller bør prosjektet gjennomgå utvidet prosjekterings-kontroll. Den prosjekterende skal vurdere om det er behov for spesielle kontrolltiltak ved utførelsen, og beskrive disse."*

Tiltakene med å etablere rundkjøring på eksisterende E6, samt breddeutvidelsene langs Holvegen anses som mindre utbedringer på eksisterende veger. Dette fordi tiltakene forbedrer trafikksikkerheten på eksisterende veg, og det fører på sikt til en reduksjon av trafikk på eksisterende E6, når ny E6 er bygget.

8.2 Inngangsparametere

8.2.1 Drenert skjærfasthet

Det benyttes målte verdier av romvekt fra relevante borpunkter hvor de er tilgjengelige. For friksjonsvinkel og kohesjon benyttes det erfaringsparametere basert på anbefalte verdier fra SVV Hb 220 [37]. Tyngdetetthet, friksjonsvinkel og kohesjon som er brukt i hvert profil er vist på tilsvarende tegning i vedlegg D. Det finnes tørrskorpe, leire, leire /silt/sand, kvikkleire og morene i område rundt Holvegen. Det anbefales å bruke sprengstein og skumglass for å bygge opp fyllinger for anleggsveg. Motfyllingen i sørvestre hjørnet av den planlagte rundkjøringa skal bygges opp av stedlige masser / overskuddsmasser som har drenert egenskap tilsvarende til tørrskorpeleire. Inngangsparametere for drenert analyse for disse materialene er vist i Tabell 8-1.

Tabell 8-1 Inngangsparametere for drenerte analyser

Jordart	**Romvekt [kN/m³]**	**Friksjonsvinkel [°]**	**Kohesjon [kPa]**
Tørrskorpeleire	19-20	30	0-5
Motfylling	19-20	30	0-5
Leire/silt/Sand	19	32	0
Leire	19-20	28-30	0
Kvikkleire	19-20	26-28	0
Sprengstein/ Fyllmasser	20	42	0-5
Skumglass	4	42	0
Morene	19-20	36-38	0

8.2.2 Udrenert skjærfasthet og poretrykksforhold

Udrenert skjærfasthet er tolket ut fra nærliggende CPTU til profiler (se vedlegg E og Tabell 8-2). Plassering av udrenert skjærfasthetsprofil og poretrykkprofil for hvert beregningsprofil er vist på tilsvarende tegning i vedlegg D. Målte poretrykk er brukt for tolkning av udrenert skjærfasthet i borpunkt hvor det er installert poretrykkmålinger.

Tabell 8-2 CPTU og poretrykkmålinger som er brukt i stabilitetsberegninger

Profil	CPTU	Gamle navn/Ref	Poretrykk-målinger	Poretrykk-gradient
Un	V10055 C10022	89-4 og 89-4B/ Norconsult 55/ Norconsult	V10064	13 kPa/m
Pn	V10055 C10022 C10020 V10068 V10069 C10036	89-4 og 89-4B/ Norconsult 55/ Norconsult 53/ Norconsult 89-17/Norconsult 89-16/Norconsult 76/ Norconsult	V10064	13kPa/m
Ln	N12009 N12019		N12019 N12009	15.7 kPa/m 14,25 kPa/m
Wn	N12023 V10014	615/SVV	N12019	15.7 kPa/m
On	N12005		N12001	14 kPa/m
Vn	N12001		N12001	14 kPa/m
Mn	N12019 V10014	615/SVV	N10019	
Nn	N12047 N12048		N12009	14,25 kPa/m

8.2.3 ADP forhold

Det er valgt å benytte anisotropiforhold basert på "omforent anbefaling i "NIFS-rapport 14/2014" [40]. Disse er gitt i Tabell 8-3, der c_{uA}, c_{uD} og c_{uP} er karakteristisk udrenert skjærfasthet, hhv. aktiv, direkte og passiv.

Tabell 8-3 Anisotropifaktorer

I_p	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
$I_p \leq 10$ %	0,63	0,35
$I_p > 10$ %	0,63+0,00425*(I_p -10)	0,35+0,00375*(I_p -10)

Tabell 1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP – faktorer).
OBS: I_p er i % i formlene.

Plastisitetsindeksen varierer i området [2]. Prøveserie fra borehull N12001 og N12023 viser I_p > 10% på enkelte dybder, mens prøveseriene fra N12009, N12019 og tidligere grunnundersøkelsene viser at de fleste prøver har plastisitet Ip mindre enn 10%. Da er det benyttet et konservativ ADP-forhold som vises i Tabell 8-4 under, for alle profilene:

Tabell 8-4 Valgte ADP-faktorer

	Aa	Ad	Ap
Leire	1	0,63	0,35
Sprøbruddmateriale	0.85	0,63	0,35

8.3 Stabilitetsberegninger

For områdestabilitet må det dokumenteres sikkerhetsfaktor høyere enn 1,4, alternativt "ikke forverring", på steder hvor det planlegges tiltak (tiltakskategori K2 og faregrad lav - middels). På steder hvor det ikke skal gjøres noe, aksepteres "ikke forverring" iht. [1].

Det er tegnet opp kritiske profiler gjennom tiltakene for å vurdere hvordan de planlagte tiltakene påvirker lokal- og områdestabiliteten (se vedlegg C og vedlegg D). Videre er det utført stabilitetsberegninger for å dokumentere tilstrekkelig sikkerhet. Resultatene er oppsummert i Tabell 8-5. Diskusjoner ifm. med tiltak presenteres i avsnitt 8.3.1- 8.3.21.

Det bemerkes at alle planlagte tiltak er beskrevet i kapitel 1.2 og vist i Figur 1-4, Figur 1-10 og Figur 1-12, men ikke alle tiltak inngår i Tabell 8-5. Det kreves ikke stabilitets-beregninger for tiltak som ligger i tiltakskategori K0 og K1 iht. NVE veiledning 7/2014 [1], og det er tilstrekkelig med en vurdering. K0- og K1-tiltakene som vurderes å ikke medføre forverring av stabiliteten, inngår ikke Tabell 8-5.

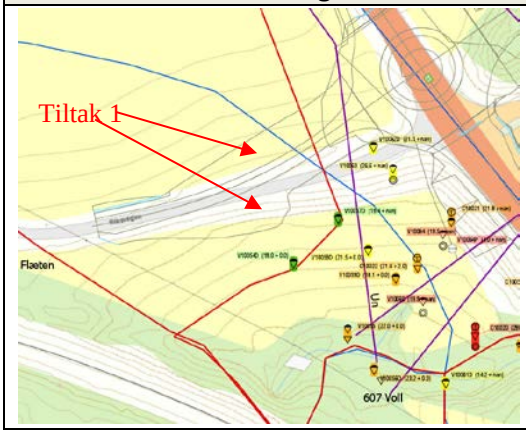
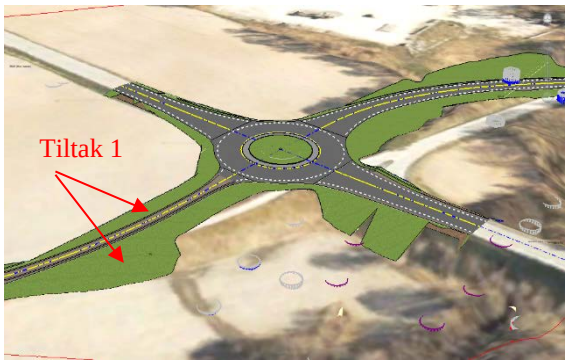
Tabell 8-5 Resultater fra stabilitetsberegninger

Profil	**Tiltak**	**Brudd-mekanisme**	**CC/RC**	**Tiltaks-kategori**	**Lokalstabilitet – [Eurokode /N200 for mindre utbedringer]**			**Områdestabilitet- [NVE 7/14]**			**Ref.tegn. nr**	
					FØR	ETTER	*Tilfredsstilt krav*	FØR	ETTER	*Tilfredsstilt Krav*	FØR	ETTER
Un – Drenert	1	Nøytral Sprøbrudd	2 3	IR K2		**1,96** **2.55**	*> 1.4* *>1.6*		**2.55**	*> 1.4*		100DE
Un – Udrenert	1	Nøytral Sprøbrudd	2 3	IR K2		**1,41** **>1.6**	*> 1.4* *>1.6*		**>1.6**	*> 1.4*		100UE
Pn – Drenert	3	Nøytral Sprøbrudd	3	K2	1.44 1.77	**1.73** **2.03**	*> 1.6 (benyttes motfylling)*		**1.73**	*>1.4*	101DF	101DE
Pn – Udrenert	3	Sprøbrudd	3	K2	1.15	**1.45**	*25 % forbedring (benyttes motfylling)*	1.33	**1.34**	*Ikke forverring*	101UF	101UE
Nn – Drenert	5	Sprøbrudd	3	K2	1.57	**>1.6**	*> 1.6*	1.0	**1.0**	*Ikke forverring*	109DF	109DE
Nn – Udrenert	5	Sprøbrudd	3	K2	1.0	**1.65**	*> 1.6 (benyttes kalk-sement)*	1.16	**1.22**	*Ikke forverring*	109UF	109UE
Ln – Drenert	8	Nøytral	3	K2		**1.5**	*> 1.5*		**> 1.5**	*> 1.4*		102DE
Ln – Udrenert	8	Sprøbrudd	3	K2		**1.6**	*> 1.6*		**>1.5**	*> 1.4*		102UE
Wn – Drenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**2.36**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		103DE
Wn – Udrenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.71**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		103UE
Mn – Drenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.72**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		106DE
Mn – Udrenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.72**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		106UE

Profil	**Tiltak**	**Brudd-mekanisme**	**CC/RC**	**Tiltaks-kategori**	**Lokalstabilitet – [Eurokode /N200 for mindre utbedringer]**			**Områdestabilitet- [NVE 7/14]**			**Ref.tegn. nr**	
					FØR	ETTER	*Tilfredsstilt krav*	FØR	ETTER	*Tilfredsstilt Krav*	FØR	ETTER
On – Drenert	16	Nøytral	2	K2		**1.42**	*>1.4*			*IR*		104DE
On –Udrenert	16	Nøytral	2	K2		**4.90**	*>1.4*			*IR*		104UE
Vn – Drenert	17	Nøytral	2	K2		**1.70**	*>1.4*			*IR*		105DE
Vn –Udrenert	17	Nøytral	2	K2		**4.20**	*>1.4*			*IR*		105UE

8.3.1 Tiltak 1 - Arm vest for rundkjøring, vedlegg C, tegn. nr. 100

Figur 8-3 viser 2D og 3D visning av tiltak 1. Vedlegg C, tegn. nr. 100 viser et profil gjennom Tiltak 1. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene (se vedlegg B, kart 002). Det planlegges en mindre oppfylling på ca. 3 m over dagens adkomst til gården i vest, GNR/BNR 28/16 og 28/5.

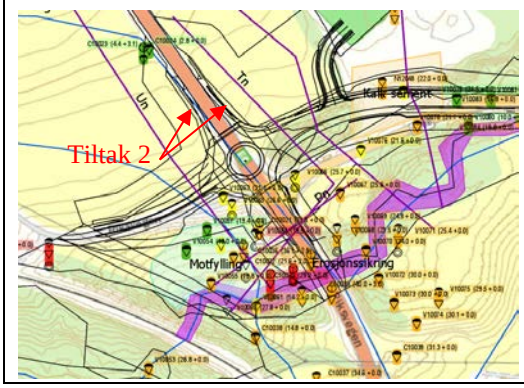
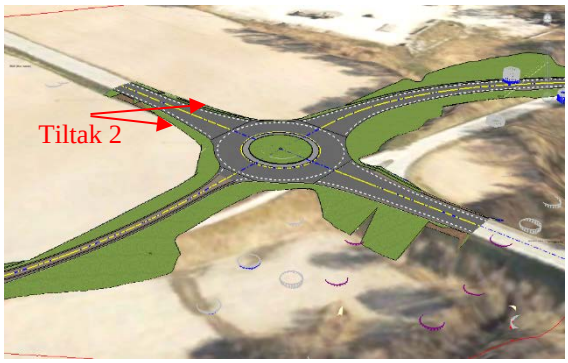
2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-3 Tiltak 1 – Fyllinger langs adkomst - arm vest for rundkjøringa. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

Tolkede jordartsparametere er gjengitt i vedlegg D, tegn. nr. 100DE og 100UE. Tiltak 1 er stabiliserende for skråningen nordover mot Skatvalshaugen. Mot Holelva innebærer tiltaket i prinsippet en liten forverring av stabiliteten uten stabiliserende tiltak. Med motfylling som vist i vedlegg D, tegn. nr. 100DE og UE er krav til sikkerhetsnivå F > 1,6 absolutt sikkerhet oppfylt. Dette gjelder både for drenert og udrenert tilstand, se Tabell 8-5. Kravet om absolutt sikkerhetsfaktor >1,4 er oppfylt for grunnere gliderflater som ikke går gjennom kvikkleire.

8.3.2 Tiltak 2 – Arm nord for rundkjøring

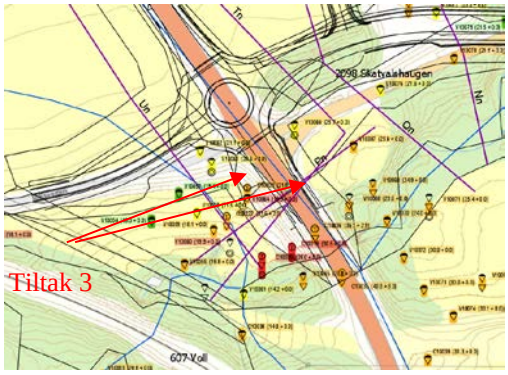
De planlagte fyllingene (Figur 8-4) er inntil 2 m høye. Sammen med de øvrige tiltakene medfører ikke tiltaket noen forverring av stabiliteten. Lokal- og områdestabilitet anses å være tilfredsstillende.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-4 Tiltak 2 – Fyllinger nord for rundkjøringa, langs E6. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.3 Tiltak 3 – Arm sør for rundkjøring, vedlegg C, tegn. nr. 101

Figur 8-5 viser tiltak i 2D og 3D visning. Vedlegg C, tegn. nr. 101 viser et profil Pn gjennom tiltak 3. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene. For gjennomføring av breddeutvidelse av vegen inn mot rundkjøringa, planlegges det inntil 30 cm oppfylling på vest- og østsiden av dagens E6, sør for rundkjøringa. Tiltaket anses som "mindre utbedringer" av eksisterende veg og vurderes etter krav fra SVV Hb N200 [36] for mindre utbedringer (se avsnitt 8.1).

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-5 Tiltak 3 – Fyllinger langs eksisterende E6 sør for rundkjøringa. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

I geoteknisk vurderingsrapport for GS-veg i rapport 5120221 fra Norconsult [41] er det utført stabilitetsberegninger for eksisterende fylling. Resultatet fra Norconsults beregningene er gjengitt i vedlegg F. Det mest relevante profilet er gjengitt på tegning 432 og viser beregnet sikkerhet på F=1,11.

NGIs beregninger for eksisterende situasjon og etter oppfylling og motfylling er gjengitt i vedlegg D, tegn. nr.101,

For å bedre stabiliteten skal det utføres en motfylling vest for E6 som vist i vedlegg C, tegn. nr. 101 og på kart 007.

Som hovedregel skal også mindre tiltak på eksisterende veg tilstrebe sikkerhetskrav som for ny veg. Men lavere krav kan vurderes ut fra en samfunnsøkonomisk vurdering. NGI har utført overslagsberegninger med en utforming av motfyllingen for å se om det er mulig å oppnå sikkerhetsfaktor for ny veg (F≥1.6).

Etter innledende beregninger som viser lav sikkerhet, er det utformet en motfylling som kan gi sikkerhetsfaktor større enn 1,6. Nødvendig motfylling vil medføre heving av Holelva med ca. 1,0 m. Siden Holelva har en kort åpen strekning mellom E6-fyllinga og jernbanefyllinga vil en slik heving medføre risiko for oppstuving ved flom. Det kan også gi noe forverret stabilitet for Nordlandsbanen, samt gi behov for bygging av ny driftsbru for grunneier.

Med en redusert motfylling som ikke berører elveløpet oppnås 25% forbedring av stabiliteten, se Tabell 8-5.

NGIs anbefaling er derfor å utforme en motfylling som ikke griper inn i Holelva utover nødvendig erosjonssikring. Dette med bakgrunn i en samfunnsøkonomisk vurdering av ovennevnte konsekvenser av å forsøke å oppnå F>1,6. En slik motfylling oppnår ca. 25 % forbedring av sikkerheten i forhold til dagens situasjon, se Tabell 8-5.

De utførte stabilitetsberegningene tar ikke hensyn til 3D-effekter som vil være betydelige for den begrensede bredden stabilitetsprofilet er gyldig for. Som vist i vedlegg D, tegn. nr. 101 UE er det beregnet 15% reduksjon av aktiv skjærfasthet for kvikkleire. Dette er mer konservativt enn kravet i NVEs retningslinjer [1].

Det er dokumentert tilstrekkelig sikkerhet i henhold til både NVEs veiledning [1] og SVV Hb N200 [36], forutsatt bruk av unntaksbestemmelsen for mindre tiltak på eksisterende veg (se avsnitt 8.1).

8.3.4 Tiltak 4 – Arm øst for rundkjøring, vedlegg C, tegn. nr. 107 og 108

Figur 8-6 viser plassering og 3D visning av tiltak 4. Profil Tn og Qn (se Tegn. nr. 107 og 108 i Vedlegg C) viser snitt gjennom tiltak 4. Profil Qn viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene ned mot Holelva i sør (se Kart 002-Vedlegg B). Det planlegges oppfylling i et søkk (sannsynligvis tidligere ravine som er gjenfylt for E6) (se profil Qn, Tegn.

108 i Vedlegg C). Tiltak 4 er stabiliserende for skråningen nordover mot Skatval, mens sørover mot Holelva innebærer tiltaket i prinsippet en liten forverring av stabiliteten.

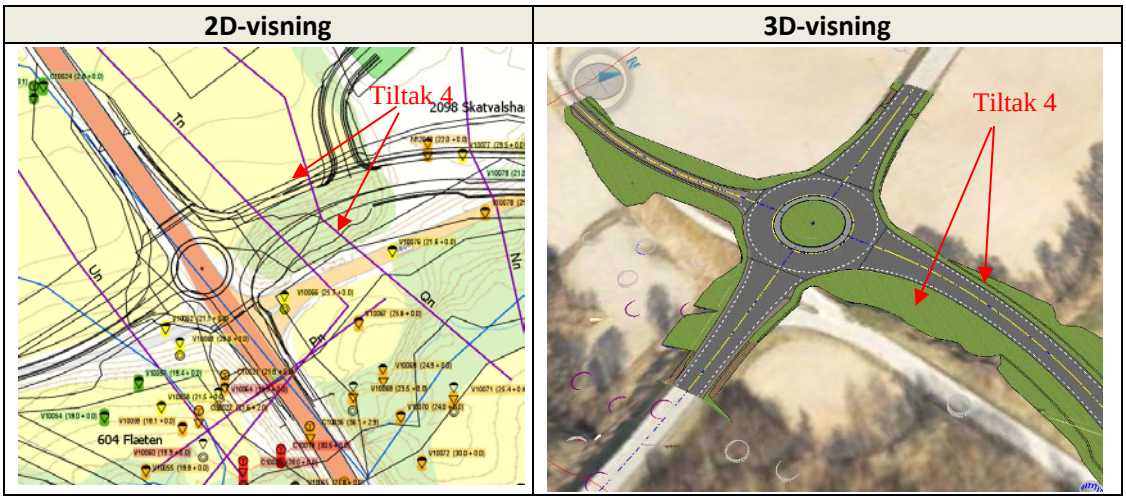
Tolkning av lagdeling langs profil Qn viser at kvikkleire ligger mellom 12 til 15 m under skråningstoppen. Skråningshøyden er innenfor 10 m. Tiltaket (fylling for Holvegen) ligger ca. 40 m fra skråningskanten. Videre skal det fylles opptil ca. 1 m over dagens terreng. NGI vurderer derfor at topografi og lagdeling er såpas mye gunstigere enn vest for rundkjøringa (profil Un) at beregning ikke er nødvendig for å kunne si at det planlagte tiltaket har tilstrekkelig stabilitet. Figur 8-6 viser plassering av tiltak 4. Vedlegg C, tegn. nr. 107 og 108 viser snitt gjennom tiltak 4. Profil Qn viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene ned mot Holelva i sør.

For å etablere denne armen i rundkjøringa skal det fylles opp i et 3-4m dypt søkk. Planlagt fyllingsnivå ligger inntil 1,0 m over terrenget rundt søkket, se vedlegg C, tegn. nr. 107 og 108.

Tiltak 4 er stabiliserende for skråningen nordover mot Skatval, men gir i prinsippet en liten stabilitetsforverring sørover mot Holelva.

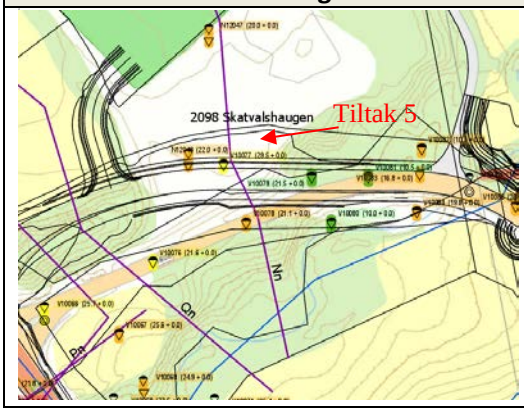
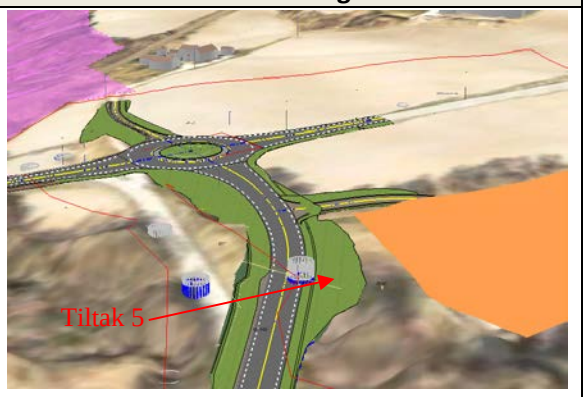
Tolkning av lagdeling langs profil Qn viser kvikkleire mellom 12-15 m under skråningstoppen, se vedlegg C, tegn. 108. Skråningshøyden er inntil 10 m. Tiltaket (fylling for Holvegen) ligger ca. 40 m fra skråningstoppen.

Sammenlignet med situasjonen for tiltak 1 er grunnforholdene sammenlignbare, men topografien er vesentlig gunstigere for tiltak 4. Stabiliteten vurderes derfor å være tilstrekkelig i forhold krav i N200 [36].



Figur 8-6 Tiltak 4 – Fyllinger langs Holvegen øst for rundkjøringa. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.5 Tiltak 5 – Skjæring øst for rundkjøring, vedlegg C, tegn. nr. 109

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-7 Tiltak 5 – Skjæring nord for Holvegen, øst for rundkjøringa. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

Tiltak 5 er en skjæring med opptil 7 m høyde over en strekning av ca. 40 m lengde, se Figur 8-7 og vedlegg C, tegn. nr. 109.

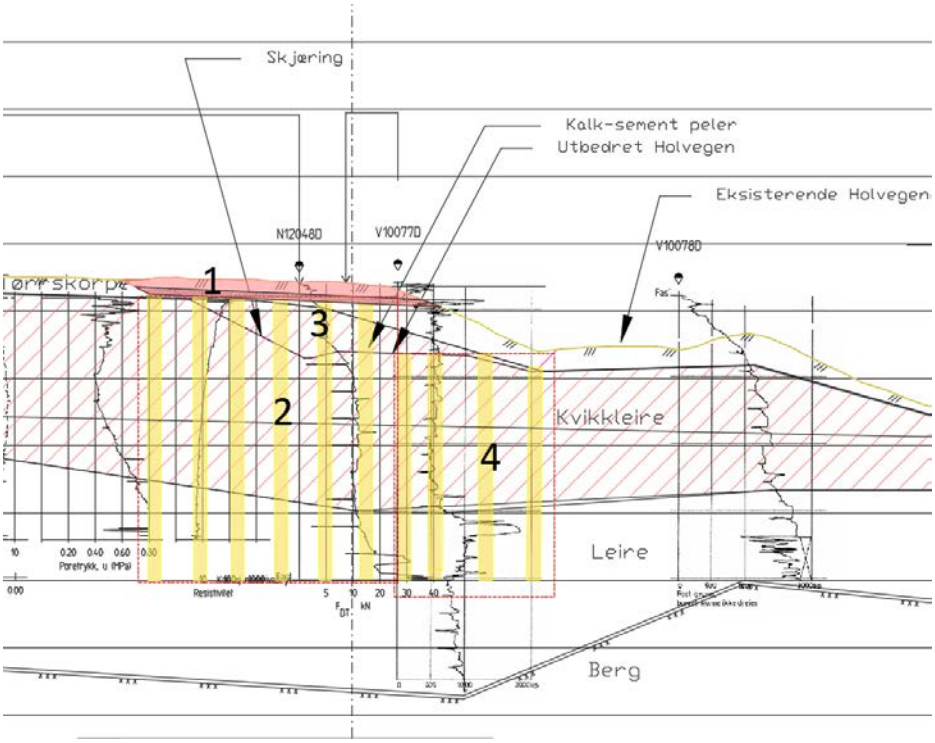
Stabilitetsberegninger viser at skråningen har lav sikkerhet i eksisterende situasjon med den laveste beregnede sikkerhet på ca. 1.0 for både drenert og udrenert tilstand. Graving i skråningen gir stabilitetsforverring.

Det er nødvendig med stabiliserende tiltak for å oppfylle krav for lokalstabilitet (F > 1.6). Ut fra eksisterende terreng og planlagt skjæring vurderes kalk-sementstabilisering å være det mest effektive tiltaket. Kalk-sementstabilisering kan medføre en lokal poretrykksøkning, og dermed en liten stabilitetsforverring ved oppstart av arbeidene. Det er derfor nødvendig å utføre en terrengavlasting før stabiliseringen starter. Følgende rekkefølge er derfor forutsatt:

Det er beregnet med kalk-sement peler til ca. 25 m dybde (ca. kote 35). Kalk-sement ribbene strekker fra 2 m bak skjæringstopp og frem til dagens Holvegen. Kalk-sement stabilisering og skjæring planlegges å utføres i følgende rekkefølge (se Figur 8-8):

1. Avlaste 1,0-1,5 m på toppen av skråningen med oppfylling av 0,7 m bærelag for maskin. Dette gir ca. 7% forbedring av stabiliteten av den kritiske glideflaten, se vedlegg D, tegn. nr. 109DA og 109UA, se også Tabell 8-5.
2. Utføre kalk-sementstabilisering i doble ribber med dekningsgrad 30%. Stabiliseringen utføres til 25 m dybde.
3. Utgraving av skjæringen.
4. Utføre kalk-sementstabilisering i doble ribber med dekningsgrad 30% på den nedre delen av arealet. Stabiliseringen utføres til 20 m dybde eller berg
5. Oppbygging av den nye Holvegen.

Med kalk-sementstabilisering øker beregnet sikkerhetsfaktor for lokal stabilitet til over 1.6 for både drenert og udrenert tilstand, se vedlegg D, tegn. nr 109DE og 109UE. Det forutsetts at gjennomsnittlig udrenert skjærfasthet i område med kalk-sement øker til 100 kPa. Dype glideflater som representerer områdestabilitet viser vesentlig forbedring av sikkerhetsfaktor fra ca. 1.0 "før" til 1.22 "etter" kalk-sementstabilisering og skjæring i udrenert tilstand.



Figur 8-8 Rekkefølge for utførelse av kalk-sement stabilisering og utskjæring for tiltak 5. Utklipp fra vedlegg C, tegn. nr. 109.

8.3.6 Tiltak 6 – Adkomst til riggområde

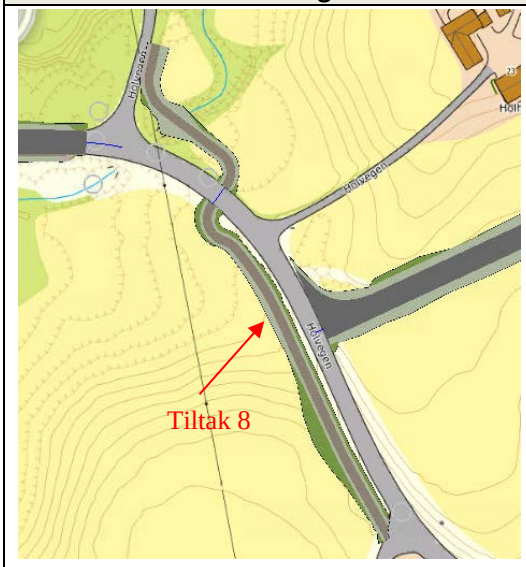
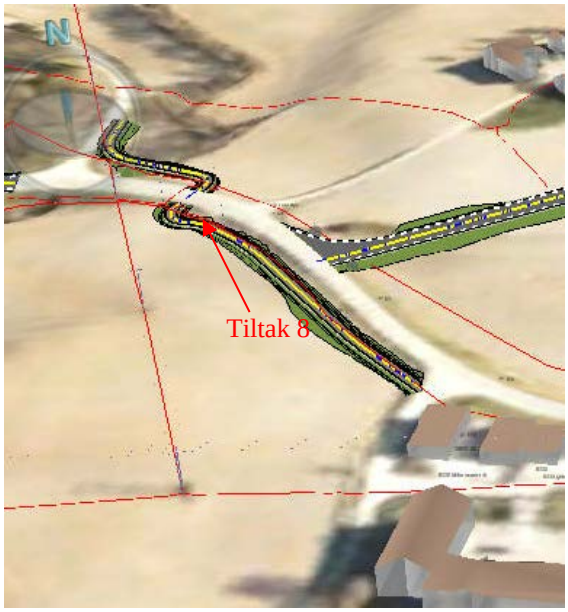
Adkomsten ligger hovedsakelig i eksisterende terreng, og krever veldig begrenset terrenginngrep (innenfor 1 m) (se Figur 1-5 og Figur 1-6). Stabiliteten vurderes å være god i eksisterende situasjon. Tiltaket påvirker ikke stabiliteten.

8.3.7 Tiltak 7 – Riggområde Frambanen

Riggområde benytter et eksisterende planert og gruset området, og krever ingen terreng-inngrep (Figur 1-6). Stabiliteten anses å være tilfredsstillende. Utnyttelsen av rigg-området må underlegges geoteknisk prosjektering og kontroll i neste fase.

8.3.8 Tiltak 8 – G/S veg, vedlegg C og D, tegn. nr. 102

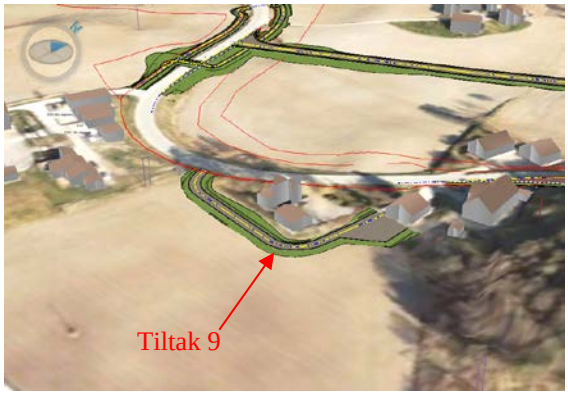
Det er planlagt ny gang- og sykkelveg langs Holvegen i det aktuelle området (Figur 8-9). Vedlegg C, tegn. nr. 102 viser et profil Ln gjennom Tiltak 8. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene, se vedlegg B, kart 003. Det planlegges en mindre oppfylling, inntil 3m over dagens terreng, og en mindre skjæring på inntil 2 m dybde. For beregningene, se vedlegg D, tegn. nr. 102. Beregningsresultatene sammenstilt i Tabell 8-5, viser at den laveste beregnet sikkerhetsfaktoren er 1.6. Da er kravet om absolutt sikkerhetsfaktor >1,6 er oppfylt i Profil Ln.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-9 Tiltak nr. 8 – Fyllinger og skjæring for GS-veg. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.9 Tiltak 9 – Adkomst til Holvegen 46 og 50

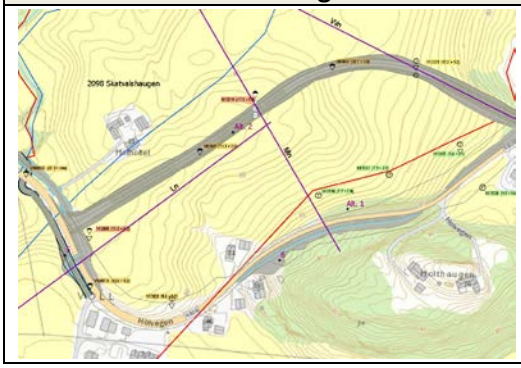
Adkomst Holvegen 46 og 50 legges på fyllinger/skjæringer innenfor 1,5 m høyde (Figur 1-9 og Figur 8-10). Totalsondering på punkt N12037 (ca. 40 m sør for adkomsten) indikerer kvikkleire. Kompensert vekt skal brukes for å unngå forverring av stabilitet for skråninger ned mot sør. Dersom dette tiltaket kommer til utførelse må omfang masseutskifting for å oppnå kompensert vekt beregnes.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-10 Tiltak 9 – adkomst til Holvegen 46 og 50. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.10 Tiltak 10 – Anleggsveg (Alt. 2), vedlegg C og D, tegn. nr. 103 og 106

Vestre del av planlagt anleggsveg ligger i et terrengsøkk, men østre del går opp en skråning til Holan (Figur 8-11). Det har blitt utført stabilitetsberegninger i to profiler, se Vedlegg D, tegn. nr. 103 og 106 for å dokumentere lokal stabilitet, og områdestabilitet ned mot Holelva i nord.

2D-visning	3D-visning
	

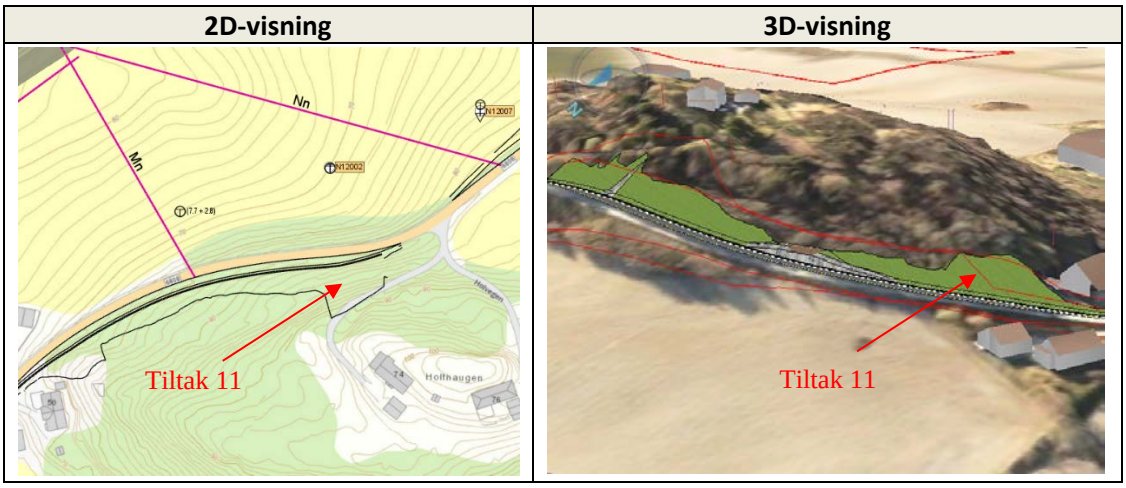
Figur 8-11 Tiltak 10 (Alt. 2), fylling for anleggsveg. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

Tegn. nr. 103 og 106 viser henholdsvis profil Wn og Mn gjennom anleggsveg – Alternativ 2. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene (se vedlegg B, kart 003). Det planlegges en oppfylling på ca. 2-3 meter over dagens terreng.

Beregningsresultater for Profil Wn og Mn er presentert i Tabell 8-5. Beregningsresultatene viser at kravet om absolutt sikkerhetsfaktor >1,4 er oppfylt i både profil Wn og Mn for lokal- og områdestabilitet.

8.3.11 Tiltak 11 – Skjæring ved Holthaugen

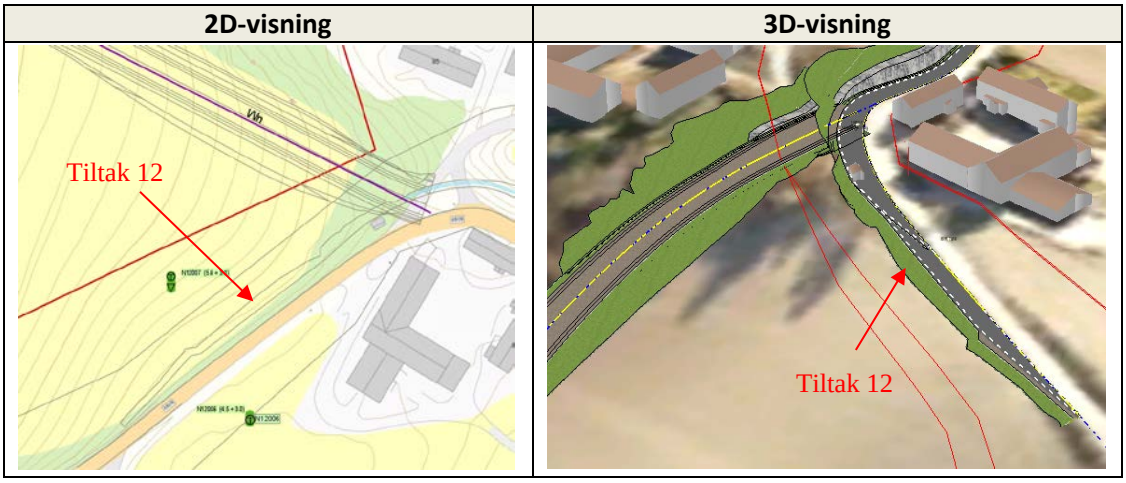
Tiltak 11 (Figur 8-12) innebærer skjæring i berg og tynt løsmassedekke. Da anses det at lokal- og områdestabilitet er tilfredsstillende. Områdestabiliteten blir ikke påvirket at tiltaket såfremt at det sprenges forsiktig og at massene ikke mellomlagres på leirgrunn.



Figur 8-12 Tiltak 11 – Skjæring langs eksisterende Holvegen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.12 Tiltak 12 – Fylling sør for Holvegen 85

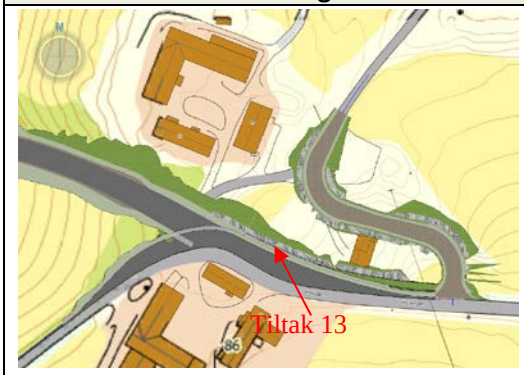
Fyllingen er inntil 3 m høy (Figur 8-13). Fyllingen anses å ha lite påvirkning ned mot nord gitt at nærliggende fylling for tiltak 10 viser god stabilitet med høy sikkerhetsfaktor (se avsnitt 8.3.10, og nærliggende profil Wn for tiltak 10, Tegn. nr. 103). Totalsonderinger ved området (N12007 og N12006) indikere lite sannsynlig for kvikkleire, og grunt til berg. Det anses derfor at lokal- og områdestabilitet er tilfredsstillende.



Figur 8-13 Tiltak 12 – Fylling langs eksisterende Holvegen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.13 Tiltak 13 – Skjæring ved Holvegen 85

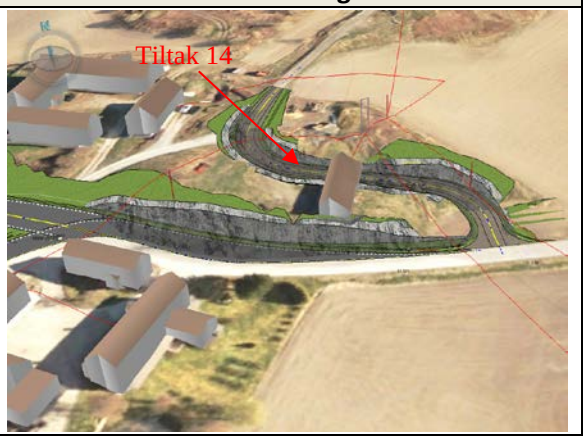
Tiltak 13 (Figur 8-14) innebærer skjæring i løsmasse og berg. Det anses at lokal- og områdestabilitet er tilfredsstillende. Områdestabiliteten blir ikke påvirket at tiltaket såfremt at det sprenges forsiktig og at massene ikke mellomlagres på leirgrunn.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-14 Tiltak 13 – Bergskjæring langs eksisterende Holvegen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.14 Tiltak 14 – Adkomst til Holvegen 85 og 87

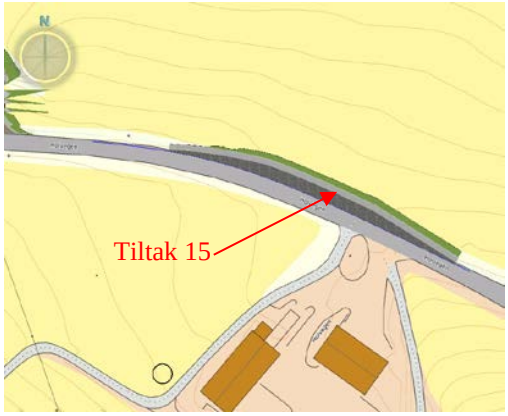
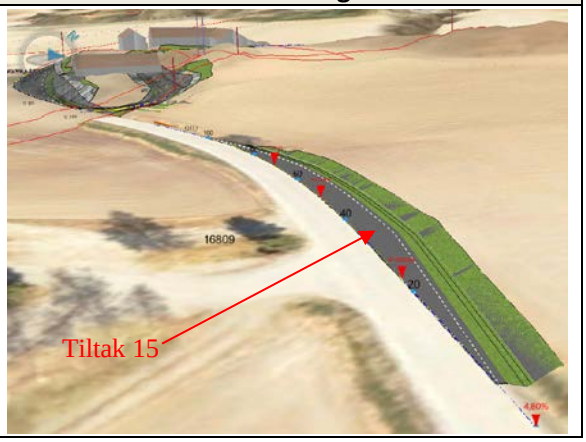
Adkomsten (Figur 8-15) går i kombinert berg- og løsmasseskjæring. Saga som ligger der i dag, skal rives. Det hefter noe usikkerhet ve nøyaktig beliggenhet av bergoverflaten i området nærmest Holvegen, her må det tas høyde for at andelen løsmasseskjæring kan bli noe større enn vist.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-15 Tiltak 14 – Adkomst til Holvegen 85-87. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato:140.04.2020.

8.3.15 Tiltak 15 – Skjæring nord for Holvegen 110

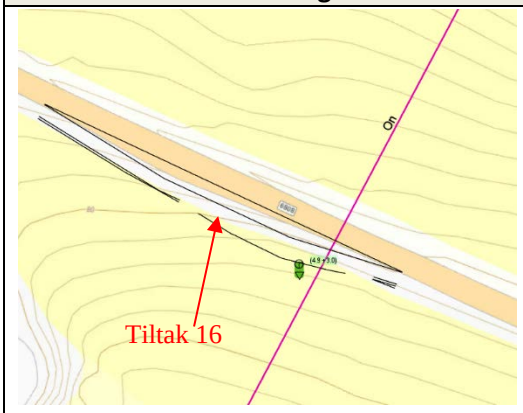
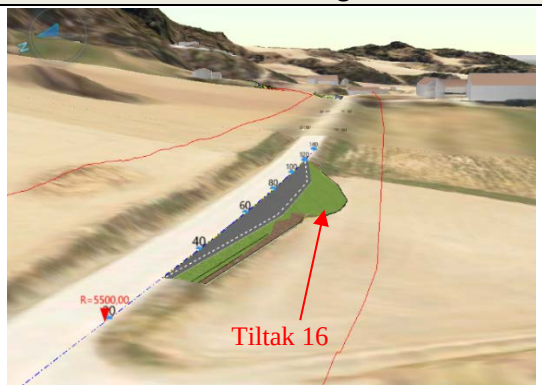
Skjæring er mindre enn 1,5 m høyde (se Figur 1-10 og Figur 1-11 og Figur 8-16). Total-sonderinger i område tyder på lite sannsynlighet for kvikkleire. Lokalstabilitet anses å være tilfredsstillende.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-16 Tiltak nr. 15 – Skjæring nord for Holvegen 110. Utklipp fra Novapoint modell (2D og 3D), dato: 14.04.2020.

8.3.16 Tiltak 16 – Fylling øst for Holvegen 110, Profil On

Tiltak 16 (Figur 8-17) innebærer en mindre utfylling på sørsiden av Holvegen. Fyllingen er i underkant av 3 m høy.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-17 Tiltak nr. 16 – Fylling langs eksisterende Holvegen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

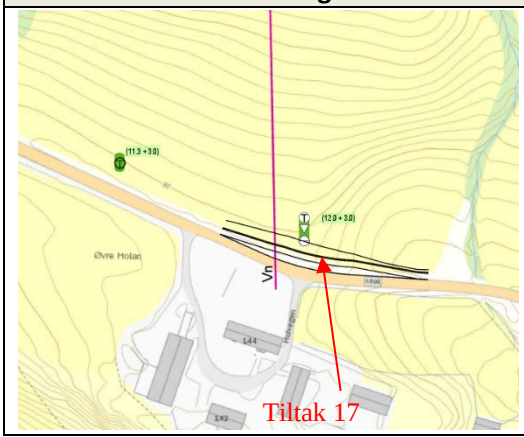
Tegn. nr. 104 viser et profil On gjennom Tiltak 16. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene (se kart 004). Stabilitetsberegninger vises i tegn. nr. 104DE og UE.

Beregningsresultater for Profil On er presentert i Tabell 8-5. Beregningsresultatene viser at kravet om absolutt sikkerhetsfaktor >1,4 er oppfylt i Profil On.

Dette tiltaket er i løpet av arbeidet funnet overflødig. Dokumentasjonen av at det er geoteknisk gjennomførbart, er imidlertid valgt å la bestå i denne rapporten.

8.3.17 Tiltak 17 - Skjæring ved Holvegen 144, Profil Vn

Tiltak 17 (Figur 8-18) krever skjæring inntil 3 m på bunnen av skråningen mellom Forbordsfjellet og Holvegen.

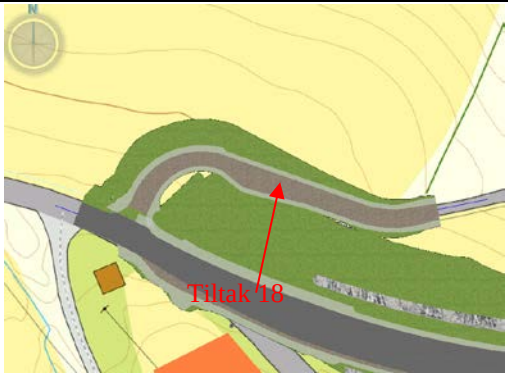
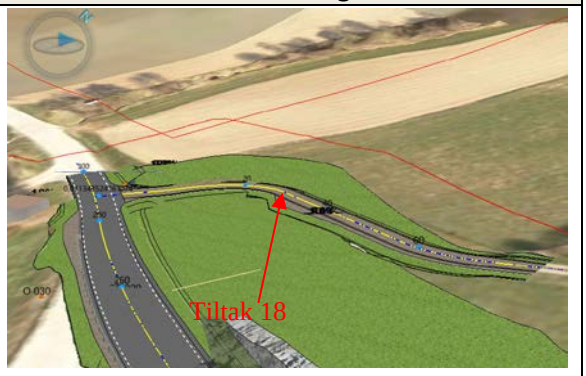
2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-18 Tiltak 17 – Skjæring ved Holvegen 144. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

Tegn. nr. 105 viser et profil Vn gjennom Tiltak 17. Profilet viser tolket lagdeling ut fra grunnboringene (se kart 004). Stabilitetsberegninger vises i tegn. nr. 105DE og UE. Beregningsresultatene i Tabell 8-5 viser at kravet om absolutt sikkerhetsfaktor >1,4 er oppfylt i Profil Vn.

8.3.18 Tiltak 18 - Avkjørsel til Holvegen 161

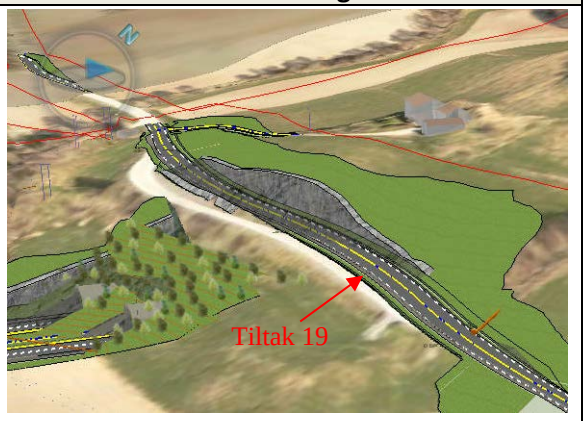
Avkjørselen ligger hovedsakelig i eksisterende terreng, og krever svært begrenset terrengsinngrep (skjæring/fyllinger med mindre enn 1,5 m høyde) (Figur 1-12 og Figur 1-13 og Figur 8-19). Totalsonderinger i områder tyder på lite sannsynlighet for kvikk-leire og ganske grunt til berg. Lokalstabilitet anses å være tilfredsstillende.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-19 Tiltak nr. 18 – Avkjørsel til Holvegen 161. Utklipp fra Novapoint modell (3D), dato: 01.04.2020.

8.3.19 Tiltak 19 – Omlegging av Holvegen over påhugget

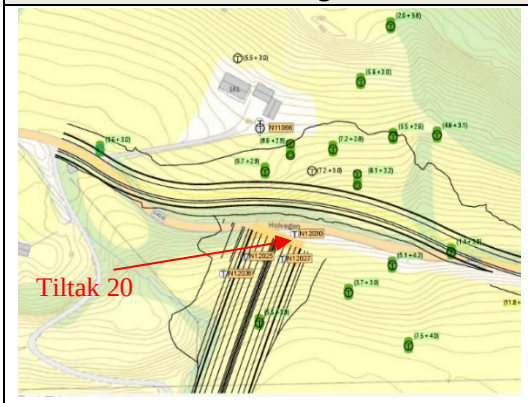
Omleggingsarbeid krever hovedsakelig bergkjæring (se Figur 1-12 og Figur 1-13 og Figur 8-20). Totalsonderinger i området tyder på lite sannsynlighet for kvikkleire og ganske grunt til bergoverflate. Lokalstabilitet anses å være tilfredsstillende.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-20 Tiltak nr. 19 – Omlegging av Holvegen over påhugget. Utklipp fra Novapoint modell (2D og 3D), dato: 01.04.2020.

8.3.20 Tiltak 20 – Forskjæring for Forbordsfjelltunnelen

Forskjæringen (Figur 8-21) krever hovedsakelig skjæring i berg eller tynn løsmasse over grunn bergoverflate. Totalsonderinger i området tyder på lite sannsynlighet for kvikkleire og ganske grunn til bergoverfalte. Lokalstabilitet anses å være tilfredsstillende.

2D-visning	3D-visning
	

Figur 8-21 Tiltak 20 – Bergskjæring langs eksisterende Holvegen. Utklipp fra NGIs ArcGIS modell (2D) og Novapoint modell (3D), dato: 20.02.2020.

8.3.21 Tiltak 21 – Riggområde ved Forbordsfjelltunnelen

Øst for planlagt tunnelpåhugg (20) reguleres det et areal for riggområde (tiltak 21) (Figur 1-14). Området er tiltenkt etablering av tunnelrigg, det vil si verkstedhaller og brakkerigger. Siden området ligger på dyrka mark, vil det være nødvendig med avtaking av matjord og etablering av plan og bæredyktig grunn.

I forbindelse med reguleringsplan (denne rapporten) er det tilstrekkelig å konkludere med at området kan utnyttes som tiltenkt. Til byggeplan, før utførelse må det utarbeides en rigg- og marksikringsplan for området. Denne innarbeides i geoteknisk byggeplanrapport, se rapport nr. R1-GEOT-12 [42].

9 Behov for tiltak

9.1 Erosjonssikring

Ifølge kvikkleireveilederen, NVE 14/2014 [1] (tabell 5.1 og 5.2) må erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet stoppes ved erosjonssikring. Dette betyr at det er behov for å sikre Holelva med plastring / forbygning der det er observert erosjon. Rundkjøringa ligger delvis inn faresone 2098 Skatvalhaugen og ny sone Holvegen. Det er derfor behov for å erosjonssikre Holelva på deler av strekningen mellom Holvegen og jernbanekulverten, jf. kap. 6.4. Dette er en ca. 200 meter lang strekning som må sikres der Holelva graver i kantene. Tiltaket vil ikke innebære heving av elvebunnen. Strekningene av Holelva som må erosjonssikres er vist på kart 007.

9.2 Motfylling

I sørvestre hjørne av rundkjøringa må det bygges opp motfylling for å støtte opp E6 (arm sør) og avkjørselen (arm vest). Motfyllingen er inntil ca. 3 m tykk på det tykkeste. Motfyllingen er ca. 60 m bred og strekker seg fra tåa til eksisterende vegfylling til ca. 10 m før Holelva. Motfyllingen skal revegeteres i en randsone mot Holelva. Over randsonen skal det reetableres jordbruk. Motfyllingen har ingen annen effekt enn tyngde og kan bygges av tørrskorpeleire og vekstjord.

Tiltaket er vist på snitt, tegn. nr. 100 og 101 (Vedlegg C), og på kart 007.

9.3 Kalk-sement stabilisering (ifm. tiltak 5)

Det er behov for kalk-sement stabilisering i et område på ca. 40 m x 25 m ved tiltak 5, se Figur 1-4. Stabiliseringsarbeidet utføres for å tilfredsstille krav for lokalstabilitet i N200 [36]. Under installasjon, kan kalk-sementstabilisering fører til temporær økning av poretrykk. Dette kan forverre stabiliteten. For å unngå konsekvensen av dette skal det gjennomføres en avlasting av terrenget for å oppnå en stabilitetsforbedring før kalk-sementstabiliseringen starter. Det skal installeres poretrykksmålere for å overvåke situasjonen under utførelsen. Detaljert plan for gjennomføring av arbeidene utarbeides for byggeplan, se rapport R1-GEOT-12 [42].For å ivareta en eventuell poretrykksøkning vil rekkefølgen av kalk-sementarbeidene styres, eventuelt gjennomføre vertikaldrenering mellom kalk-sementribbene.

I deler området som planlegges kalk-sementstabilisert, er arealformålet boligbebyggelse. Kalk-sementstabiliseringen medfører ikke begrensninger i å benytte området for boligbebyggelse. Det er mulig å grave i og fundamentere på kalk-sementstabilisert grunn. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at en eventuell planlegging av boliger her, vil kreve egen utredning av områdestabilitet med tanke på kvikkleire.

9.4 Utgraving av skjæring for gang- / sykkelveg, tiltak 8

Det planlegges å grave ut en liten skjæring for ny gang- og sykkelveg langs Holvegen like sør for brua over Holelva (Tiltak 8). Skjæringen er inntil 3 meter dyp. Stabilitets-beregninger viser akseptabel sikkerhet. Dersom det avdekkes bløtere masser enn beskrevet under arbeidene må det gjennomføres masseutskifting med steinmasser til 0,5 meter dybde.

9.5 Permanent situasjon for rundkjøring

Rundkjøringa er planlagt å være et midlertidig tiltak. Etter at anleggsarbeidene med ny E6 Kvithammar-Åsen er ferdig, skal rundkjøringa tilbakeføres til T-kryss. Fjerning av masse ved rundkjøringa vil virke positivt for stabiliteten.

10 Restriksjoner

10.1 Mellomlagring av masser

I og med at det er kvikkleire i det aktuelle området må det ikke mellomlagres masser med mindre det er kontrollert at grunnforholdene er gode (berg i dagen etc.) eller at stabiliteten er akseptabel. Eventuelle massedeponier må prosjekteres av geotekniker.

10.2 Forsiktig sprengning

Sprengningsarbeidene ved gården Holan vil utføres minimum 100 m fra nærmeste på-viste kvikkleire. Det stilles derfor ikke egne rystelseskrav knyttet til kvikkleire i dette området.

Sprengningsarbeidene ved flytting av Holvegen over tunnelpåhugget utføres minimum 100 m fra nærmeste påviste kvikkleire. Det stilles derfor ikke egne rystelseskrav knyttet til kvikkleire i dette området.

Sprengningsarbeidene i forskjæringa for tunnelen utføres i avstand minimum 75 m fra nærmeste påviste kvikkleire. Det må i byggeplanprosjekteringen utarbeides spesifiserte krav til rystelser med hensyn på kvikkleire i henhold til NS8141 [43].

10.3 Grøfter

Hvis det skal graves grøfter, må tiltakene vurderes med tanke på områdestabilitet og mulig skredfare. Plan for graving av grøfter foreligger ikke pr. i dag, og eventuell kontroll må utføres i forbindelse med detaljprosjektering.

11 Referanser

[1] NVE, «7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2014.

[2] NGI, «20180628-06-R E6 Kvithammar Åsen - Holvegen reguleringsplan - Datarapport. Dato: 15.11.2019,» 2019.

[3] NGI, «20180628-13-R (R1-GEOT-07)- Revisjon 1. Geoteknisk fagrapport Holvegen - Reguleringsplan. Dato: 07.02.2020,» 2020.

[4] Norges geologiske undersøkelse, «Kart på nett. Løsmasser og marin grense,» [Internett]. Available: https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett. [Funnet 12 11 2019].

[5] Asplan_VIAK, «110867r1 E6 Kvithammar-Åsen Grunnundersøkelser,» 2014.

[6] Asplan_VIAK, «110867r2 E6 Kvithammar-Åsen Overordnede geotekniske vurderinger, konsekvensutredning og kommunedelplan,» 2015.

[7] NSB Bane Ingeniørtjenesten, «Gk4441 Forbordsfjellet jernbanetunnel, Vurdering av alternativ linjeføring, Grunnundersøkelser, geologisk feltkartlegging, Km. ca. 38,8,» 1995.

[8] Jernbaneeverket (utført av NGI), «Skredkartlegging av sideterreng - Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer. Datarapport for grunnundersøkelser. Prosjekt.nr. 973074. POM-00-A-00153 (20160026-03-R ffor NGI). Dato. 04.07.2016,» 2016.

[9] GeoVest-Haugland, «2011043-1 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Grunnundersøkelser - Datarapport,» 2011.

[10] GeoVest-Haugland, «2010119-1 E6 Havnekrysset - Kvithammar, Grunnundersøkelser - Datarapport,» 2011.

[11] Grunnteknikk AS, «110867r1 E6 Hvithammar-Åsen KDP, Datarapport profil 0-23000,» 2015.

[12] NGI, «Dok.nr. 20160026-04-R. Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer. Fareutredning sone 604, 607 og 608.,» 2016.

[13] NGI, «890059-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred, Kartbladet Frosta, Boreresultater,» 1992.

[14] NGI, «Dok.nr. 20160026-03-R. Skredkartlegging av sideterreng - Detaljprosjektering av Stjørdal-Steinkjer. Datarapport - Grunnundersøkelser,» 2016.

[15] Norconsult, «5120221-3 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Supplerende grunnundersøkelser - Datarapport,» 2012.

[16] Norconsult, «PTF-01-A-00045 rev. 01A Nordlandsbanen, Stjørdal-Åsen, Tiltaksplan, KU og reguleringsplan, Geoteknisk datarapport,» 2016.

[17] Multiconsult, «10200526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2 - Stjørdal, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser,» 2018.

[18] Multiconsult, «418202-RIG-RAP-001 Skatvalshaugen, Geoteknisk datarapport,» 2016.

[19] Multiconsult, «Skatvalshaugen - Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan (rev 1). Dok. kode. 418202-RIG-RAP-002,» 2017.

[20] Rambøll, «1350022987 G-rap-003 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, datarapport fra grunnundersøkelser,» 2017.

[21] Rambøll, «1350022987 G-not-002 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Geotekniske beregninger Kvithammar,» 2018.

[22] Rambøll, «1350022987 G-rap-002 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger for ny E6,» 2018.

[23] Rambøll, «1350022987 G-not-003 E6 Ulsberg-Åsen, Vurdering av trase mellom Vuddudalen og Gullberget,» 2018.

[24] Statens_vegvesen, «534184 utgave 4. Kommunedelplan med konsekvensutredning for E6 Kvithammar - Åsen,» 2015.

[25] Statens vegvesen, «2012125136-36 (Vd1363A) Geoteknikk, E6 Kvithammar-Åsen, Datarapport,» 2013.

[26] Statens vegvesen, «Vd1001A X E6/Fv. 39 Skatval, Grunnundersøkelse for utbedring av sving. Fylling,» 1988.

[27] Statens vegvesen, «Vd886A X E6/Fv. 37, Skatval, Grunnundersøkelser for omlegging,» 1989.

[28] SVV (utført av Geovest-Haugland), «E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.Grunnundersøkelser - Datarapport. Statens vegvesen Prosj.nr. 403446. Rapport nr. Vd1318Ar01. Dato. 18.05.2011.,» 2011.

[29] SVV (utført av Geovest - Haugland), «E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport. Del 1. Vegstrekning pr 0-1150. Statens vegvesen Prosj.nr. 403446. Rapport nr. Vd1318Ar02. Dato. 09.12.2011.».

[30] SVV, «Statens vegvesen - Region midt. Prosj. nr. 403446.E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport- Rapport nr. Vd 1318An_2011043-1,» 2011.

[31] Statens_vegvesen, «HB N200 Vegbygging,» Statens vegvesen, 2018.

[32] Robertson, P.K., "Soil classification using the cone penetration test." Canadian geotechnical journal, 27 (1): 151-158, 1990.

[33] NGI 2008, «20001008-2 Rev. 3. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire».

[34] NGI, «Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer - Fareutredninger sone 604, 607 OG 608. Dok. nr. 20160026-04-R. Dato. 12-10-2016,» 2016.

[35] SVV, Hb-N200 Vegbygging, 2018.

[36] SVV, «HB V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2018.

[37] Statens vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2014.

[38] NIFS, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. NIFS 14/2014,» Norges vassdrags- og energidirektorat i et samarbeid med Statens vegvesen og Jernbaneverket, 2014.

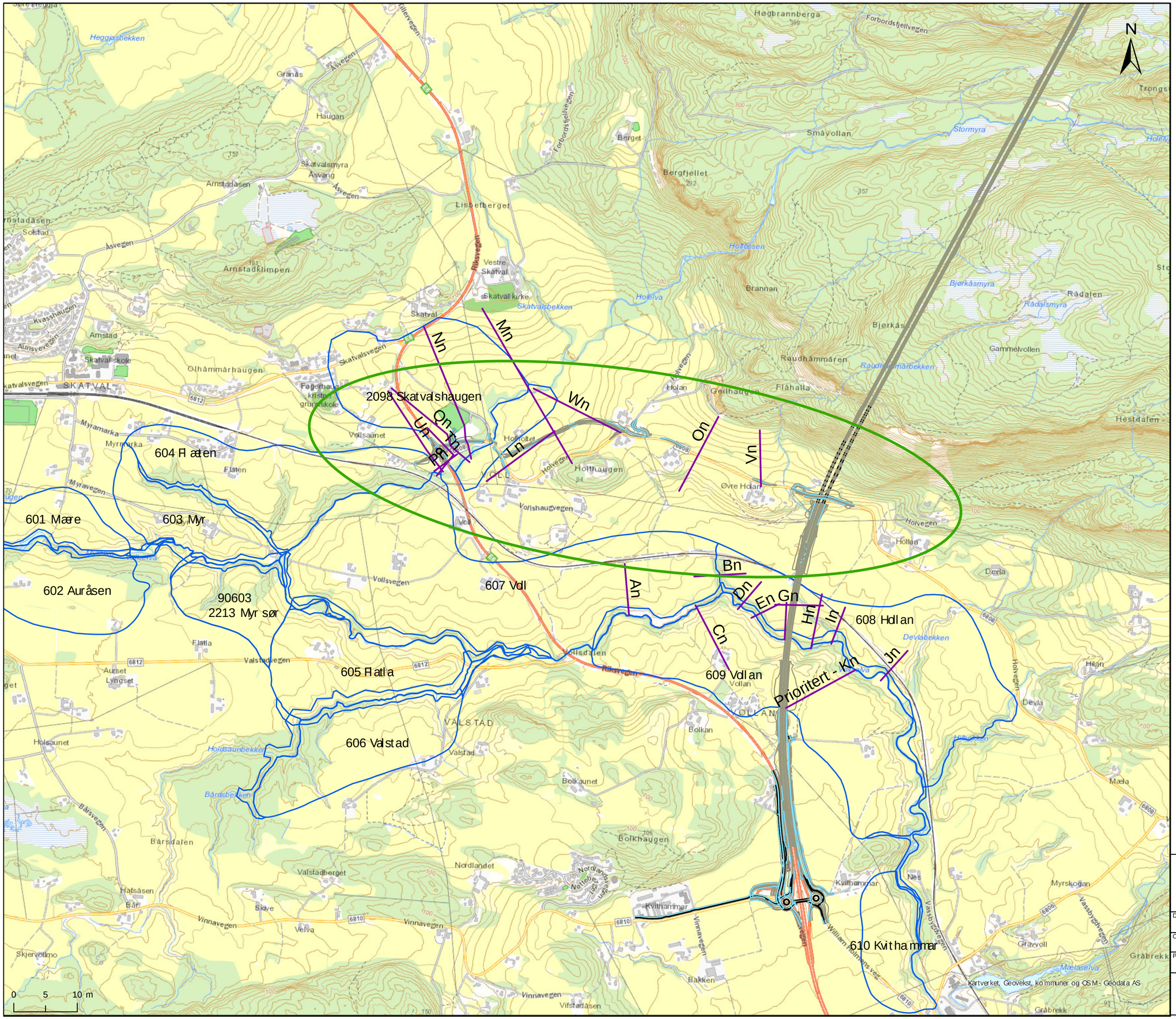
[39] Norconsult AS, «5120221 E6 Kvithammar-Skatval GS-veg. Geoteknisk vurderingsrapport,» 2012.

[40] NGI, «20180628-24-R_R1-GEOT-12 Geoteknisk byggeplanrapport Holvegen,» 2020.

[41] Standard Norge, *NS8141:2001 Vibreasjoner og støt*, 2001.

[42] SVV, «X6/Fv.37 Skatvals. Supplerende grunnundersøkelser for etablering av forbikjøringsfelt. Vd886 Ar02. Dato. 08-05-1996.,» 1996.

[43] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2014.



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger

Kvikkleirekartlegging:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Profil	Profils tegninger Vedlegg C	Ref. tegn. nr Vedlegg D	
		FØR	ETTER
Un – Drenert	100		100DE
Un – Udrenert			100UE
Pn – Drenert	101	101DF	101DE
Pn – Udrenert		101UF	101UE
Ln – Drenert	102		102DE
Ln – Udrenert			102UE
Wn – Drenert	103		103DE
Wn – Udrenert			103UE
On – Drenert	104		104DE
On –Udrenert			104UE
Vn – Drenert	105		105DE
Vn –Udrenert			105UE
Mn – Drenert	106		106DE
Mn – Udrenert			106UE
Tn	107	Ikke beregnet	
Qn	108	Ikke beregnet	
Nn – Drenert	109	109DF	109DE
Nn – Udrenert		109UF	109UE

Borpunktnavn(Løsmasse +berg)
Fesk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

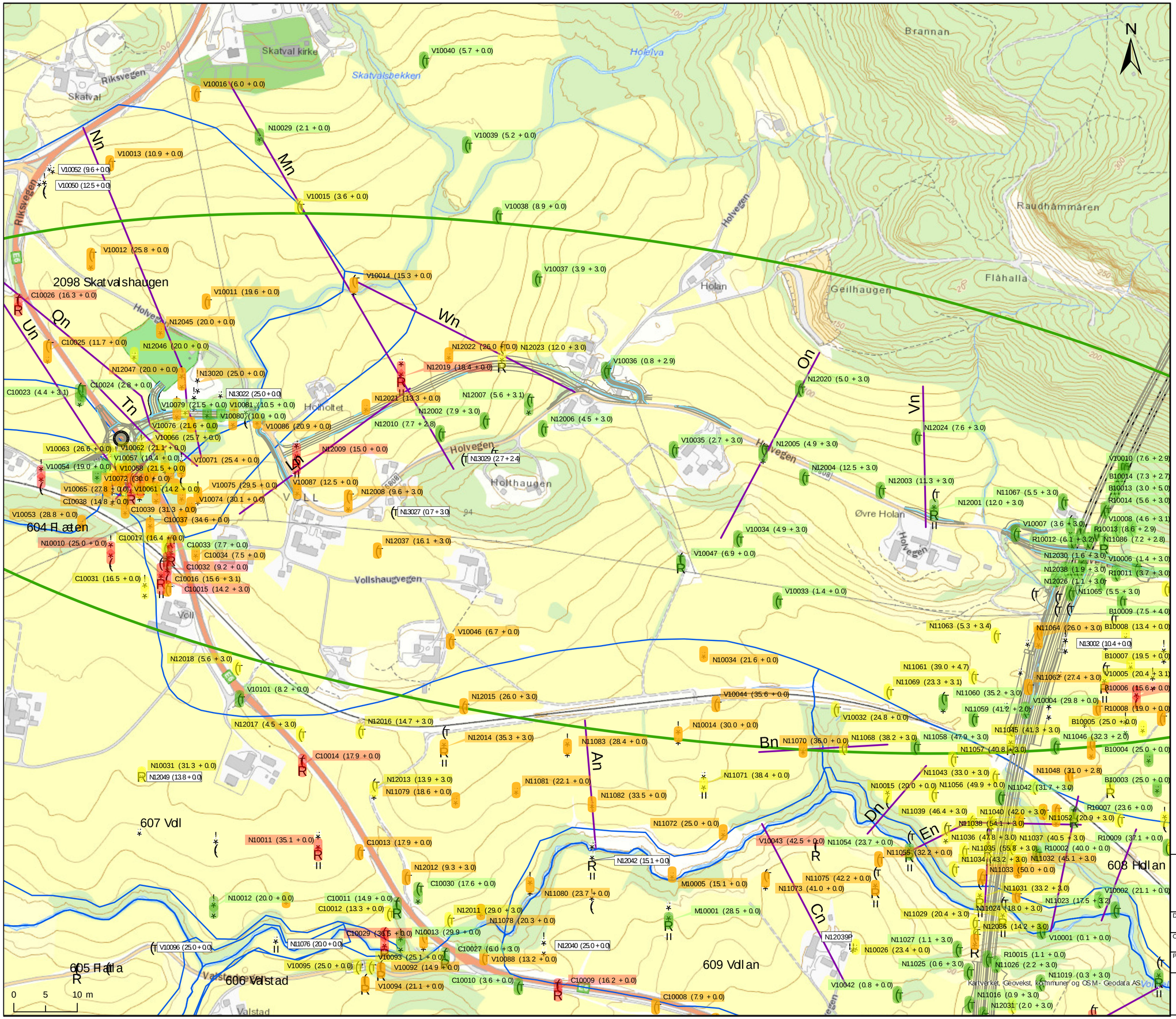
Oversiktskart

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-04-14	TLe	SRo	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:10 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	000	2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleiretolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Profil	Profils tegninger Vedlegg C	Ref. tegn. nr Vedlegg D	
		FØR	ETTER
Un – Drenert	100		100DE
Un – Udrenert			100UE
Pn – Drenert	101	101DF	101DE
Pn – Udrenert		101UF	101UE
Ln – Drenert	102		102DE
Ln – Udrenert			102UE
Wn – Drenert	103		103DE
Wn – Udrenert			103UE
On – Drenert	104		104DE
On –Udrenert			104UE
Vn – Drenert	105		105DE
Vn –Udrenert			105UE
Mn – Drenert	106		106DE
Mn – Udrenert			106UE
Tn	107	Ikke beregnet	
Qn	108	Ikke beregnet	
Nn – Drenert	109	109DF	109DE
Nn – Udrenert		109UF	109UE

Borpunktnavn(Løsmasse+berg)
Fesk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

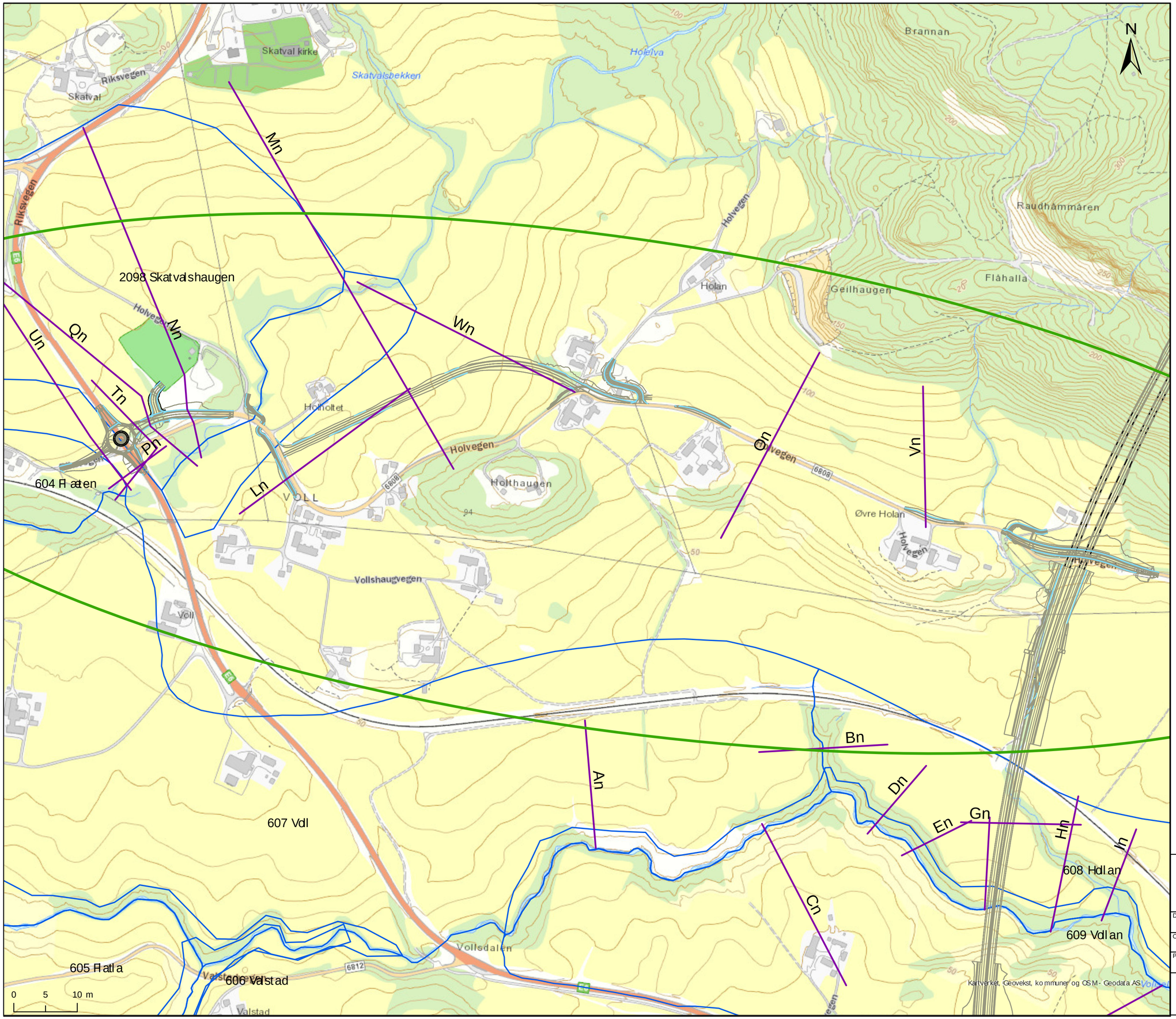
Oversiktskart - med grunnundersøkelser

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-04-14	TLe	SRo	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:4 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	001	2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleretolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Profil	Profils tegninger Vedlegg C	Ref. tegn. nr Vedlegg D	
		FØR	ETTER
Un – Drenert	100		100DE
Un – Udrenert			100UE
Pn – Drenert	101	101DF	101DE
Pn – Udrenert		101UF	101UE
Ln – Drenert	102		102DE
Ln – Udrenert			102UE
Wn – Drenert	103		103DE
Wn – Udrenert			103UE
On – Drenert	104		104DE
On – Udrenert			104UE
Vn – Drenert	105		105DE
Vn – Udrenert			105UE
Mn – Drenert	106		106DE
Mn – Udrenert			106UE
Tn	107	Ikke beregnet	
Qn	108	Ikke beregnet	
Nn – Drenert	109	109DF	109DE
Nn – Udrenert		109UF	109UE

Borpunktnavn(Løsmasse+berg)
Fesk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

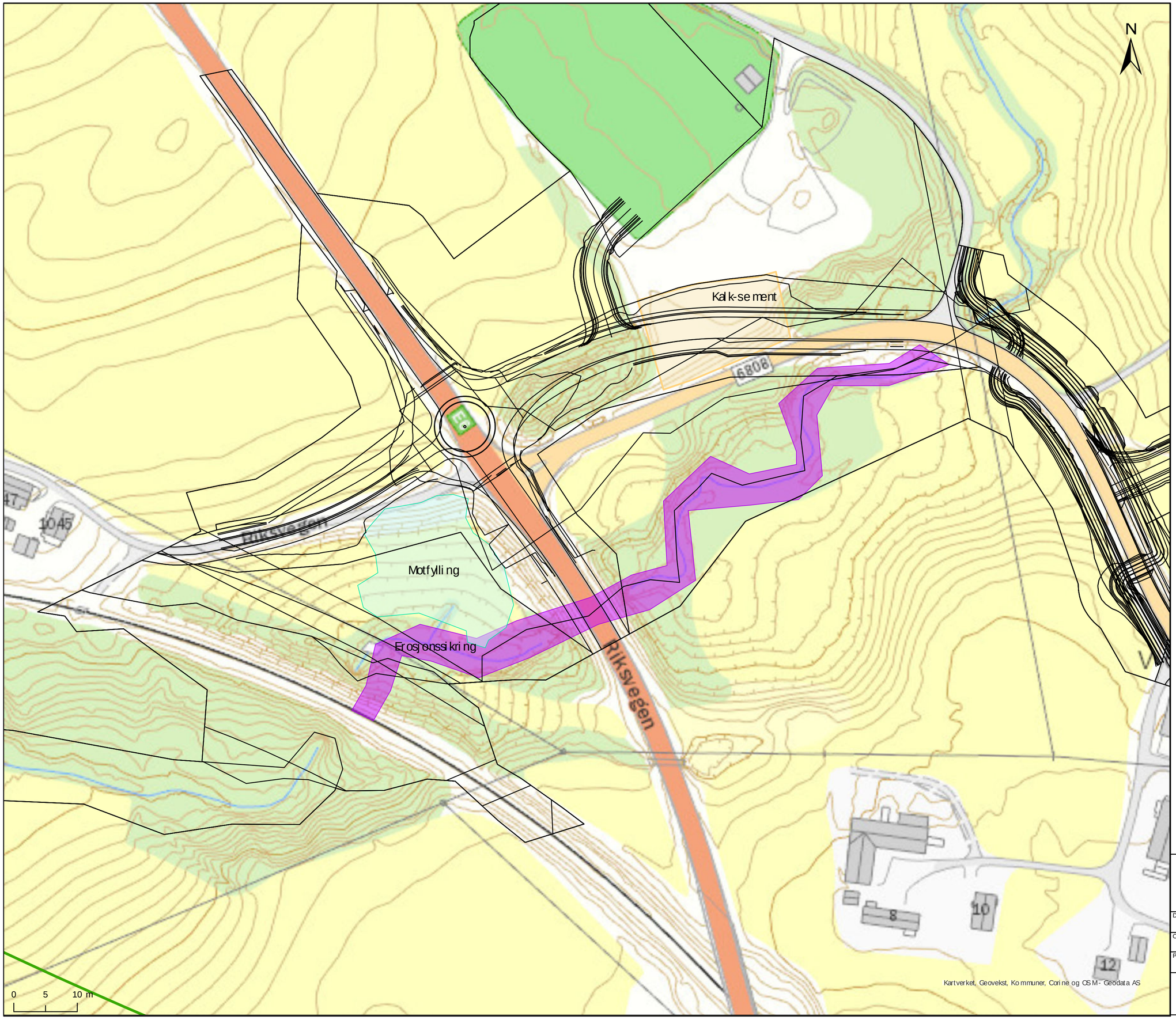
Oversiktskart - uten grunnundersøkelser

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-04-14	TLe	SRo	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:4 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	001A	2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleire tolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

Stabiliserende tiltak

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-02-27	TLe	AKL	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:1 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	07	02

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no

Vedlegg A

OVERSIKT OVER
GRUNNUNDERSØKELSER

Vedlegg A fra Rapport 20180628-06-R: Oversikt nye grunnundersøkelser
Vedlegg B fra Rapport 20180628-06-R: Oversikt tidligere grunnundersøkelser

Vedlegg A

OVERSIKT NYE GRUNNUNDERSØKELSER

Innhold

A1 Oversikt nye grunnundersøkelser 2

Tabeller

Tabell A1 Oversikt nye grunnundersøkelser

A1 Oversikt nye grunnundersøkelser

Tabell A1 viser en oversikt over nye grunnundersøkelser utført av NGI i forbindelse med prosjektet (nummerserier N11xxx og N12xxx). Nord- og øst-koordinater er gitt i NTM 10. Høydekoter er gitt i NN2000.

Tabell A1 Oversikt nye grunnundersøkelser

Borehull nr.	Koordinater NTM 10, NN2000			Metode											
	Nord	Øst	Høyde	T	D	R	F	C	V	P	B	I	K	Treaks	Ødo
N11065	1613360.3	119244.5	46.0	X											
N11066	1613467.6	119245.4	79.8	X											
N11067	1613505.9	119233.2	84.4	X											
N11084	1613443.7	119248.3	77.6	X											
N11085	1613443.9	119274.0	74.1	X											
N11086	1613455.9	119285.7	76.1	X											
N12001T N12001C N12001B	1613493.2	119027.1	80.0	X				X			X	*	*		
N12001P	1613493.2**	119027.1**	80.0**							2					
N12002	1613635.8	118307.3	70.0	X											
N12003	1613524.3	118941.0	79.8	X											
N12004	1613545.3	118818.7	75.8	X											
N12005	1613583.8	118753.5	78.1	X				X							
N12006	1613623.2	118400.6	83.6	X											
N12007	1613662.1	118378.2	78.1	X				X							
N12008	1613507.2	118089.3	59.5	X				X							
N12009D N12009C N12009B	1613574.9	118006.5	53.2		X			X			X	2	*	*	*
N12009P	1613596.5	118001.4	52.9							2					
N12010	1613615.2	118236.3	68.0	X											
N12019	1613705.0**	118173.4**	57.4**		X			X		2	X	5	*		
N12020	1613687.2	118812.0	99.7	X											
N12021	1613658.0	118117.6	55.8		X										
N12022	1613740.7**	118250.0**	65.0**		X										
N12023	1613738.5**	118335.3**	69.9**	X				X			X	3	*	*	*
N12024	1613609.8	118998.6	94.4	X											
N12025	1613396.7	119237.1	58.6	X											
N12026	1613395.7	119247.3	58.2	X											
N12027	1613395.4	119258.0	57.4	X											
N12030	1613404.6	119264.5	59.2	X											
N12037	1613426.5**	118133.4**	62.8**	X											

N12038	1613387.1**	119225.3**	56.3**	X											

T – Totalsondering
D – Dreietrykksondering
R – Dreiesondering
F – Fjellkontrollboring
C – Trykksondering med poretrykksmåling
V – Vingeboring
P – Piezometer
B – Prøvetaking
K – Kornfordeling
I - Indeksforsøk
Treaks – Treaksialforsøk
Ødo – Ødometerforsøk

*Resultater fra lab foreligger ikke ennå.

**Punktet er ikke målt inn ennå. For punkt N12001P er det foreløpig benyttet koordinater for punkt N12001T, N12001C og N12001B. Poretrykksmåleren er installert i åkerkanten ca. 10 m sør for der sonderinger og prøvetaking er utført. For punktene N12019, N12022, N12023, N12037 og N12038 er det foreløpig benyttet N- og Ø-koordinater fra kart og tilsvarende høyder fra prosjektets terrengmodell.

Vedlegg B

OVERSIKT TIDLIGERE
GRUNNUNDERSØKELSER

Innhold

B1 Navngivning borhull fra tidligere grunnundersøkelser 2
B2 Oversikt tidligere grunnundersøkelser 5
B3 Referanser 8

Tabeller

Tabell B1 Navngivning borhull fra tidligere grunnundersøkelser
Tabell B2 Oversikt tidligere grunnundersøkelser

B1 Navngivning borhull fra tidligere grunnundersøkelser

Som en del av datagrunnlaget for prosjektet har NGI sammenstilt tidligere utførte grunnundersøkelser fra ulike datarapporter. Borhullene er gitt nye navn fra prosjektets nummerserier. Tabell B1 viser en oversikt over tidligere grunnundersøkelser med borhullenes nye og opprinnelige navn og referanse til datarapporten.

Tabell B1 Navngivning borhull fra tidligere grunnundersøkelser

Nytt navn	Opprinnelig navn	Utført av	År	Datarapport
B10009	P9	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
B10010	P10	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
B10011	P11	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
B10012	P12	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
B10013	P13	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
B10014	P14	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	[1]
C10015T C10015C1 C10015B	48	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10015C2	48B	Norconsult	2012	[3]
C10016	49	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10017	50	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10018	51	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10019	52	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10020	53	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10021	54	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10022T	55	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10022C	55	Norconsult	2012	[3]
C10023	56	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10024	56B	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10025	57	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10026	58	GeoVest-Haugland	2011	[2]
C10031	71	Norconsult	2012	[3]
C10032	72	Norconsult	2012	[3]
C10033	73	Norconsult	2012	[3]
C10034	74	Norconsult	2012	[3]
C10035	75/75B	Norconsult	2012	[3]
C10036	76/76B	Norconsult	2012	[3]
C10037	77	Norconsult	2012	[3]
C10038	78	Norconsult	2012	[3]
C10039	79	Norconsult	2012	[3]
M10007	101	Multiconsult	2016	[4]
M10008	102	Multiconsult	2016	[4]
M10009	103	Multiconsult	2016	[4]
M10010	104	Multiconsult	2016	[4]

M10011	105	Multiconsult	2016	[4]
M10012	106	Multiconsult	2016	[4]
M10013	107	Multiconsult	2016	[4]
N10001	604-1	NGI	2016	[5]
N10002	604-2	NGI	2016	[5]
N10003	604-3	NGI	2016	[5]
N10004	604-4	NGI	2016	[5]
N10005	604-5	NGI	2016	[5]
N10006	604-6	NGI	2016	[5]
N10007	607-1	NGI	2016	[5]
N10008	607-2	NGI	2016	[5]
N10009	607-3	NGI	2016	[5]
N10010	607-4	NGI	2016	[5]
N10027	24	NGI	1991	[6]
N10028	25	NGI	1991	[6]
N10029	27B	NGI	1991	[6]
N10032	37	NGI	1991	[6]
N10033	38	NGI	1991	[6]
R10011	36	Rambøll	2017	[7]
R10012	37	Rambøll	2017	[7]
R10013	38	Rambøll	2017	[7]
R10014	39	Rambøll	2017	[7]
V10006	607	Statens vegvesen	2014	[8]
V10007	608	Statens vegvesen	2014	[8]
V10008	609	Statens vegvesen	2014	[8]
V10009	610	Statens vegvesen	2014	[8]
V10010	611	Statens vegvesen	2014	[8]
V10011	612	Statens vegvesen	2014	[8]
V10012	613	Statens vegvesen	2014	[8]
V10013	614	Statens vegvesen	2014	[8]
V10014	615	Statens vegvesen	2014	[8]
V10015	616	Statens vegvesen	2014	[8]
V10016	617	Statens vegvesen	2014	[8]
V10017	618	Statens vegvesen	2014	[8]
V10018	619	Statens vegvesen	2014	[8]
V10035	654	Statens vegvesen	2014	[8]
V10036	655	Statens vegvesen	2014	[8]
V10037	656	Statens vegvesen	2014	[8]
V10038	657	Statens vegvesen	2014	[8]
V10039	658	Statens vegvesen	2014	[8]
V10040	659	Statens vegvesen	2014	[8]
V10048	8	Statens vegvesen	2013	[9]
V10049	Profil 77-5H	Statens vegvesen	1988	[10]
V10050	Profil 77-15H	Statens vegvesen	1988	[10]
V10051	Profil 107-5H	Statens vegvesen	1988	[10]

V10052	Profil 107-11H	Statens vegvesen	1988	[10]
V10053	Profil fylling NSB	Statens vegvesen	1988	[11]
V10054	Adk. vest profil 60-5H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10055	Adk. vest profil 60-22V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10056D	Adk. vest profil 60-35V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10056C1 V10056C2	89_4 89_4B	Norconsult	2012	[3]
V10057	Adk. vest profil 40-5H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10058	Adk. vest profil 40-8V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10059	Adk. vest profil 40-20V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10060	Adk. vest profil 40-32V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10061	Alt. 1 profil 90-80H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10062	Adk. vest profil 20-15H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10063	Adk. vest profil 20-5H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10064	Adk. vest profil 20-20V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10065D	Alt. 1 profil 90-55H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10065C	89_13	Norconsult	2012	[3]
V10066	Alt. 2 profil 13,5-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10067	Alt. 1 profil 50-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10068D	Alt. 1 profil 70-20H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10068C1 V10068C2 V10068P V10068B	89_16 89_16B 89_16 89_16	Norconsult	2012	[3]
V10069D	Alt. 1 profil 70-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10069C	89_17	Norconsult	2012	[3]
V10070	Alt. 1 profil 90-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10071D	Alt. 1 profil 90-20V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10071C V10071B	89_19	Norconsult	2012	[3]
V10072	Alt 1. profil 110-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10073	Alt. 1 profil 130-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10074	Alt. 1 profil 150-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10075D	Alt. 1 profil 150-V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10075C	89_23	Norconsult	2012	[3]
V10076	Alt. 2 profil 60-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10077	Alt. 2 profil 100-25V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10078	Alt. 2 profil 100-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10079	Alt. 2 profil 130-7V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10080	Alt. 2 profil 130-13H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10081	Alt. 2 profil 150-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10082	Alt. 2 profil 170-10V	Statens vegvesen	1988	[11]
V10083	Alt. 2 profil 170-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10084	Alt. 2 profil 170-15H	Statens vegvesen	1988	[11]
V10085	Alt. 2 profil 190-CL	Statens vegvesen	1988	[11]

V10086	Alt. 2 profil 210-CL	Statens vegvesen	1988	[11]
V10087	Alt. 2 profil 340-CL	Statens vegvesen	1988	[11]

B2 Oversikt tidligere grunnundersøkelser

Tabell B2 viser en oversikt over tidligere grunnundersøkelser (nummerserier B10xxx, C10xxx, M10xxx, N10xxx, R10xxx og V10xxx). Nord- og øst-koordinater er gitt i NTM 10. Høydekoter er gitt i NN2000.

Tabell B2 Oversikt tidligere grunnundersøkelser

Borehull nr.	Koordinater NTM 10, NN2000			Metode											
	Nord	Øst	Høyde	T	D	R	F	C	V	P	B	I	K	Treaks	Ødo
B10009	1613347.6	119327.4	44.8	X											
B10010	1613392.0	119318.4	56.7	X											
B10011	1613462.7	119319.0	78.1	X											
B10012	1613523.8	119317.6	97.3	X											
B10013	1613545.2	119323.0	102.0	X											
B10014	1613564.3	119328.7	105.6	X											
C10015	1613382.9	117789.5	57.3	X				X		2	X	5	2		
C10016	1613367.4	117799.6	57.9	X											
C10017	1613432.6	117797.3	57.1	X											
C10018	1613428.3	117805.7	57.2	X				X			X	6	2		
C10019	1613533.3	117756.8	48.0	X							X	8	1		
C10020	1613526.7	117741.9	45.6	X				X			X	6	2	2	2
C10021	1613562.7	117734.7	49.2	X	X										
C10022	1613548.7	117724.4	46.9	X				X							
C10023	1613677.1	117659.2	59.7	X	X										
C10024	1613679.4	117662.9	59.7		X										
C10025	1613746.4	117607.9	63.6	X	X										
C10026	1613821.6	117561.1	68.3	X							X	7	4		
C10031	1613368.3	117763.7	56.7		X			X							
C10032	1613400.2	117799.5	55.0		X			X			X	5	2	2	2
C10033	1613421.6	117800.3	55.2		X			X			X	4			
C10034	1613423.9	117845.2	59.5		X										
C10035	1613520.7	117781.8	55.4	X				X							
C10036	1613542.4	117768.3	55.1	X				X							
C10037	1613463.2	117772.1	55.9		X			X							
C10038	1613492.3	117732.2	47.0		X										
C10039	1613479.9	117824.4	52.9		X										
M10007	1614145.9	117347.9	94.1		X										
M10008	1614145.7	117421.1	93.6		X										

M10009	1614149.4	117497.0	93.5		X										
M10010	1614113.0	117491.0	90.5		X										
M10011	1614086.9	117370.1	84.3		X						X	4			
M10012	1614074.5	117458.6	81.3		X										
M10013	1614024.9	117471.1	77.8		X						X	6	2		
N10001	1613561.2	116592.6	56.8		X										
N10002	1613491.0	116888.6	53.8		X			X		2	X	5	3	3	2
N10003	1613371.1	116895.2	41.0		X			X							
N10004	1613390.4	117023.6	51.8		X										
N10005	1613484.1	117246.8	53.1		X										
N10006	1613546.3	117597.8	52.2		X			X			X	3	2	1	1
N10007	1613400.8	117327.6	35.7		X										
N10008	1613146.4	117123.2	33.2		X										
N10009	1613167.4	117302.2	51.7		X			X							
N10010	1613424.5	117709.2	56.1		X			X			X	5	2	1	1
N10027	1613293.5	116849.2	51.7		X										
N10028	1613447.3	117003.3	52.4		X										
N10029	1614090.6	117947.1	79.4		X										
N10032	1613124.7	117328.5	51.4		X										
N10033	1613531.3	117387.0	54.8		X										
R10011	1613377.0	119294.3	52.7	X											
R10012	1613438.7	119299.3	71.0	X							X	2			
R10013	1613455.4	119262.3	77.0	X							X	3			
R10014	1613493.0	119301.0	86.1	X											
V10006	1613399.3	119351.0	57.4	X											
V10007	1613455.7	119157.3	73.5	X											
V10008	1613463.6	119343.2	77.2	X											
V10009	1613374.0	119509.3	61.6	X											
V10010	1613560.6	119333.1	105.4	X											
V10011	1613826.8	117861.9	58.5	X											
V10012	1613894.5	117677.2	68.3	X				X							
V10013	1614048.3	117707.6	76.9	X											
V10014	1613853.0	118098.3	54.5	X				X							
V10015	1613979.8	118010.2	63.8	X											
V10016	1614159.9	117845.0	86.4	X											
V10017	1614322.1	117873.8	102.1	X											
V10018	1614333.8	118039.0	95.9	X											
V10035	1613589.6	118610.0	82.1	X											
V10036	1613716.7	118501.5	92.8	X											
V10037	1613863.4	118391.1	72.7	X											
V10038	1613964.4	118327.7	61.6	X											
V10039	1614077.7	118279.1	63.8	X											
V10040	1614213.3	118210.2	75.8	X											
V10048	1613367.1	119398.5	47.8	X											

V10049	1614018.4	117594.6	75.9		X										
V10050	1614013.0	117603.0	74.3		X						X	5	4		
V10051	1614042.3	117611.1	77.1		X										
V10052	1614038.7	117616.2	75.6		X										
V10053	1613472.0	117662.6	42.4		X										
V10054	1613548.6	117687.0	47.1		X										
V10055	1613527.2	117703.4	43.1		X										
V10056D	1613516.6	117711.4	43.7		X										
V10056C1 V10056C2	1613513.2	117713.6	44.3					X							
V10057	1613562.1	117700.6	49.3		X										
V10058	1613552.6	117709.6	48.2		X										
V10059	1613544.0	117717.9	43.9		X										
V10060	1613535.5	117726.1	44.4								X	12	5		
V10061	1613512.6	117732.9	43.9		X										
V10062	1613583.7	117711.2	52.8		X										
V10063	1613575.6	117717.0	51.7		X						X	11	8		
V10064	1613555.8	117732.2	44.4		X					1	X	19	14		
V10065D	1613523.7	117755.4	44.1		X										
V10065C	1613518.7	117762.5	46.6					X							
V10066	1613593.9	117758.2	54.8		X						X	20	16		
V10067	1613585.7	117787.5	51.8		X										
V10068D	1613559.0	117778.0	49.6		X										
V10068C1 V10068C2 V10068P V10068B	1613555.9	117785.3	49.5					X		2	X	8	2	2	
V10069D	1613567.4	117796.0	49.3		X										
V10069C	1613565.1	117797.2	50.6					X							
V10070	1613548.7	117804.1	45.9		X										
V10071D	1613557.6	117822.2	46.0		X										
V10071C V10071B	1613555.6	117825.0	45.9					X			X	3			
V10072	1613530.5	117812.5	46.5		X										
V10073	1613514.4	117822.6	49.7		X										
V10074	1613501.3	117837.1	53.1		X										
V10075D	1613517.8	117848.6	49.4		X										
V10075C	1613517.7	117851.5	48.9					X							
V10076	1613614.1	117801.0	56.2		X										
V10077	1613652.2	117828.6	57.1		X										
V10078	1613629.5	117837.6	56.1		X										
V10079	1613647.5	117863.4	48.4		X										
V10080	1613629.4	117871.0	46.7		X										
V10081	1613647.4	117885.6	47.6		X										

V10082	1613658.4	117906.5	48.0		X										
V10083	1613648.6	117905.9	47.8		X										
V10084	1613633.7	117904.6	47.9		X										
V10085	1613644.6	117925.3	47.2		X						X	8	5		
V10086	1613635.9	117943.4	49.8		X										
V10087	1613523.3	118007.6	55.3		X										

T – Totalsondering
D – Dreietrykksondering
R – Dreiesondering
F – Fjellkontrollboring
C – Trykksondering med poretrykksmåling
V – Vingeboring
P – Piezometer
B – Prøvetaking
I – Indeksforsøk
K - Kornfordeling
Treaks – Treaksialforsøk
Ødo – Ødometerforsøk

B3 Referanser

[1] NSB Bane Ingeniørtjenesten, «Gk4441 Forbordsfjellet jernbanetunnel, Vurdering av alternativ linjeføring, Grunnundersøkelser, geologisk feltkartlegging, Km. ca. 38,8,» 1995.

[2] GeoVest-Haugland, «2011043-1 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Grunnundersøkelser - Datarapport,» 2011.

[3] Norconsult, «5120221-3 E6 Kvithammar-Skatval, GS-veg, Supplerende grunnundersøkelser - Datarapport,» 2012.

[4] Multiconsult, «418202-RIG-RAP-001 Skatvalshaugen, Geoteknisk datarapport,» 2016.

[5] Norges Geotekniske Institutt, «20160026-03-R Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer, Datarapport - Grunnundersøkelser,» 2016.

[6] Norges Geotekniske Institutt, «890059-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred, Kartbladet Frosta, Boreresultater,» 1992.

[7] Rambøll, «G-rap-003 1350022987 E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Kvithammar-Åsen, Datarapport fra grunnundersøkelse,» 2017.

[8] Grunnteknikk AS, «110867r1 E6 Hvithammar-Åsen KDP, Datarapport profil 0-23000,» 2015.

[9] Statens vegvesen, «2012125136-36 (Vd1363A) Geoteknikk, E6 Kvithammar-Åsen, Datarapport,» 2013.

[10] Statens vegvesen, «Vd1001A X E6/Fv. 39 Skatval, Grunnundersøkelse for utbedring av sving. Fylling,» 1988.

[11] Statens vegvesen, «Vd886A X E6/Fv. 37, Skatval, Grunnundersøkelser for omlegging,» 1989.

Vedlegg B

KART MED TOLKING AV KVIKKLEIRE FRA GRUNNUNDERSØKELSER

Kart 002 – Rundkjøring
Kart 003 – Anbefalt ny kvikkleiresone Holvegen
Kart 004 – Østre Holvegen
Kart 005 – Kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen
Kart 006 – Kvikkleiresone 604 Flæten

2098 Skatvalshaugen

604 Flæten

607 Voll

Qn

Nn

Tn

Un

Pn

Ln

N12046 (20.0 + 0.0)

N12047 (20.0 + 0.0)

C10025 (11.7 + 0.0)

C10023 (4.4 + 3.1)

C10024 (2.8 + 0.0)

V10077 (29.5 + 0.0)

V10079 (21.5 + 0.0)

V10081 (10.5 + 0.0)

V10083 (16.8 + 0.0)

V10084 (19.8 + 0.0)

V10078 (21.1 + 0.0)

V10080 (10.0 + 0.0)

V10076 (21.6 + 0.0)

V10066 (25.7 + 0.0)

V10067 (25.6 + 0.0)

V10062 (21.1 + 0.0)

V10063 (26.6 + 0.0)

V10069 (24.9 + 0.0)

V10057 (19.4 + 0.0)

C10021 (21.8 + 0.0)

V10064 (13.6 + 0.0)

V10068 (23.5 + 0.0)

V10071 (25.4 + 0.0)

V10058 (21.5 + 0.0)

C10022 (21.6 + 2.0)

V10070 (24.0 + 0.0)

V10054 (19.0 + 0.0)

V10059 (18.1 + 0.0)

C10036 (36.1 + 2.9)

N10006 (18.1 + 0.0)

V10060 (19.9 + 0.0)

C10019 (30.5 + 0.0)

V10072 (30.0 + 0.0)

C10020 (29.0 + 0.0)

V10055 (19.8 + 0.0)

V10065 (27.0 + 0.0)

V10075 (29.5 + 0.0)

C10035 (40.0 + 3.0)

V10073 (30.0 + 0.0)

V10061 (14.2 + 0.0)

V10074 (30.1 + 0.0)

C10038 (14.8 + 0.0)

C10039 (31.3 + 0.0)

V10053 (28.8 + 0.0)

C10037 (34.6 + 0.0)

C10017 (16.4 + 0.0)

C10018 (17.5 + 0.0)

N10010 (24.8 + 0.0)

C10033 (7.7 + 0.0)

C10034 (7.5 + 0.0)

C10032 (9.2 + 0.0)

Riksvegen

0 5 10 m

Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleire tolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Borpunktnavn(Løssmasse+berg)
F.esk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

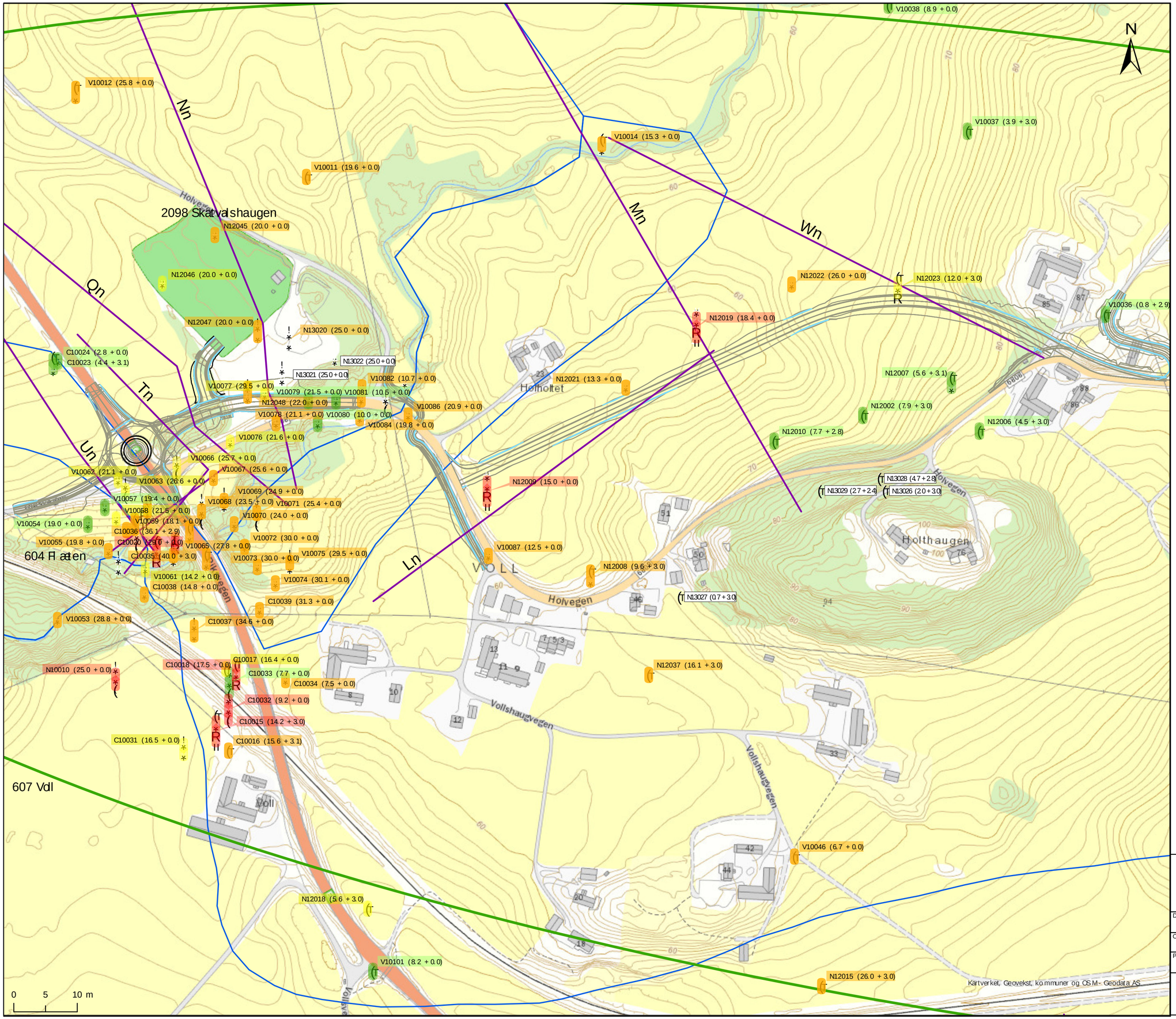
Rundkjøring

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-02-05	TLe	AKL	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	002	01

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleiretolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Borpunktnavn(Løsmasse+berg)
Fesk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

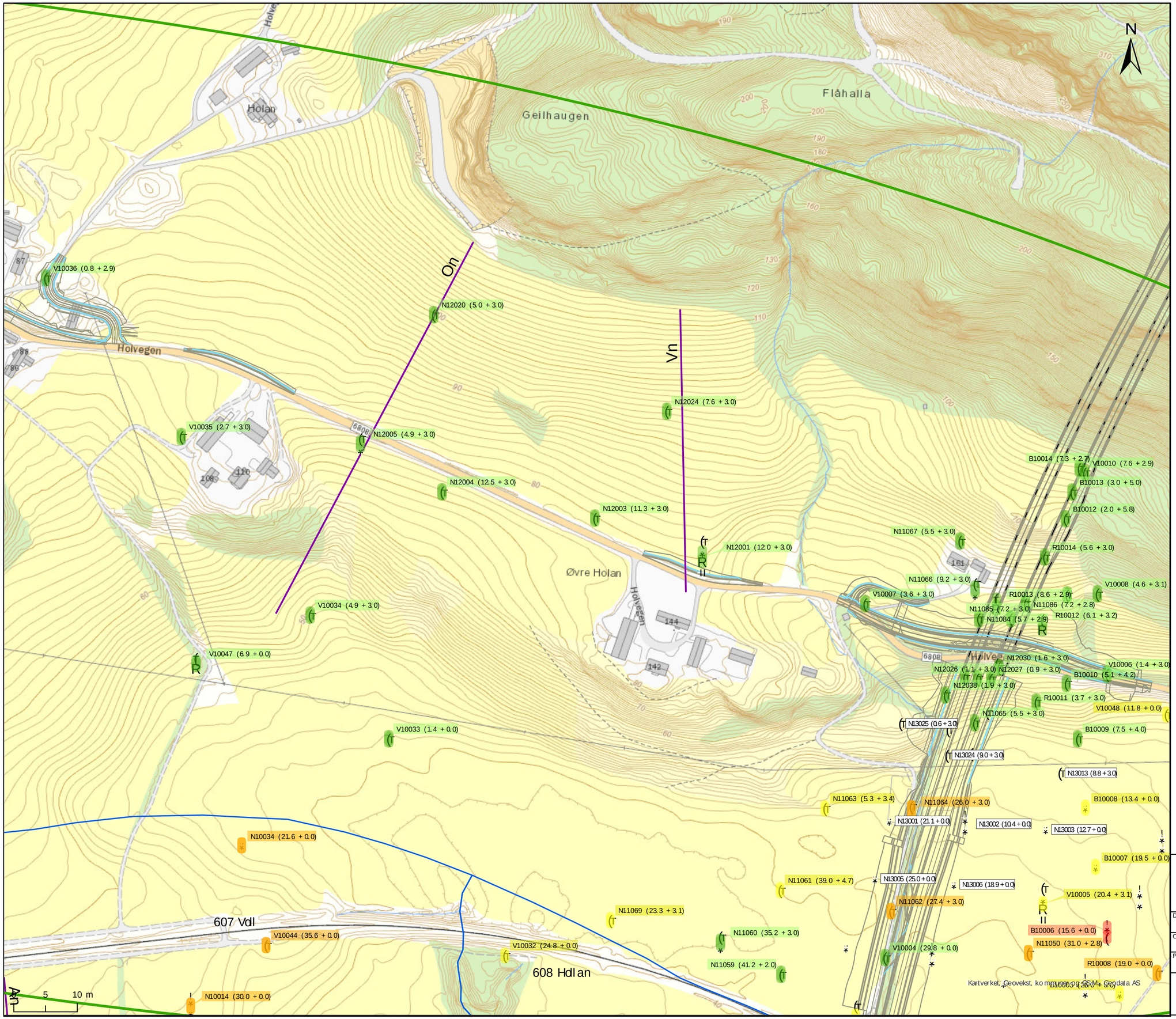
Ny anbefalt kvikkleiresone Holvegen

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-04-14	TLe	SRo	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:2 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	003	2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleiretolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Borpunktnavn(Løsmasse+berg)
Eksk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

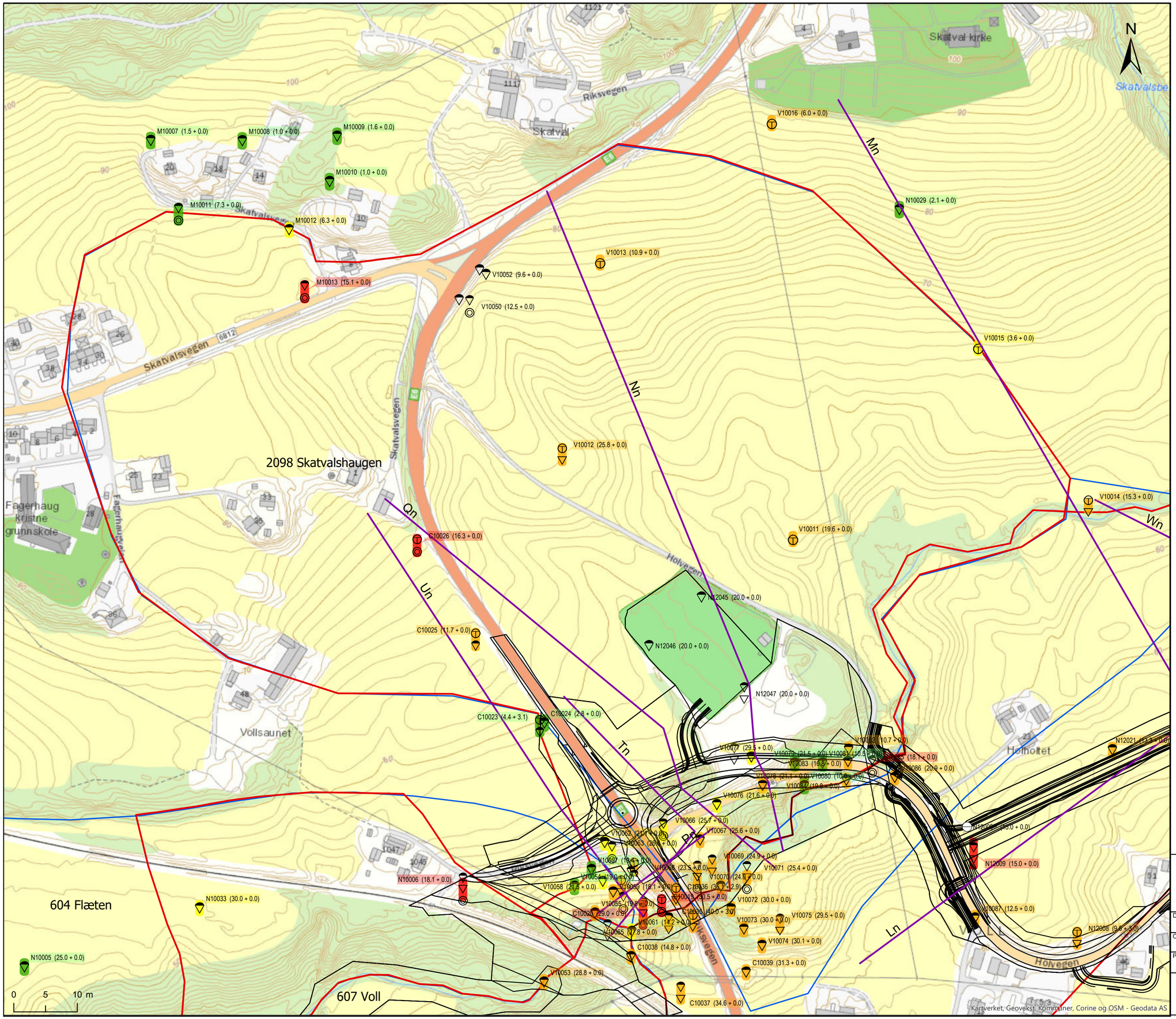
Østre Holvegen

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-04-14	TLe	SRo	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:2 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	004	2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger

Kvikkleire tolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Borpunktnavn(Løssmasse+berg)
F.esk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

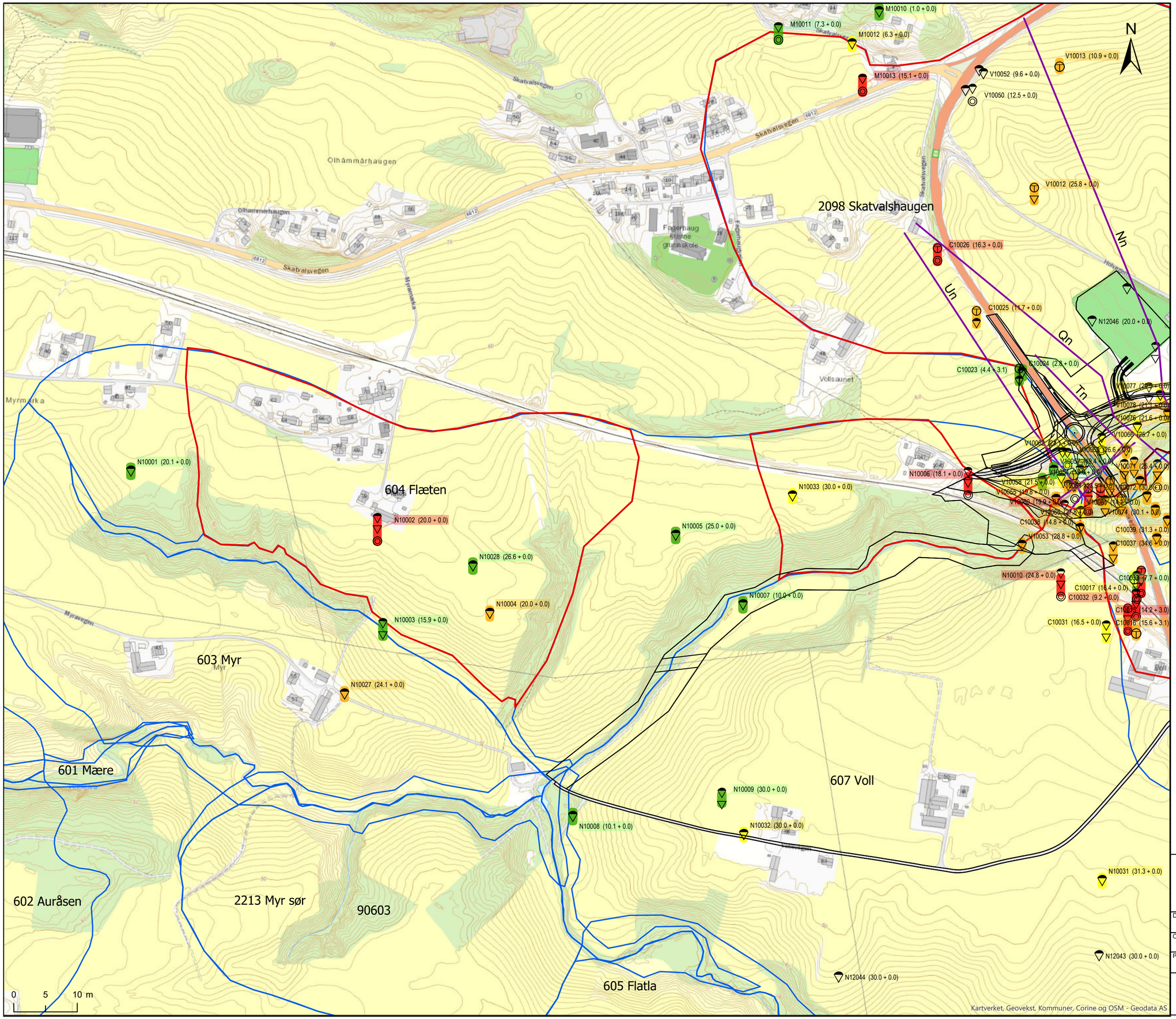
Kvikkleiresone 2098 Skatvalshaugen

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-02-05	TLe	AKL	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:2 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	005	01

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no



TEGNFORKLARING

Grunnundersøkelser metoder:

- Total
- Enkelsondering
- CPTU
- Bergkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Prøve
- PZ
- Bergblotninger
- Kvikkleiresone (løs- og utløpsområde)
- Forslått ny kvikkleiresone
- Profiler
- Lette_masser
- Erosjonssikring
- Motfylling
- Kalk-sement

Kvikkleire tolkning:

- Ingen/Lite
- Mulig
- Antatt
- Påvist

Borpunktnavn(Løssmasse+berg)
F.esk. N12001(7.4 + 3)

E6 Kvithammar - Åsen

Reguleringsplan for Holvegen

Kvikkleiresone 604 Flæten

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-02-05	TLe	AKL	AKL

Original format og målestokk	Kartprojeksjon
A2 1:3 000	ETRS 1989 NTM Zone 10

Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.
20180628	006	01

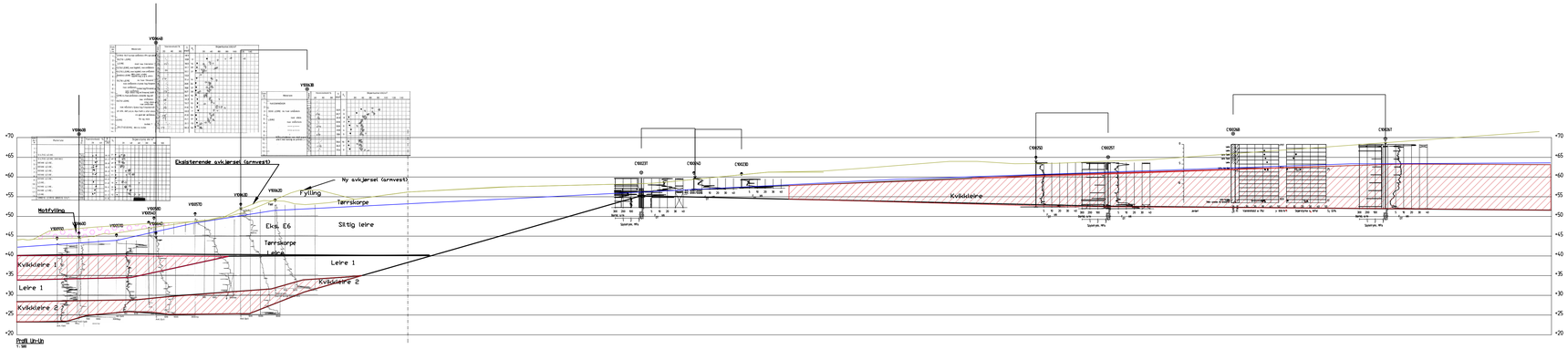
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no

Vedlegg C

OPPTEGNING AV PROFILER OG LAGDELING

Tabell C-1. Oppsummering av profilene, CC/RC og tiltakskategori.

Profil	Tiltak	CC/RC	Tiltaks-kategori	Ref.tegn. nr
Un	1	3 (Holvegen)	2	100
Pn	3	3 (E6)	2	101
Ln	8	3 (G/S veg)	2	102
Wn	10 (Alt. 2)	2 (anleggsvei)	2	103
On	16	2(Holvegen)	2	104
Vn	17	2 (Holvegen)	2	105
Mn	10	2 (anleggsvei)	2	106
Tn	3 og 4	2 og 3 (Holvegen og E6)	2	107
Qn	4	2 (Holvegen)	2	108
Nn	5	3 (Holvegen)	2	109



FORKLARINGER:

- Dreisondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Endret utformingen av motfylling (avslutter før Holeelva)	2020.02-24	TLe	AKL	AKL

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Un - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3,0

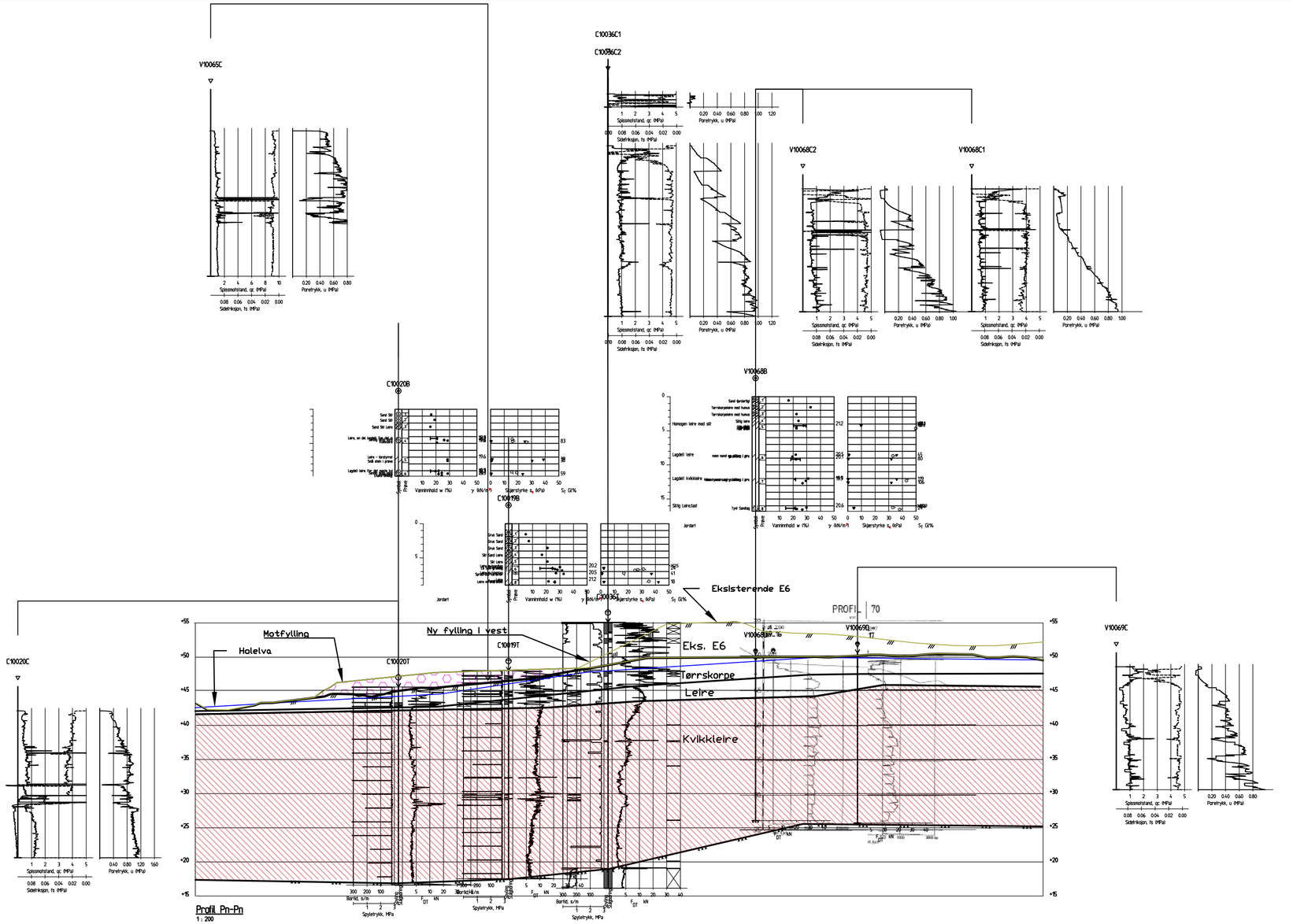
Tegningens filnavn: Profil Un_rev2.dwg

Profil vest for planlagt ny rundkjøring - Tiltak 2
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak og motfylling

M/Bestek: 1500

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-02-03	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	100		1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
2	Endret utforminhgen av motfyllingen (Motfylling avslutter før Holelva)	24.02.2020	TLe	AKL	AKL
1	Lagt til motfylling ned i skråningen	03.02.2020	TLe	AKL	AKL

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Pn - Holvgen, Stjørdal

Profil sør for planlagt ny rundkjøring - Tiltak 2
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak - Motfylling

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

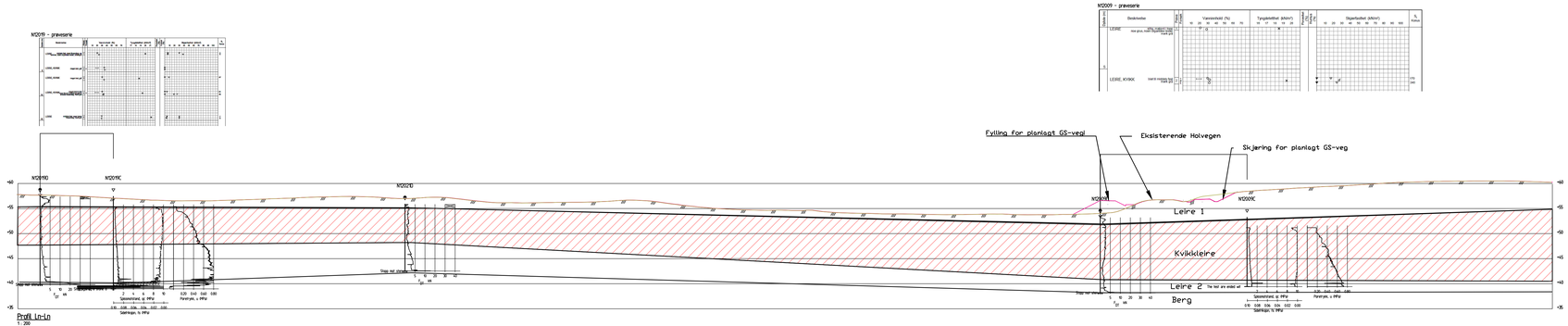
Tegningens filnavn: Profil_Pn_ref_motfylling_rev02.dwg

Målestokk: 1:500

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr. 20180628	Tegningsnr. 101		Rev. 2



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.

Status

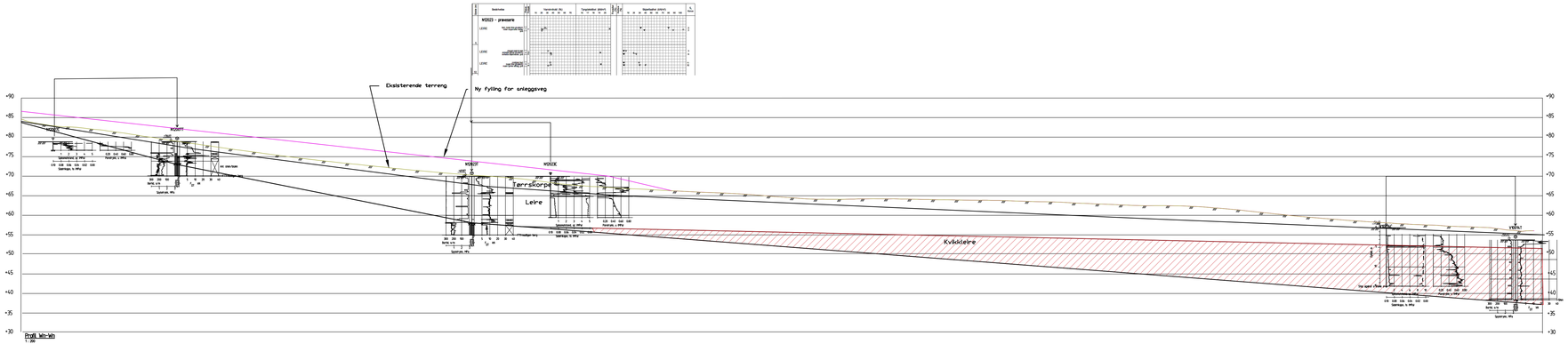
E6 Kvithammar - Åsen
Profil Ln - Holvegen, Stjørdal

Profil gjennom planlagt GS-veg - Tiltak 5
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Original format: A-3,0
Tegningens filnavn: Profil Ln.dwg
Målestokk: 1:400

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-14	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr. 20180628	Tegningsnr. 102		Rev. 0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
		Status			

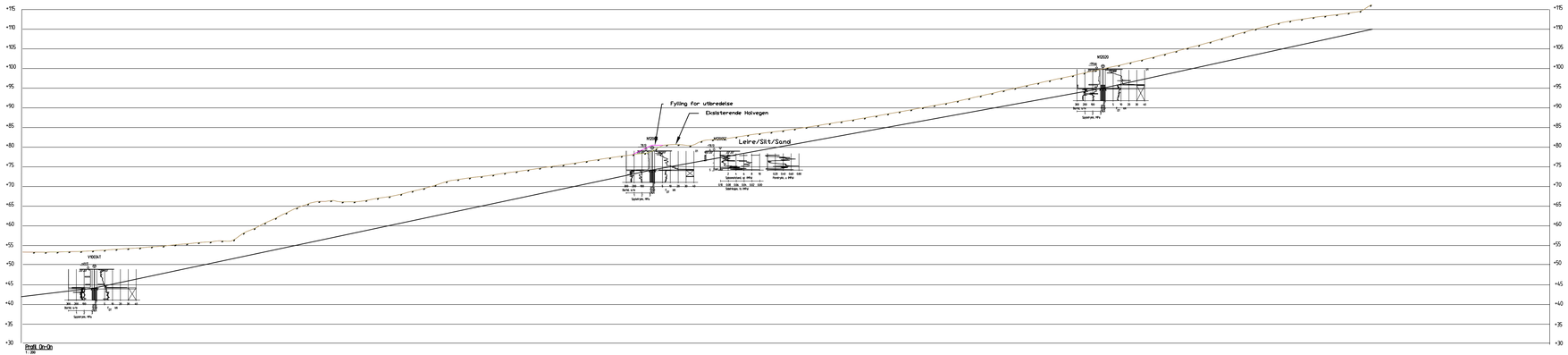
E6 Kvithammar - Åsen
Profil Wn - Holvegen, Stjørdal

Profil langs østre del av planlagt anleggsvei (Alt. 2)
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Original format: A-3,0
Tegningens filnavn: Profil Wn_senket_referanser.dwg
Målestok: 1:50

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-13	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	103		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil On - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3,0

Tegningens tittel: Profil_On_.ref

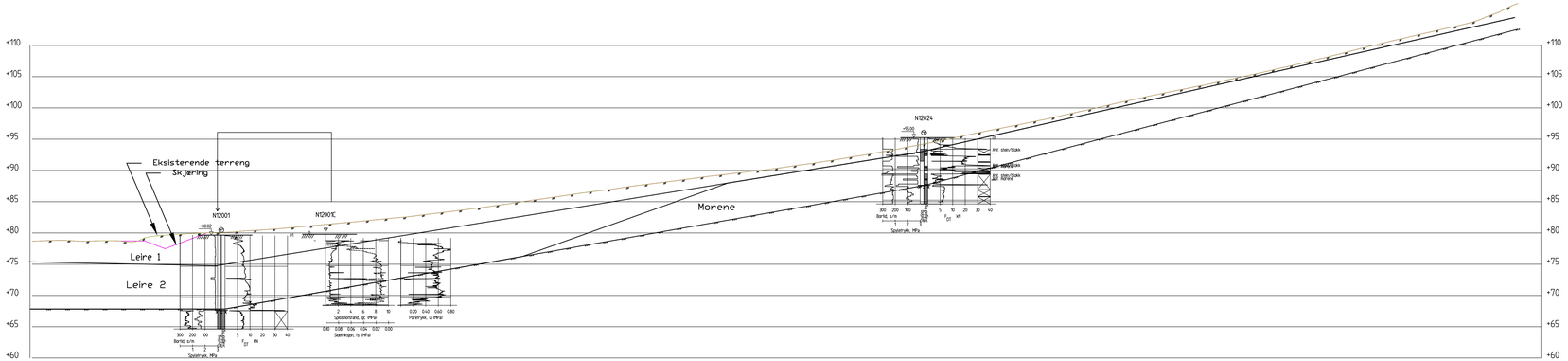
Profil i østre område Holvegen - Tiltak 8
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Målestok: 1:50

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-13	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	104		0



Profil Vn-Vn
1 : 200

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøvesenie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Vn - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3,0

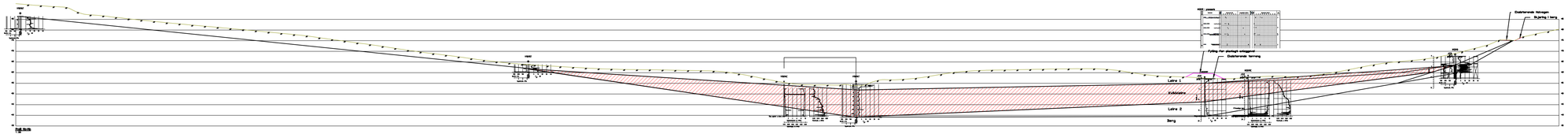
Tegningens filnavn: Profil Vn_ref-.dwg

Profil i østre del av Holvegen - Tiltak 9
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Målestok: 1:100

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-12	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	105		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status
—

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Mn - Holvegen, Stjørdal

Original format
A-3.0 (297x1189)

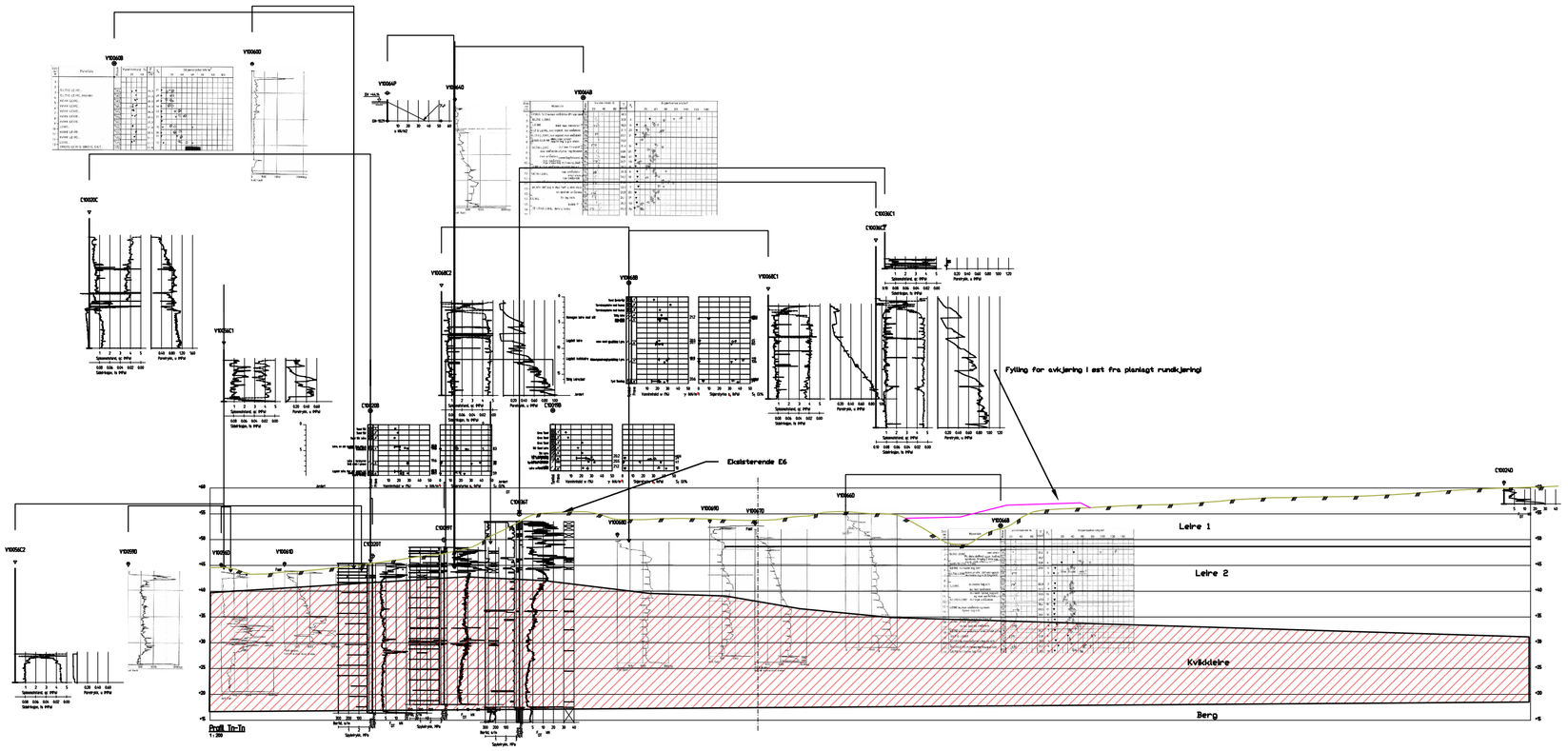
Tegningens tittel
Profil Mn.dwg

Profil i vestre område av Holvegen - Tiltak 6 og Alt. 2
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Målestokk
1800

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
14.11.2019	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	106		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert lagdeling etter kommentarer fra uavhengig kontroll	19.02.2020	TLe	AKL	AKL

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Tn - Holvgen, Stjørdal

Profil øst og sør for planlagt ny rundkjøring
Grunnundersøkelser
Lagdeling
Planlagt tiltak

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: Profil_Tn_ref.dwg

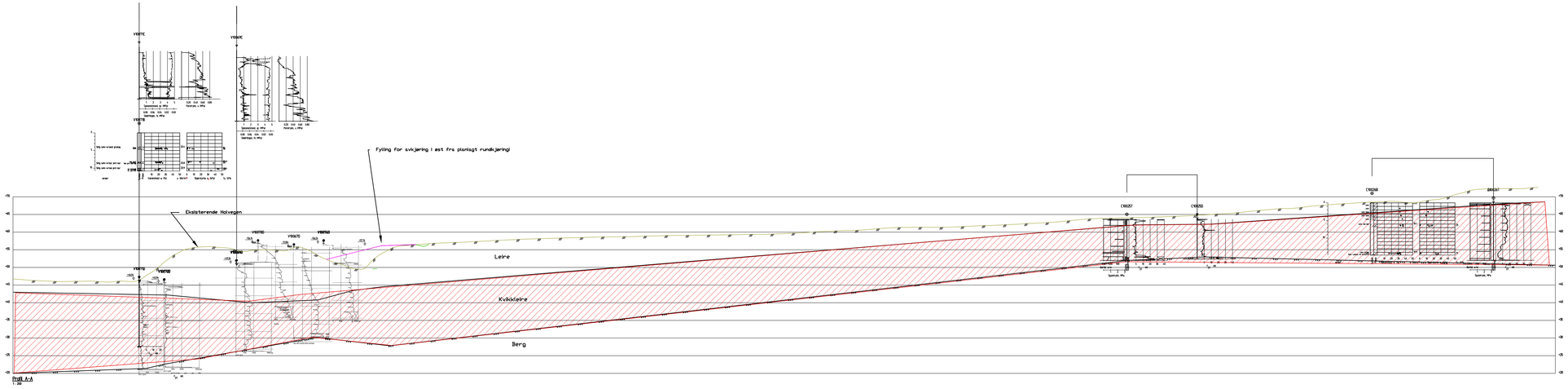
Målestokk: 1:800

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

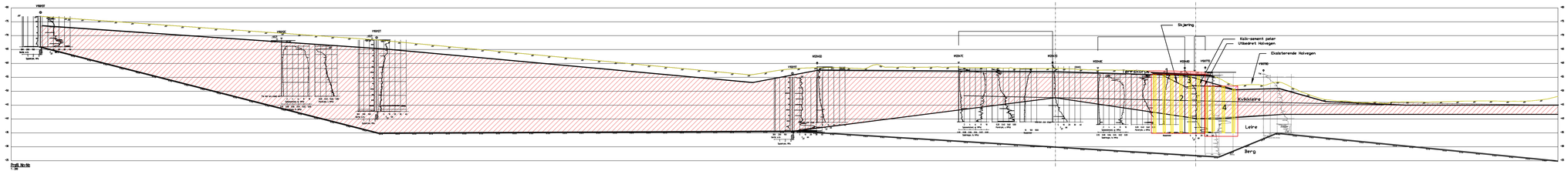
Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
17.11.2019	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	107	01


V9001C
V9004C
V9007C
V9010C
V9013C
V9016C
V9019C
V9022C
V9025C
V9028C
V9031C
V9034C
V9037C
V9040C
V9043C
V9046C
V9049C
V9052C
V9055C
V9058C
V9061C
V9064C
V9067C
V9070C
V9073C
V9076C
V9079C
V9082C
V9085C
V9088C
V9091C
V9094C
V9097C
V9100C
V9103C
V9106C
V9109C
V9112C
V9115C
V9118C
V9121C

Rekkefølge for kalk-sement stabilisering og utskjæring:

1. Avlaste ca. 1-1.5 m, fylle tilbake ca. 0.5 m ned sprengstein
2. Stabilisere ned kalk-sement peler til kote +35 i øvre delen av skråningen
3. Skjære ut skråningen
4. Stabilisere ned kalk-sement peler i nedre delen av skråningen



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellløsp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
2	Modifisert kalk-sement pelelengde	2020-02-25	TLe	AKL	AKL
1	Flyttet området med KS mot sør	2020-02-03	TLe	AKL	AKL

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

Profil øst for rundkjøring, gjennom skjæring
Grunnundersøkelser
Laggdeling
Planlagt tiltak - Kalk-sement stabilisering

Status:

Original format: A-3,0

Tegnings fil/navn: Tegn 109_Profil_Nn_ref.dwg

Målestok: 1600

NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Kontr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	109	02

Vedlegg D

BEREGNINGSRESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER

Profil	**Profils tegninger Vedlegg C**	**Ref. tegn. nr Vedlegg D**	
		FØR	ETTER
Un – Drenert	100		100DE
Un – Udrenert			100UE
Pn – Drenert	101	101DF	101DE
Pn – Udrenert		101UF	101UE
Ln – Drenert	102		102DE
Ln – Udrenert			102UE
Wn – Drenert	103		103DE
Wn – Udrenert			103UE
On – Drenert	104		104DE
On –Udrenert			104UE
Vn – Drenert	105		105DE
Vn –Udrenert			105UE
Mn – Drenert	106		106DE
Mn – Udrenert			106UE
Tn	107	Ikke beregnet	
Qn	108	Ikke beregnet	
Nn – Drenert	109	109DF	109DA 109DE
Nn – Udrenert		109UF	109UA 109UE

Krav til partialfaktor for lokalstabilitet bestemmes av bruddmekanisme og konsekvensklasse, som angitt i Figur 5-1.

Tabell 205.1 Partialfaktorer for $\gamma_{M,\varphi'}$ og $\gamma_{M,c'}$ ved effektivspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

Tabell 205.2 Partialfaktorer for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,4*	1,4*	1,4
CC2 Alvorlig	1,4*	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

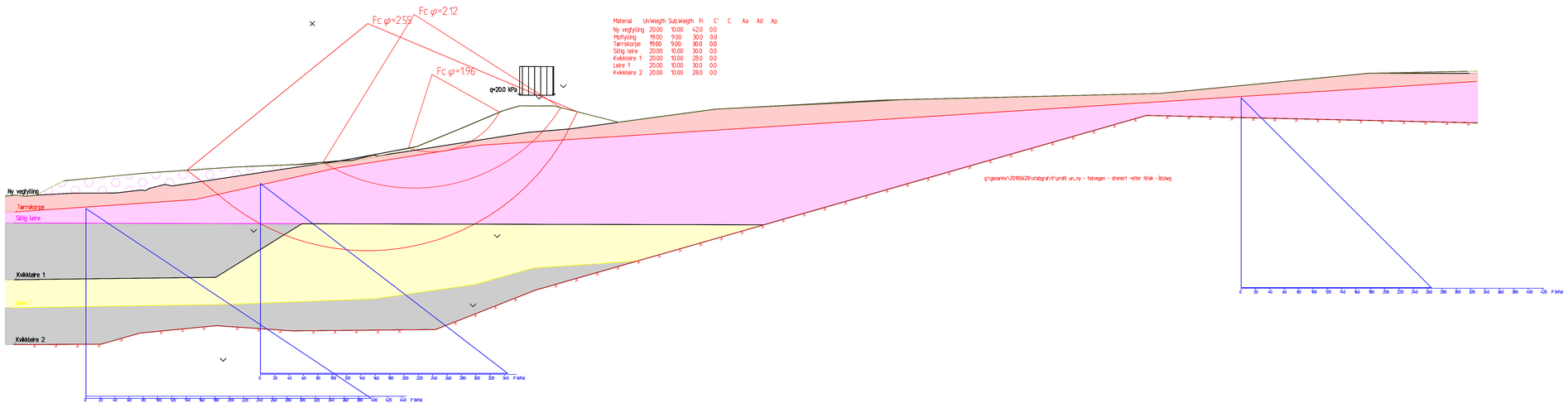
* Eurokode 7 krever at $\gamma_{M,cu} \geq 1{,}4$ ved totalspenningsanalyser

Figur D.1. Krav til partialfaktor for lokalstabilitet. (Statens vegvesen, 2018)

Tabell D1. Resultater fra stabilitetsberegninger

Profil	**Tiltak**	**Brudd-mekanisme**	**CC/RC**	**Tiltaks-kategori**	**Lokal stabilitet – [Eurokode /N200 for mindre utbedringer]**			**Områdestabilitet- [NVE 7/14]**			**Ref.tegn. nr**	
					FØR	ETTER	*Tilfredsstilt krav*	FØR	ETTER	*Tilfredsstilt Krav*	FØR	ETTER
Un – Drenert	1	Nøytral Sprøbrudd	2 3	IR K2		**1,96** **2.55**	*> 1.4* *>1.6*		**2.55**	*> 1.4*		100DE
Un – Udrenert	1	Nøytral Sprøbrudd	2 3	IR K2		**1,41** **>1.6**	*> 1.4* *>1.6*		**>1.6**	*> 1.4*		100UE
Pn – Drenert	3	Nøytral Sprøbrudd	3	K2	1.44 1.77	**1.73** **2.03**	*> 1.6 (benyttes motfylling)*		**1.73**	*>1.4*	101DF	101DE
Pn – Udrenert	3	Sprøbrudd	3	K2	1.15	**1.45**	*25 % forbedring (benyttes motfylling)*	1.33	**1.34**	*Ikke forverring*	101UF	101UE
Nn – Drenert	5	Sprøbrudd	3	K2	1.57	**>1.6**	*> 1.6*	1.0	**1.0**	*Ikke forverring*	109DF	109DE
Nn – Udrenert	5	Sprøbrudd	3	K2	1.0	**1.65**	*> 1.6 (benyttes kalk-sement)*	1.16	**1.22**	*Ikke forverring*	109UF	109UE
Ln – Drenert	8	Nøytral	3	K2		**1.5**	*> 1.5*		**> 1.5**	*> 1.4*		102DE
Ln – Udrenert	8	Sprøbrudd	3	K2		**1.6**	*> 1.6*		**>1.5**	*> 1.4*		102UE
Wn – Drenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**2.36**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		103DE
Wn – Udrenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.71**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		103UE
Mn – Drenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.72**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		106DE
Mn – Udrenert	10	Sprøbrudd	2	K2		**1.72**	*>1.6*		**>1.4**	*> 1.4*		106UE
On – Drenert	16	Nøytral	2	K2		**1.42**	*>1.4*			*IR*		104DE

Profil	**Tiltak**	**Brudd-mekanisme**	**CC/RC**	**Tiltaks-kategori**	**Lokal stabilitet – [Eurokode /N200 for mindre utbedringer]**			**Områdestabilitet- [NVE 7/14]**			**Ref.tegn. nr**	
					FØR	ETTER	*Tilfredsstilt krav*	FØR	ETTER	*Tilfredsstilt Krav*	FØR	ETTER
On –Udrenert	16	Nøytral	2	K2		**4.90**	*>1.4*			*IR*		104UE
Vn – Drenert	17	Nøytral	2	K2		**1.70**	*>1.4*			*IR*		105DE
Vn –Udrenert	17	Nøytral	2	K2		**4.20**	*>1.4*			*IR*		105UE



Material	UnWegth	SubWegth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny vegfylling	20.00	10.00	42.0	0.0				
Mattfylling	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sålig leire	20.00	10.00	30.0	0.0				
Kvikkleire 1	20.00	10.00	28.0	0.0				
Leire 1	20.00	10.00	30.0	0.0				
Kvikkleire 2	20.00	10.00	28.0	0.0				

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Endret utformingen av mattfylling (Mattfylingen avsluttes før Holelva)	24.02.2020	TLe	AKL	AKL

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Un - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Status:

Original format: A-3 0

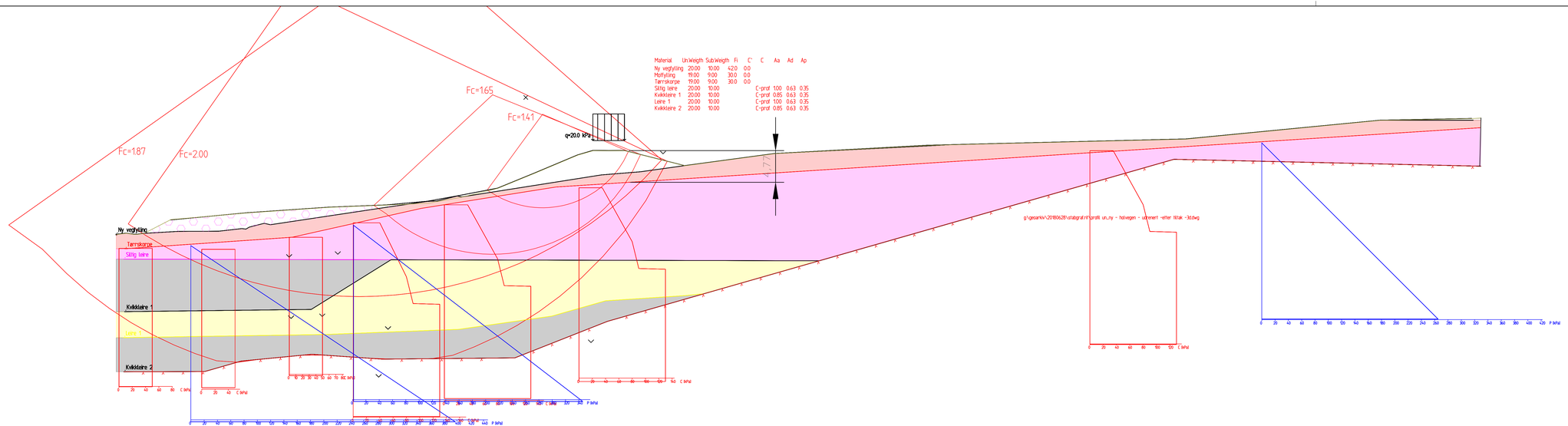
Tegningens filnavn: Profil Un_ny_Rev2_Drenert_etter tiltak.Dwg

MBestrek: 1:250

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr. 20180628	Tegningsnr. 100DE		Rev. 1



Material	UnWeigth	SubWeigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny vegfylling	20.00	10.00	42.0	0.0				
Mottfylling	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Sitig leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire 1	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire 1	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire 2	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1	Endret utformingen av mottylingen (Mottylingen avslutter før Holelva)	24.02.2020	TLe	AKL	AKL

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Un - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER TILTAK

Status:

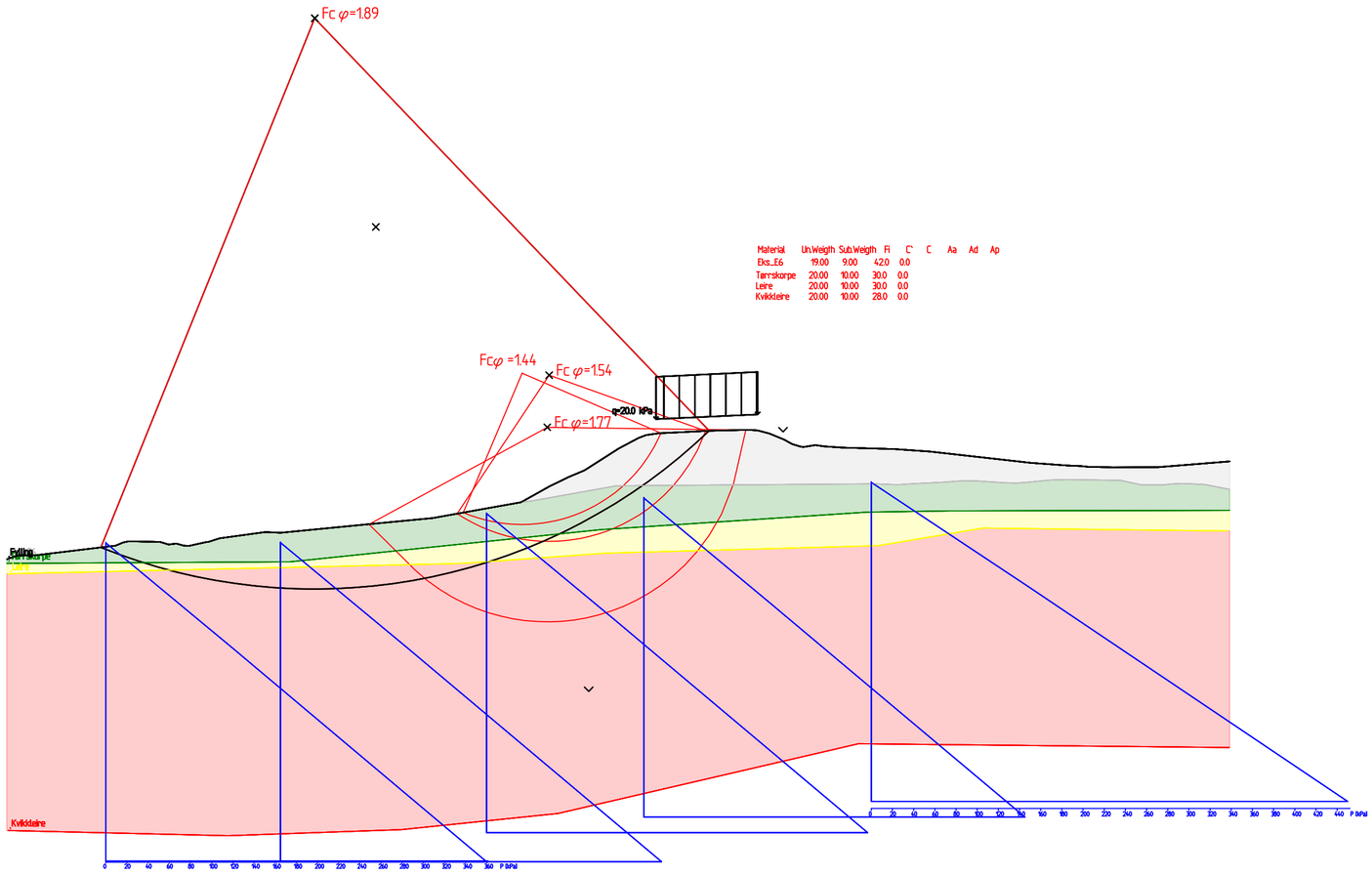
Original format: A-3.0

Tegningens filnavn: Profil Un_rev2_Udrenert_etter tiltak.dwg

Målestok: 1:250

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	100UE		1



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Eks.E6	19.00	9.00	42.0	0.0
Tørrskorpe	20.00	10.00	30.0	0.0
Leire	20.00	10.00	30.0	0.0
Kvikkleire	20.00	10.00	28.0	0.0

C	Aa	Ad	Ap

G:\geoarkiv\20180628\STABGRAF.RIT\PROFIL PN-HOLVEGEN-DRENERT- ETTER MOTFYLLING.dwg

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Pn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
FØR TILTAK
FØR MOTFYLLING

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

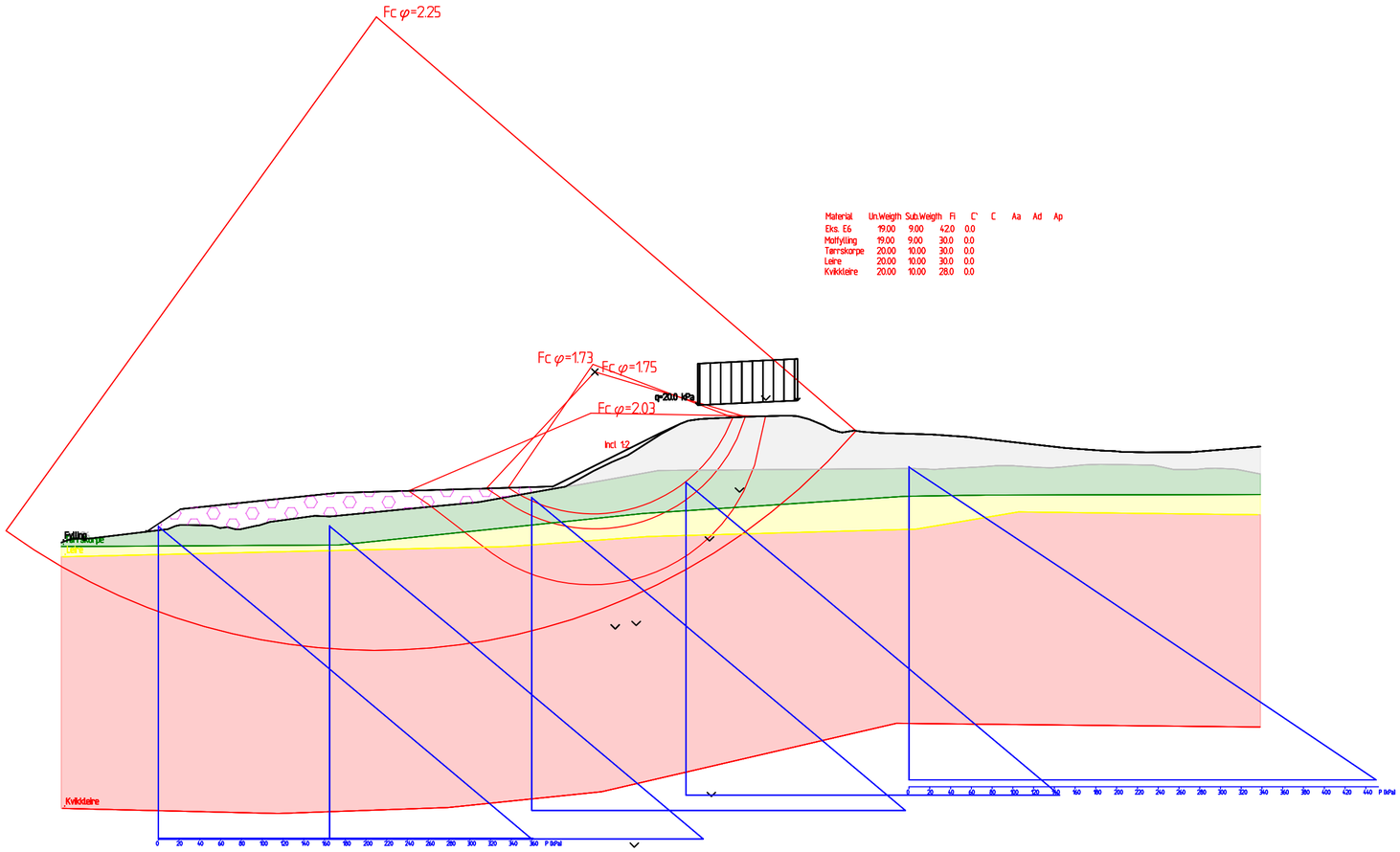
Tegningens filnavn: PROFIL PN-HOLVEGEN-DRENERT- FØR MOTFYLLING_

Målestokk: 1:400

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
03.02.2020	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	101DF	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Eks. E6	19.00	9.00	42.0	0.0				
Motfylling	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	20.00	10.00	30.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	20.00	10.00	28.0	0.0				

g:\geoarki\20180628\stabgraf.rit\profil pn-holvegen-drenert- etter motfylling.dwg

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Pn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK
ETTER MOTFYLLING

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: Profil_Pn_rev2_drenert_etter motfylling

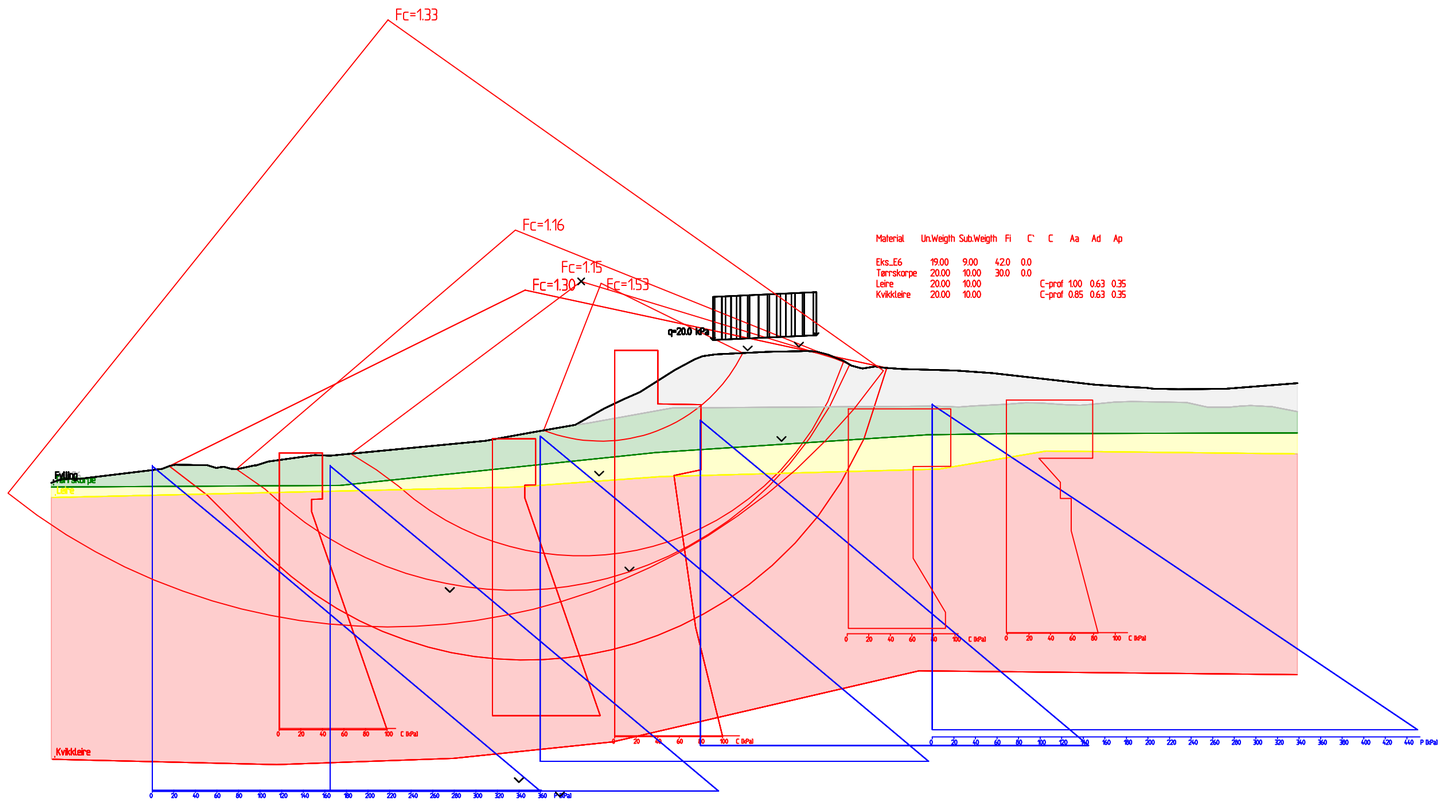
Målestokk: 1:400

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
03.02.2020	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	101DE	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Eks_E6	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	20.00	10.00	30.0	0.0				
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35

g:\geoarkiv\20180628\stabgraf\ritt\profil pn-holvegen-udrenert- før motfylling.dwg

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Endret undrained skjærstyrke profil etter kommentarer fra kontroll	2020-02-24	TLe	AKL	AKL

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Pn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
FØR TILTAK
FØR MOTFYLLING

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

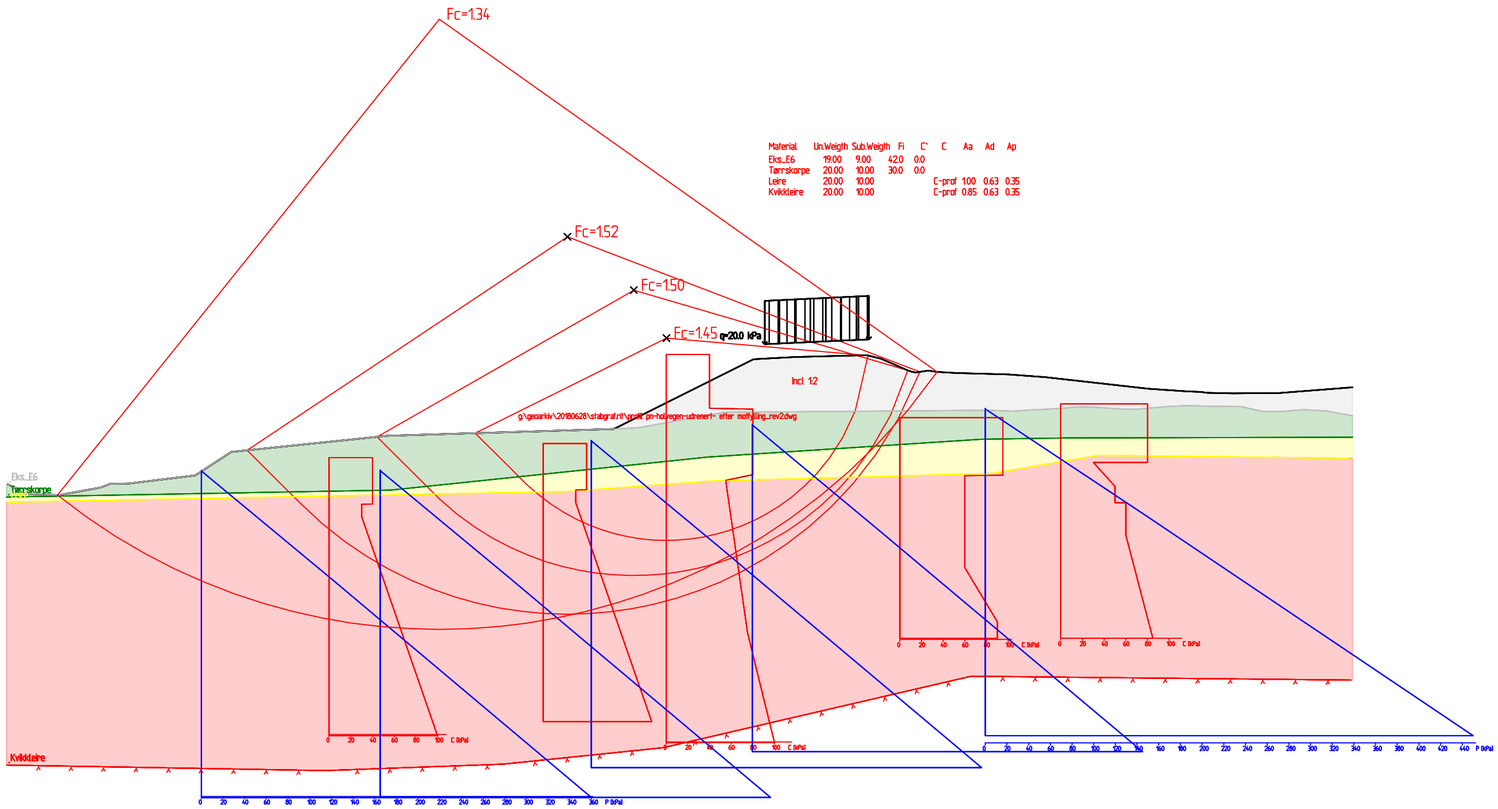
Tegningens filnavn: Profil Pn_ rev 2...dwg

Målestokk: 1:400

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-02-03	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	101UF	1



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Eks..E6	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	20.00	10.00	30.0	0.0				
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1	Endret utformingen av motfyllingen (Motfyllingen avslutter før Holelva)	2020-02-24	TLe	AKL	AKL

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Pn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER TILTAK
ETTER MOTFYLLING

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: Profil Pn...Etter motfylling.dwg

Målestokk: 1:400

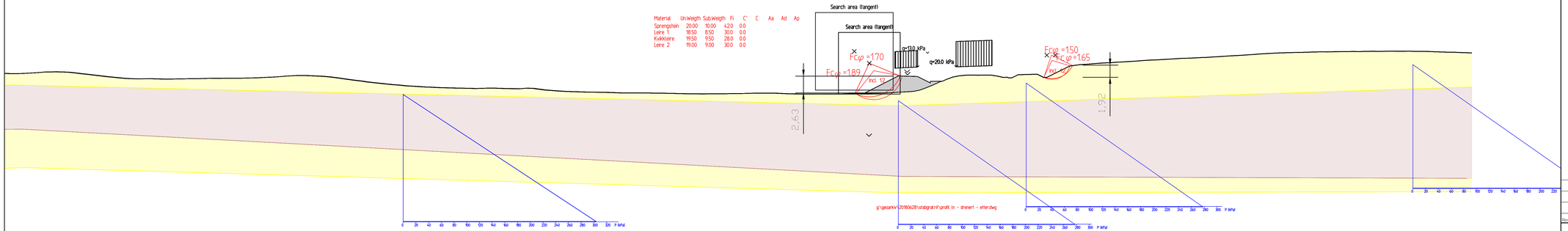
NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-02-03	TLe	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	101UE	1

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	20.00	10.00	42.0	0.0				
Leire 1	18.50	8.50	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.50	9.50	28.0	0.0				
Leire 2	19.00	9.00	30.0	0.0				



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

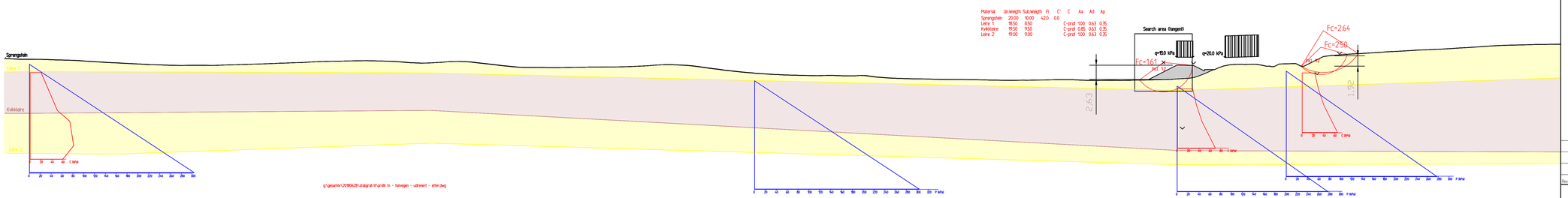
E6 Kvithammar - Åsen
Profil Ln - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Original format: A-3,0
Tegningens filnavn: Profil Ln drenert etter.dwg
Målestokk: 1:250

NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-13	TLe	RMo	SRo
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	102DE		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Ln - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3.0

Tegningens filnavn: Profil Ln udrenert etter.dwg

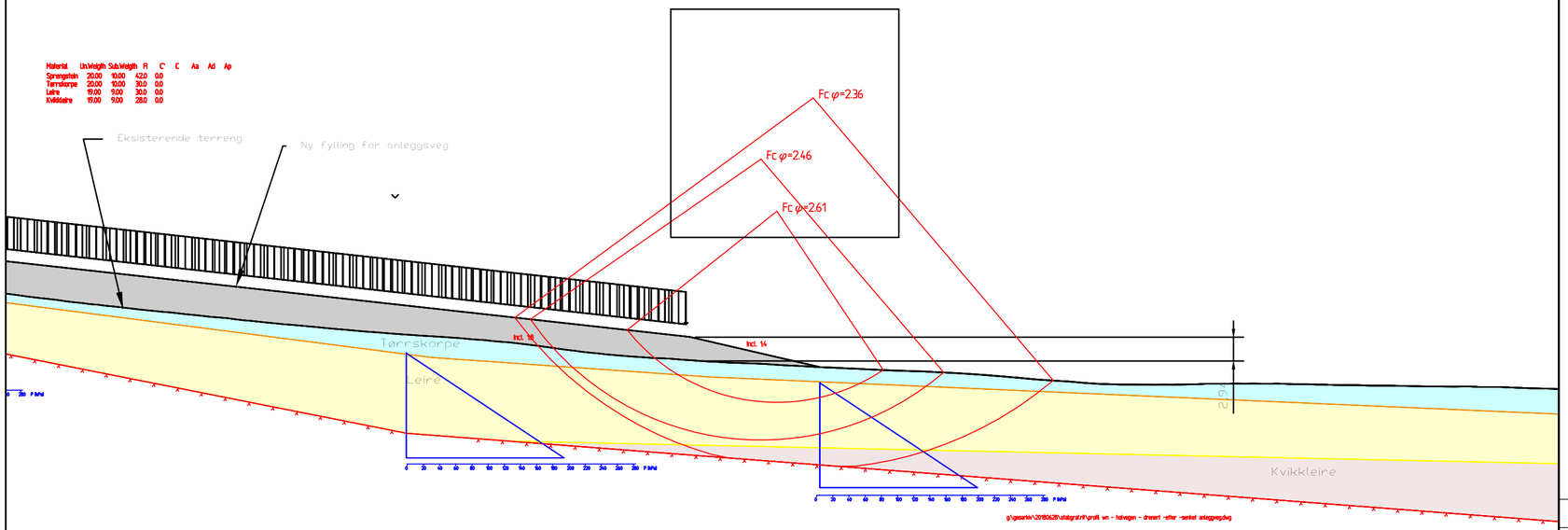
STABILITETSBEREGNING UDRENERT ETTER TILTAK

Målestok: 1:300

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Kontr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-13	TLe	RMo	SRo
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	102UE		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Wn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: PROFIL WN - HOLVEGEN - DRENERT -ETTER.dwg

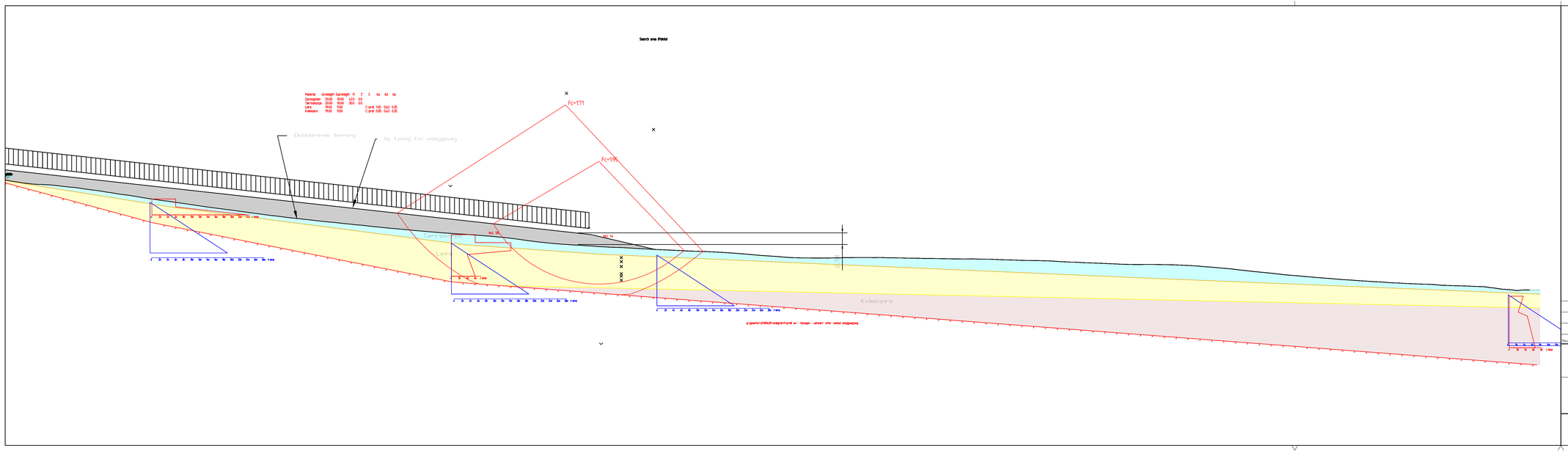
Målestokk: 1:500

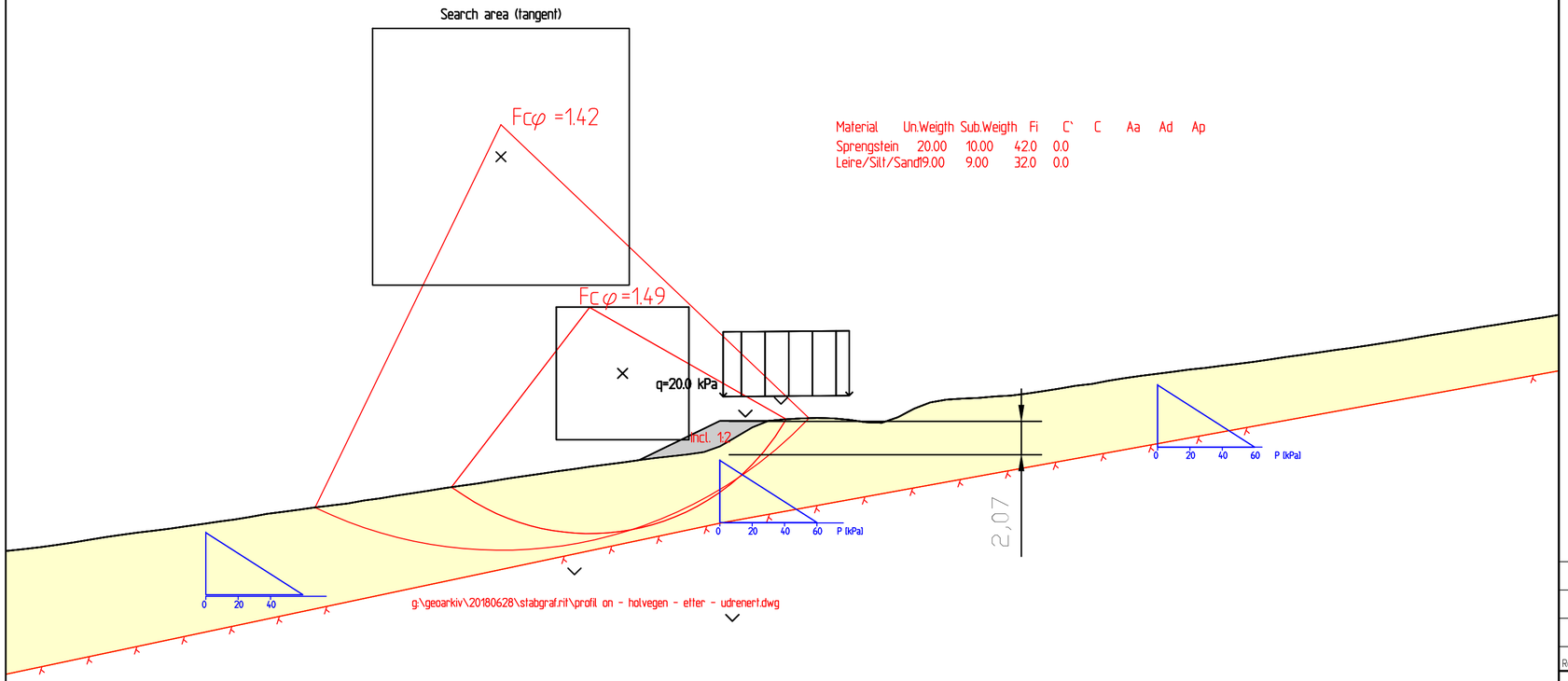
NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	RMo	SRo

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	103DE	0


Search area (Fellin)
Material Unit weight Sat.weigh. Fi C C' Au Ad Ap
Sprengstein 20.00 10.00 0.20 0.0
Tørrskorpe 20.00 10.00 30.0 0.0
Leire 18.00 9.00
Kvikkleire 19.00 9.00 C-grad 100 0.63 0.35
C-grad 3.85 0.63 0.35
Eksisterende terreng
Ny fylling for anleggsveg
Fc=171
Fc=135
NG 14
NG 14
Tørrskorpe
Leire
Kvikkleire
1 pkt
1 pkt
1 pkt



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	20.00	10.00	42.0	0.0				
Leire/Silt/Sand	19.00	9.00	32.0	0.0				

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil On - Holvgen, Stjørdal

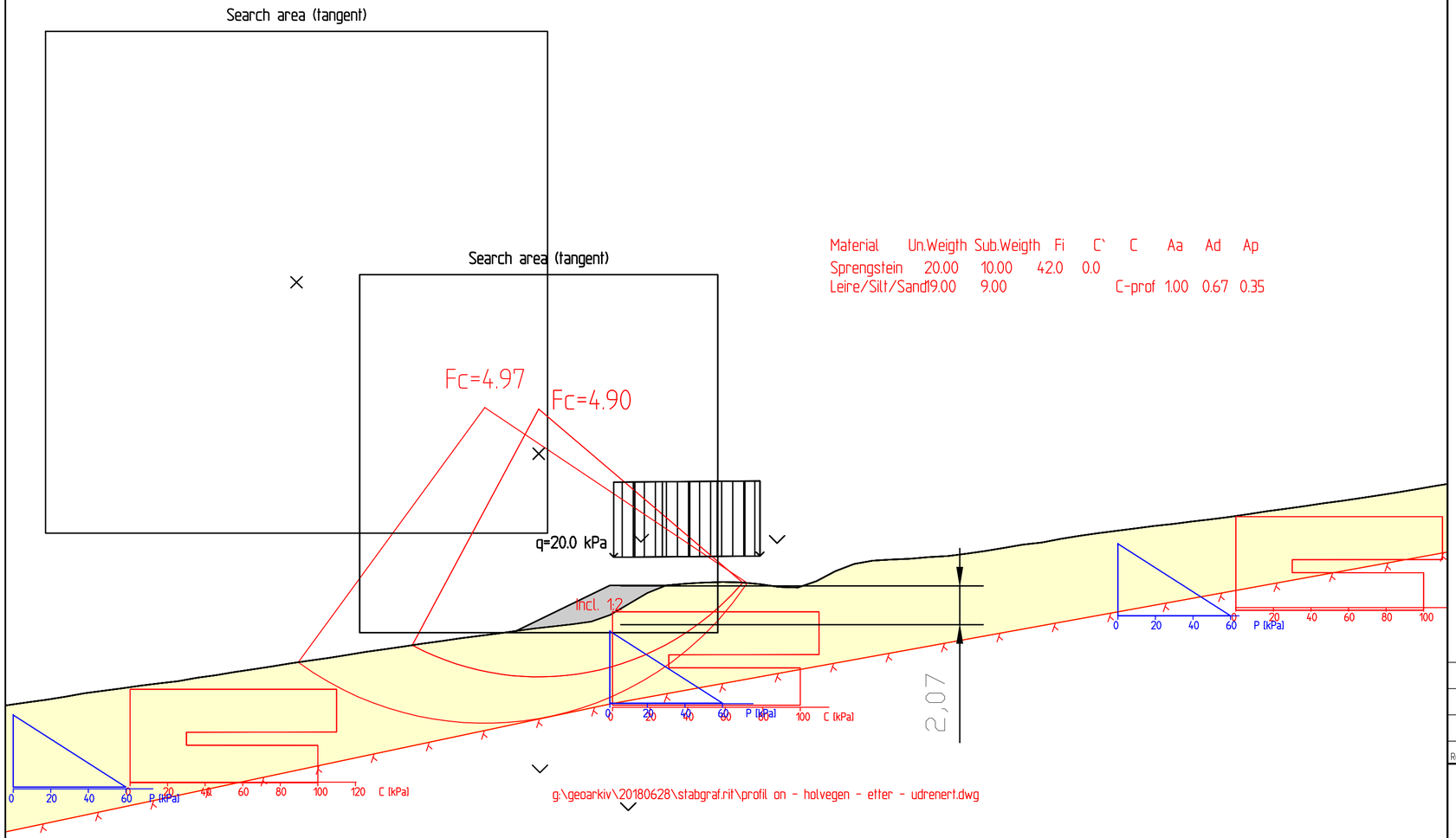
STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Status
Original format: A-3.2 (297x594)
Tegningens filnavn: PROFIL ON - HOLVEGEN - ETTER - drenert.dwg
Målestokk: 1:400

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	RMo	SRo

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	104DE	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	20.00	10.00	42.0	0.0				
Leire/Silt/Sand	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.67	0.35

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil On - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER TILTAK

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: profil on - holvegen - etter - udrenert.dwg

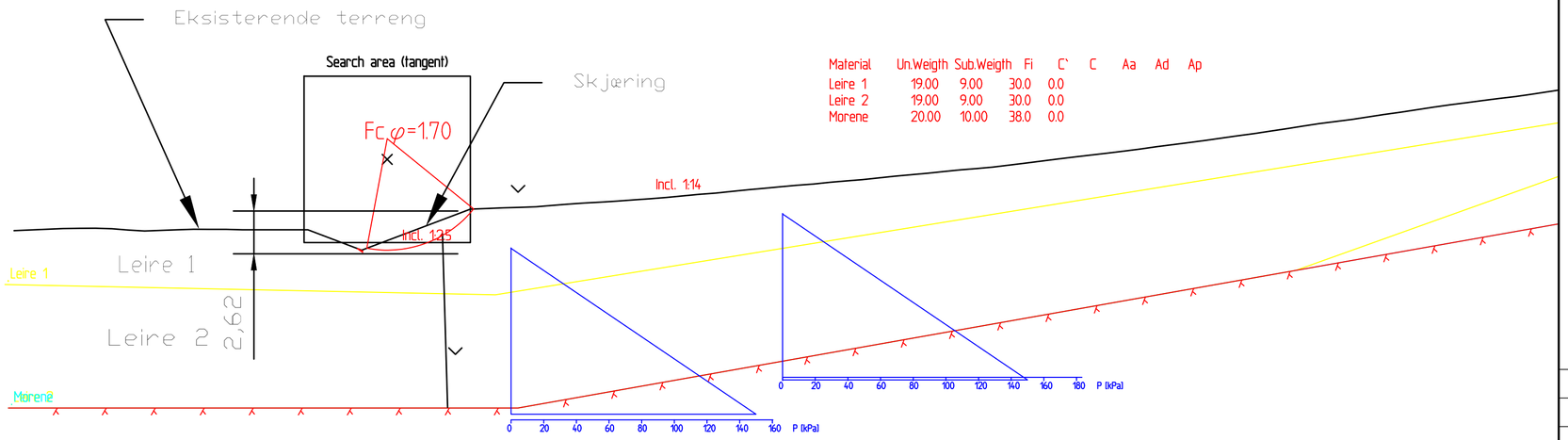
Målestokk: 1:200

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	RMo	SRo

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	104UE	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire 1	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire 2	19.00	9.00	30.0	0.0				
Morene	20.00	10.00	38.0	0.0				

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Vn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

Tegningens filnavn: PROFIL VN - HOLVEGEN - ETTER-Drenert.dwg

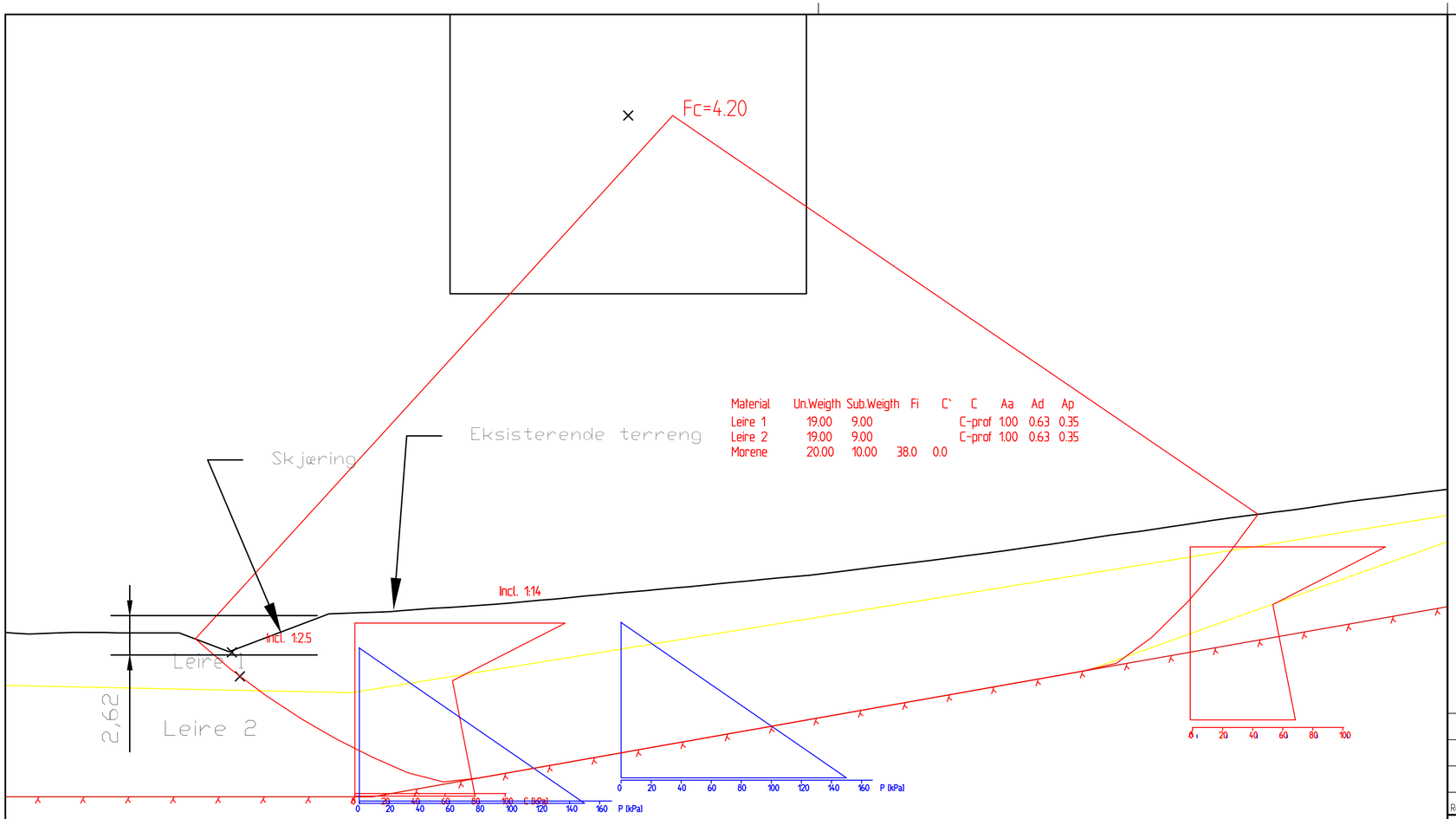
Målestokk: 1:250

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	RMo	SRo

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	105DE	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Leire 1	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire 2	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	38.0	0.0				

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

E6 KVITHAMMAR - ÅSEN
Profil Vn - Holvgen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER TILTAK

Status

Original format: A-3.2 (297x594)

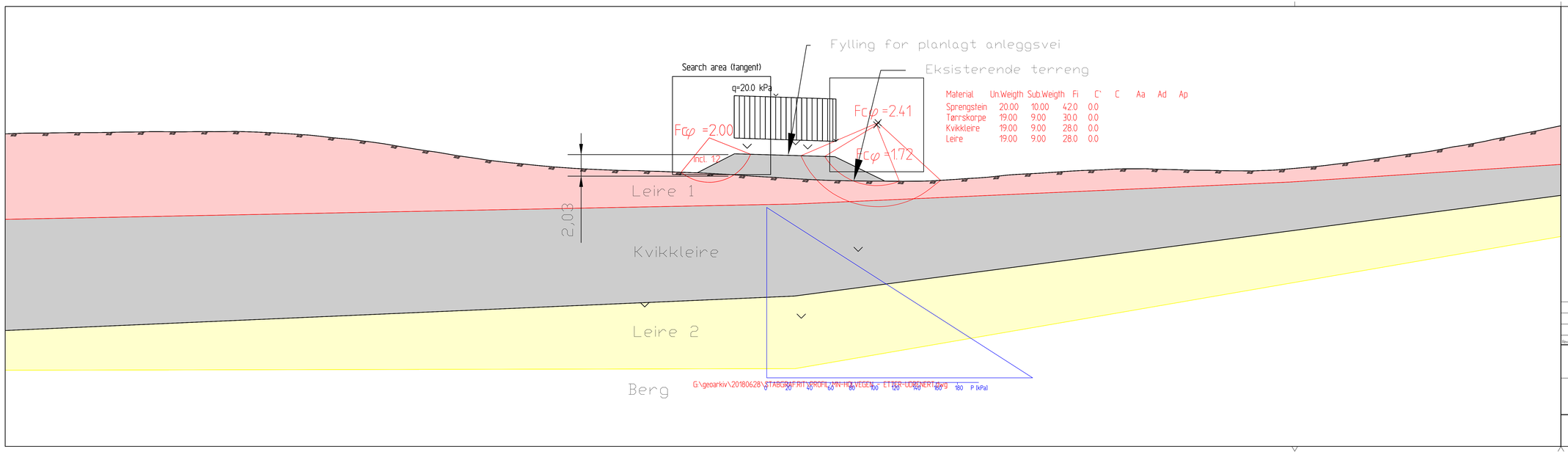
Tegningens filnavn: PROFIL VN - HOLVEGEN - Etter-Udrenert.dwg

Målestokk: 1:250

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
12.11.2019	TLe	RMo	SRo

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	105UE	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	20.00	10.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	28.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	28.0	0.0				

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellløsløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Mn - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3.0

Tegningens tittel: Profil Mn drenert etter

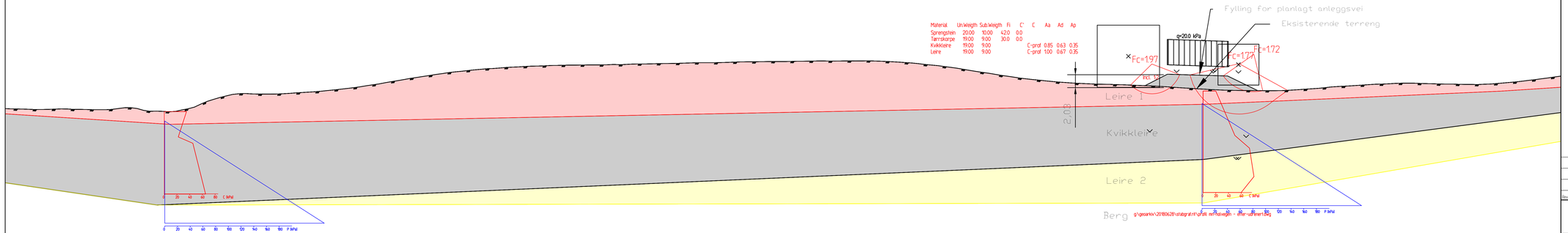
STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK

Målestok: 1:400

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-13	TLe	RMo	SRo
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	106DE		0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	20.00	10.00	42.0	0.0				
Tørreskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.67	0.35

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

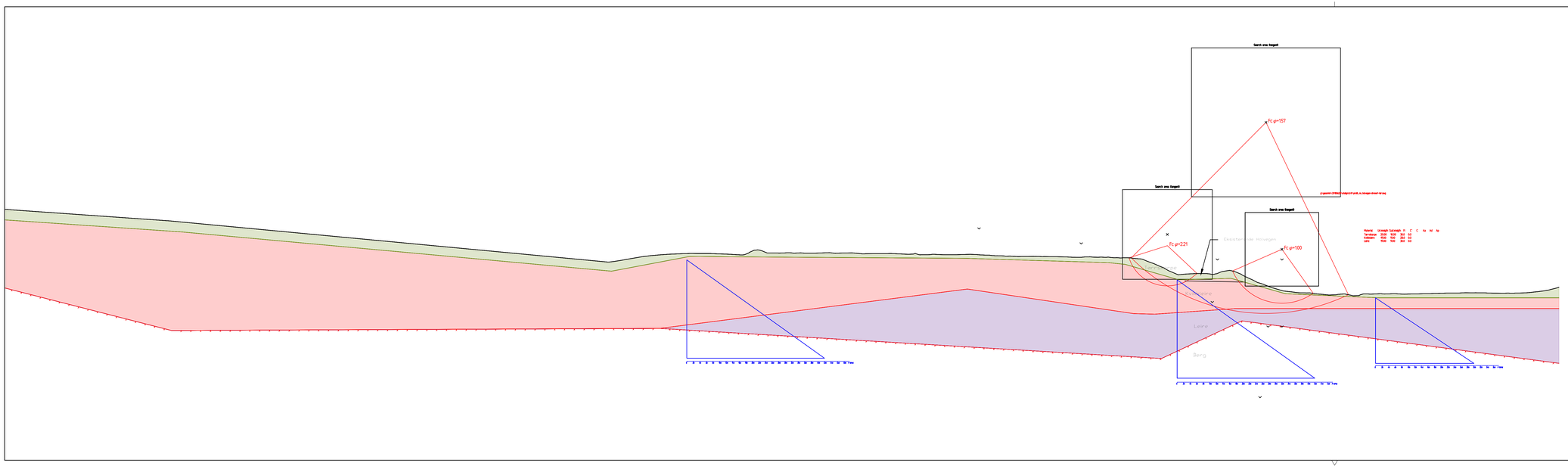
E6 Kvithammar - Åsen
Profil Mn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER TILTAK

Original format: A-3.0
Tegningens filnavn: Profil Mn Holvegen etter udrenert.dwg
Målestokk: 1:250

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2019-10-14	TLe	RMo	SRo
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	106UE		0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Lagt til profilnavn i titlefeltet	2020-02-20	TLe	AKL	AKL

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

Original format: A-3,0

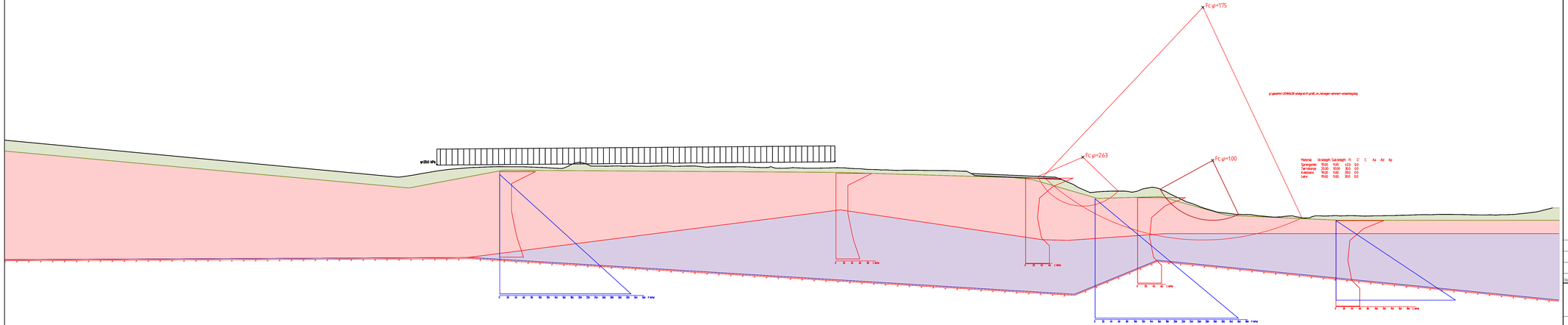
Tegningens filnavn: Tegn 109. Profil Nn-Drenert-Før.dwg

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
FØR TILTAK

Målestok: 1500

NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	109DF		1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER AVLASTNING

Original format: A-3,0

Tegningens filnavn: Profil Nn_Drenert_avlastning_rev2.dwg

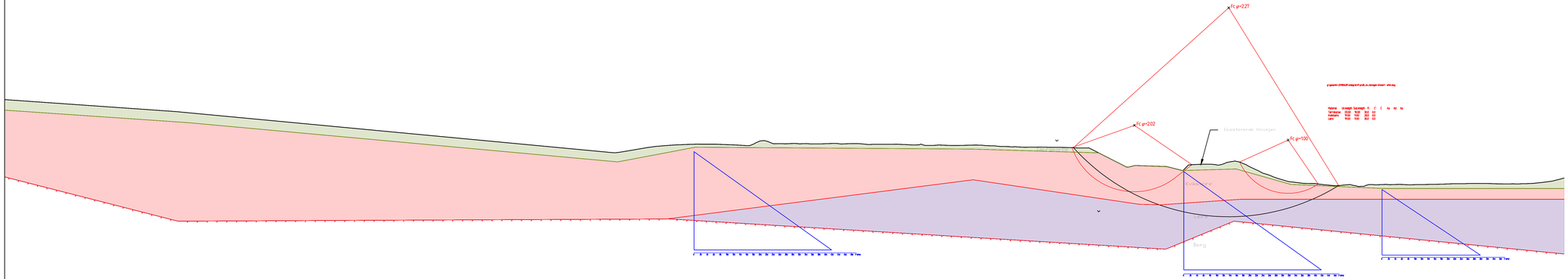
Målestokk: 1:400

NGI

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Kontr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-02-25	TLe	AKL	AKL

Oppdragnr	Tegningsnr	Rev.
20180628	109DA	0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Lagt til profilnavn i tittelfelt	2020-02-20	TLe	AKL	AKL

Status

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

Original format
A-3.0

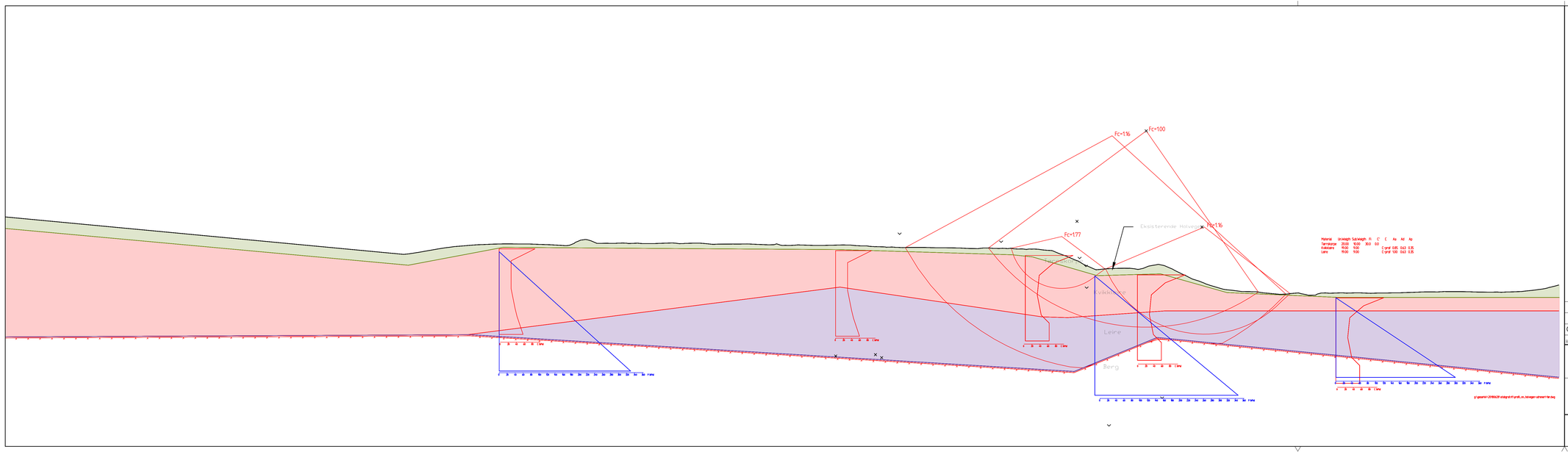
Tegningens filnavn
Tegn 109DE _Profil Nn _etter _Kalk _sement

STABILITETSBEREGNING
DRENERT
ETTER TILTAK (Uten effekt av kalk-sement)

Målestok
1500

NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
20180628	109DE		1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
01	Lagt til profil navn i titlefelt	2020-02-20	TLe	AKL	AKL

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
FØR TILTAK

Status:

Original format: A-3,0

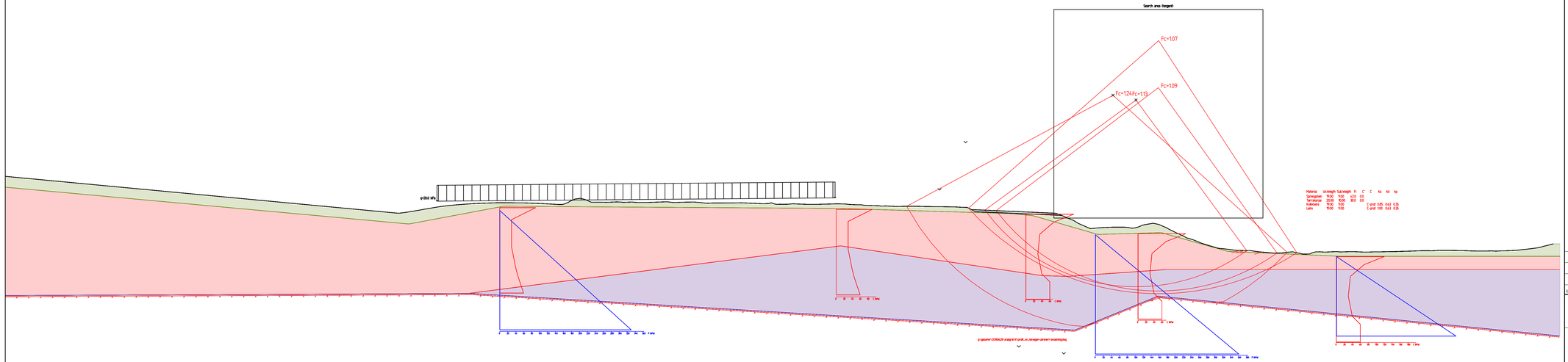
Tegningens filnavn: Tegn 109UF_Profil_Nn-Udrenert-Far tiltak.dwg

Målestok: 1500

NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Kontrollert	Godkjent
2020-01-15	AKL	AKL

Konstr./Tegnet	Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev.
TLe	20180628	109UF	1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

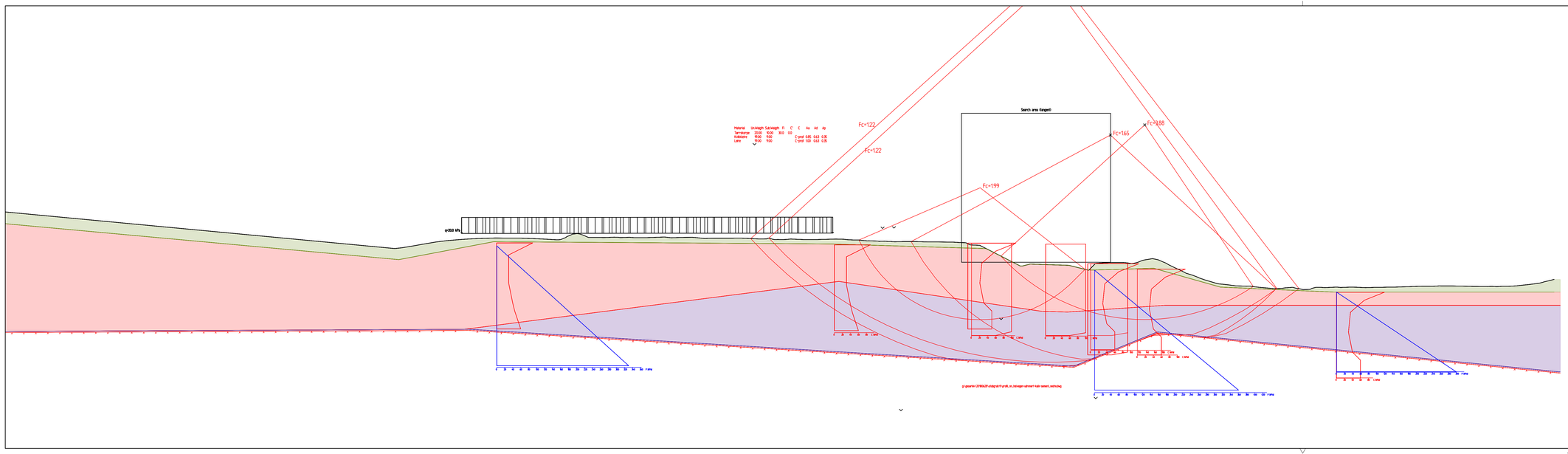
E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER AVLASTNING

Original format: A-3,0
Tegningens filnavn: Profil Nn_Udrenert_Avlastning_rev2
Målestok: 1:400

NGI
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
2020-02-25	TLe	AKL	AKL
Oppdragsnr. 20180628	Tegningsnr. 109UA		Rev. 0



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Boring avsluttet
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Antatt fjell, berg
- Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
2	Modifisert kalk-sement pelelende	2020-02-25	TLe	AKL	AKL
1	Modifisert utstrekning med kalk-sement peler	2020-02-03	TLe	AKL	AKL

E6 Kvithammar - Åsen
Profil Nn - Holvegen, Stjørdal

STABILITETSBEREGNING
UDRENERT
ETTER KALK-SEMENT STABILISERING OG UTKSJØRING

Status:
Original format: A-3.0
Tegningens filnavn: Profil Nn_Udrenert_Kalk_sement_Nedtrk_Rev2
Målestok: 1:400

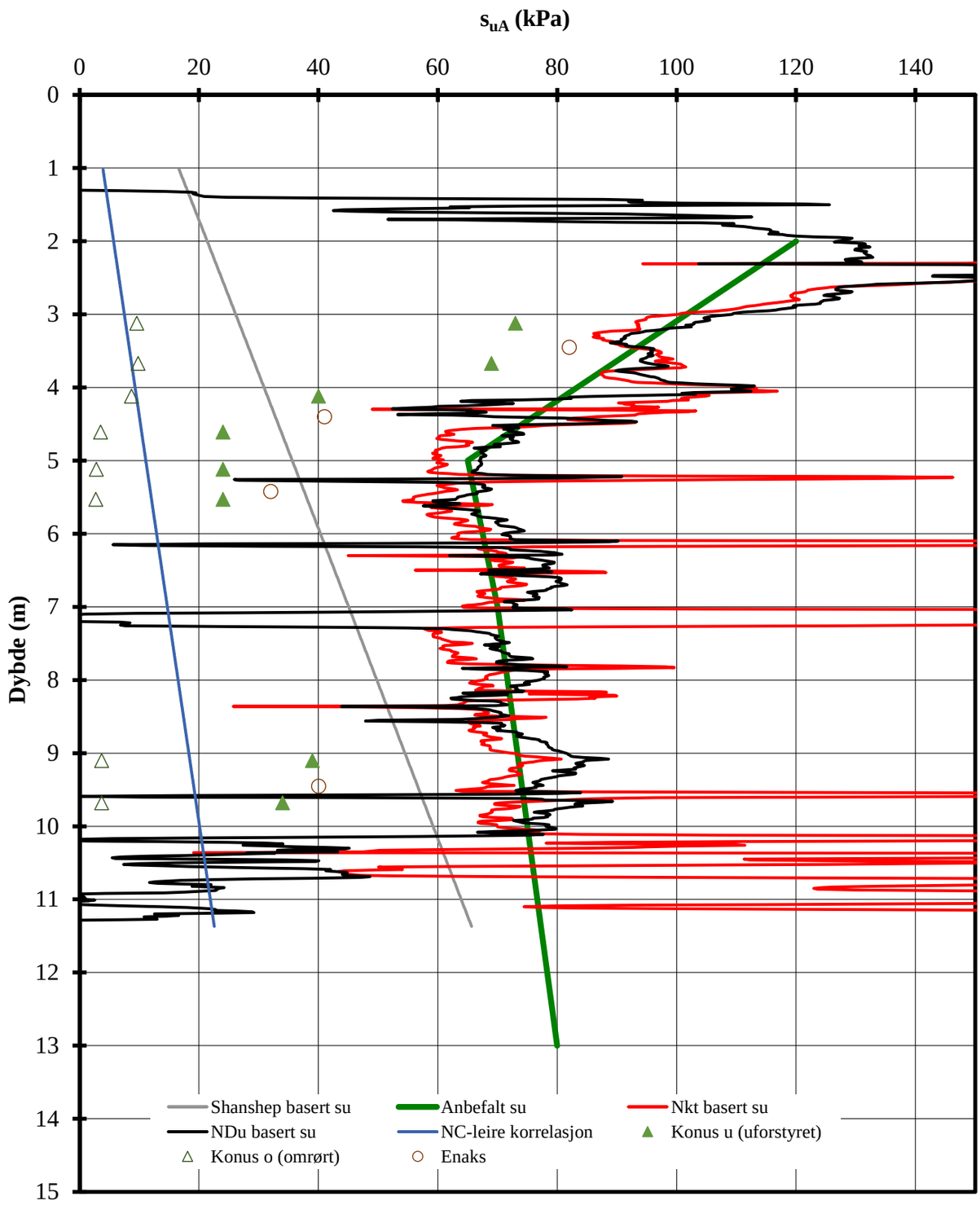
NGI
Sognsveien 72 • PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo, Norway
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Kontrollert	Godkjent
2019-10-11	AKL	AKL

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20180628	109UE	2

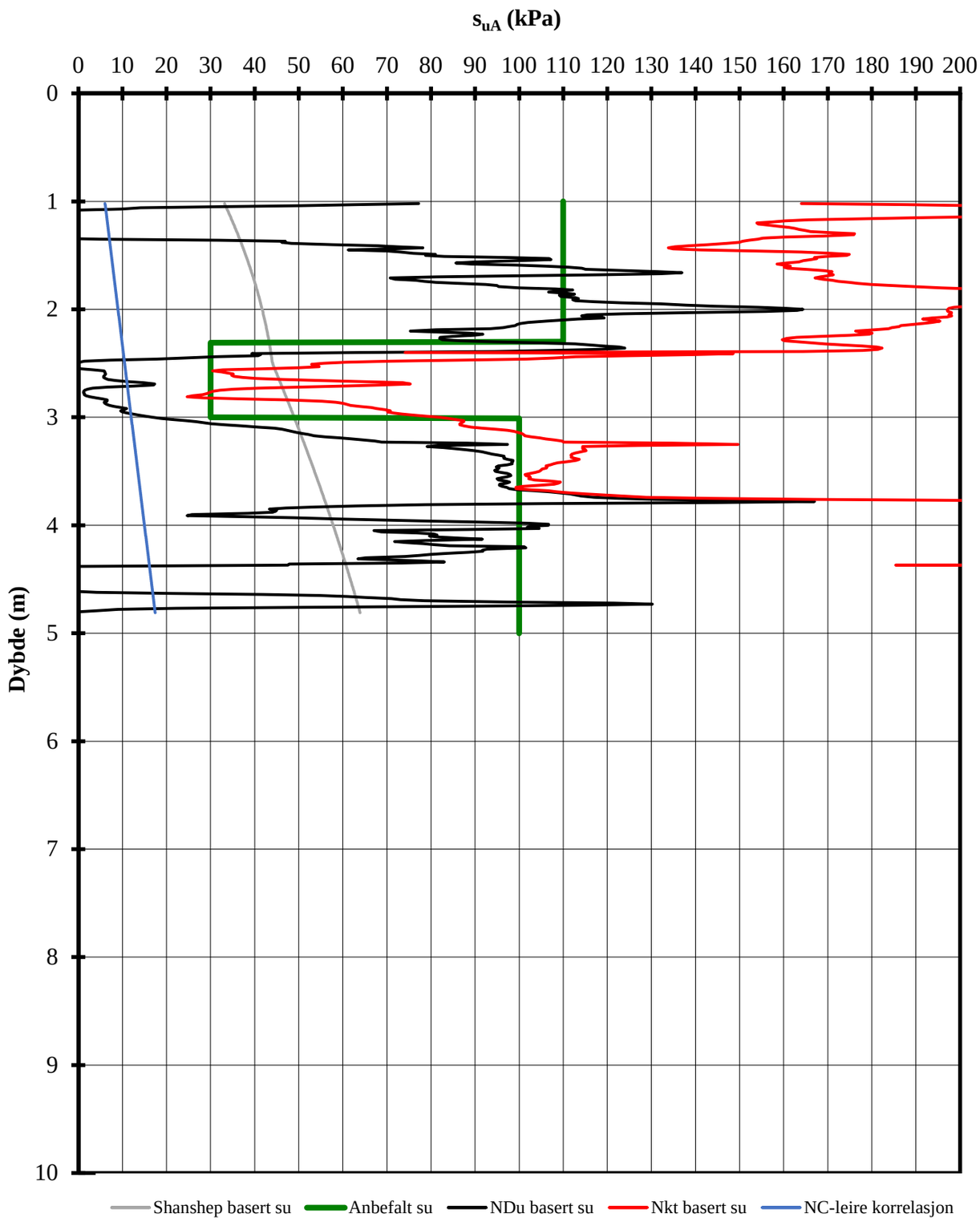
Vedlegg E

TOLKNING AV CPTU



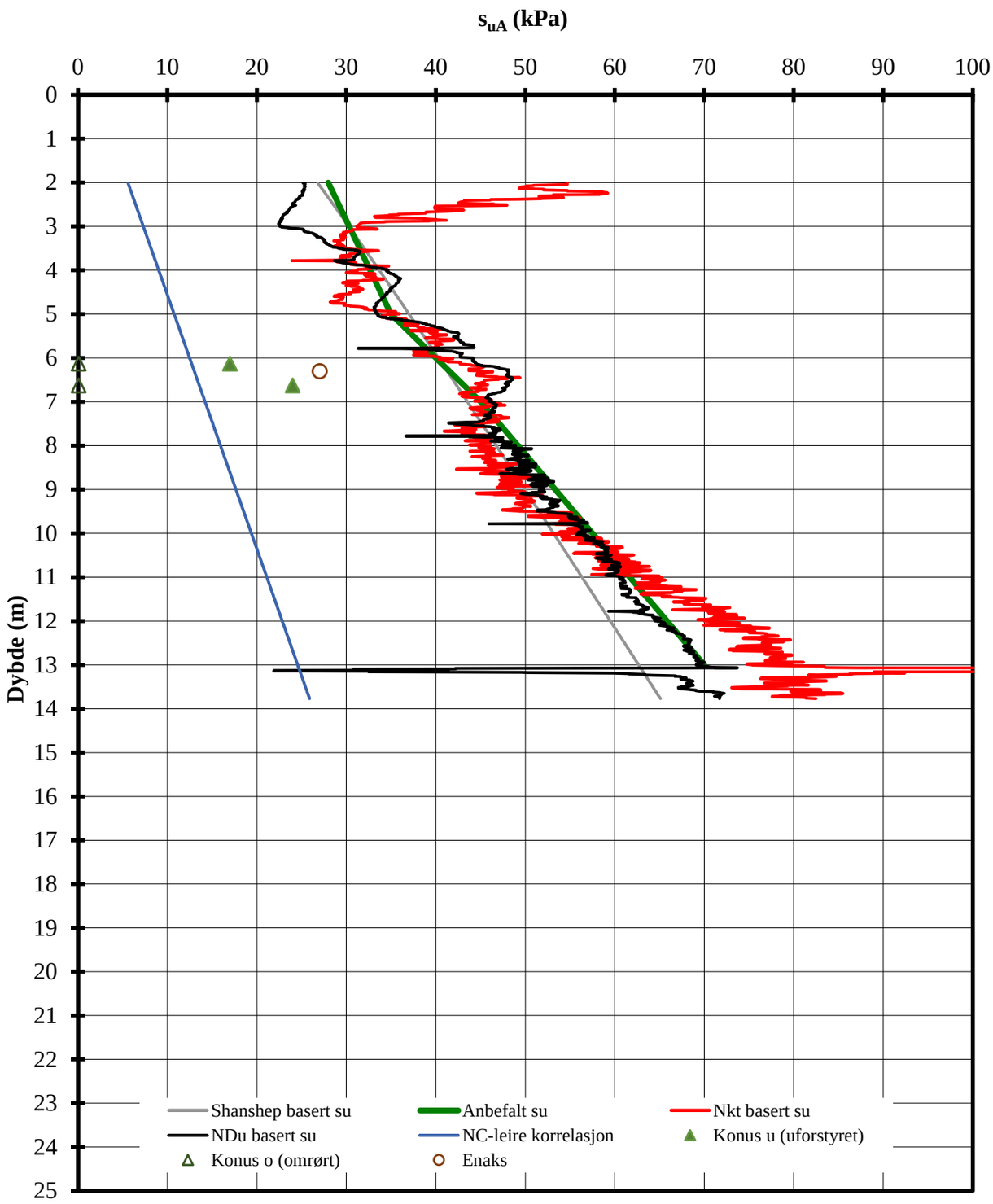
Terrengkote : 80,02 m

E6 Kvithammar-Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D00
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 31.10.2019
Borhull12001	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



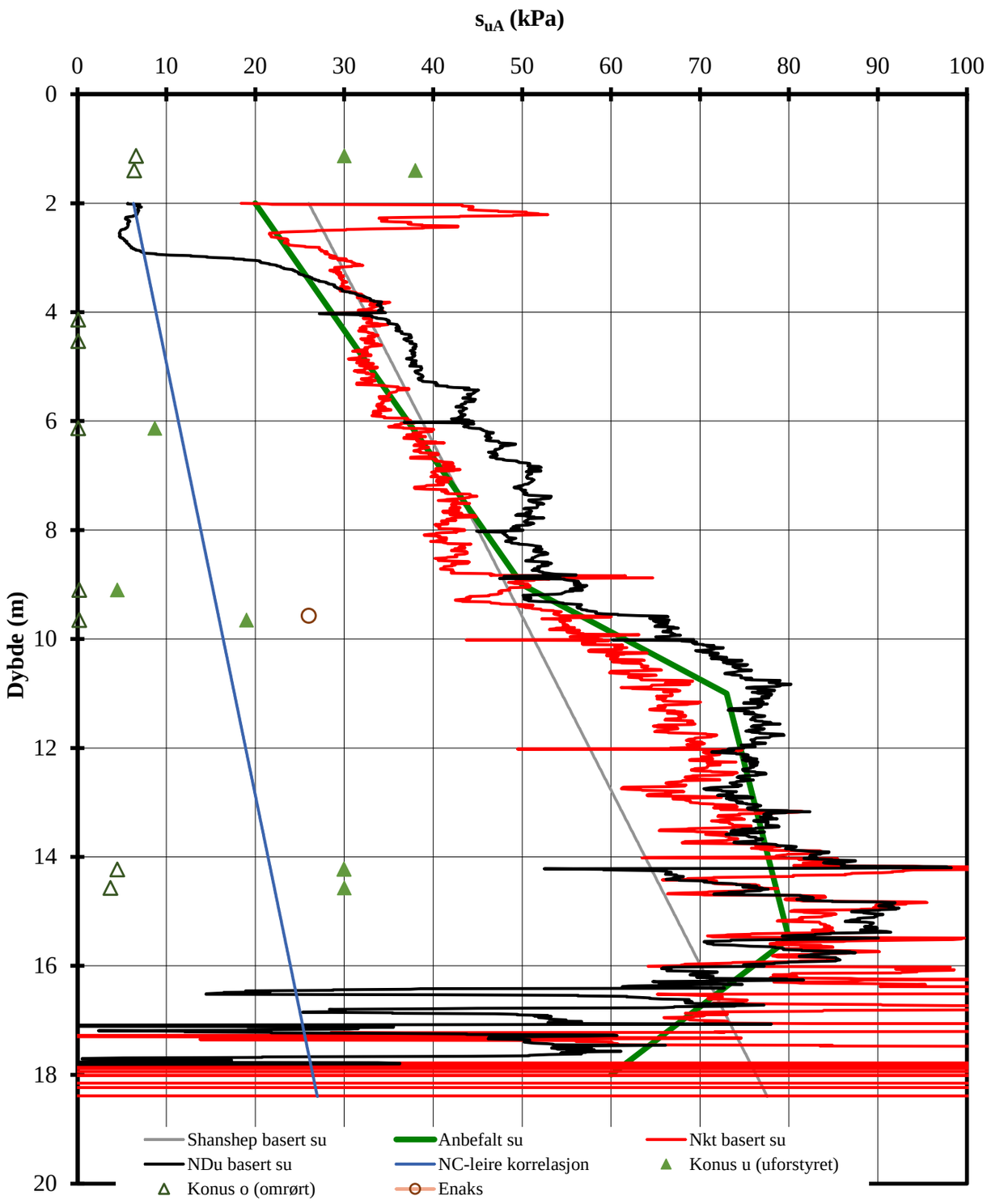
Terrengkote : 78,132 m

E6 Kvithammar-Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D01
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull12005	Tegner Tle Kontrollert Rmo Godkient AKL	Dato 31.10.2019 NGI



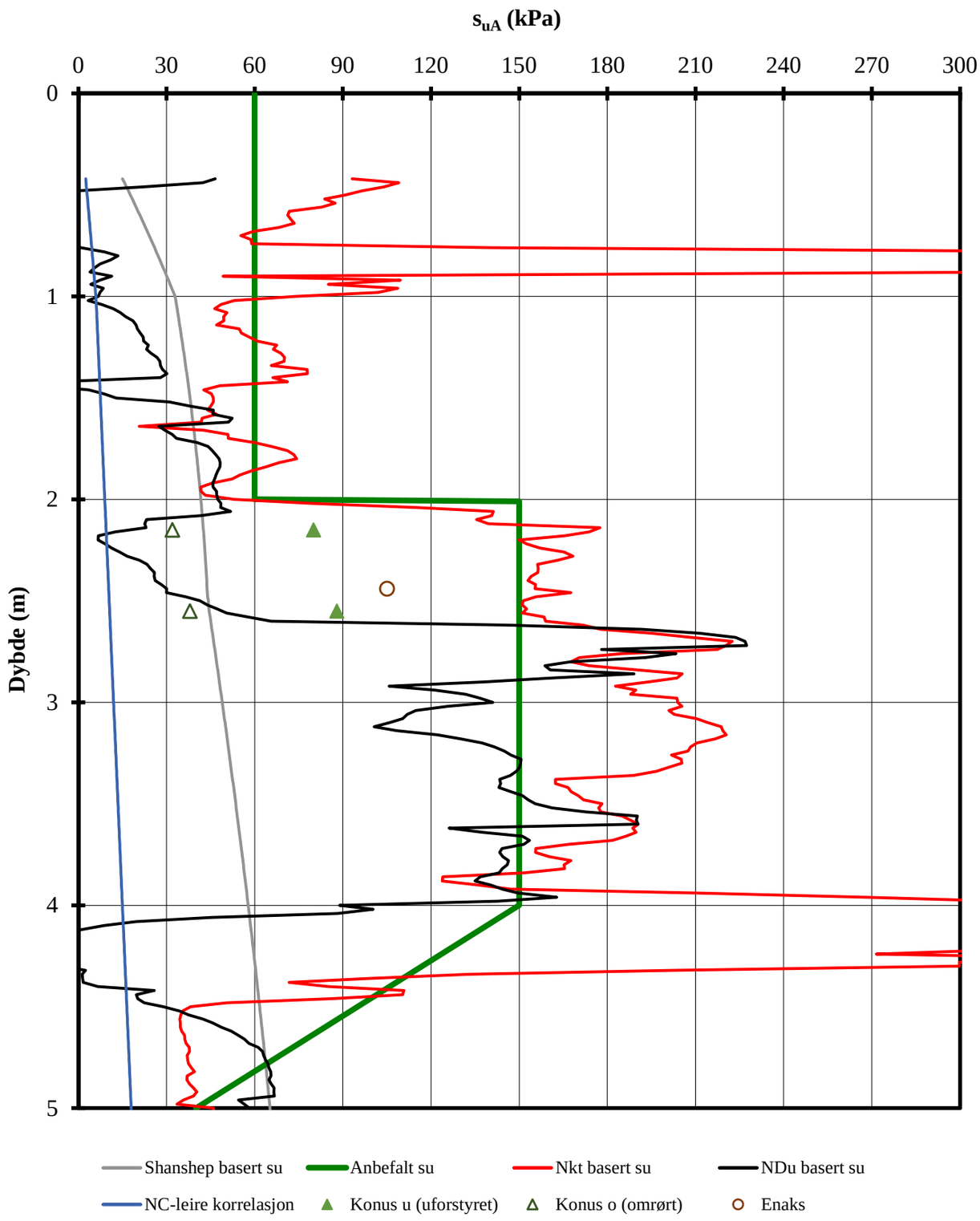
Terrengkote : 53,19 m

E6 Kvithammar-Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D02
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 31.10.2019
Borhull12009	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



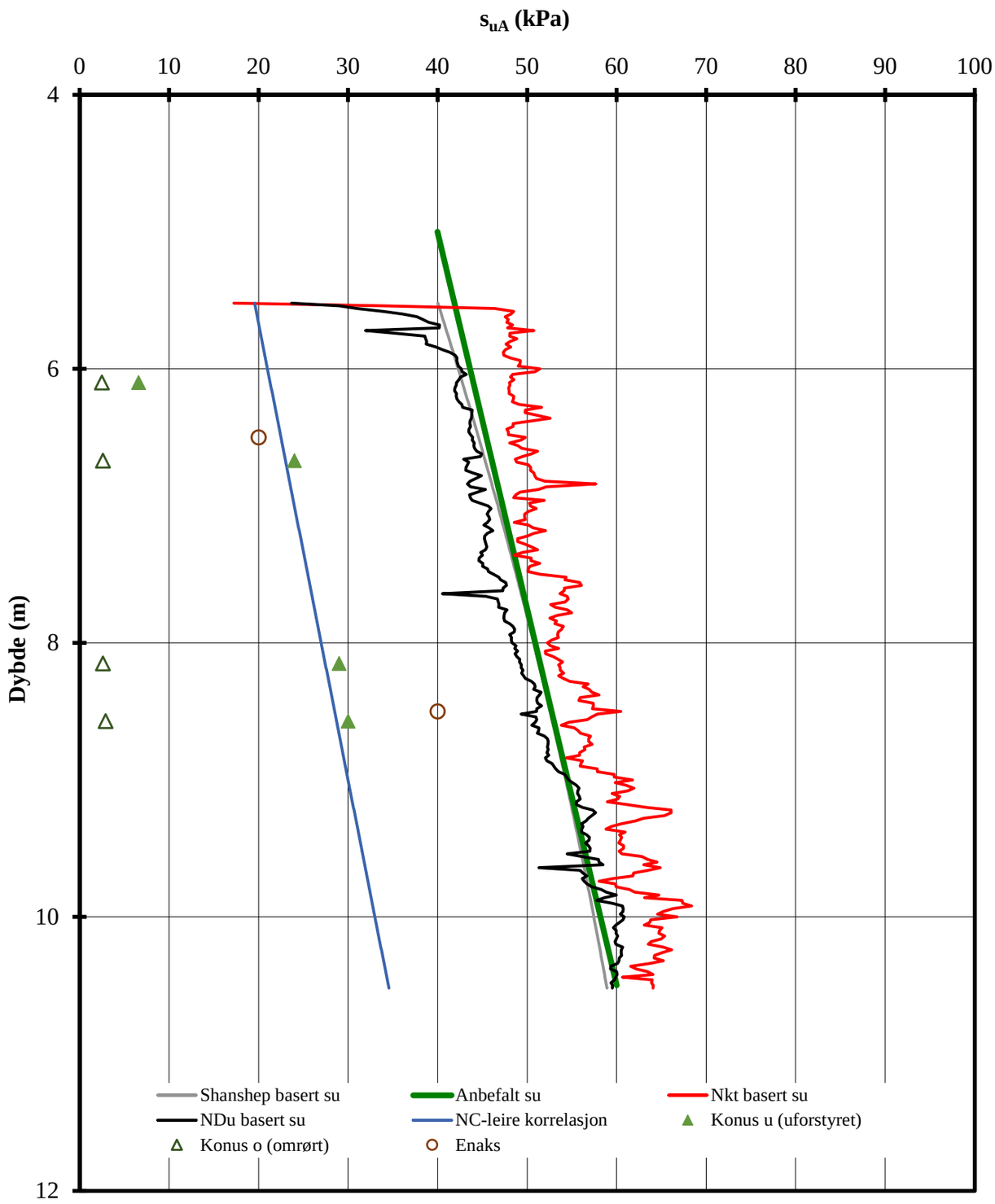
Terrengkote : 57,5 m

E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D03
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 06.11.2019
Borhull12019	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



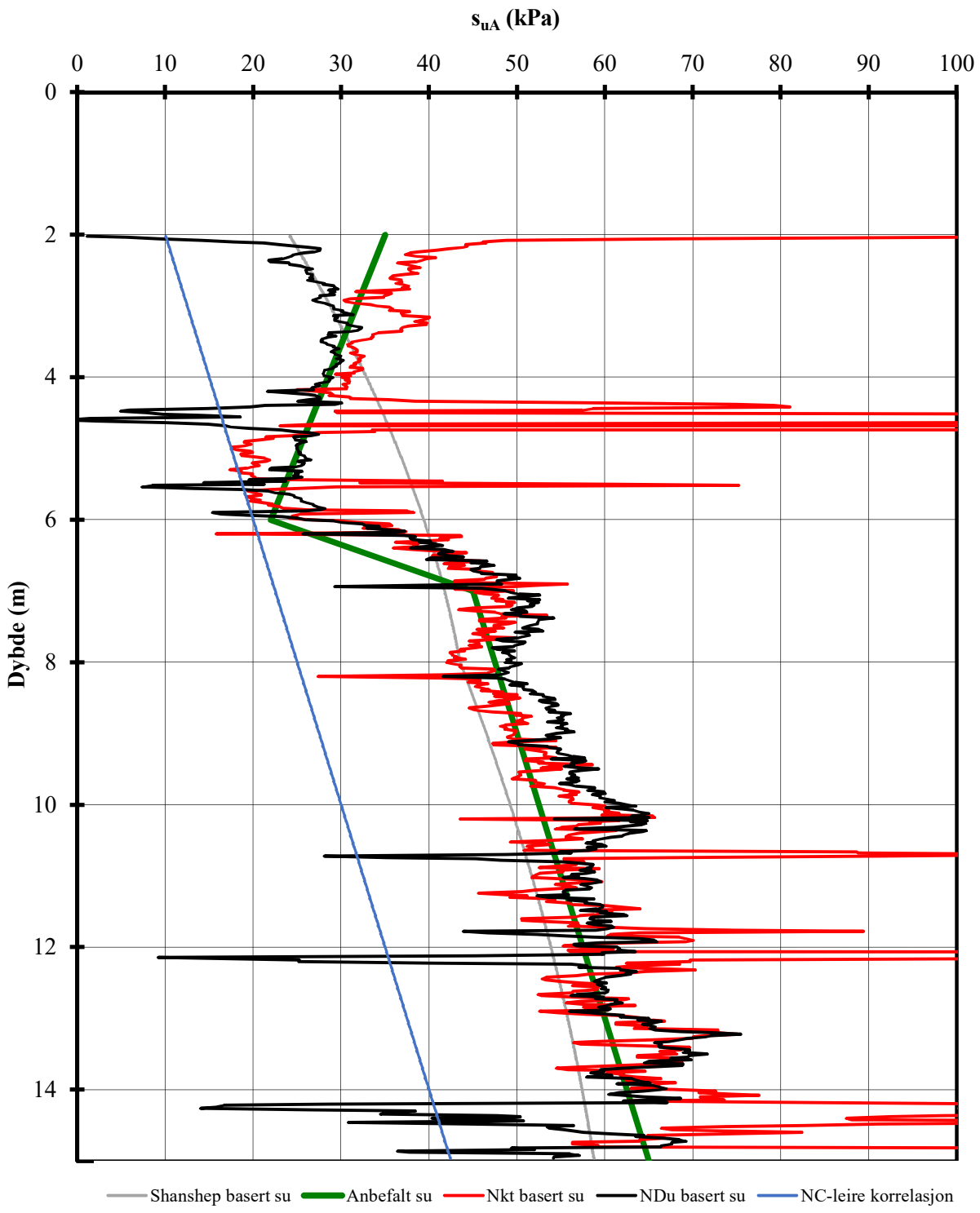
Terrengkote : 69,91 m

E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D04
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 06.11.2019
Borhull12023 0,5 - 5,0 m	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



Terrengkote : 69,91 m

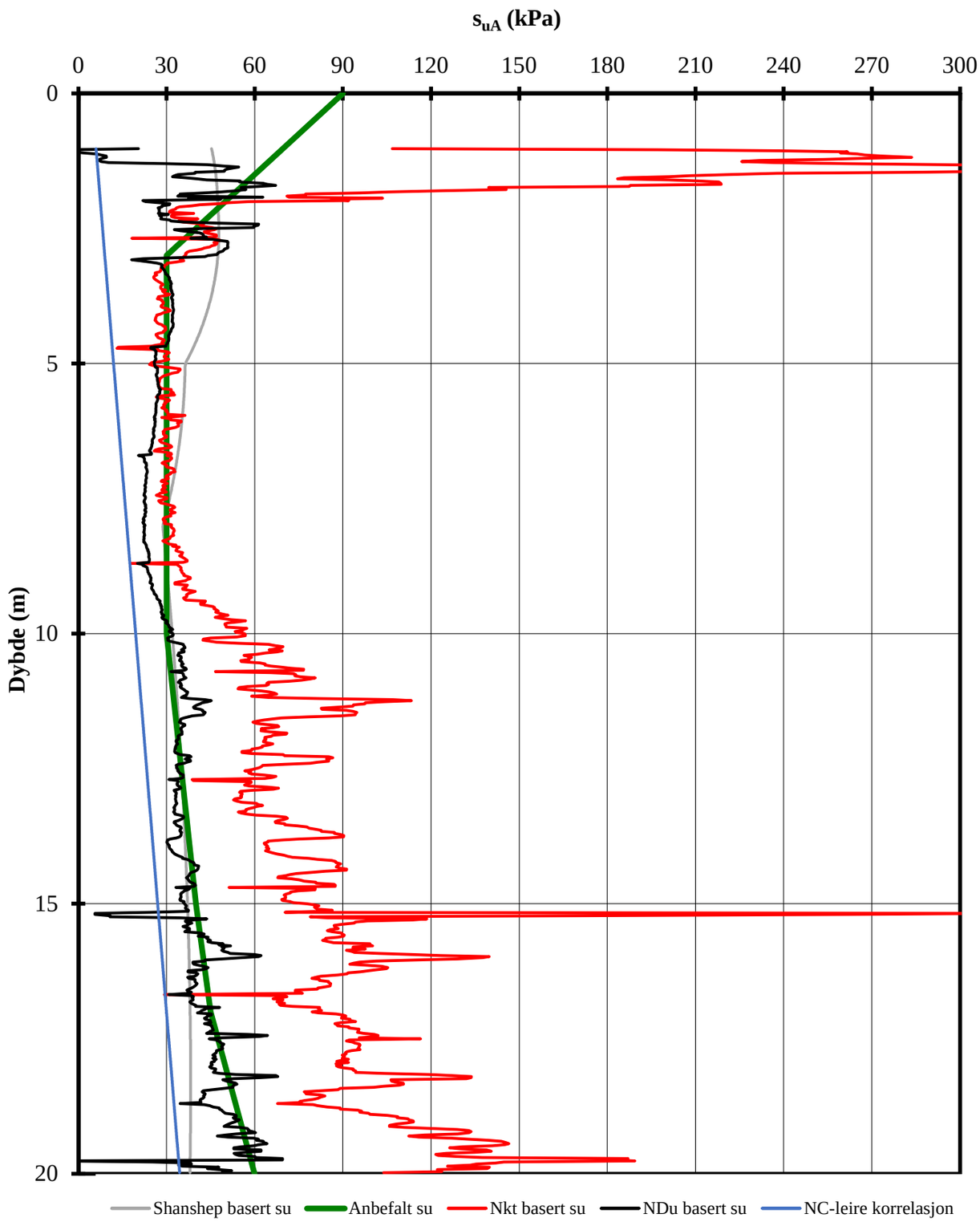
E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D05
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 06.11.2019
Borhull12023A 5,5 - 10,5 m	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



Terrengkote : 54,47 m

#VALUE!

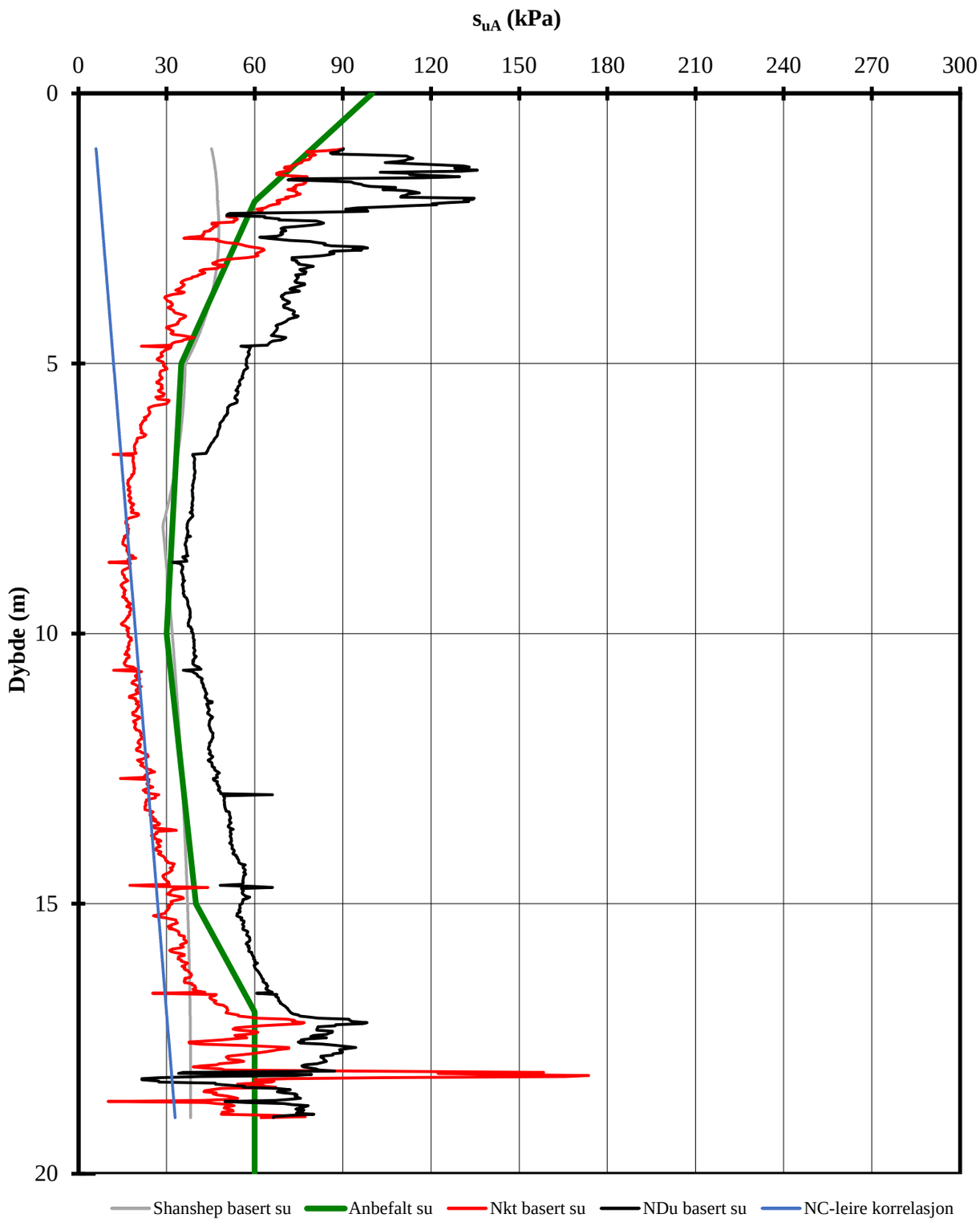
E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D06
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 06.11.2019
BorhullV10014C	Kontrollert Rmo	NGI
	Godkient AKL	



Terrengkote : 58.97 m

#VALUE!

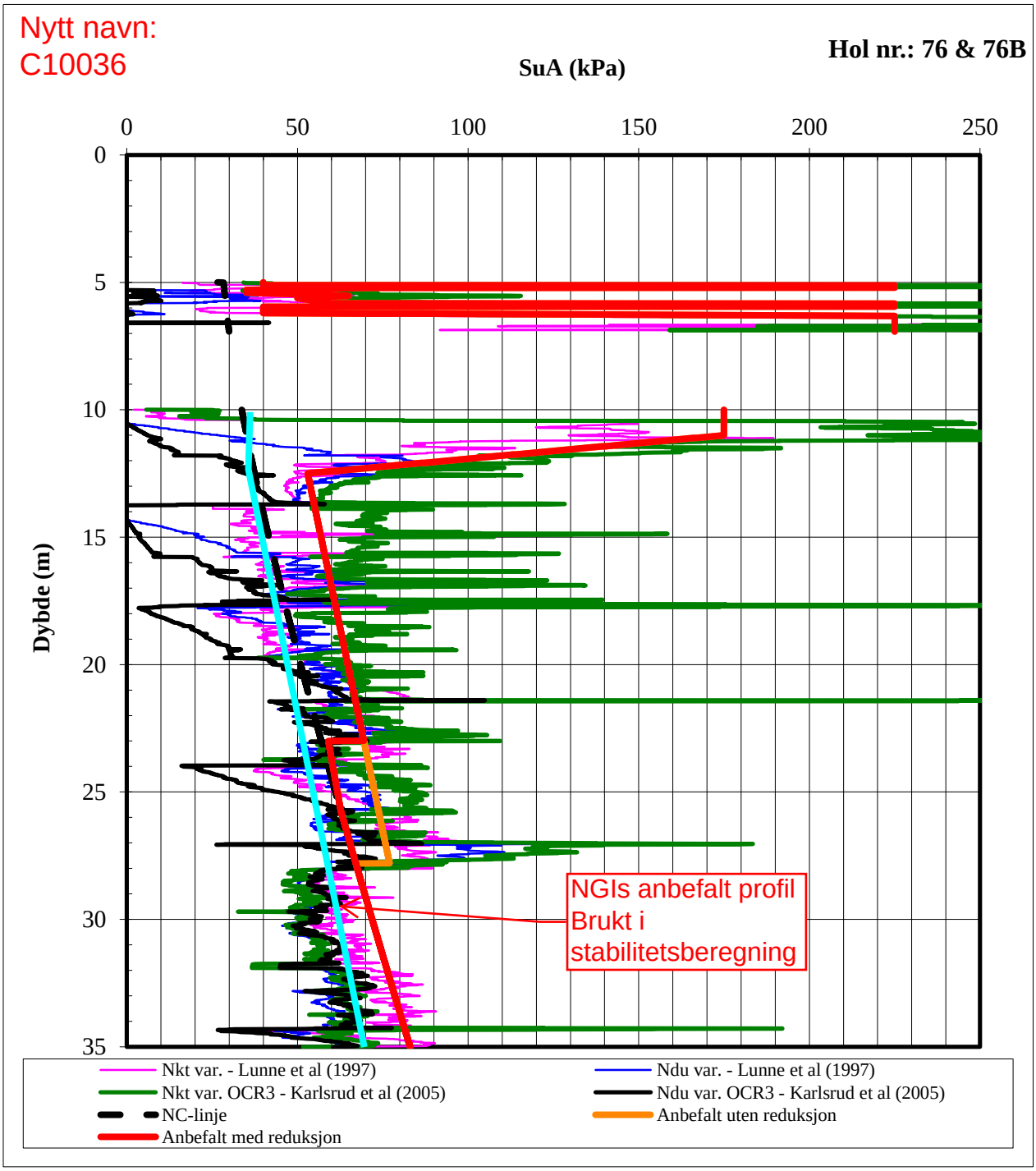
E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D07
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 10.01.2020
Borhull12047	Kontrollert AKL	NGI
	Godkient AKL	



Terrengkote : 57 m

#VALUE!

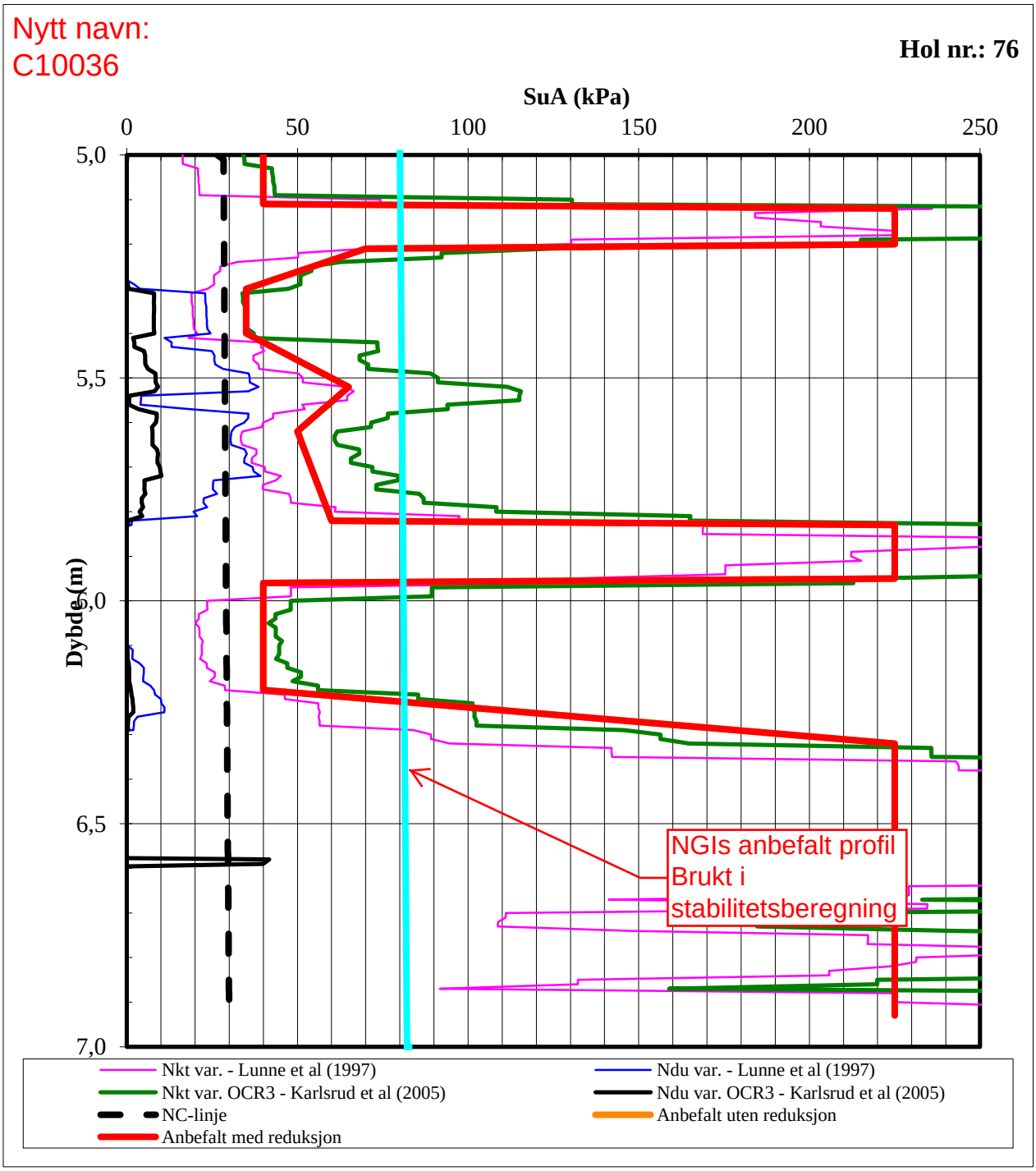
E6 Kvithammar - Åsen	Rapport nr. 20180628	Figur nr. D08
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.	Tegner Tle	Dato 10.01.2020
Borhull12048	Kontrollert AKL	NGI
	Godkient AKL	



Merknad i relasjon til stabilitetsanalyser for profiler der data fra Posisjon 76 & 76B inngår:

I de faste/meget faste lagene mellom ca 5 m og ca 12 m dybde valgte vi ut fra en totalvurdering å ikke benytte høyere s_{uA} enn 80 kPa uten reduksjon og 85% av dette med reduksjon.

Statens vegvesen Region midt		Norconsult	
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2			
Figur A15 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 76 & 76B.		MÅLESTOKK M = 1 :	DATO 2012-08-17
UTFØRT Arne Å. Skotheim	KONTROLLERT Torgeir Døssland	RAPPORT 5120221-4	FORMAT A4

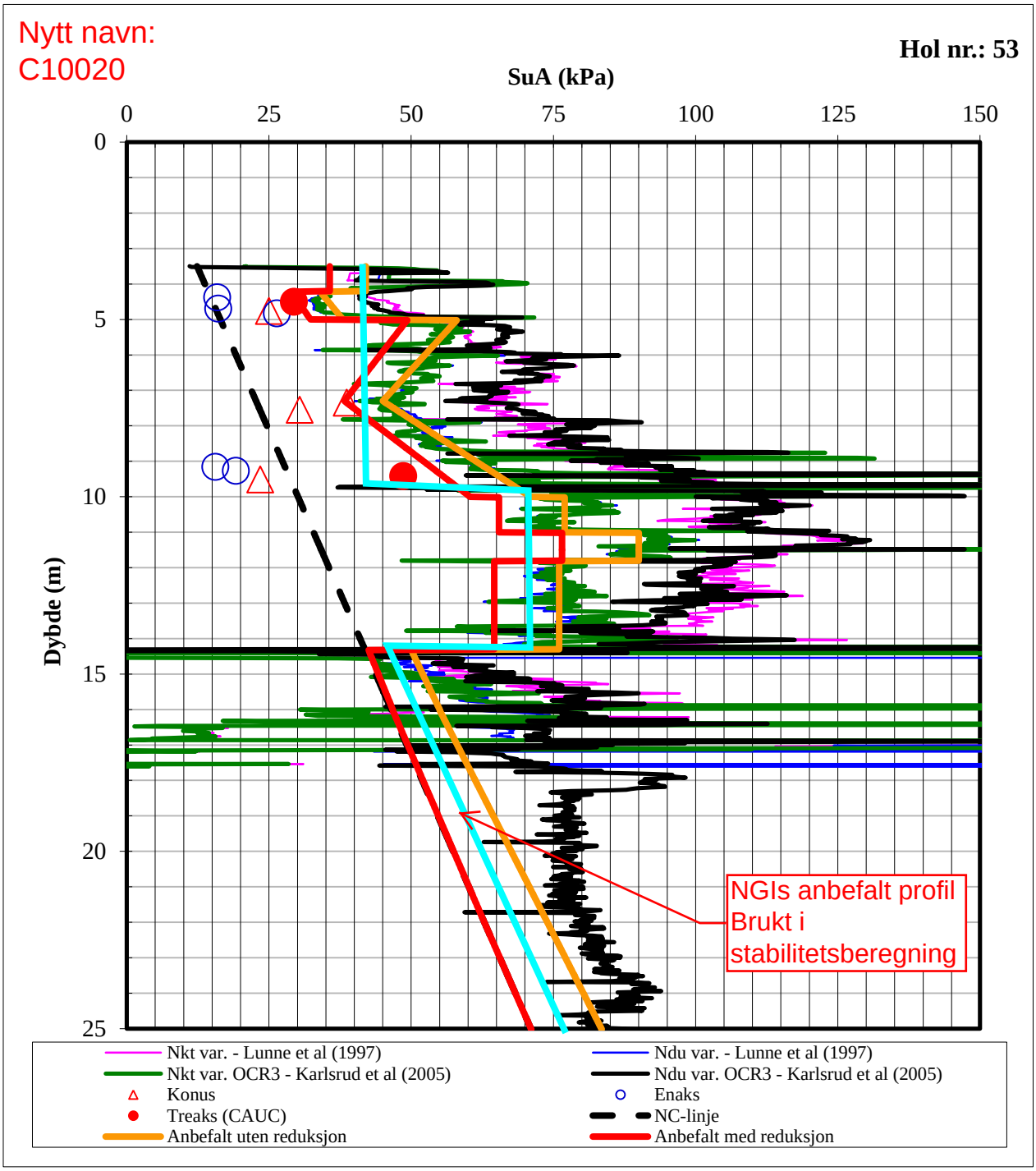


Merknad: Øverste CPTU i denne posisjonen med annen dybdeskala.

Merknad i relasjon til stabilitetsanalyser for profiler der data fra Posisjon 76 & 76B inngår:

I de faste/meget faste lagene mellom ca 5 m og ca 12 m dybde valgte vi ut fra en totalvurdering å ikke benytte høyere s_{uA} enn 80 kPa uten reduksjon og 85% av dette med reduksjon.

Statens vegvesen Region midt		Norconsult	
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2			
Figur A16 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 76.		MÅLESTOKK M = 1 :	DATO 2012-08-17
UTFØRT Arne Å. Skotheim	KONTROLLERT Torgeir Døssland	RAPPORT 5120221-4	FORMAT A4



Statens vegvesen Region midt

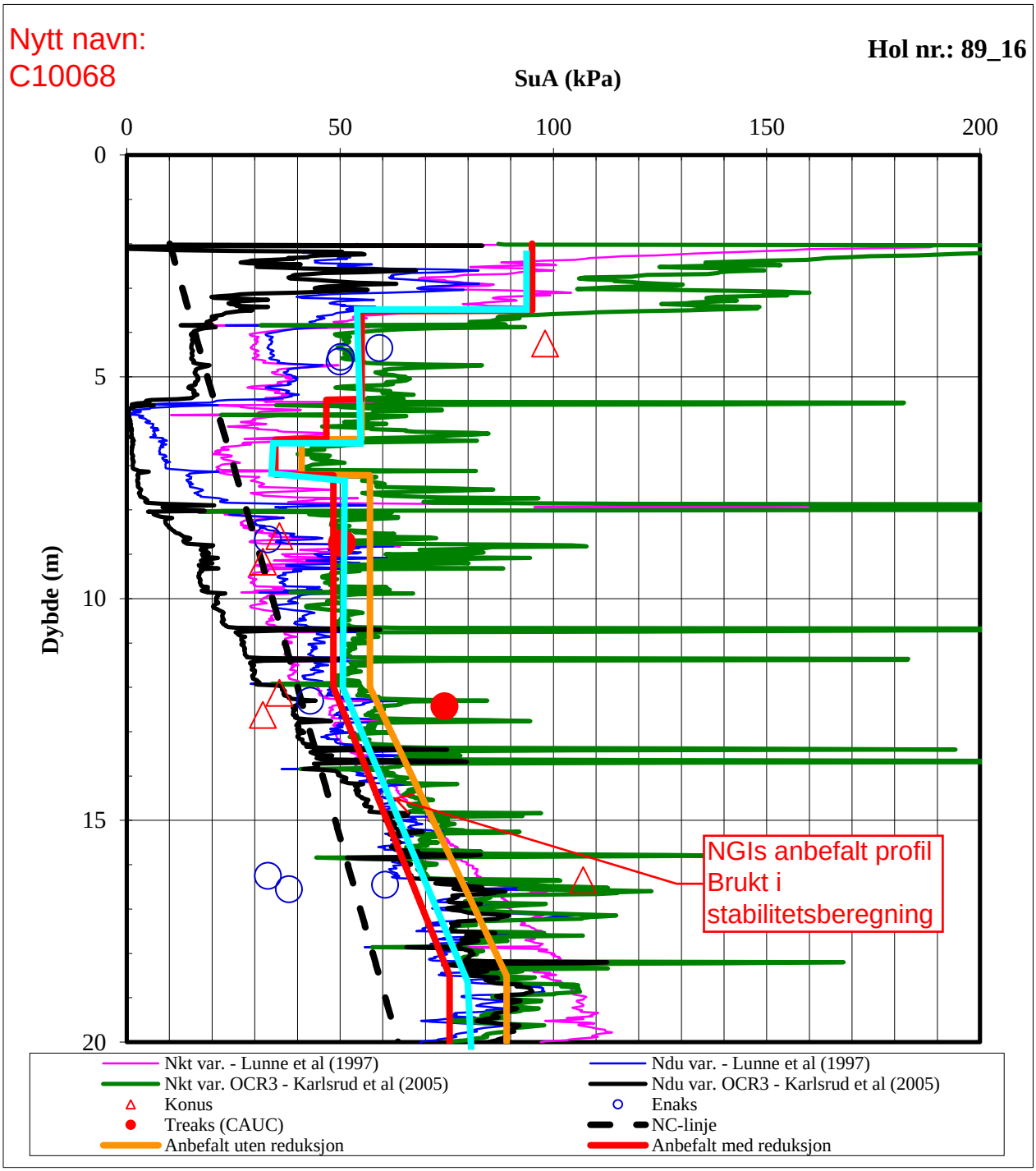
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A17 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 53.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

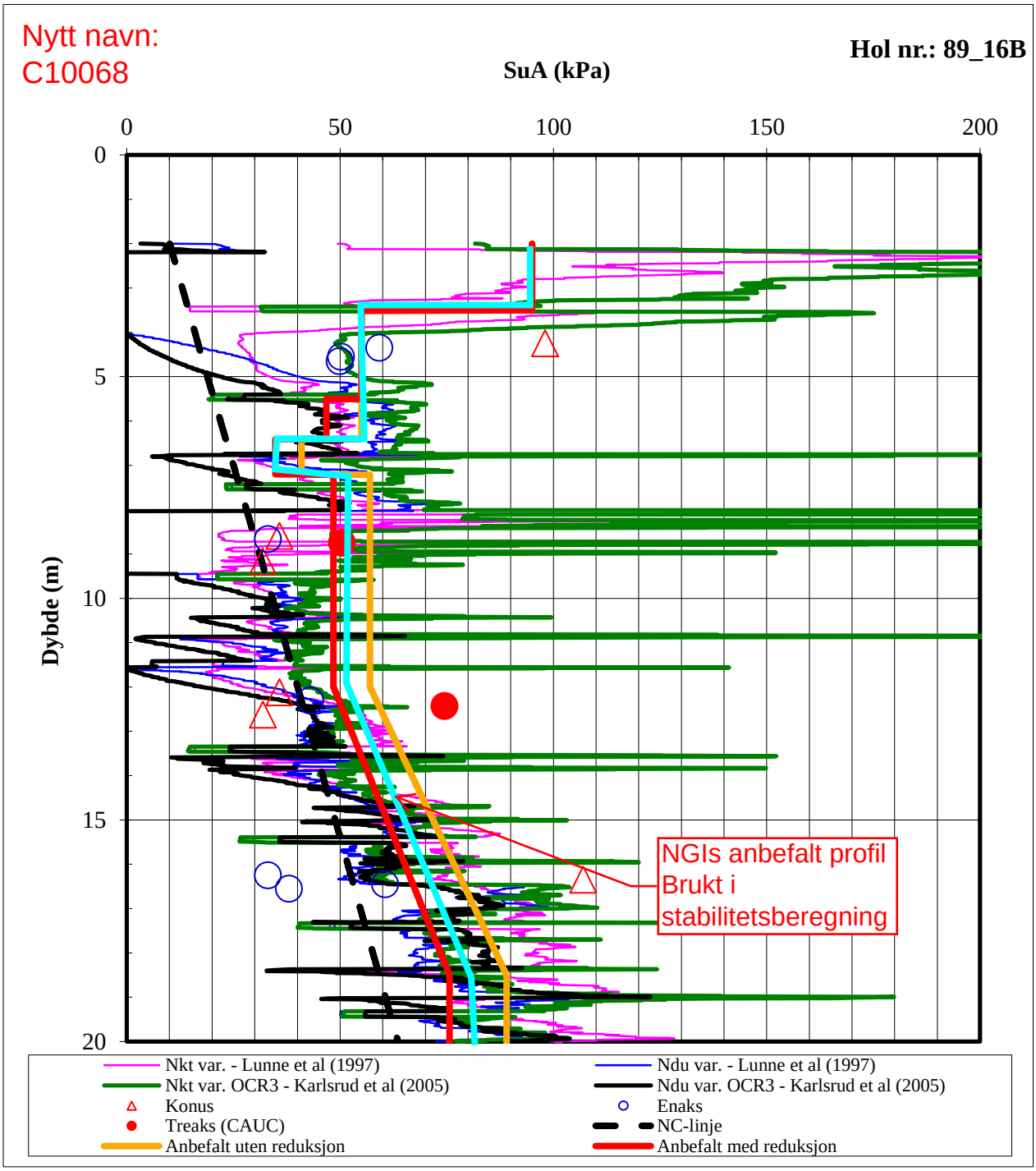
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A18 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 89_16.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

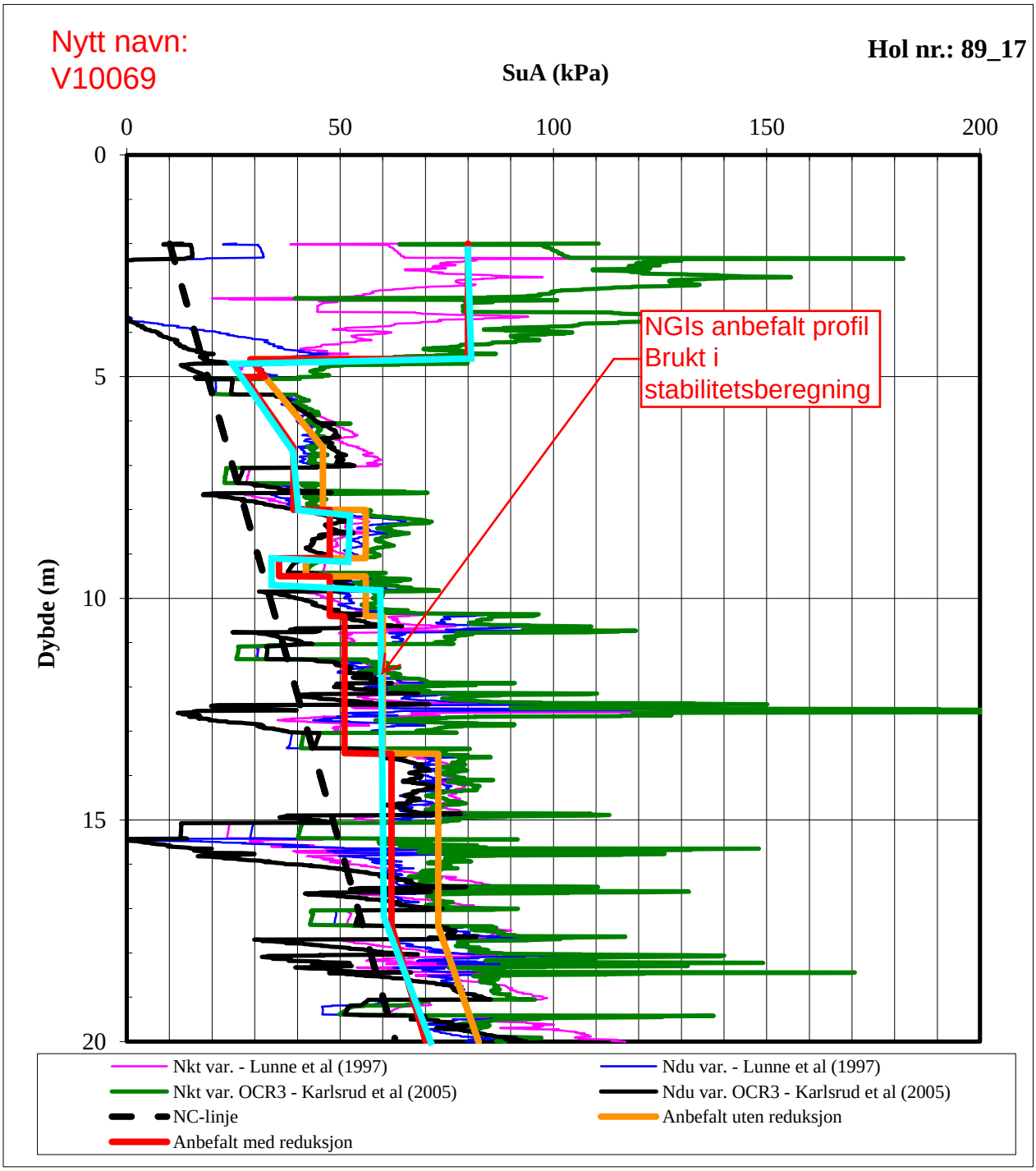
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A19 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 89_16B.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

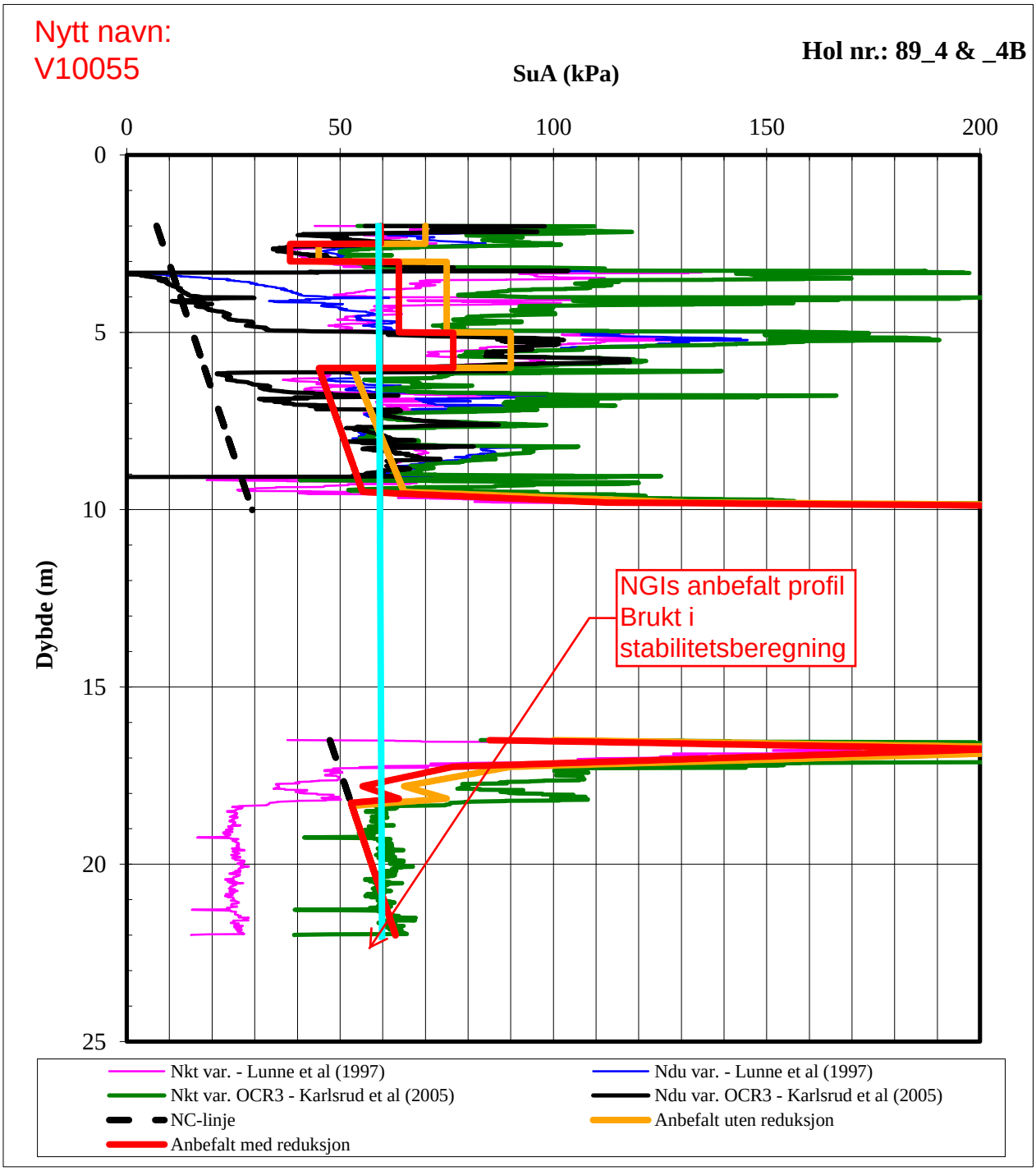
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A20 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 89_17.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

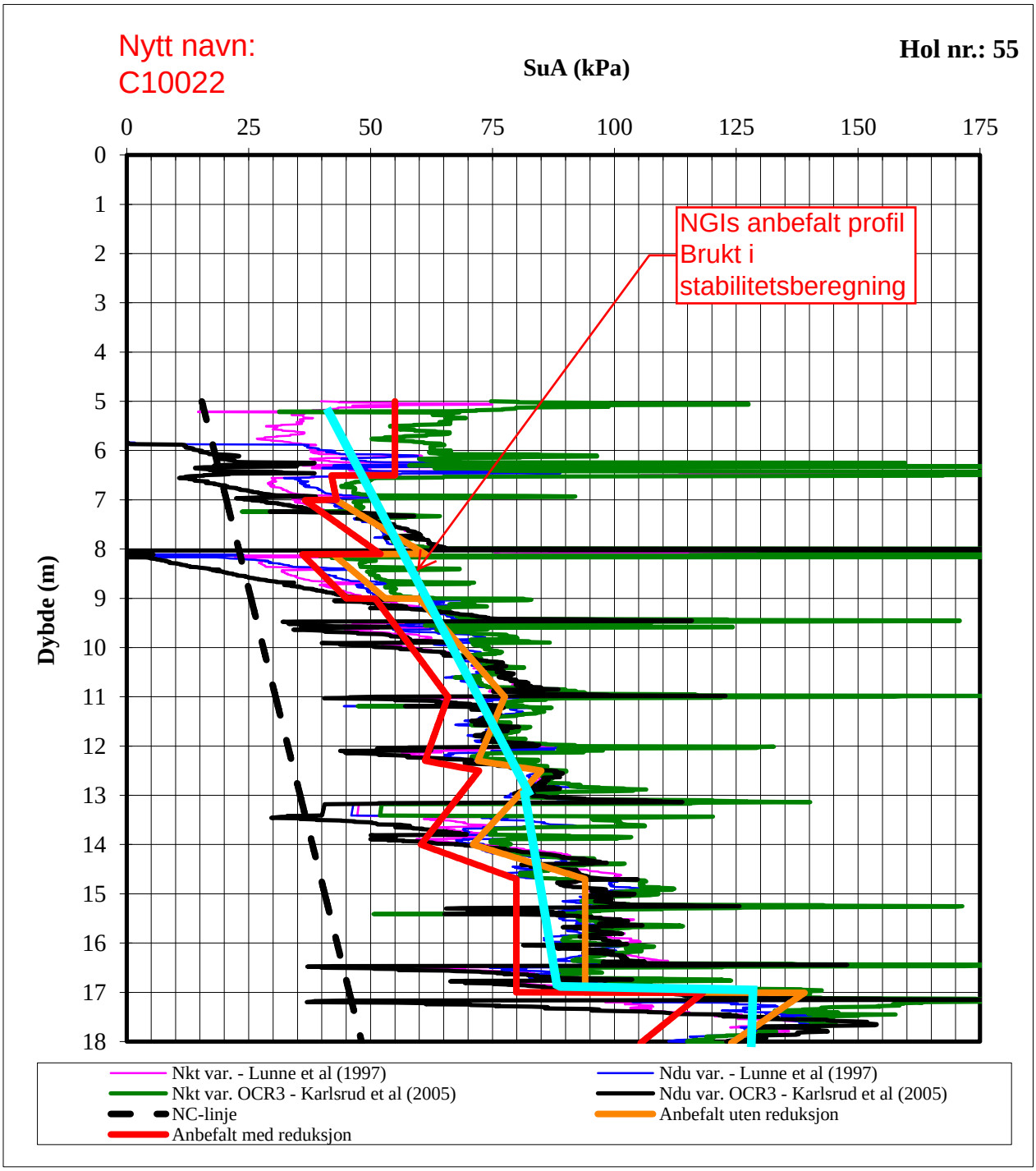
UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Merknad i relasjon til stabilitetsanalyser for profiler der data fra Posisjon 89_4 & _4B inngår:

I det faste/meget faste laget mellom ca 9,5 m og ca 17,5 m dybde valgte vi ut fra en totalvurdering å ikke benytte høyere s_{uA} enn 65 kPa uten reduksjon og 85% av dette med reduksjon.

Statens vegvesen Region midt		Norconsult	
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg. Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2			
Figur A21 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 89_4 & 89_4B.		MÅLESTOKK M = 1 :	DATO 2012-08-17
UTFØRT Arne Å. Skotheim	KONTROLLERT Torgeir Døssland	RAPPORT 5120221-4	FORMAT A4



Statens vegvesen Region midt

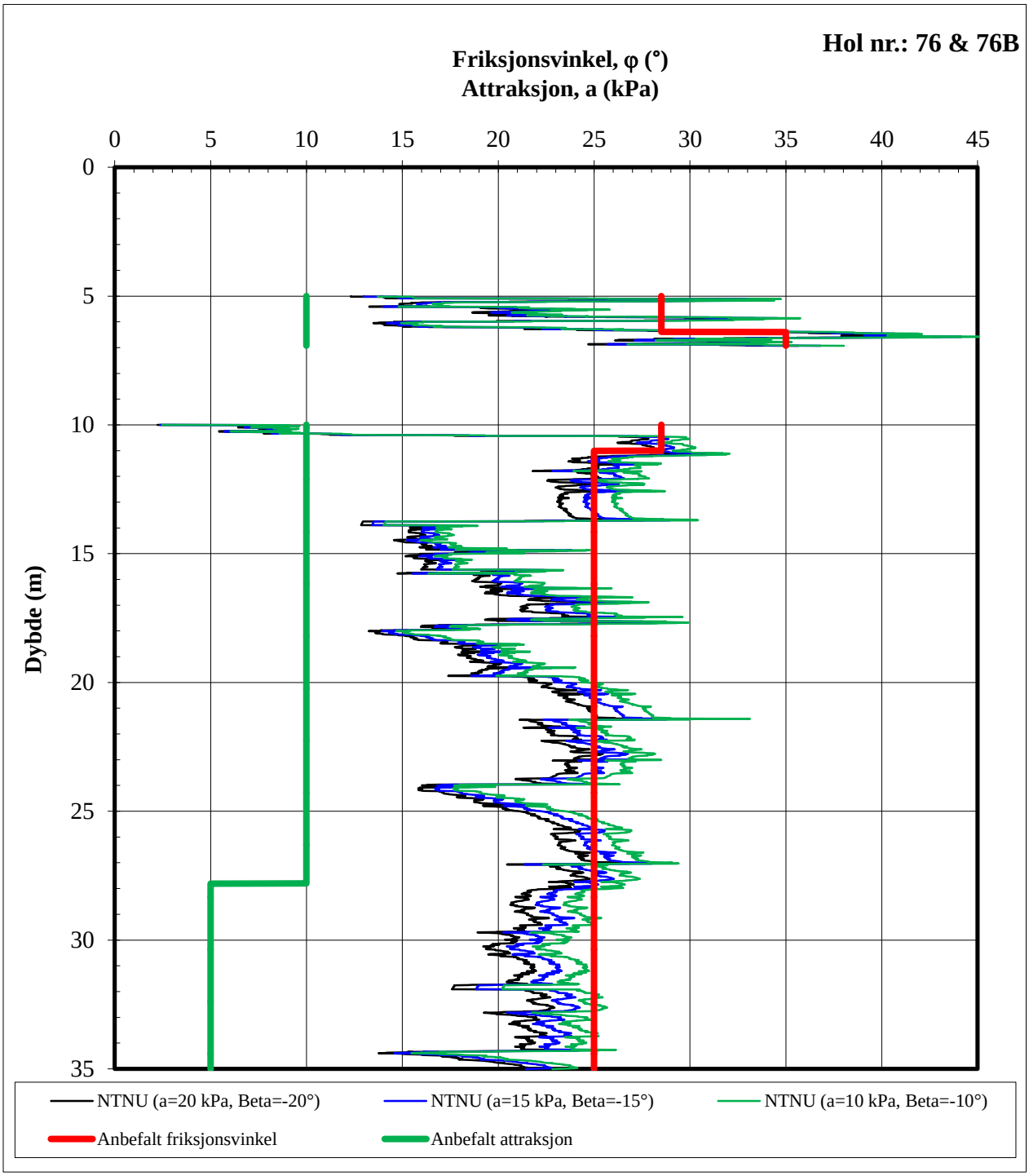
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A22 Tolket aktiv udrenert skjærstyrke (s_{uA}) fra CPTU Pos. 55.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

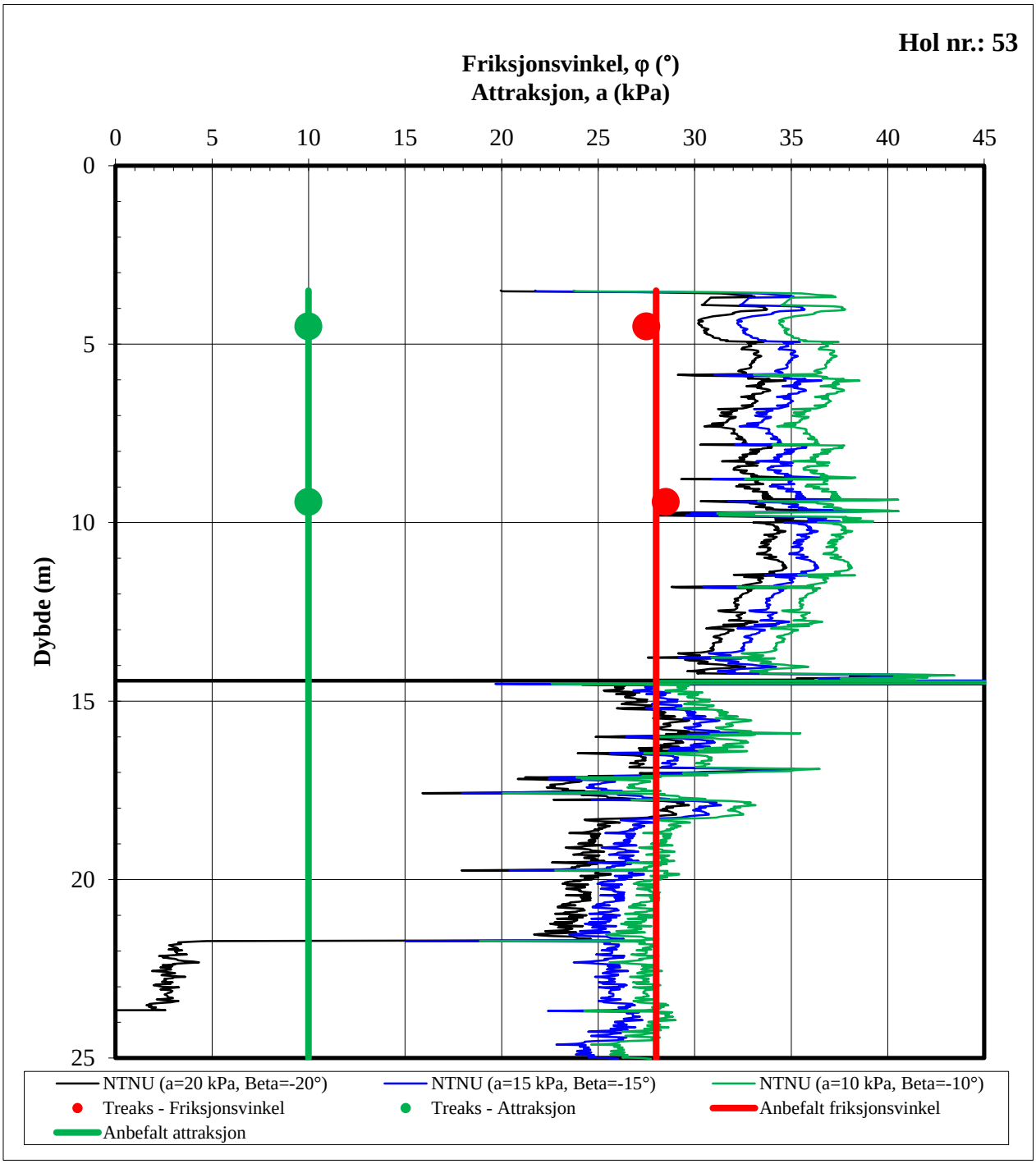
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A37 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 76 & 76B.
NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

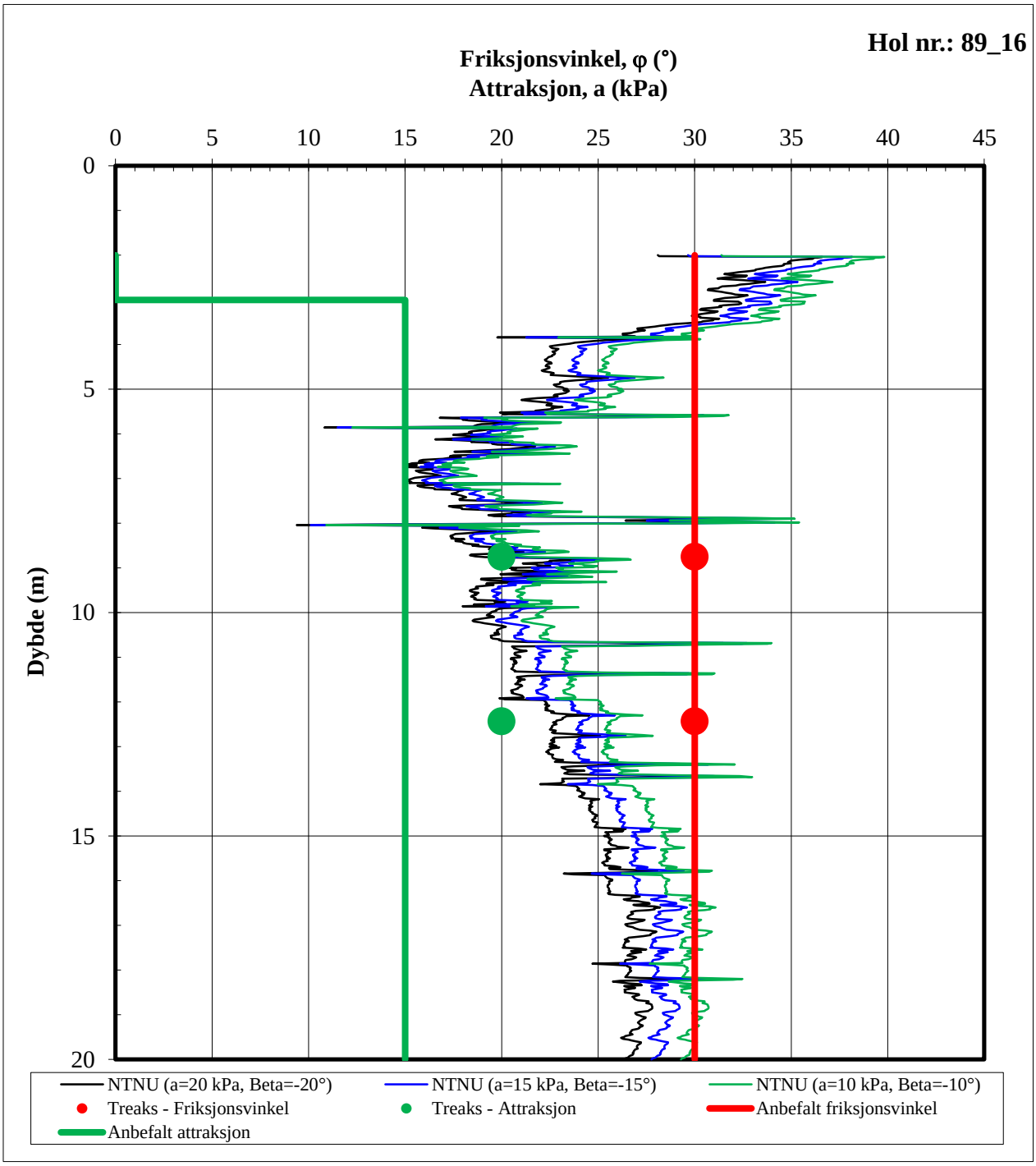
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A38 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 53. NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

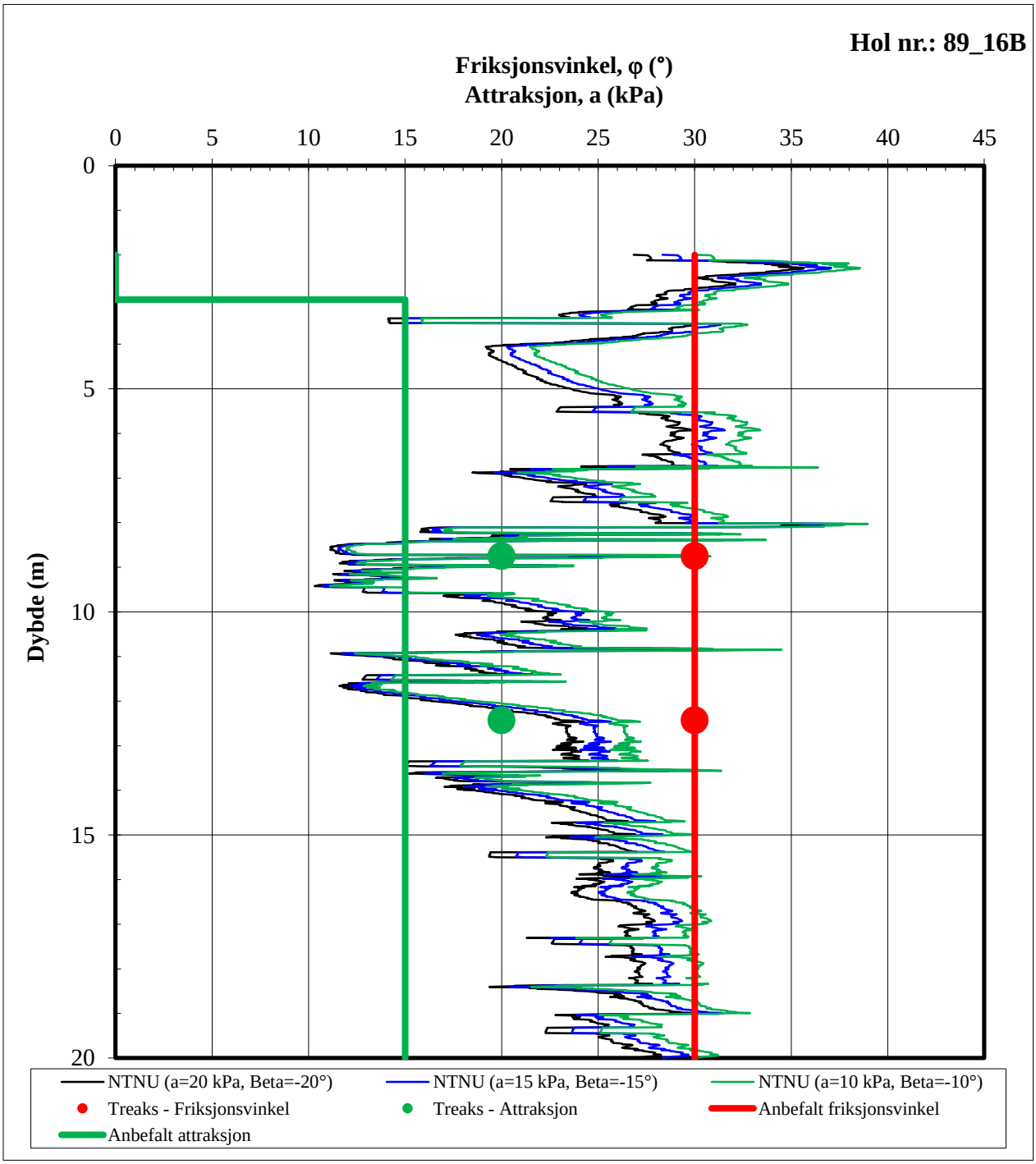
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A39 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 89_16. NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

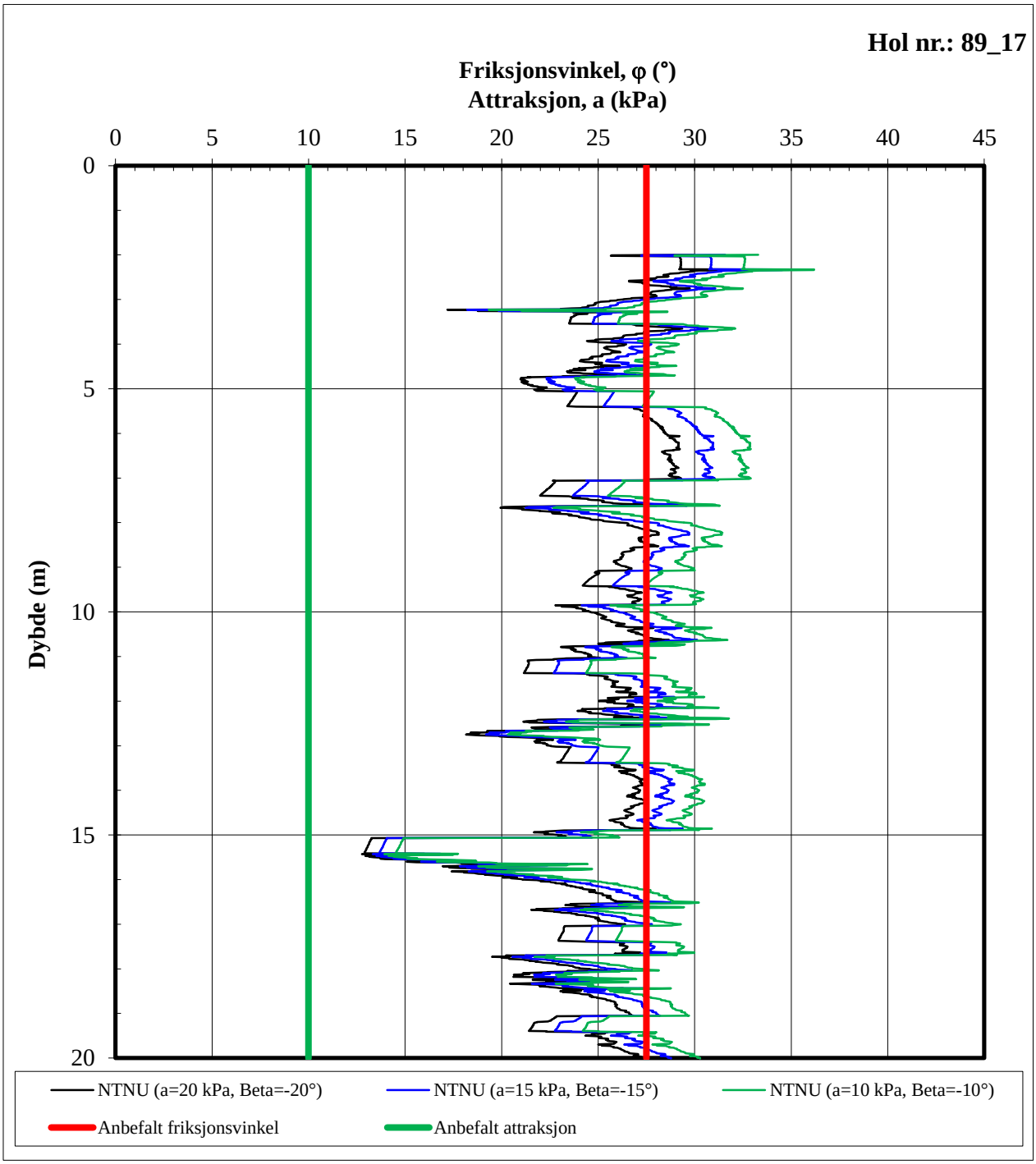
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A40 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 89_16B.
NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

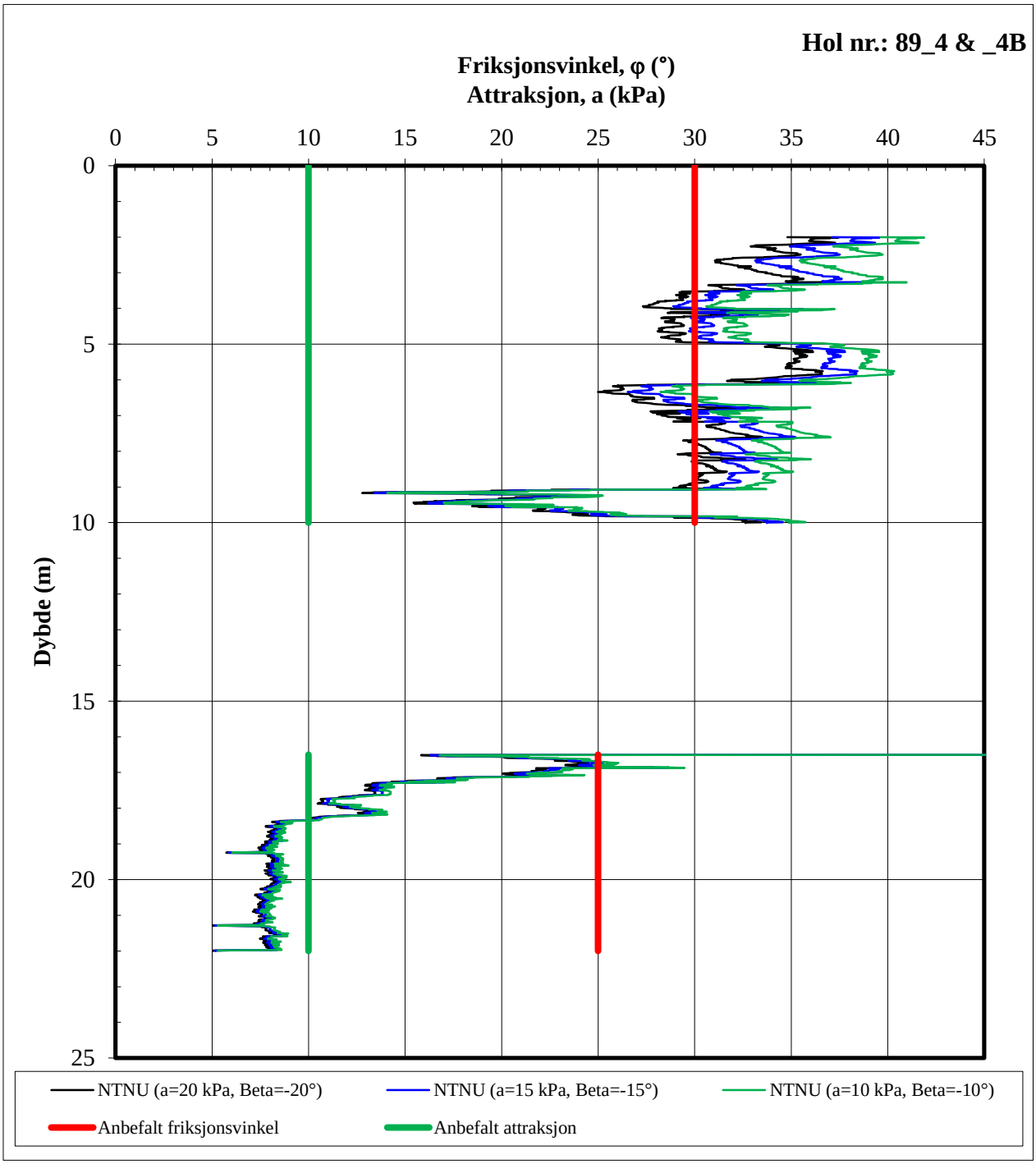
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A41 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 89_17. NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

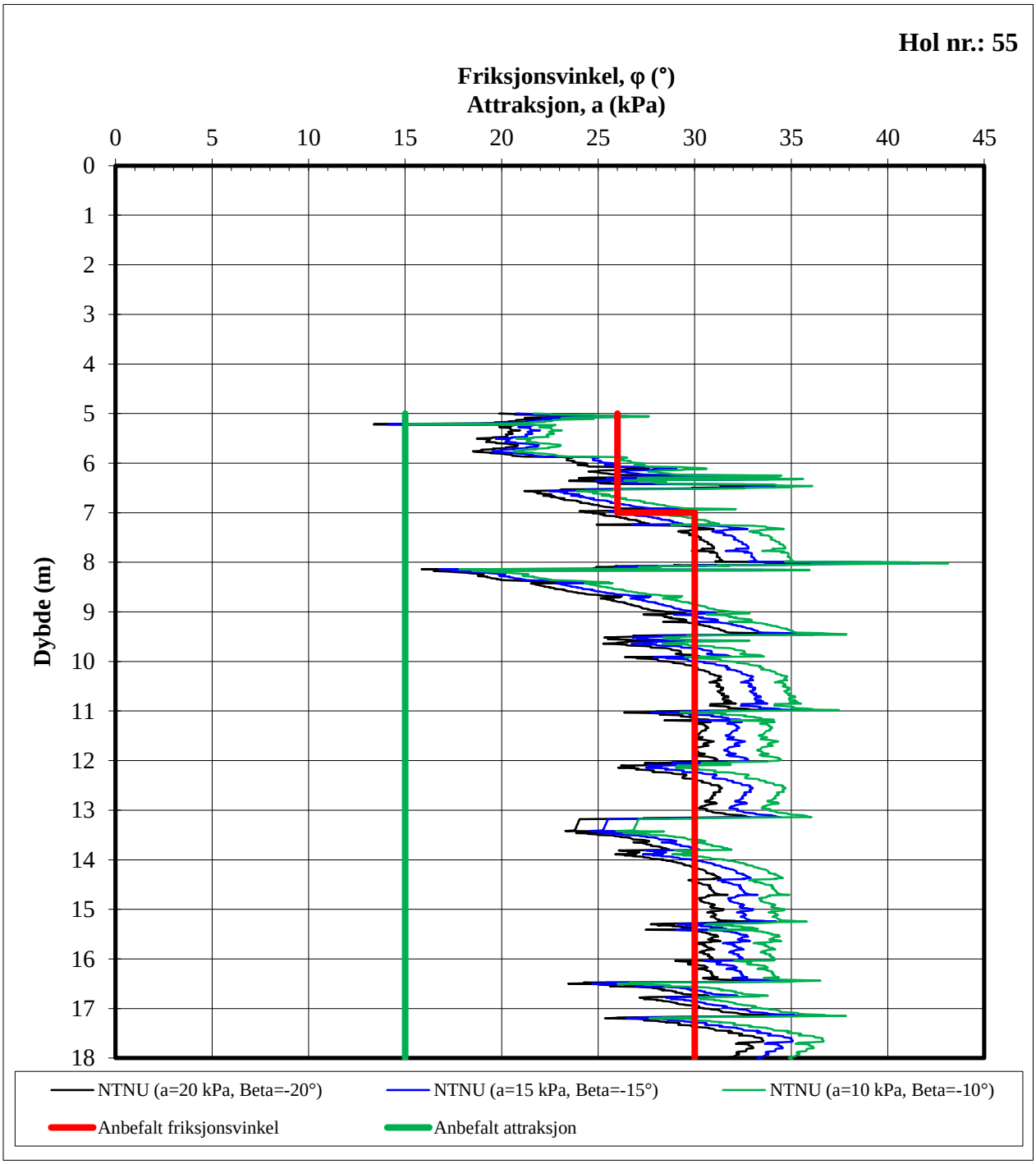
E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A42 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 89_4 & 89_4B.
NTNU-metoden.

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4



Statens vegvesen Region midt

E6 Kvithammar - Skatval. GS-veg.
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Figur A43 Tolket friksjonsvinkel (φ) og attraksjon (a) for Pos. 55. NTNU-metoden.

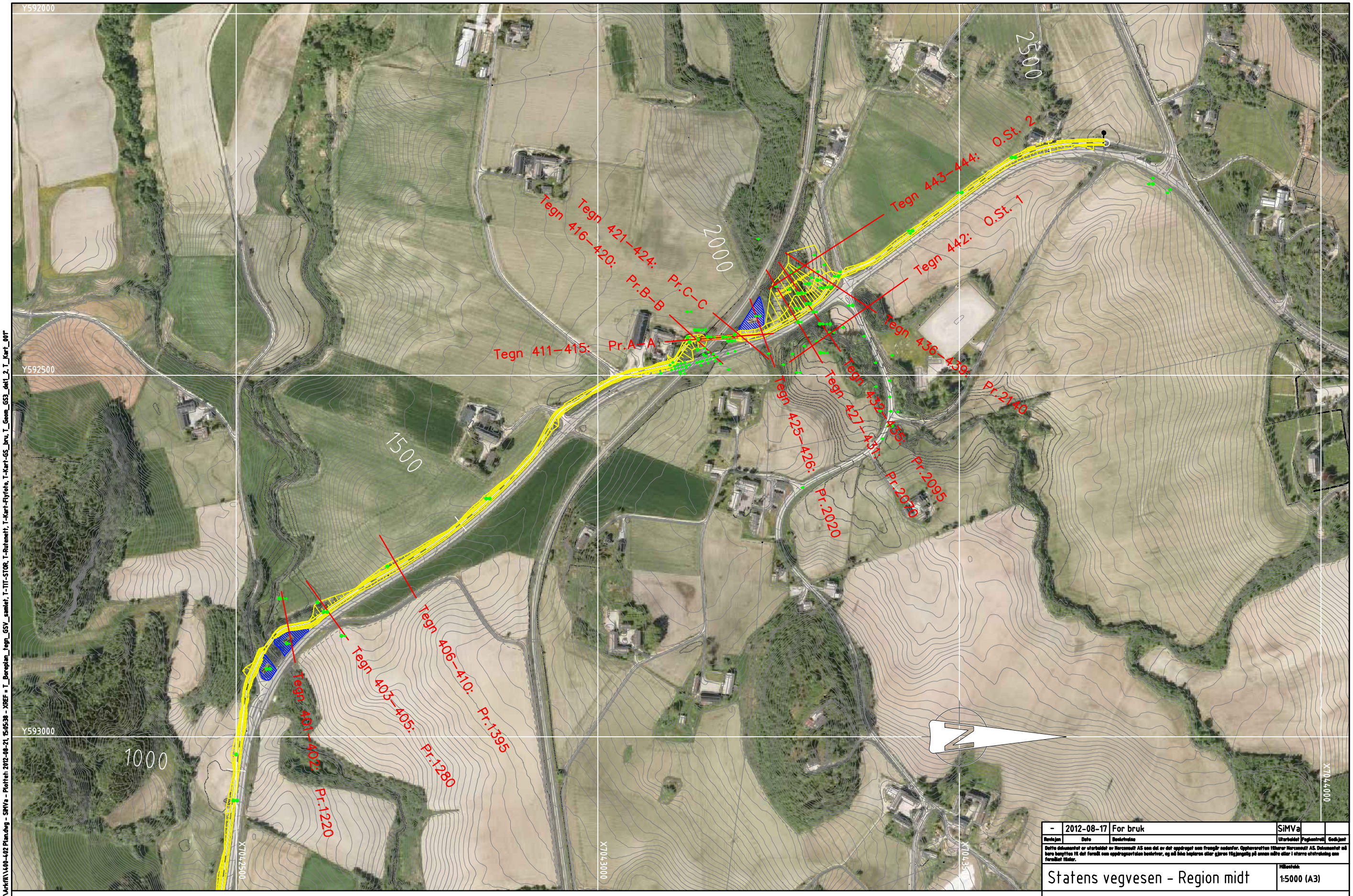
Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M = 1 :	2012-08-17

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	FORMAT
Arne Å. Skotheim	Torgeir Døssland	5120221-4	A4

Vedlegg F

BEREGNINGSRESULTAT FRA NORCONSULT



0 100 200 300 400 500

1: 5000

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:5000 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Oversiktskart Del 2
Stabilitetsanalyser - profiler

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	400	-

?N:\5121\021\5120220\DAK\Grunnarbeider\Arkfil\409-402 Plan.dwg - SiMVa - Plottet: 2012-08-21, 15:05:38 - XREF = T_Bereplan_tegn_GSV_samlet, T-TIT-STOR, T-Rutenett, T-Kart-Flyfoto, T-Kart-GS_bru, T_Geom_GS3_del_2, T_Kart_NYT

Fc=1.48

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.48
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1900_AA_DAGENS.R4

Fc=1.37

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.37
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1900_AA_DAGENS.R1

Fcφ=2.33

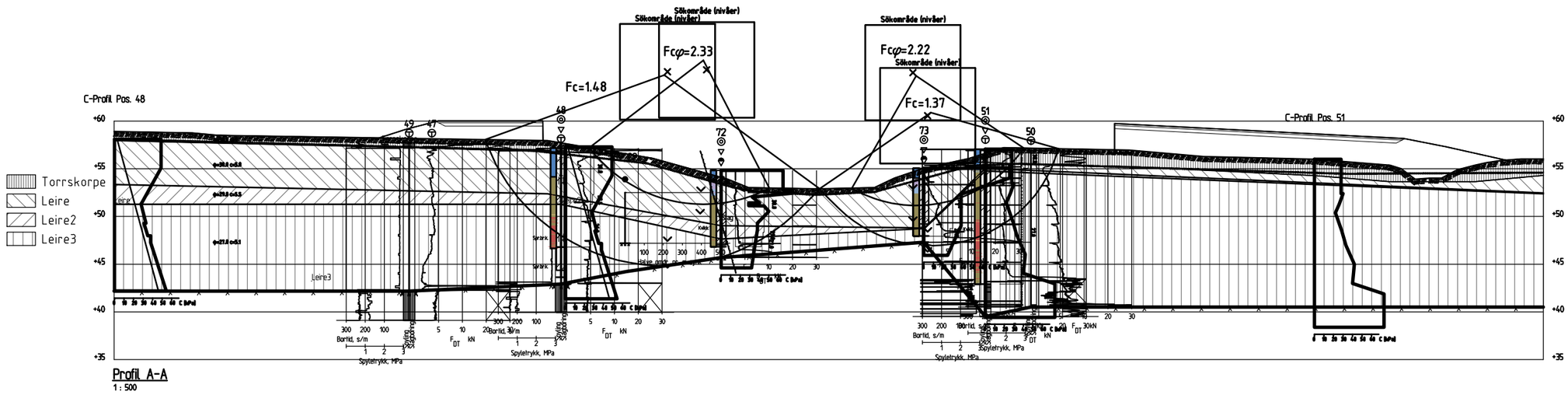
Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	27.0	5.1					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=2.33
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1900_AA_DAGENS.R3

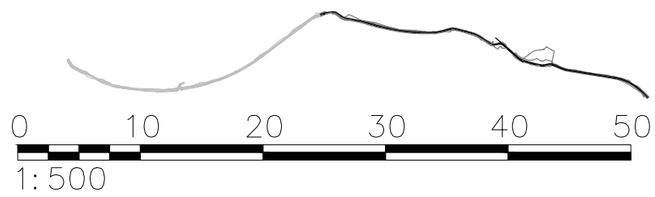
Fcφ=2.22

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	27.0	5.1					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=2.22
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1900_AA_DAGENS.R2



Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlagene kalt Leire2 og Leire3 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som det er det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning som formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil AA. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	411	-

"N:\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeider\TABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-1220_DAGENS.dwg - SiMVa - Plottet: 2012-06-22, 14:00:00 - LAYOUT = 411 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=1.41

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.41
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1910_BB_DAGENS.R1

Fcφ=1.92

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.92
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1910_BB_DAGENS.R2

Fc=1.01

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.01
Sökområde (nivåer)

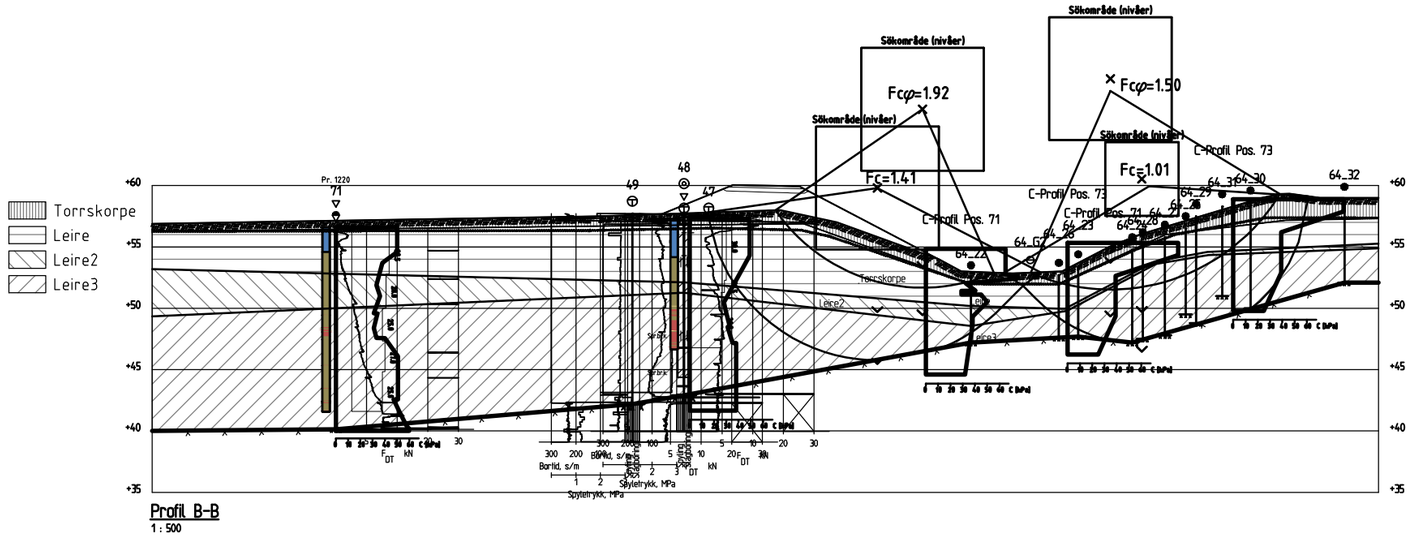
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1910_BB_FERDIG_EPS-AVLASTING.R1

Fcφ=1.50

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

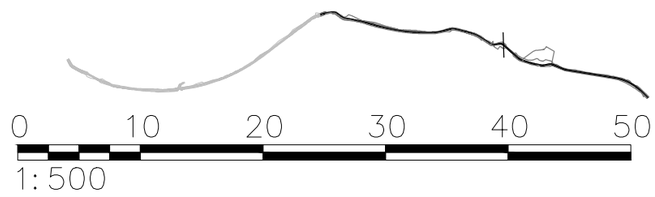
Fcfi=1.50
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1910_BB_FERDIG_EPS-AVLASTING.R2



Profil B-B
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlagene kalt Leire2 og Leire3 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som det er det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil BB. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	416	-

"N:\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeiden\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-ca1910_BB_DAGENS.dwg - SiMVa - Plottet: 2012-06-27, 16:51:26 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=1.77

Material	nr	Densitet	Fi	C`		C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8						0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0						0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg												

Fc=1.77
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1920_CC_DAGENS.R1

Fcφ=1.94

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.94
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1920_CC_DAGENS.R2

Fc=1.37

Material	nr	Densitet	Fi	C`		C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8						0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0						0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg												

Fc=1.37
Sökområde (nivåer)

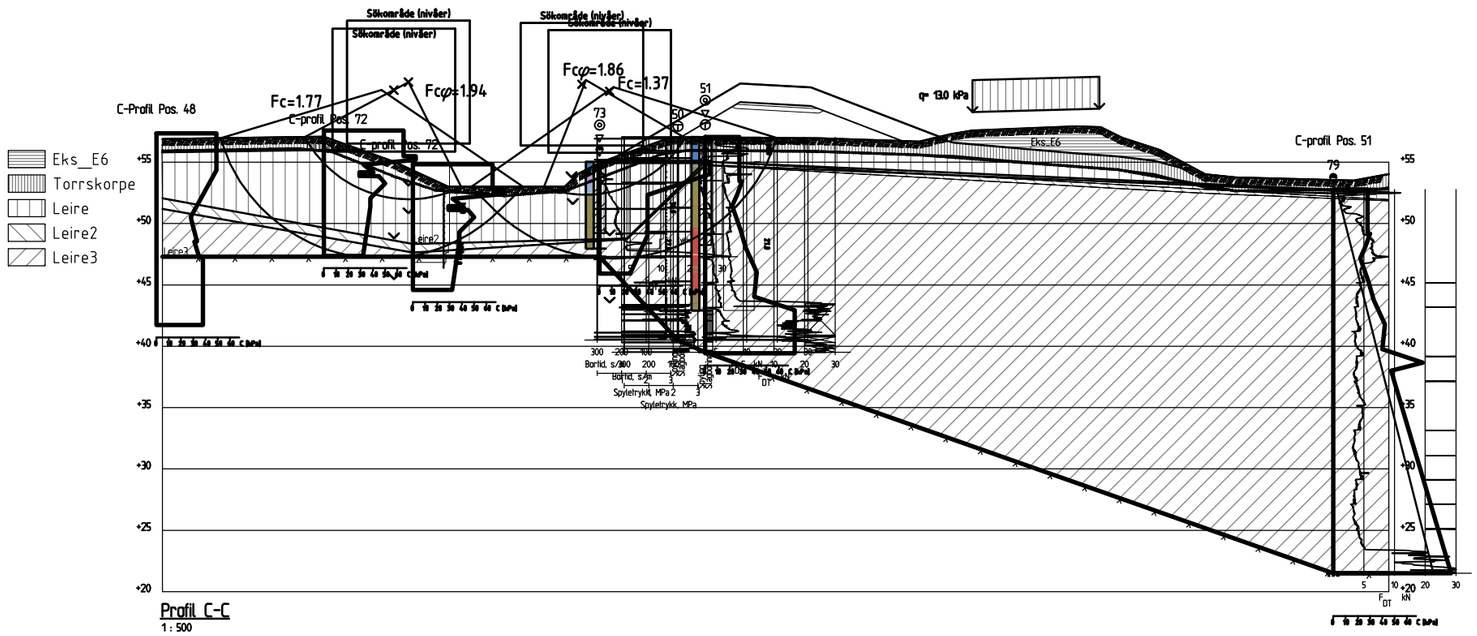
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1920_CC_DAGENS.R4

Fcφ=1.86

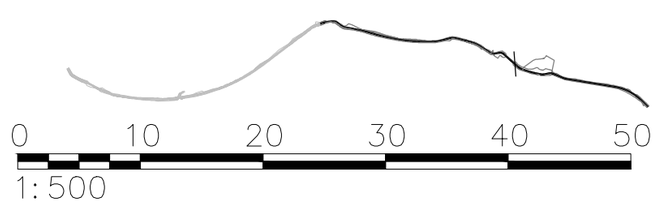
Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	29.0	5.5					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.86
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA1920_CC_DAGENS.R3



Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlagene kalt Leire2 og Leire3 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn forutsatt ifølge.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil CC. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	421	-

%\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeider\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-ca1910_BB_DAGENS.dwg - SiMVa - Plottet: 2012-06-27, 16:51:26 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=2.02

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=2.02
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R1

Fc=3.07

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=3.07
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R4

Fc=2.14

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=2.14
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R1

Fcφ=2.07

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcφ=2.39

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

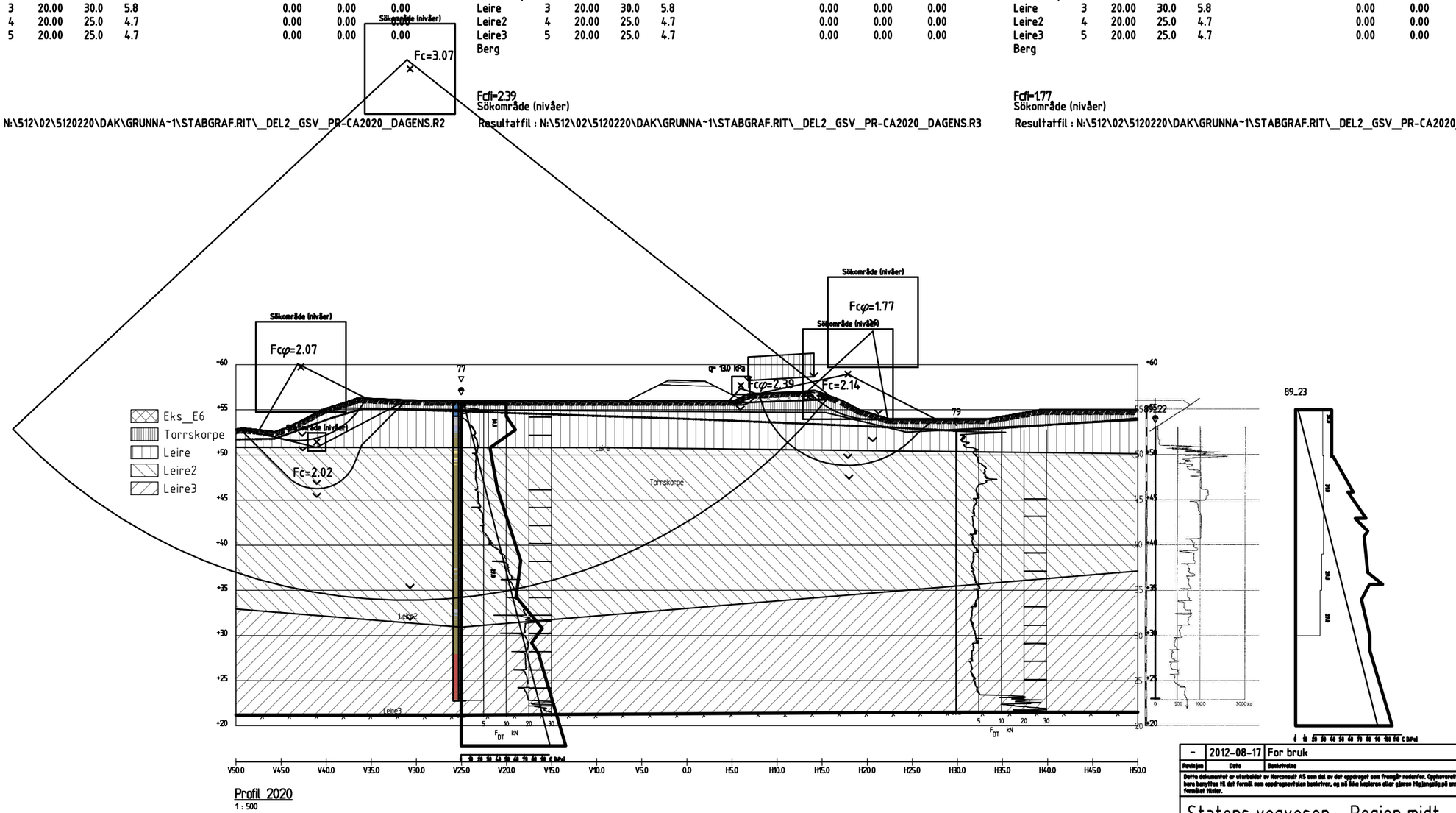
Fcφ=1.77

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=2.07
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R2

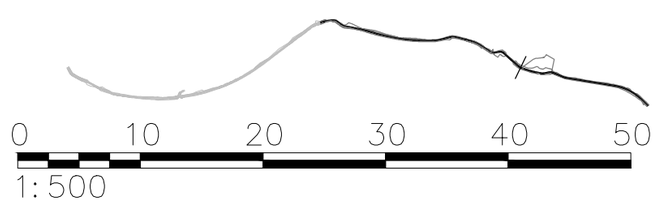
Fcfi=2.39
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R3

Fcfi=1.77
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2020_DAGENS.R2



Profil 2020
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlagene kalt Leire2 og Leire3 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil 2020. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	425	-

N:\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeider\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-ca2020_DAGENS.dwg - SiMVa - Plottet: 2012-08-20, 12:56:51 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=1.29

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.29
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2070_DAGENS.R1

Fc=1.14

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.14
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2070_DAGENS.R2

Fcφ=1.83

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	27.5	5.2					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.83
Sökområde (nivåer)

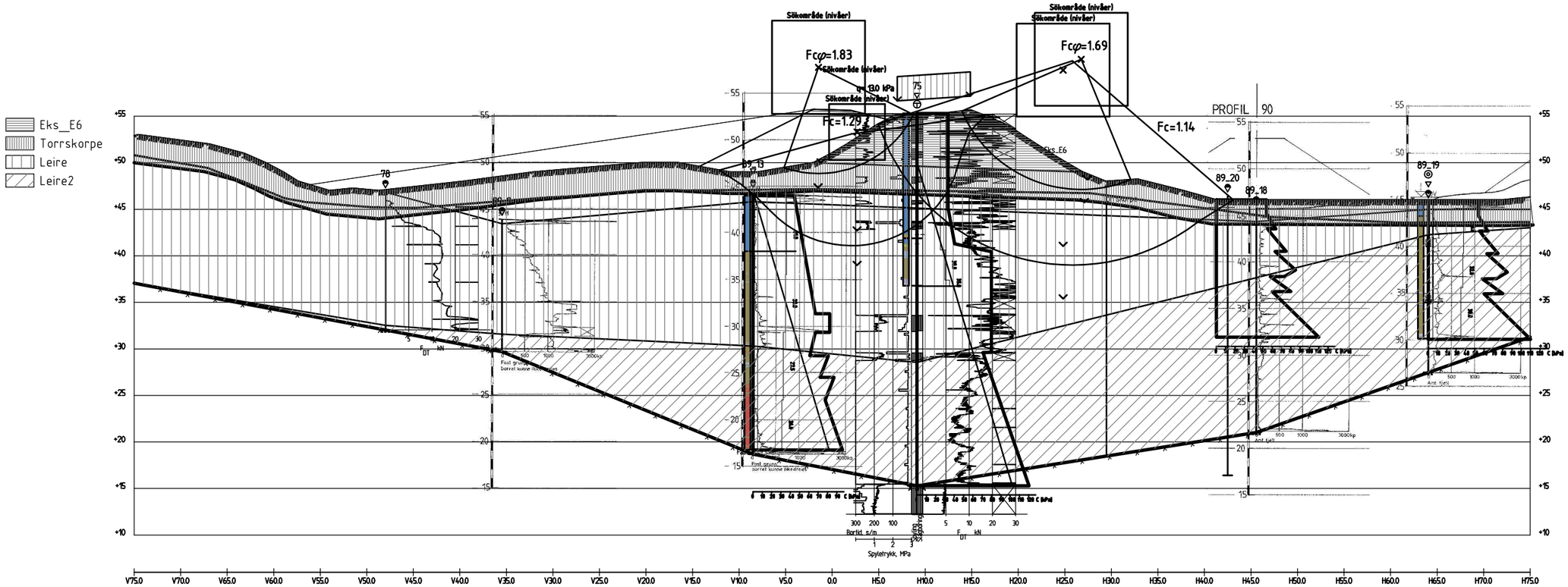
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2070_DAGENS.R2

Fcφ=1.69

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	27.5	5.2					0.00	0.00	0.00
Berg											

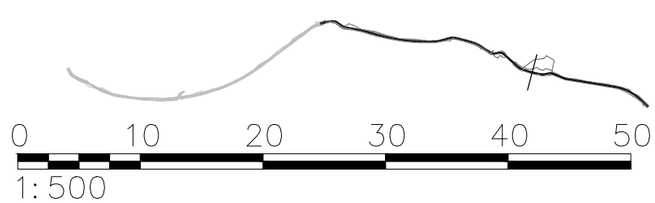
Fcfi=1.69
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2070_DAGENS.R3



Profil 2070
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlaget kalt Leire2 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn forutsatt ifølge.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil 2070. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	427	-

N:\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeider\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-ca2070_DAGENS.dwg - SIMVa - Plottet: 2012-08-14, 22:07:29 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=1.11

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.11
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2095_DAGENS.R1

Fc=1.62

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.62
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2095_DAGENS.R2

Fcφ=1.52

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	28.0	5.3					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

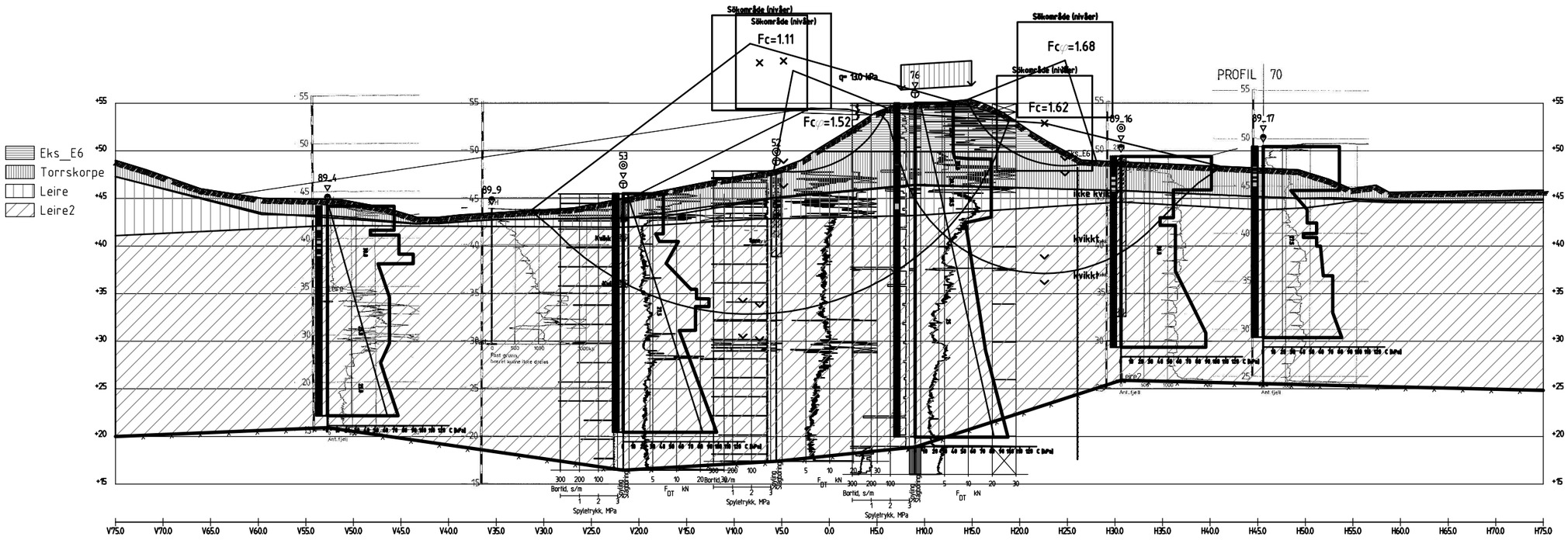
Fcfi=1.52
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2095_DAGENS.R3

Fcφ=1.68

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Eks_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	20.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	28.0	5.3					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

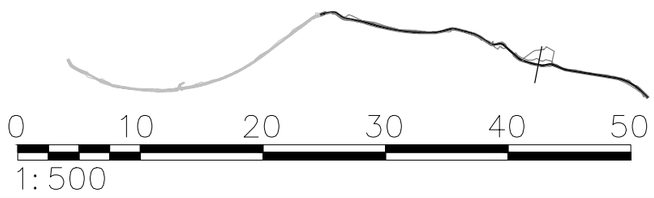
Fcfi=1.68

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-CA2095_DAGENS.R2



Profil 2095
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlaget kalt Leire2 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Oppdragsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsretten beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Profil 2095. Dagens tilstand

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	432	-

"N:\512\02\5120220\DAK\Grunnarbeiden\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-ca1916_BB_DAGENS.dwg - SIMVa - Plottet: 2012-06-27, 16:51:26 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=1.66

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.66
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R1

Fc=1.74

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.74
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R4

Fc=1.58

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.58
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R1

Fcφ=3.26

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	31.0	6.0					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	27.0	5.1					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=3.26
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R2

Fcφ=1.62

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	31.0	6.0					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	27.0	5.1					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.62
Sökområde (nivåer)

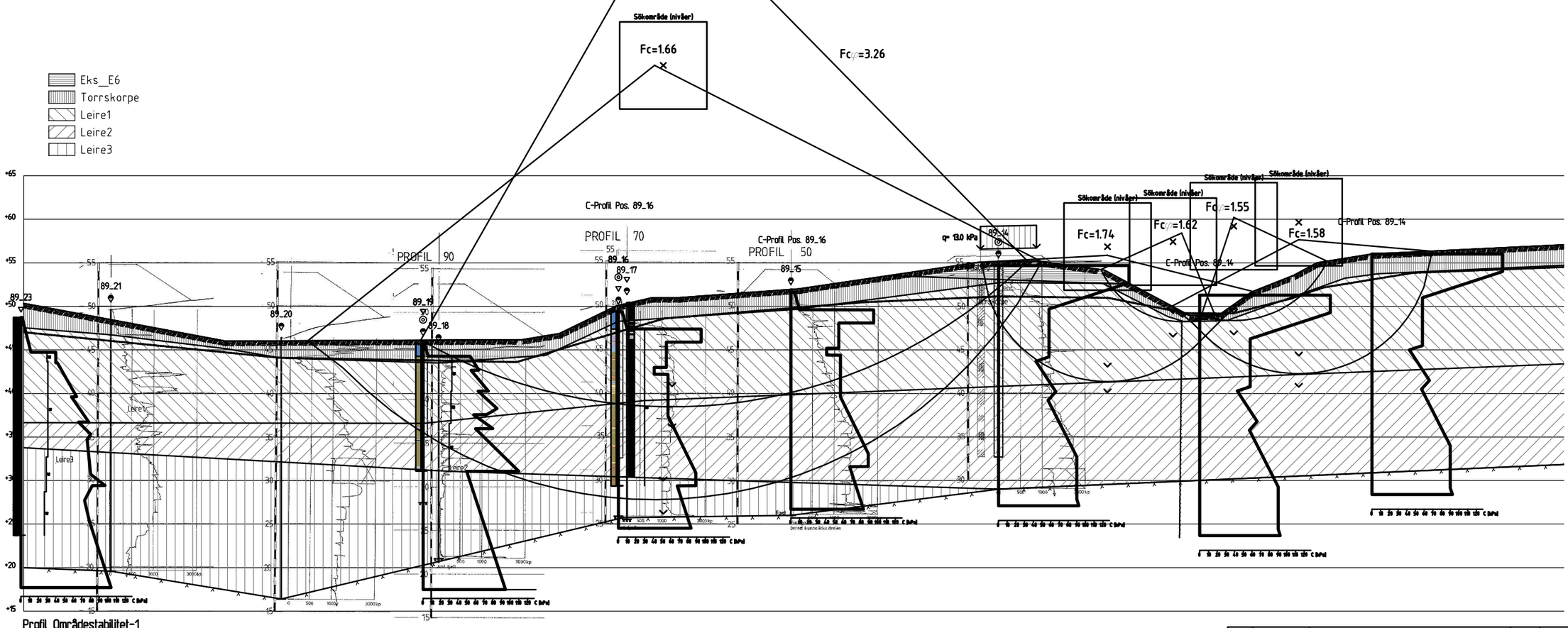
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R3

Fcφ=1.55

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Adkomstveg_E6	1	19.00	38.0	7.8					0.00	0.00	0.00
Torrskorpe	2	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire1	3	20.00	31.0	6.0					0.00	0.00	0.00
Leire2	4	20.00	30.0	5.8					0.00	0.00	0.00
Leire3	5	20.00	27.0	5.1					0.00	0.00	0.00
Berg											

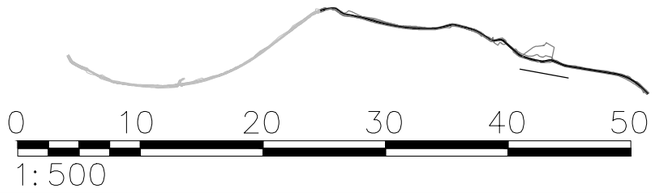
Fcfi=1.55
Sökområde (nivåer)

Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_1.R2



Profil Områdestabilitet-1
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlagene selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Områdestabilitet - Profil 1.

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	442	-

?N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OmrÅdeS1_1.dwg - SiMVa - Plotted: 2012-07-26, 13:14:3 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Fc=2.34

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=2.34
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_2.R1

Fc=1.32

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	---	---	C-profil 1.00	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	---	---	C-profil 0.85	0.67	0.33		0.00	0.00	0.00
Berg											

Fc=1.32
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_2.R4

Fcφ=2.84

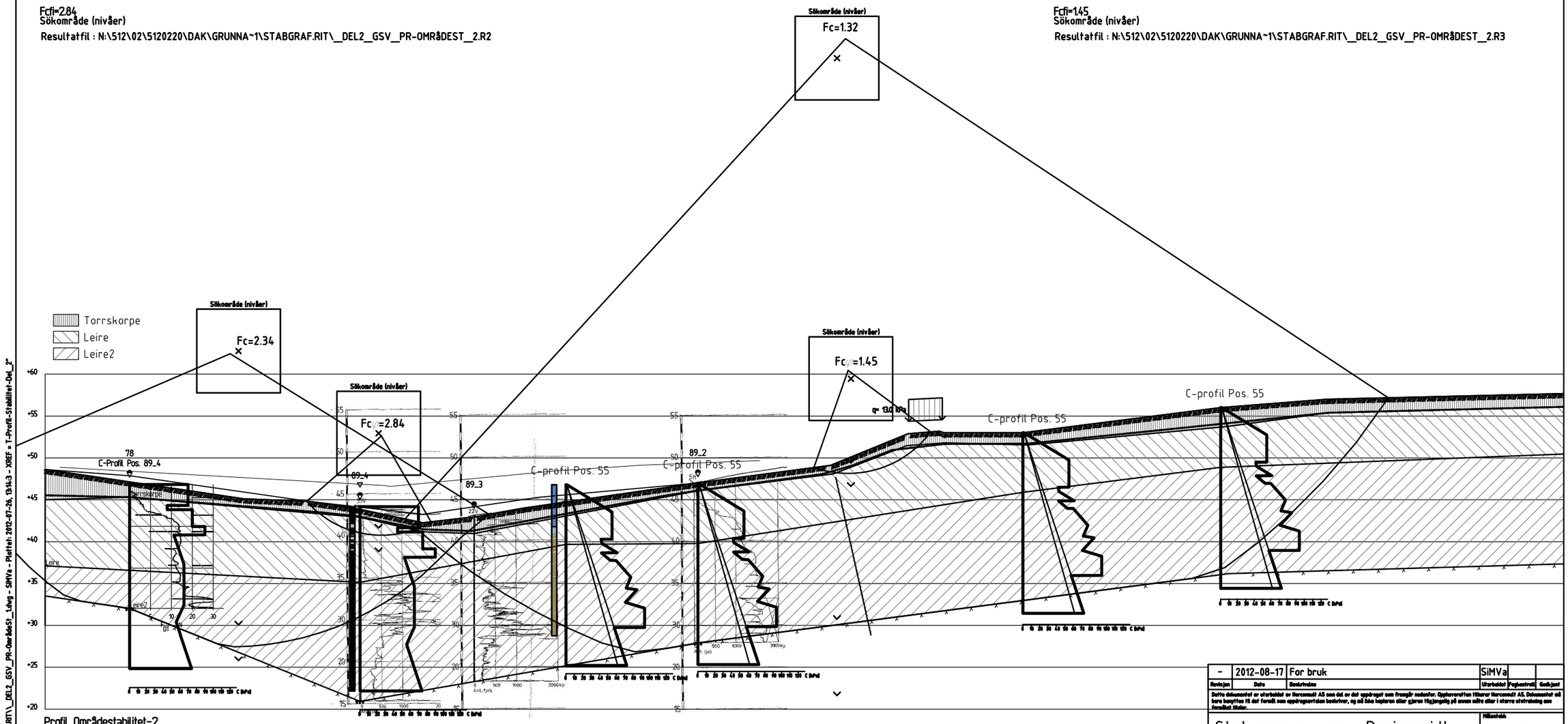
Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=2.84
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_2.R2

Fcφ=1.45

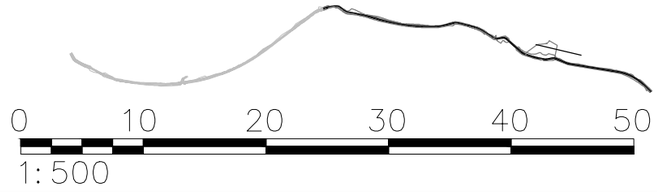
Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Torrskorpe	1	19.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Leire2	3	20.00	25.0	4.7					0.00	0.00	0.00
Berg											

Fcfi=1.45
Sökområde (nivåer)
Resultatfil : N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OMRåDEST_2.R3



Profil Områdestabilitet-2
1 : 500

Aktiv skjærfasthet er redusert med 15% i hele leirlaget kalt Leire2 selv om CPTU-tolkninger og prøveanalyser ikke tilsier dette overalt; dvs. konservativt.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
-	2012-08-17	For bruk	SiMVa		

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Statens vegvesen - Region midt

Målestokk: 1:500 (A3)

E6 Kvithammar-Skatval GS-veg
Grunnundersøkelser - Vurderingsrapport Del 2

Stabilitetsberegninger
Områdestabilitet - Profil 2.

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
5120221	443	-

N:\512\02\5120220\DAK\GRUNNA~1\STABGRAF.RIT_DEL2_GSV_PR-OmrådeSt_1.dwg - SIMVa - Plottet: 2012-07-26, 13:14:3 - XREF = T-Profil-Stabilitet-Del_2"

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/*Document information*		
Dokumenttittel/*Document title* R1-GEOT-04 Sikkerhet mot kvikkleireskred for reguleringsplan - Holvegen		**Dokumentnr./*Document no.*** 20180628-09-R
Dokumenttype/*Type of document* Rapport / Report	**Oppdragsgiver/*Client*** Aas-Jakobsen Trondheim AS	**Dato/*Date*** 2020-01-17
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ *Proprietary rights to the document according to contract* Oppdragsgiver / Client		**Rev.nr.&dato/*Rev.no.&date*** 4 / 2020-04-15
Distribusjon/*Distribution* BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/*Keywords* Leire, kvikkleire, skjæring, fylling, Kvithammar - Åsen		

Stedfesting/*Geographical information*	
Land, fylke/*Country* Norge, Trøndelag	**Havområde/*Offshore area***
Kommune/*Municipality* Stjørdal	**Feltnavn/*Field name***
Sted/*Location* Holvegen	**Sted/*Location***
Kartblad/*Map*	**Felt, blokknr./*Field, Block No.***
UTM-koordinater/*UTM-coordinates* **Sone:** 32 **Øst:** **Nord:**	**Koordinater/*Coordinates*** **Projeksjon, datum:** **Øst:** **Nord:**

Dokumentkontroll/*Document control*
Kvalitetssikring i henhold til/*Quality assurance according to NS-EN ISO9001*

Rev/ Rev.	***Revisjonsgrunnlag/Reason for revision***	**Egenkontroll av/ *Self review by:***	**Sidemanns-kontroll av/ *Colleague review by:***	**Uavhengig kontroll av/ Independent review by:**	**Tverrfaglig kontroll av/ *Inter-disciplinary review by:***
0	Originaldokument	2020-01-17 Thi Minh Hue Le /Ragnar Moholdt	2020-01-17 Alf Kristian Lund		
1	Revidert etter kommentarer fra uavhengig kontroll	2020-02-07 Thi Minh Hue Le	2020-02-05 Alf Kristian Lund		
2	Revidert utformingen av motfyllingen og etter kommentarer fra uavhengig kontroll	2020-02-25 Thi Minh Hue Le	2020-02-25 Alf Kristian Lund		
3	Omarbeidet dokument, etter kommentarer fra Stjørdal kommune.	2020-04-02 Thi Minh Hue Le	2020-04-02 Sigbjørn Rønning/ Alf Kristian Lund		
4	Ny adkomst til Holvegen 85 og 87	2020-04-14 Alf Kristian Lund og Thi Minh Hue Le	2020-04-14 Sigbjørn Rønning		

Dokument godkjent for utsendelse/ *Document approved for release*	**Dato/*Date***	**Prosjektleder/*Project Manager***
	15. april 2020	Alf Kristian Lund

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

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

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

www.ngi.no

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

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

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

www.ngi.no

OSLO
TRONDHEIM
HOUSTON
PERTH

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO

Hovedkontor Oslo
PB. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd. Trondheim
PB. 5687 Torgarden
7485 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48
NGI@ngi.no

BANK
KONTO 5096 05 01281
ORG.NR 958 254 318MVA

ISO 9001/14001
CERTIFIED BY BSI
FS 32989/EMS 612006