

DESEMBER 2015
STATENS VEGVESEN REGION ØST, PROSJEKT E16 KLØFTA-KONGSVINGER

Områdestabilitet Dyståa - Slomarka

RAPPORT

OPPDRAGSNR. A028094
DOKUMENTNR. A028094-RP03-V-RAP-3003
VERSJON 2.0
UTGIVELSESDATO 14.12.2015
UTARBEIDET JMC, BrH, MaR
KONTROLLERT TFS
GODKJENT TLAU



RAPPORT

E16 Nybakk - Slomarka

OMRÅDESTABILITET DYSTÅA - SLOMARKA

DOK.NR. 20120491-12-R

REV.NR. 1 / 2015-12-14

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: E16 Nybakk – Slomarka
Dokumenttittel: Områdestabilitet Nybakk-Dyståa
Dokumentnr.: 20120491-12-R
Dato: 2015-03-31
Rev.nr. / Rev.dato: 1/2015-12-14

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: COWI AS
Kontaktperson: Tone Lise Aunan
Kontraktreferanse: Avtaledokument mellom COWI AS og NGI datert 01.03.2013

for NGI

Prosjektleder: Magnus Rømoen
Utarbeidet av: José Cepeda, Bruck Haile og Magnus Rømoen
Kontrollert av: Tone Fallan Smaavik

Sammendrag

Norges Geotekniske Institutt (NGI) er av COWI AS innleid som geoteknisk og ingeniørgeologisk konsulent i forbindelse med planleggingen av en 32 km lang firefeltsmotorveg (E16), fra Nybakk i vest til Slomarka i øst.

Denne rapporten omhandler vurdering av områdestabilitet for strekningen mellom Dyståa og Slomarka.

Innhold

1	Innledning	5
2	Forutsetninger og grunnlagsmateriale	5
3	Kartlegging av kvikkleiresoner og vurdering av faregrad	6
4	Krav til sikkerhetsnivå	6
5	Stabilitetsberegninger og vurderinger	8
5.1	Profil 1 – km 1350 (Hylterudveien)	9
5.2	Profil 2 – km 6150 (Sandnesmoen)	9
5.3	Profil 3 – km 9900 (Solbakkelia)	9
5.4	Profil 4 – km 11000 (Bergheim)	10
6	Anbefalinger	10
7	Referanser	11

Tegninger

Tegning 001	Oversiktskart
Tegning 010 - 011	Oversikt over tiltak for områdestabiliteten

Vedlegg

Vedlegg A	Nøkkeldata for kvikkleiresoner
Vedlegg B	Evaluering av faregrad
Vedlegg C	Profil 1 – km 1350 (Hylterudveien)
Vedlegg D	Profil 2 – km 6150 (Sandnesmoen)
Vedlegg E	Profil 3 – km 9900 (Solbakkelia)
Vedlegg F	Profil 4 – km 11000 (Bergheim)

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Statens Vegvesen Region Øst (SVRØ) utarbeider detalj- og reguleringsplan for ny E16 (tidligere Rv. 2) mellom Nybakk og Slomarka. Strekningen er 32 km lang og er en del av utbygging av ny E16 mellom Kløfta og Kongsvinger, se figur 1.

Første delstrekning mellom Kløfta og Nybakk ble åpnet i oktober 2007, mens andre delstrekning mellom Slomarka og Kongsvinger ble åpnet høsten 2014

Hovedkonsulent for planarbeidet på strekningen Nybakk - Slomarka er Cowi AS. NGI er underkonsulent med ansvar for geoteknikk og ingeniørgeologi, herunder også grunnundersøkelser.

Denne rapporten inneholder vurderinger av områdestabilitet inkludert stabilitetsberegninger og forslag til stabilitetsforbedrende tiltak for strekningen mellom Dyståa og Slomarka.



Figur 1. Oversikt

2 Forutsetninger og grunnlagsmateriale

Kartlegging av kvikkleiresoner mellom Dyståa og Slomarka er utført etter den samme metoden som tradisjonelt er benyttet for kvikkleirekartlegging i norske kommuner/kartblad, se ref. 1. Den tar utgangspunkt i tilgjengelig informasjon om

topografiske forhold, type og mektighet av løsmasseavsetninger, poretrykksforhold, historisk skredaktivitet og erosjonsforhold. Når sonene er definert foretas videre vurdering av områdestabilitet i henhold til NVE sine retningslinjer 2-2011 med tilhørende veiledning 7-2014, se ref. 2 og 3.

Tolkning av lagdeling, styrkeparametere og andre forutsetninger er beskrevet i egne rapporter, se ref. 4 og 5, og er primært basert på grunnundersøkelser utført i dette prosjektet, se ref. 6.

Det er for hvert område og profil gjort egne vurderinger med tanke på valg av jordparametere, grunnvannstand og poretrykksforhold basert på tolkning av utførte grunnundersøkelser. I de profilene hvor det ikke foreligger grunnundersøkelser, eller grunnundersøkelsene er mangelfulle, er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden
- Grunnvannstand 3 m under terreng på toppen av ravine og 1 m under terreng i bunnen av ravine
- Forvitringseffekt ned til 4 m under grunnvannstand

3 Kartlegging av kvikkleiresoner og vurdering av faregrad

Utbredelse og lokalisering av faresonene bygger på studier av geologiske og topografiske forhold, samt vurdering av resultater fra grunnundersøkelsene. Nedre grense for skråningshøyder er satt til 5 m i dette studiet, og er i overensstemmelse med empiriske data som viser at større skred i ravineområder stort sett skjer der skråningshøyden er større enn 5 m. I tillegg er det benyttet en minimum skråningshelning på 1:20 og en potensiell utstrekning på skredet på 15 ganger skråningshelning regnet fra skråningsfoten.

Den planlagte vegtraséen går igjennom totalt 4 soner. De ulike sonene er vist i tabell 1.

Tabell 1: Kvikkleiresoner som vegtraséen passerer

ID	Navn	Vegprofil start	Vegprofil stopp	Faregrads-klasse	Profil for stab.beregning
E16014	Hylterudveien	1335	1500	Lav	1
E16015	Sandnesmoen	5950	6450	Middels	2
E16016	Solbakkelia	9750	10310	Middels	3
E16017	Bergheim	10950	11250	Lav	4

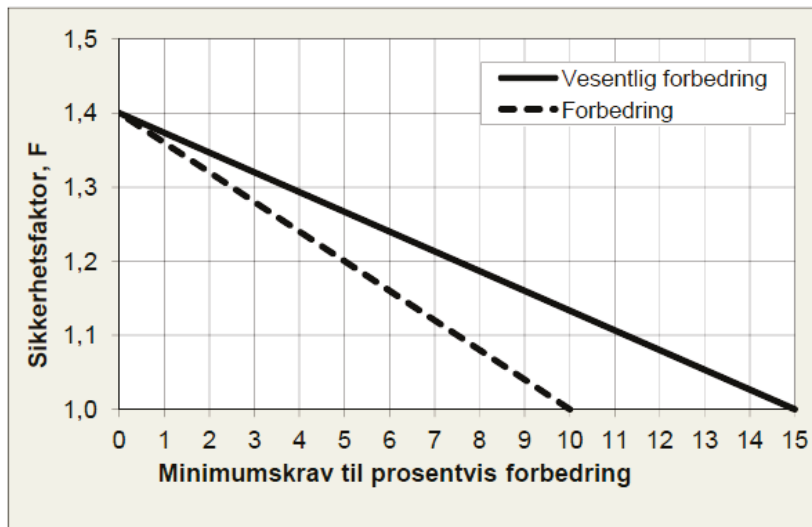
4 Krav til sikkerhetsnivå

I henhold til NVE sine retningslinjer for flom- og skredfare i arealplaner, gjelder visse krav til materialfaktor eller prosentvis forbedring for ulike tiltakskategorier og faregradsklasser, se ref. 2 og 3 og tabell 2. Ny E16 mellom Nybakk og Slomarka er å

anse som et K4-tiltak, altså er krav til beregningsmessig sikkerhet på minimum 1,4 eller prosentvis forbedring i henhold til figur 1.

Tabell 2: Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer. Gjelder tiltakskategorier K2-K4 der det er nødvendig å identifisere, avgrense og faregradevaluere hele faresonen, se for øvrig ref. 3

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
<p>K2: Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket.</p> <p>Dersom tiltaket medfører tilflytting av personer skal tiltaket plasseres i tiltakskategori K3 eller K4.</p>	<p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring **</p> <p>Kvalitetssikres av kollega.*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F > 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F \leq 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p>K3: Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi (utover tiltak i K0-K2). Ved planlagt større tilflytting/ personopphold gjelder K4.</p> <p>Eksempler er bolighus og fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, mindre utendørs publikumsanlegg, mindre næringsbygg, større VA-anlegg.</p>	<p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring**</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F \geq 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F < 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p>K4: Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner.</p> <p>Eksempler er mer enn to eneboliger /fritidsboliger, rekkehus/boligblokk, bolig- og hyttefelt, skole og barnehage, sykehjem, større næringsbygg, kontorbygg, idretts- og industrianlegg, større utendørs publikumsanlegg, lokale beredskapsinstitusjoner.</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Vesentlig forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>



Figur 2: Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer eller bruk av lette masser

5 Stabilitetsberegninger og vurderinger

Basert på topografisk gjennomgang av vegtrasèen og tilstøtende sideterreng er fire profiler vurdert som kritiske med tanke på områdestabilitet. Det er i profilene utført stabilitetsberegninger for både lokale og større glideflater i de bratteste delene av skråningene. Dette utføres for å kontrollere sikkerheten for initialskred og mulig retrogressiv skredutvikling, altså bakovergrepene skred i kvikk/sensitiv leire. Kritiske skjærflater er vist på tegninger i vedlegg C-F.

Beregningsmessig sikkerhet for de ulike profilene er vist i tabell 3. En beskrivelse av profilene og de utførte vurderingene er gitt i de etterfølgende avsnittene. I tillegg er omfanget på tiltakene vist på tegning 010-011.

Tabell 3: Beregningsmessig sikkerhet for 4 utvalgte kritiske profiler

Profil	Beregningsmessig sikkerhetsfaktor (F)			
	Udrenert (F _c)	Drenert (F _φ)	Etter tiltak (F _{c-ny})	Etter tiltak (F _{φ-ny})
1	2,15	3,96	-	-
2	1,29	1,92	Se *	-
3	1,24	1,02	1,31	1,15
4	8,44	3,81	2,33 **	3,10 **

* Utført tolkning er utført basert på grunnundersøkelser som er utført et stykke fra selve sonen. Supplerende grunnundersøkelser bør derfor utføres. I tillegg vil omfanget på inngrepet fra gang-/sykkelvegen styre krav til tiltak, se avsnitt 5.2.

** Tiltaket det er ikke for å forbedre veien, men er i dette tilfellet konsekvensen av at veien etableres. Derfor går også sikkerheten ned fra opprinnelig situasjon.

5.1 Profil 1 – km 1350 (Hylterudveien)

Beregningsprofilen ligger ved ca. profil 1350 for ny E16. Profilen strekker seg fra i underkant av 400 m nord for E16 og sør forbi E16. Beliggenhet av profilen er vist på tegning C1 i vedlegg C.

I nordre del av profilen ligger høydekotene på ca. +147, mens det i søndre del ligger på ca. kote +135. Skråningen mot sør er relativt slak. Dybder til berg er relativt moderate, med dybder fra boringene i området til E16 varierende mellom 10 og 17 m. Tilstedeværelse av kvikkleire/sprøbruddmateriale er tolket ut fra dreietrykksonderinger, da det ikke er utført noe prøvetaking i området. Sonderingene indikerer at det kan påtreffes kvikkleire/sprøbruddmateriale i de dypere delene av løsmassene langs profilen.

Beregningsmessig sikkerhet langs profilen er godt over minimumskravet til sikkerhet. Det er derfor ikke nødvendig med spesielle tiltak for den aktuelle sonen.

5.2 Profil 2 – km 6150 (Sandnesmoen)

Beregningsprofilen ligger ca. 400 m øst for ny E16 sitt profil 6150, i området hvor nye sideveg 28550 Togstadveien slutter og hvor det skal bygges en ny gang- og sykkelveg. Beliggenhet av profilen er vist på tegning D1 i vedlegg D.

Da området ligger et stykke øst for ny E16 er det ikke utført noe grunnundersøkelser i det aktuelle området. Dette er derfor noe som må utføres i neste fase av prosjektet. Årsaken til at området likevel er klassifisert som et kvikkleiresone er at man har påtruffet kvikkleire/sprøbruddmateriale lengre vest og dette derfor kan være tilfellet også her, samt at det som nevnt skal opparbeides en ny gang-/sykkelveg som skal gå gjennom det aktuelle området. Området faller dessuten innenfor de spesifikasjonene som definert for områder langs hele strekningen på E16, se kap. 3.

Ut fra bruk av erfaringsdata når det kommer til grunnforhold/styrkeparametere er den beregningsmessige sikkerheten for udrenert tilstand 1,29. I henhold til NVEs regelverk skal det dermed utføres tiltak for å bedre stabiliteten. Men siden det her er snakk om en ny gangs-/sykkelveg vil tiltakskategorien i henhold til ref. 3 defineres lavere enn det som er tilfellet for E16. Så lenge gang-/sykkelvegen ikke forverrer stabiliteten kan derfor tiltaket klassifiseres i tiltakskategori K1. Eneste krav som da stilles til den aktuelle sonen er at "erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet skal stoppes ved erosjonssikring". NGI mener derfor at eneste krav til tiltak langs sonen er at det erosjonssikres, så lenge gang-/sykkelvegen ikke forverrer stabiliteten.

5.3 Profil 3 – km 9900 (Solbakkelia)

Beregningsprofilen krysser E16 alternativ 2-3 i km 9900. Beliggenhet av profilen er vist på tegning E1 i vedlegg E.

Området langs selve veglinja er flatt og ligger rundt kote + 137, dette gjelder også en strekning på ca. 40 m mot sør, før terrenget faller ned mot Glomma. Ute i Glomma faller bunnen bratt de første høydemeterne, før det flater ut på ca. kote +127. Nord for veglinja stiger terrenget med helning ca. 1:6.

De utførte grunnundersøkelsene indikerer økende løsmassemektheter fra nord mot sør. Ca. 40 m nord for vegen er det kun ca. 1 m til berg, i veglinja er det ca. 8 m til berg, mens det ca. 40 m sør for vegen er ca. 16 m til berg. Det er ikke tatt opp noen prøver i det aktuelle området, men ut fra dreietrykksonderingene påtreffes det kvikkleire/sprøbruddmateriale de siste 3-5 m over berg. Området må detaljeres bedre mtp. grunnundersøkelser i byggeplan, dersom alt. 2-3 er det som skal bygges.

Sikkerhetsfaktoren for elveskråningen er ikke beregnet til å være tilstrekkelig. I henhold til NVEs regelverk må det dermed sikkerheten forbedres, i det aktuelle tilfellet med en "forbedring". Dette utføres ved å slake ut toppen av elveskråningen noe. I tillegg må sonen erosjonssikres for å unngå at framtidig erosjon påvirker stabiliteten av området.

5.4 Profil 4 – km 11000 (Bergheim)

Beregningsprofilen krysser E16 alternativ 2-2 i ca. km 11000. Beliggenhet av profilen er vist på tegning F1 i vedlegg F.

Hele området faller slakt mot sørvest, med to mindre bekkeraviner som renner gjennom området. Ut fra de utførte grunnundersøkelsene er det 5 til 10 m til berg, og det påtreffes kvikkleire/sprøbruddmateriale i de dypere delene av jordprofilen. Det understrekes at omfanget av grunnundersøkelser i området er noe mangelfullt. Dette må detaljeres bedre ved en eventuell byggeplan, dersom alt. 2-2 skal bygges, noe som kan føre til en revidert geometri på området.

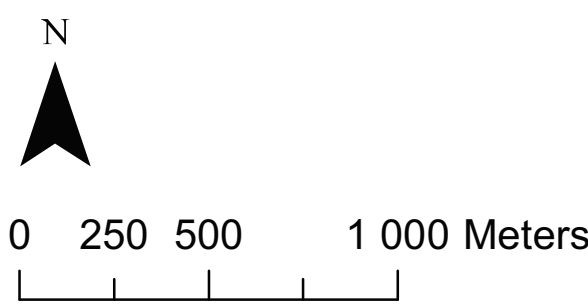
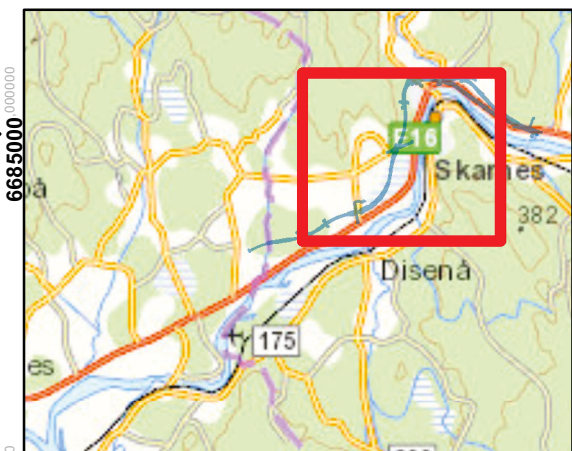
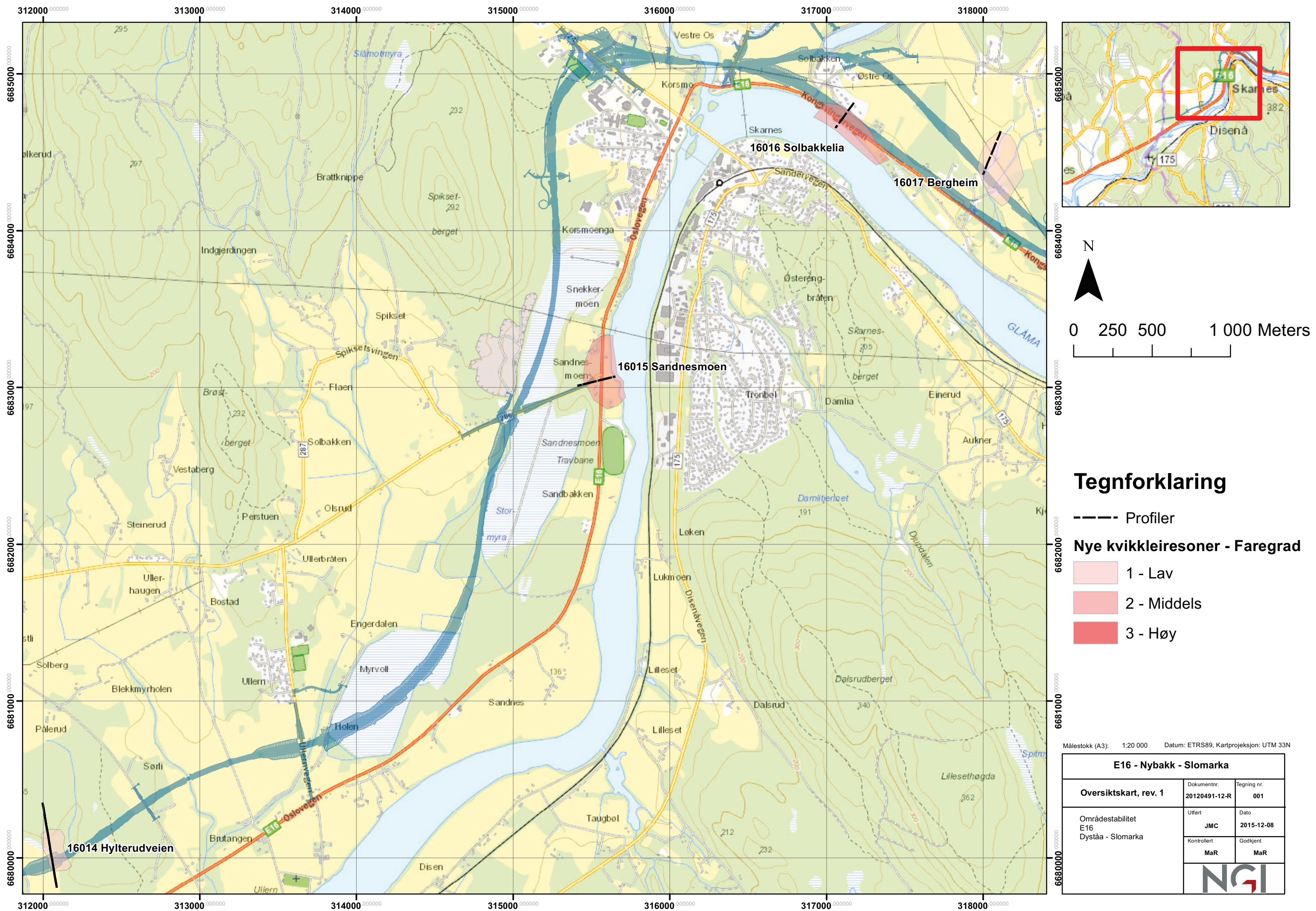
Beregningsmessig sikkerhet for både dagens og fremtidig situasjon er tilstrekkelig, det er derfor ikke behov for noen spesielle tiltak for å bedre områdestabiliteten.

6 Anbefalinger

For 3 av de 4 sonene er det behov for å bedre kunnskapen om grunnforholdene ved å utføre supplerende grunnundersøkelser. Dette må tas tidlig i neste planfase for å kunne verifisere og ev. revidere sonenes omfang. Vurderingene som er utført er gjort noe konservative, så det antas at en økt detaljering vil kunne gi et noe mindre omfang på sonene og dermed tiltakene.

7 Referanser

- /1/ NGI (2001)
Program for økt sikkerhet mot leirskred
Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire
NGI-rapport 20001008-2, datert 31. august 2001, rev. 3 8. oktober 2008
- /2/ NVE (2011)
Retningslinjer 2-2011
Flaum- og skredfare i arealplaner
Revidert 22. mai 2014
- /3/ NVE (2014)
Sikkerhet mot kvikkleireskred
Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper
Veileder 7-2014
- /4/ NGI (2014)
E16 Nybakk-Slomarka
Detalj- og reguleringsplan
Prosjekteringsforutsetninger geoteknikk
NGI-rapport 20120491-05-R, datert 29. august 2014
- /5/ NGI (2014)
E16 Nybakk-Slomarka
Detalj- og reguleringsplan
Tolkning av jordparametere
NGI-rapport 20120491-06-R, rev. 1 datert 18. desember 2015
- /6/ NGI (2014)
E16 Nybakk-Slomarka
Detalj- og reguleringsplan
Datarapport grunnundersøkelser, Dyståa - Slomarka, Profil 0-13100
NGI-rapport 20120491-04-R, rev. 1. datert 14. desember 2015



Tegnforklaring

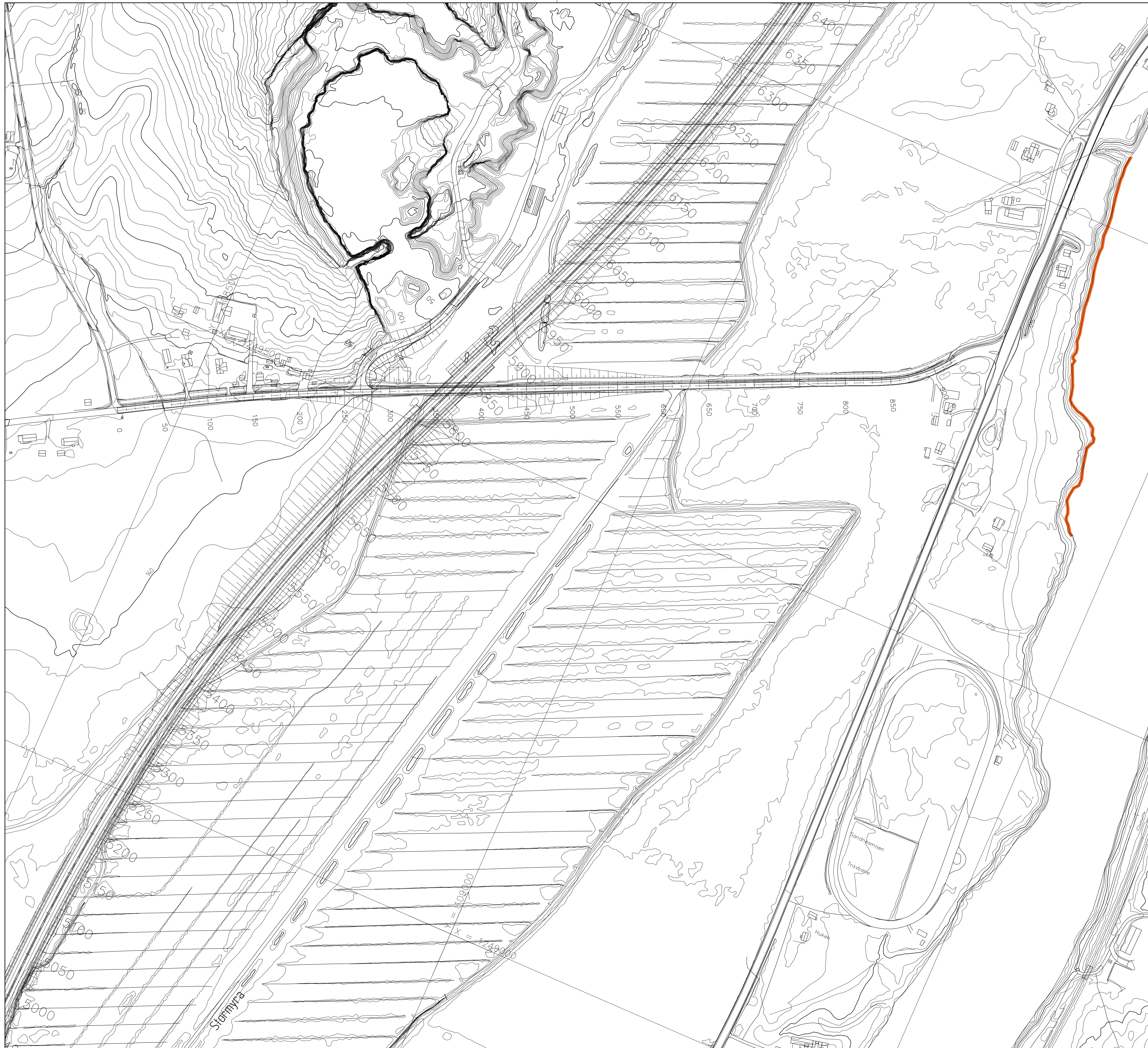
--- Profiler

Nye kvikkleiresoner - Faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Målestokk (A3): 1:20 000 Datum: ETRS89, Kartprojeksjon: UTM 33N

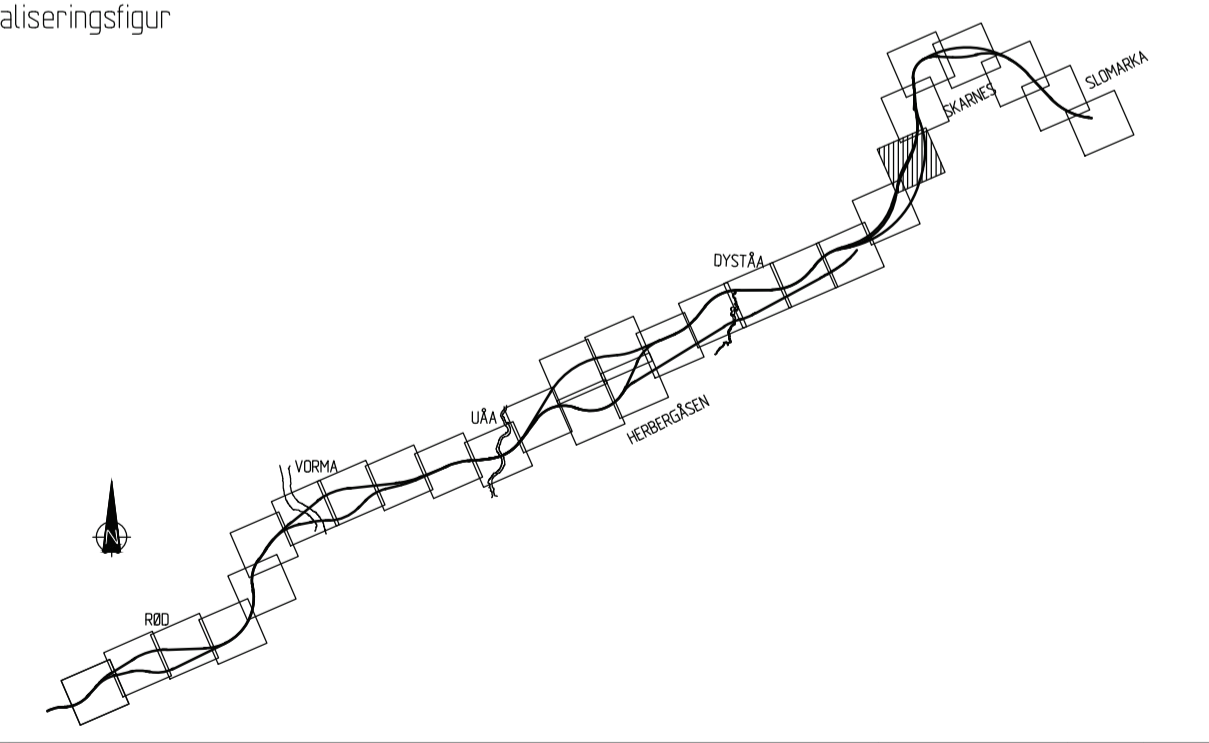
E16 - Nybakk - Slomarka		
Oversiktskart, rev. 1	Dokumentnr. 20120491-12-R	Tegning nr. 001
	Utført JMC	Dato 2015-12-08
Områdestabilitet E16 Dyståa - Slomarka	Kontrollert MaR	Godkjent MaR



FORKLARINGER:
 Erosjonsskiring
 Avgraving

Tegningstittel:	Tegningsnr:	Rev:
OMRÅDESTABILITET DYSTÅA - SLOMARKA	010	01

Kartreferanse: Euref89 NTM sone 11, NN1954
 Lokaliseringsfigur



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
----	----------------------	------------	-----	-----	-----

STATENS VEGVESEN REGION ØST
E16 NYBAKK - SLOMARKA
 OMRÅDESTABILITET DYSTÅA - SLOMARKA
 OVERSIKT OVER TILTAK FOR OMRÅDESTABILITETEN
 ALTERNATIV 2-1, PROFIL 4950 - 6450

12000	
-------	--

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 31.03.2015 Oppdragsnr: 20120491	Konstr./Tegnet: MaR Tegningnr: 010	Kontrollert: TFS Rev: 01	Godkjent: MaR Rev: 01
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	--------------------------



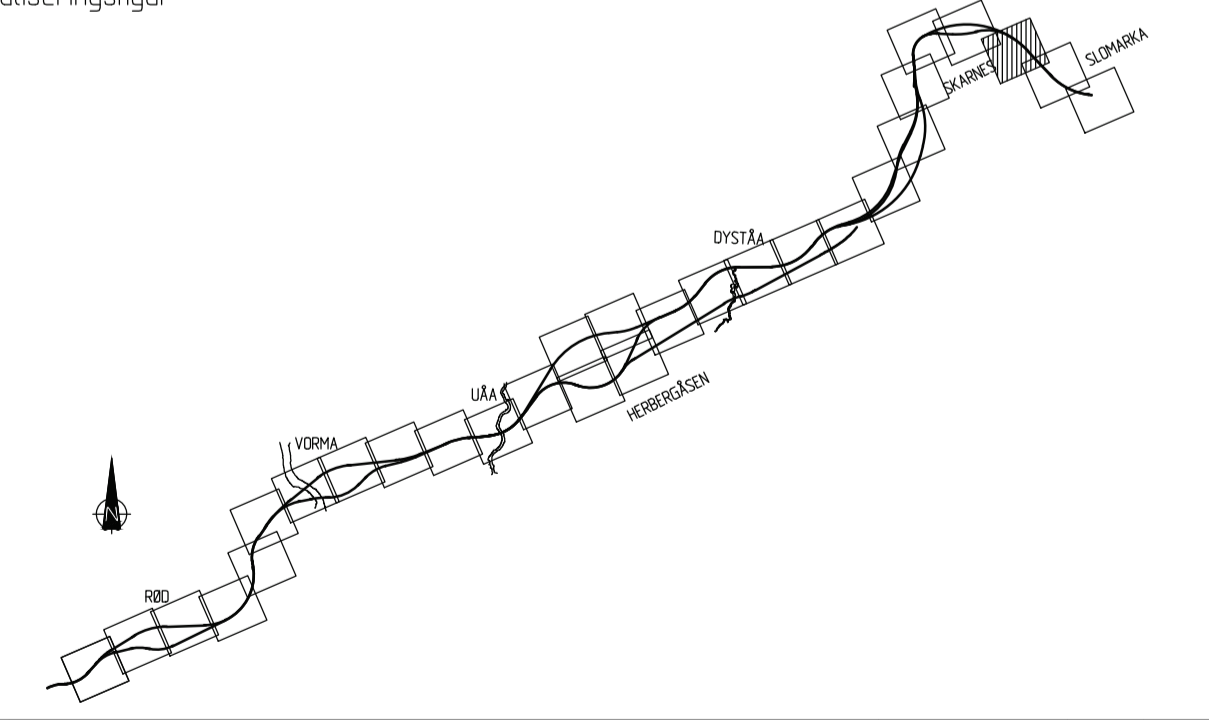
FORKLARINGER:

- Erosjonssikring
- Avgraving

Tegningstittel: OMRÅDESTABILITET DYSTÅA - SLOMARKA	Tegningsnr.: 011	Rev.: 01
--------------------------------------------------------------	----------------------------	--------------------

Kartreferanse: Eurer89 NTM sone 11, NN1954

Lokaliseringsfigur



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
----	----------------------	------------	-----	-----	-----

STATENS VEGVESEN REGION ØST
E16 NYBAKK - SLOMARKA

OMRÅDESTABILITET DYSTÅA - SLOMARKA
 OVERSIKT OVER TILTAK FOR OMRÅDESTABILITETEN
 ALTERNATIV 2-2, PROFIL 10500 - 11300
 ALTERNATIV 2-3, PROFIL 9700 - 10900

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 31.03.2015	Oppdragsnr.: 20120491	Konstr./Tegnet: MaR	Tegningsnr.: 011	Kontrollert: TFS	Godkjent: MaR
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	------------------



Vedlegg A

NØKKELDATA FOR KVIKKLEIRESONER

Innhold

A1	Nøkkeldata for kvikkleiresoner	2
----	--------------------------------	---

A1 Nøkkeldata for kvikkleiresoner

Kartleggingen har resultert i 4 nye soner langs traséen. Sonene er opplistet i tabell 1 samt med resultater fra vurdering av faregradklasse for sonene.

Tabell 1 - Resultater fra vurdering av nye kvikkleiresoner (koordinater X og Y er NTM sone 11).

ID	Navn	Nord, Y (m)	Øst, X (m)	Areal, (m ²)	Faregrads-klasse
E16014	Hylterudveien	1246615	105986	33909	Lav
E16015	Sandnesmoen	1249833	109317	85088	Middels
E16016	Solbakkelia	1251463	110817	68685	Middels
E16017	Bergheim	1251280	111776	92144	Lav

Vedlegg B

NØKKELDATA FOR KVIKKLEIRESONER

Innhold

B1	Nøkkeldata for kvikkleiresoner	2
B2	Sone E16014 Hylterudveien	3
B3	Sone E16015 Sandnesmoen	4
B4	Sone E16016 Solbakkelia	5
B5	Sone E16017 Bergheim	6

B1 Nøkkeldata for kvikkleiresoner

Evalueringen gjøres på grunnlag av kriteriene som fremgår av tabell 1.

Tabell 1 - Evaluering av faregrad

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
	Undertrykk, kPa:	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep:	forverring	Stor Stor	Noe Noe	Liten Liten	Ingen
	forbedring				
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregrad og konsekvens er delt inn i tre klasser etter resultatet av evalueringen, se tabell 2.

Tabell 2 - Faregradsklassifisering

Faregrad	Lav	Middels	Høy
Poeng	0-17	18-25	26-51
Prosent	0-33,3	35,3-49,0	51,0-100

B2 Sone E16014 Hylterudveien

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	X			
Poretrykk Overtrykk kPa	3				X
Poretrykk Undertrykk kPa	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Inngrep: forverring	3				
Inngrep: forbedring	-3				X
Sum poeng		12	2	0	0
Maksimal poengsum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsklasse: Lav.

B3 Sone E16015 Sandnesmoen

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	X			
Poretrykk Overtrykk kPa	3				X
Poretrykk Undertrykk kPa	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Inngrep: forverring	3			X	
Inngrep: forbedring	-3				
Sum poeng		12	2	8	0
Maksimal poengsum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsklasse: Middels.

B4 Sone E16016 Solbakkelia

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	X			
Poretrykk Overtrykk kPa	3				X
Poretrykk Undertrykk kPa	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1				X
Erosjon	3			X	
Inngrep: forverring	3			X	
Inngrep: forbedring	-3				
Sum poeng		12	0	8	0
Maksimal poengsum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsklasse: Middels.

B5 Sone E16017 Bergheim

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1			X	
Skråningshøyde, meter	2				X
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	X			
Poretrykk Overtrykk kPa	3				X
Poretrykk Undertrykk kPa	-3				
Kvikkleiremektighet	2		X		
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Inngrep: forverring	3				
Inngrep: forbedring	-3				X
Sum poeng		6	6	4	0
Maksimal poengsum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

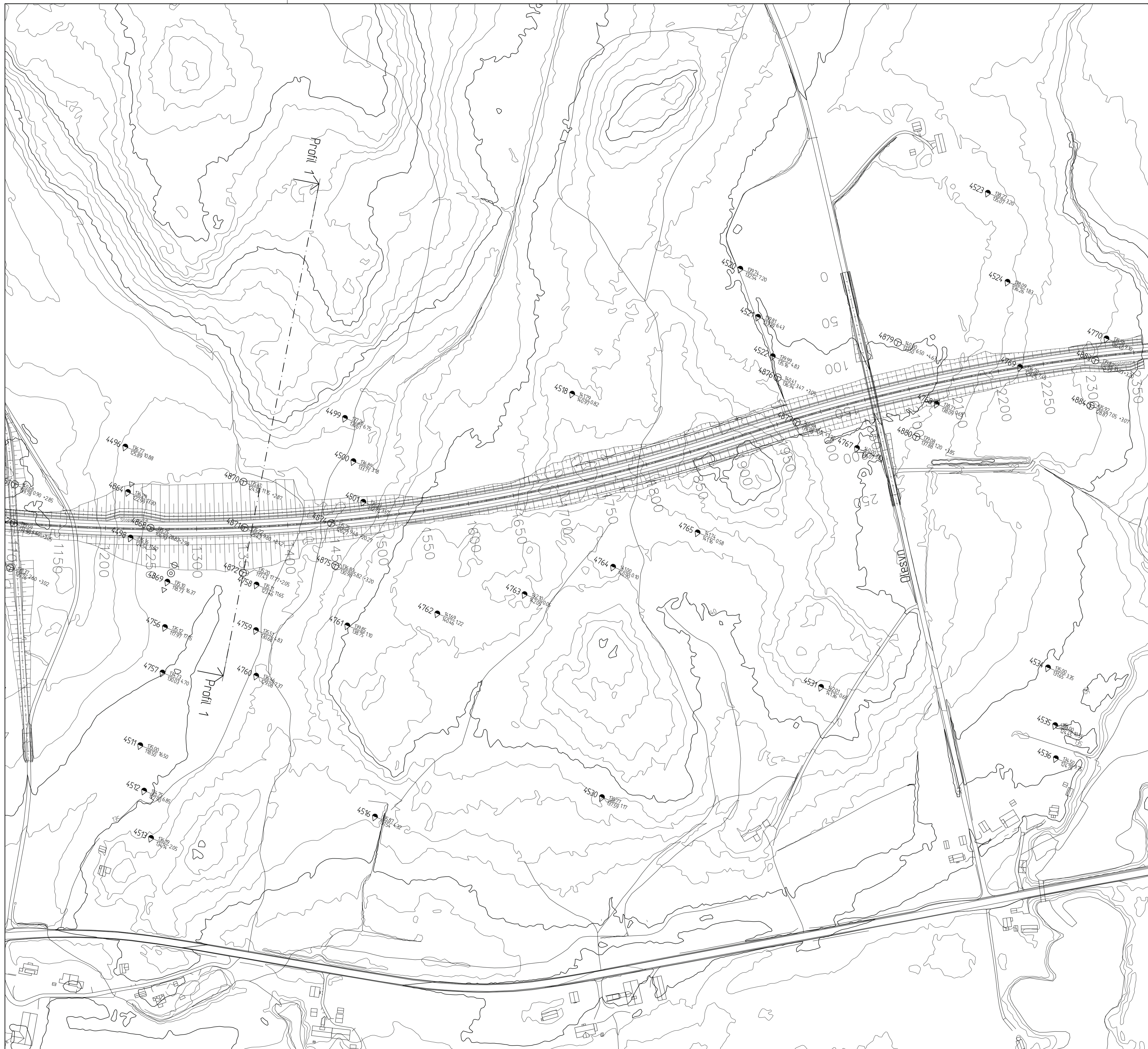
Faregradsklasse: Lav.

Vedlegg C

PROFIL 1 – KM 1350 (HYLTERUDVEIEN)

Innhold - tegninger

- Tegning C1 Kart med profil 1 og boringer
- Tegning C2 Profil 1 – Dagens sikkerhet – udrenert analyse
- Tegning C3 Profil 1 – Dagens sikkerhet – drenert analyse



FORKLARINGER:

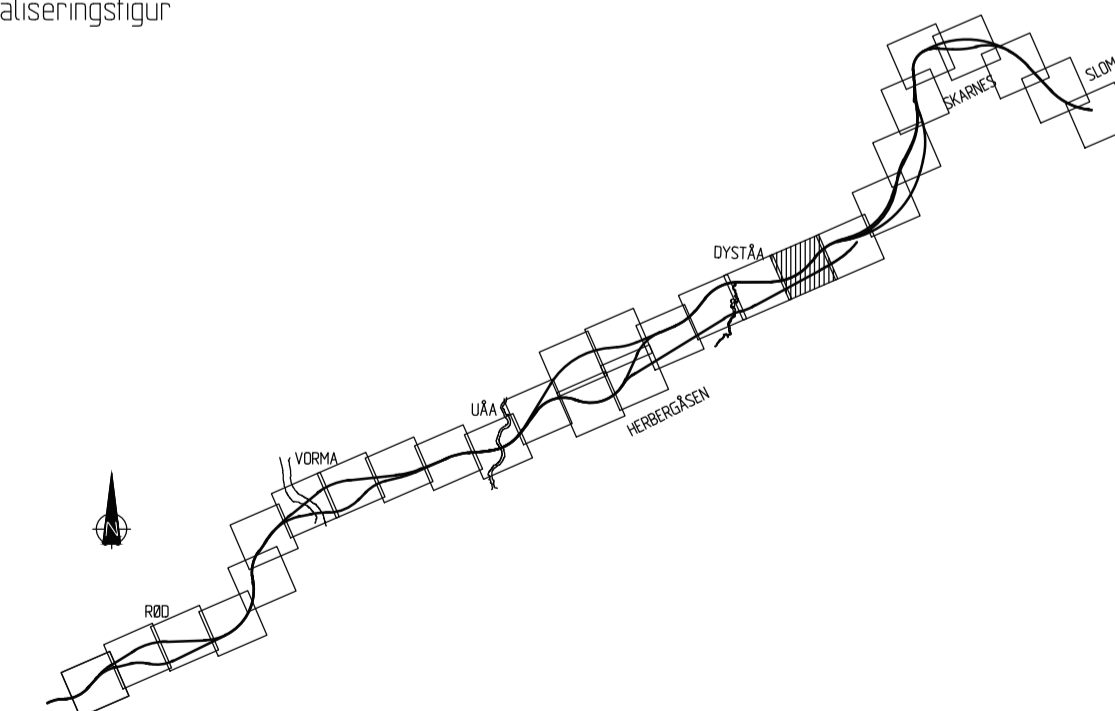
- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreitrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- +
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

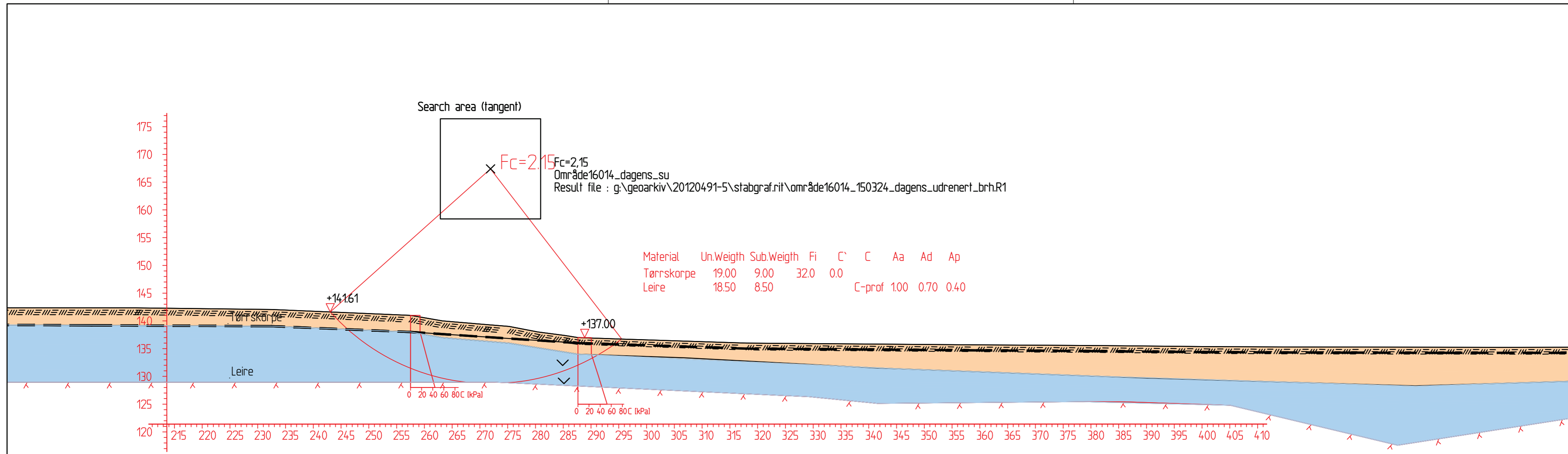
Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
PROFIL 1, HYLTERUDVEIEN	C1	01

Kartreferanse: Euref89 NTM sone 11, NN1954

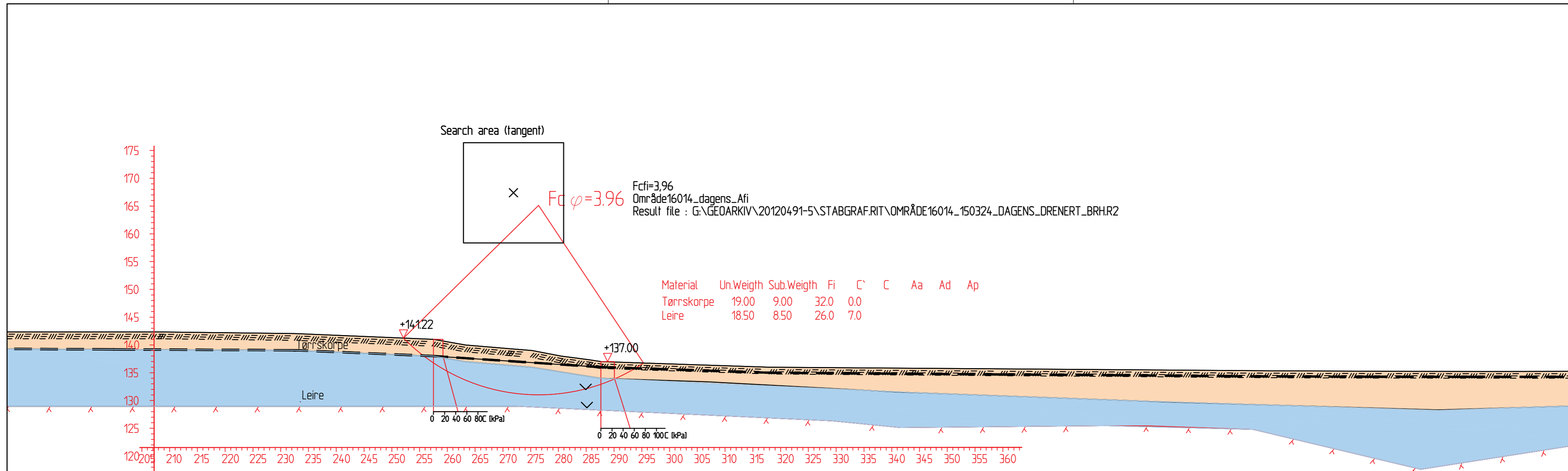
Lokaliseringsfigur



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
STATENS VEGVESEN REGION ØST		Status		Original format	
E16 NYBAKK - SLOMARKA		A-1		Tegningens linje	
PROFIL 1, HYLTERUDVEIEN		Målestokk		NGI	
KM 1350		12000		TLAU	
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 31.03.2015	Konstr./Tegnet KJA	Kontrollert BrH	Godkjent TLAU
Oppdragsnr. 20120491		Tegningsnr. C1		Rev. 01	



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status			
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 1 - DAGENS SIKKERHET - UDRENERT ANALYSE		Original format A-3.2 Tegningens filnavn			
		Målestokk 1500	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 31.03.2015	Konstr./Tegnet BrH	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU
		Oppdragsnr. 20120491	Tegningsnr. C2		Rev. 01



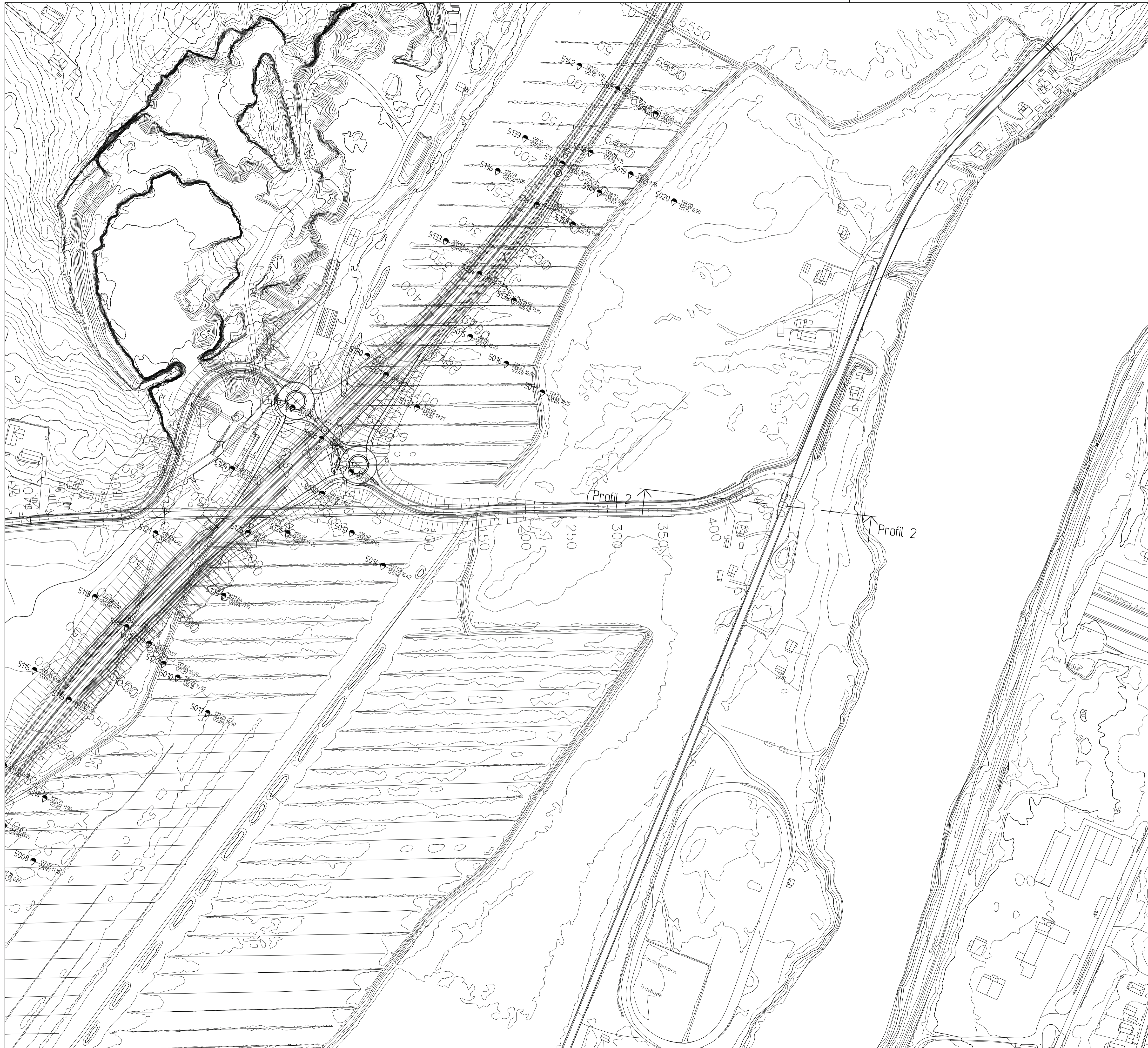
01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status			
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 1 - DAGENS SIKKERHET - DRENERT ANALYSE		Original format A-3.2 Tegningens filnavn			
		Målestokk 1500	NGI		
NGI Sognsveien 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 31.03.2015	Konstr./Tegnet BrH	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU
		Oppdragsnr. 20120491	Tegningsnr. C3		Rev. 01

Vedlegg D

PROFIL 2 – KM 6150 (SANDNESMOEN)

Innhold - tegninger

- Tegning D1 Kart med profil 2 og boringer
- Tegning D2 Profil 2 – Dagens sikkerhet – udrenert analyse
- Tegning D3 Profil 3 – Dagens sikkerhet – drenert analyse



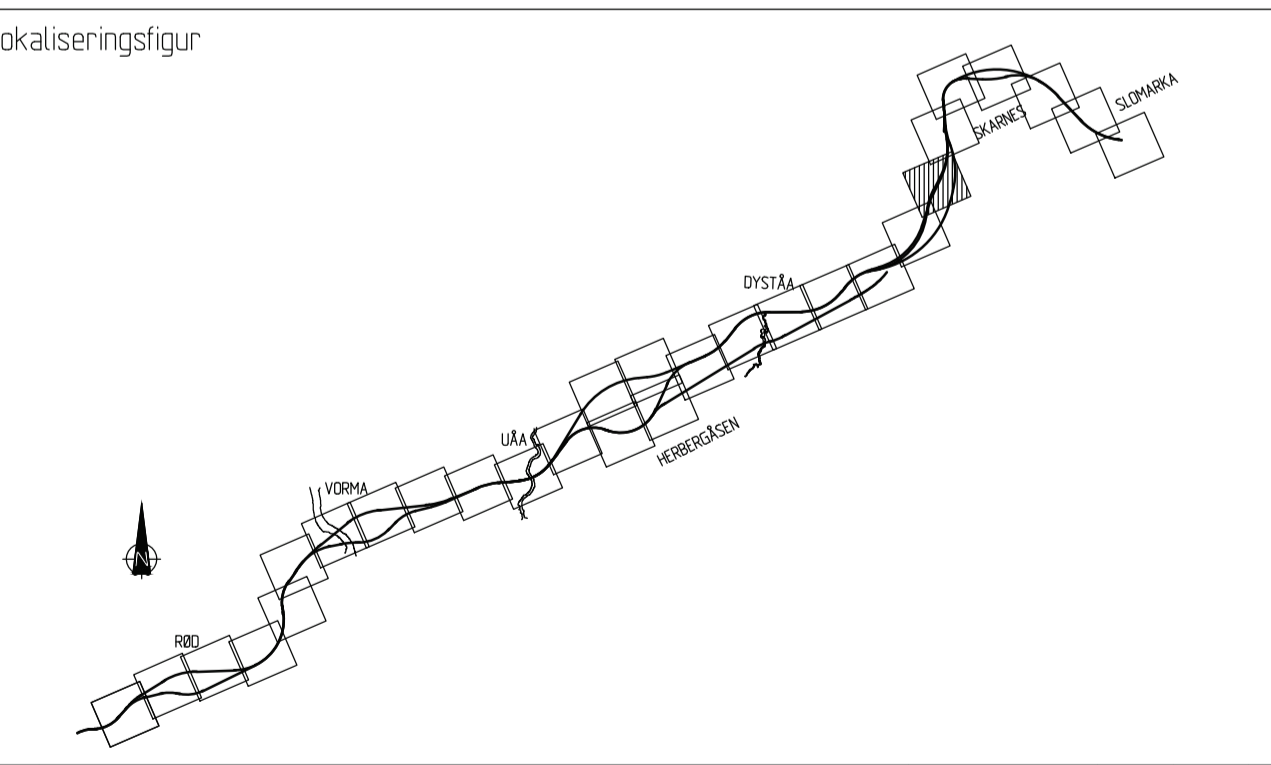
- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrøp
 - +
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Tegningsnr.	01	Rev.	01
-------------	----	------	----

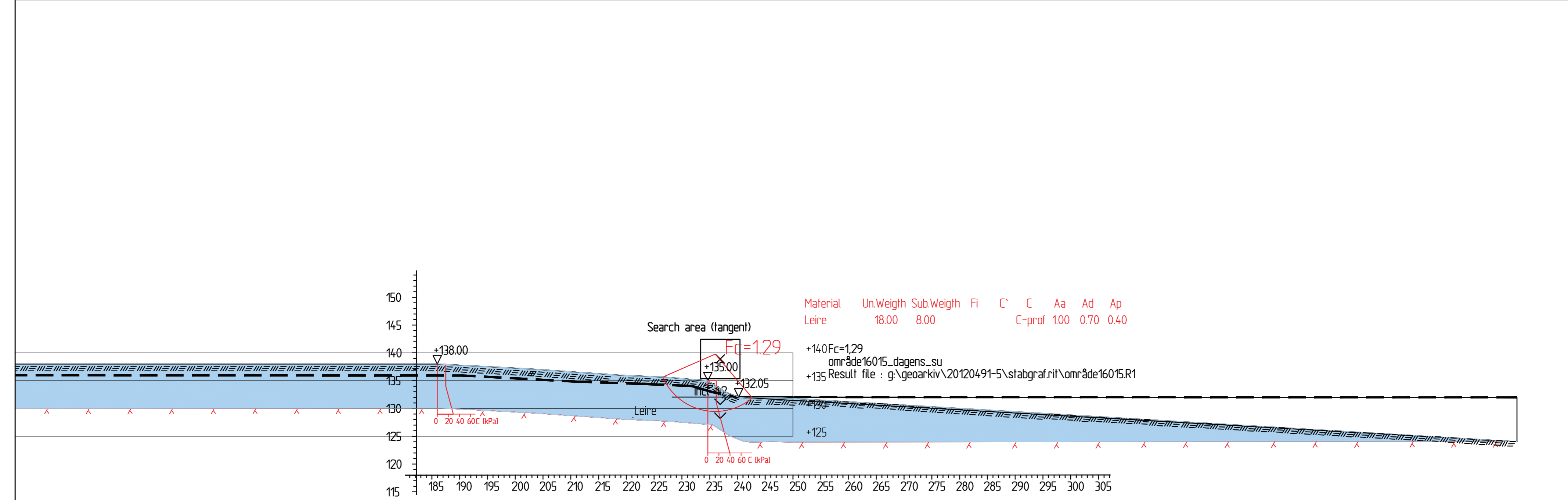
PROFIL 2, SANDNESMOEN

Kartreferanse: Euref89 NTM sone 11, NN1954

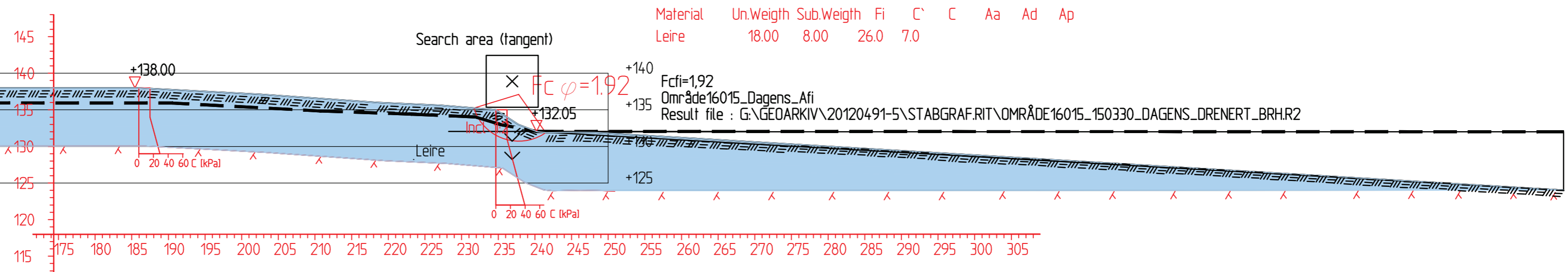
Lokaliseringsfigur



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkjent
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status	Original format		
PROFIL 2, SANDNESMOEN KM 6150		Original format	A-1		
		Tegningens linjenum.			
		Skala	12000		
		NGI			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3830 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
		31.03.2015	KJA	BrH	TLAU
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20120491	01		01



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 2 - DAGENS SIKKERHET - UDRENERT ANALYSE		Målestokk 1500	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 31.03.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. D2	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01



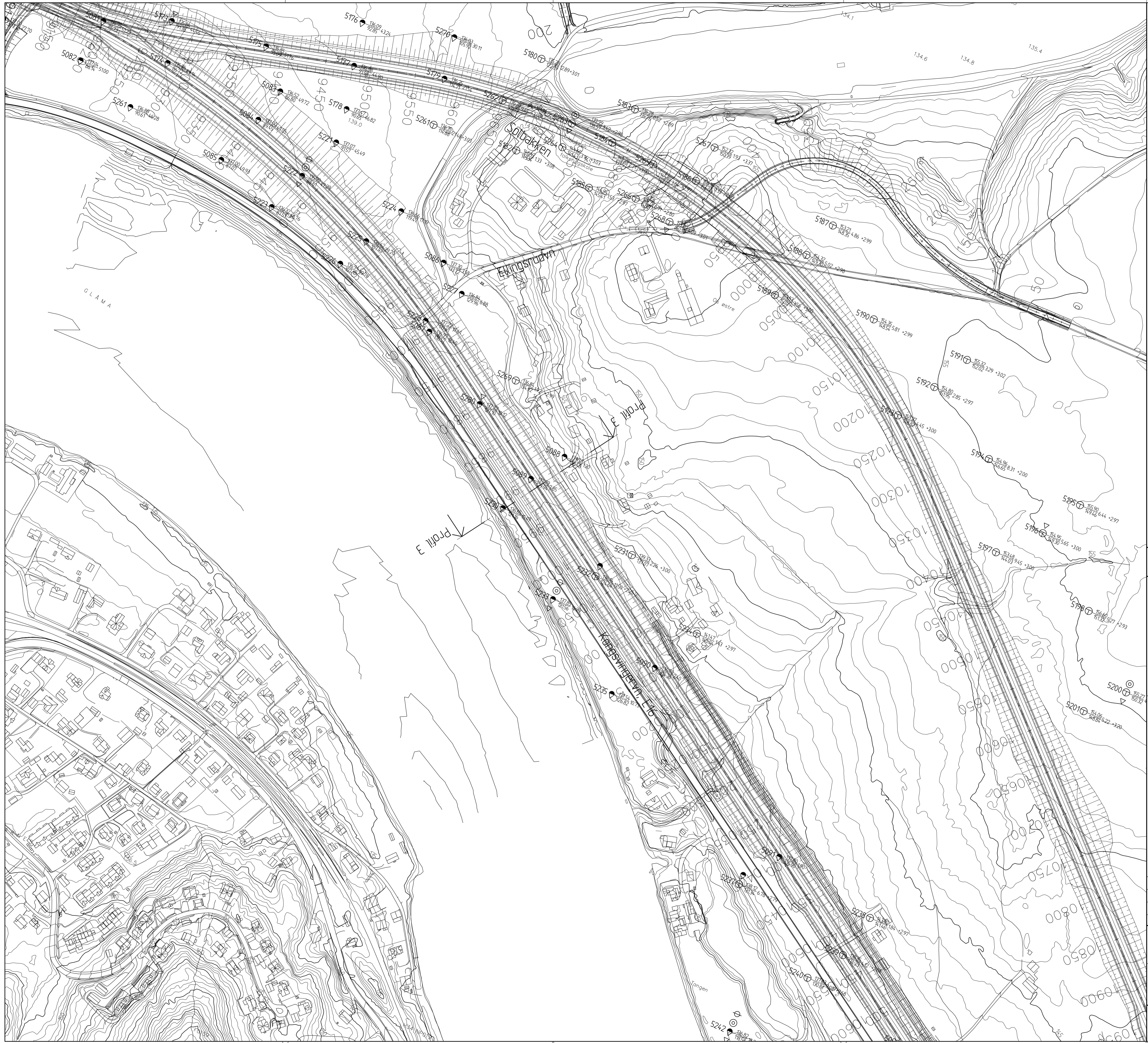
01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 2 - DAGENS SIKKERHET - DRENERT ANALYSE		Målestokk 1500	NGI		
NGI Sognsveien 72 - 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 31.03.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. D3	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01

Vedlegg E

PROFIL 3 – KM 9900 (SOLBAKKELIA)

Innhold - tegninger

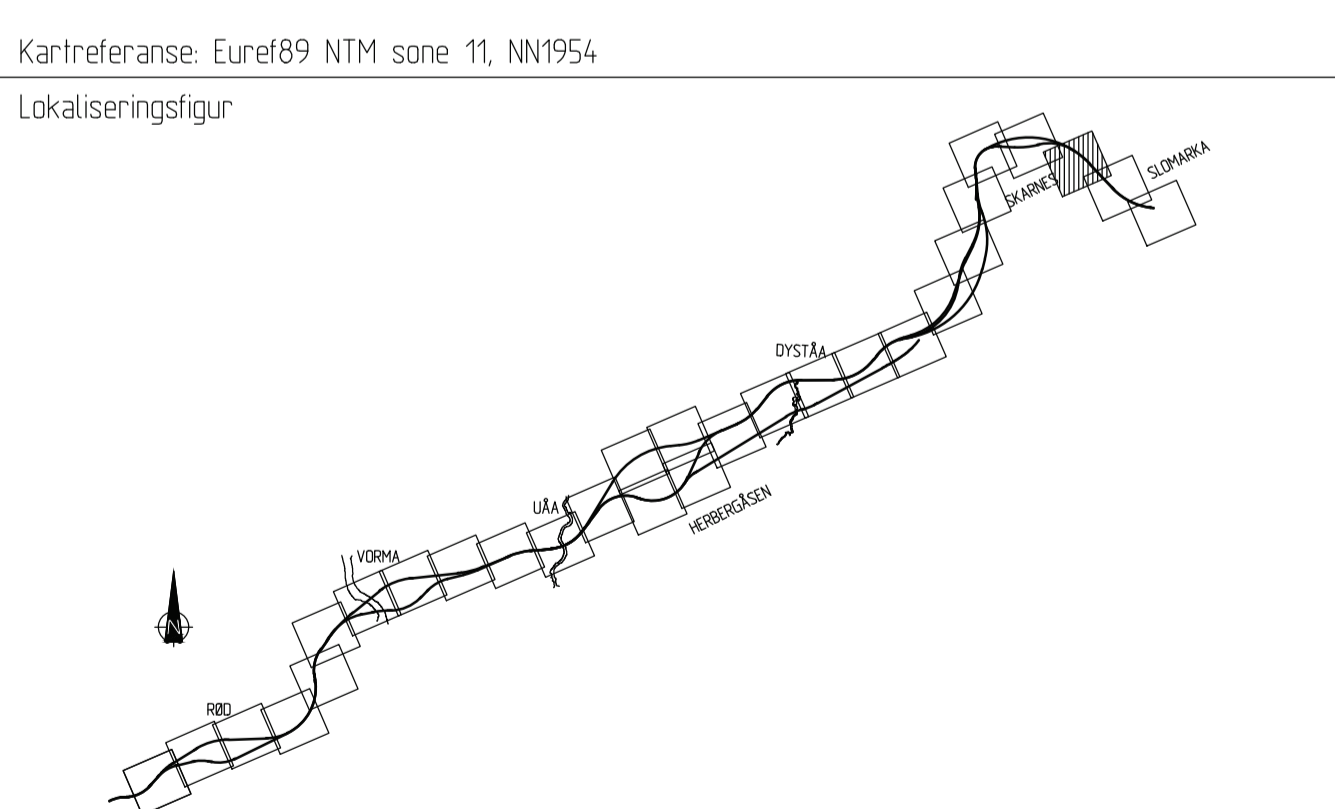
Tegning E1	Kart med profil 3 og boringer
Tegning E2	Profil 3 – Dagens sikkerhet – udrenert analyse
Tegning E3	Profil 3 – Dagens sikkerhet – drenert analyse
Tegning E4	Profil 3 – Tiltak – udrenert analyse
Tegning E5	Profil 3 – Tiltak – drenert analyse



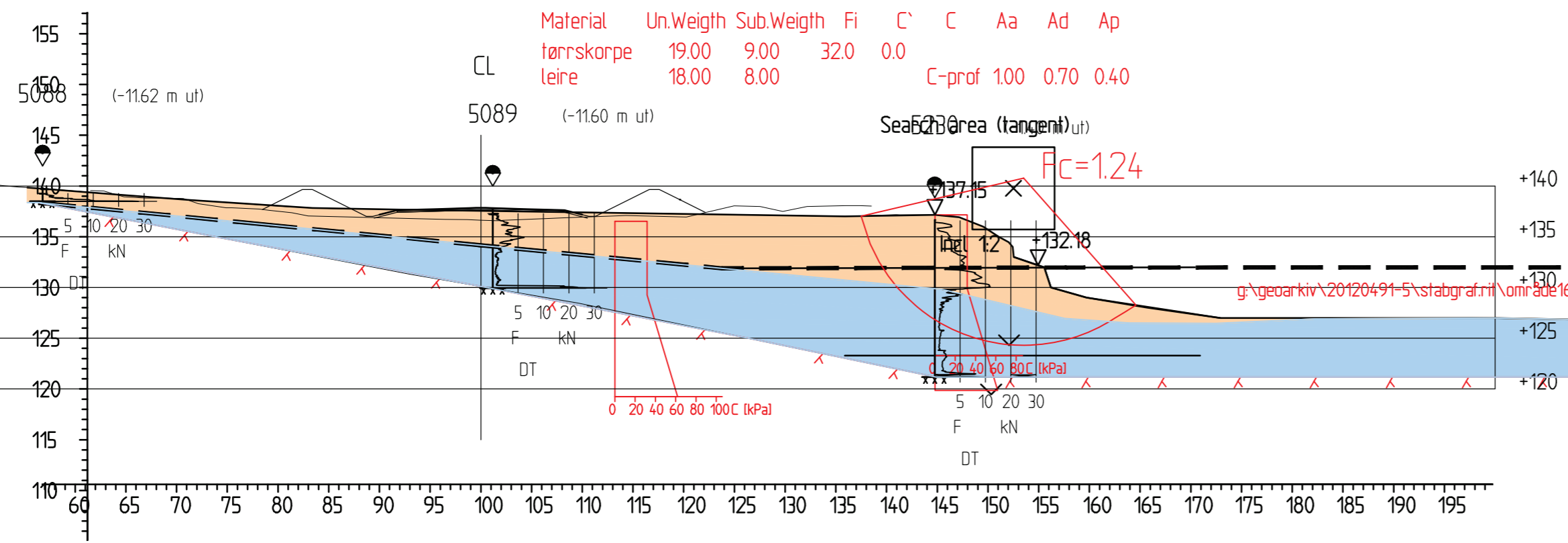
- FORKLARINGER:**
- Dreiesonding
 - Enkel sonding
 - ▽ Trykksonding
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksonding
 - ⊕ Totalsonding
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - +
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

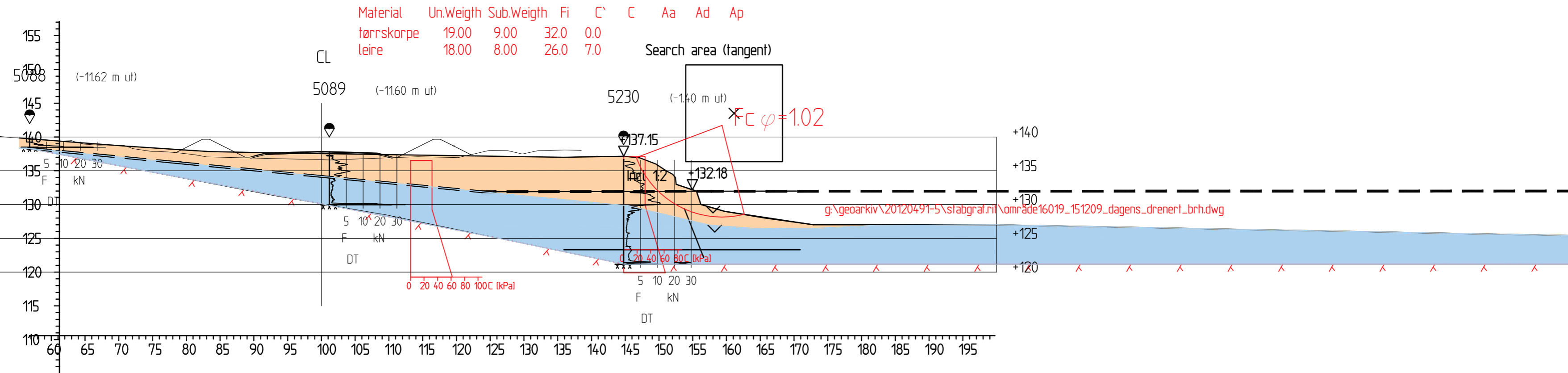
Tegningstittel:	Tegningnr.:	Rev.:
PROFIL 3, SOLBAKKELIA	E1	01



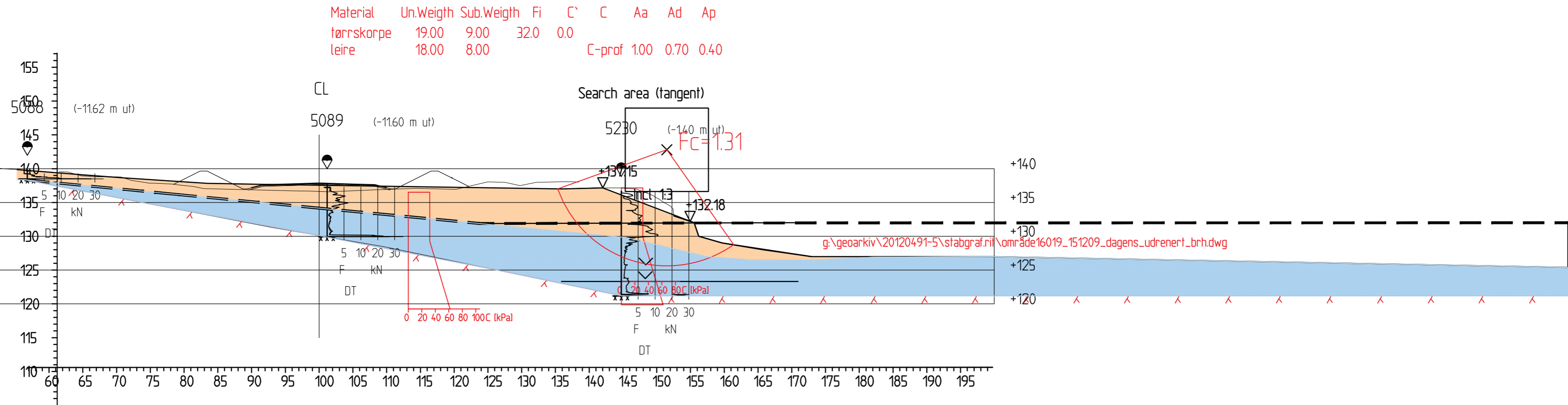
01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkjent
STATENS VEGVESEN REGION ØST		Original format		Status	
E16 NYBAKK - SLOMARKA		A-1		Tegningens innavn	
PROFIL 3, SOLBAKKELIA		Målestokk		NGI	
KM 9900		12000		TLAU	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 31.03.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet K JA Tegningnr. E1	Kontrollert BrH	Godkjent TLAU
		20120491		01	




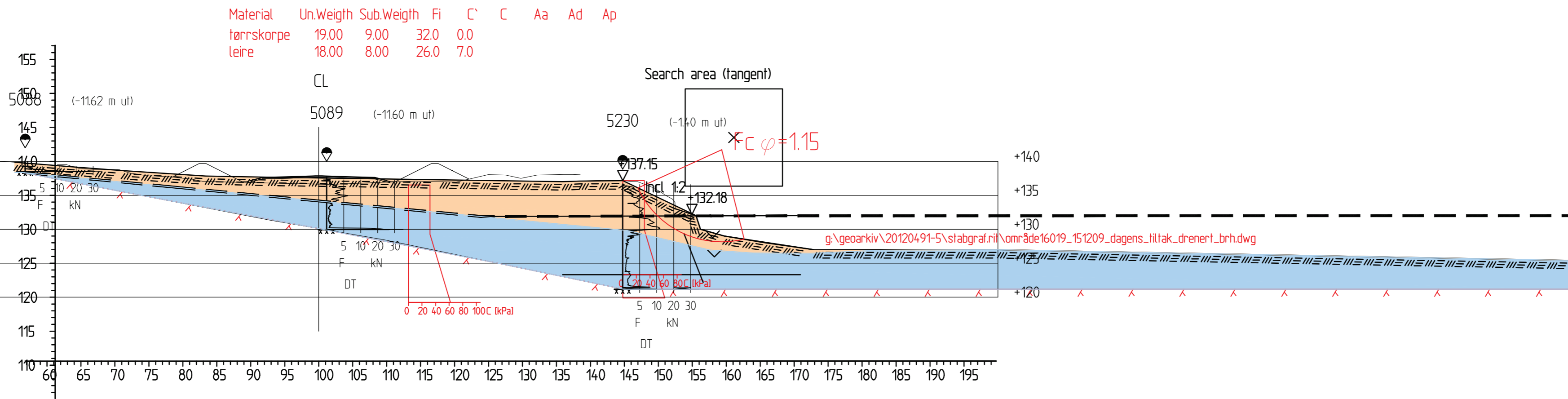
01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Målestokk 1500		 Godkjent TLAU	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 3 - DAGENS SIKKERHET UDRENERT ANALYSE		Dato 14.12.2015	Konstr./Tegnet BrH	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU
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		Oppdragsnr. 20120491	Tegningsnr. E2	Rev.	01



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 3 - DAGENS SIKKERHET DRENERT ANALYSE		Målestokk 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 14.12.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. E3	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01



01	ENDLIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 3 - DAGENS SIKKERHET MED TILTAK UDRENERT ANALYSE		Målestokk 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 14.12.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. E4	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01



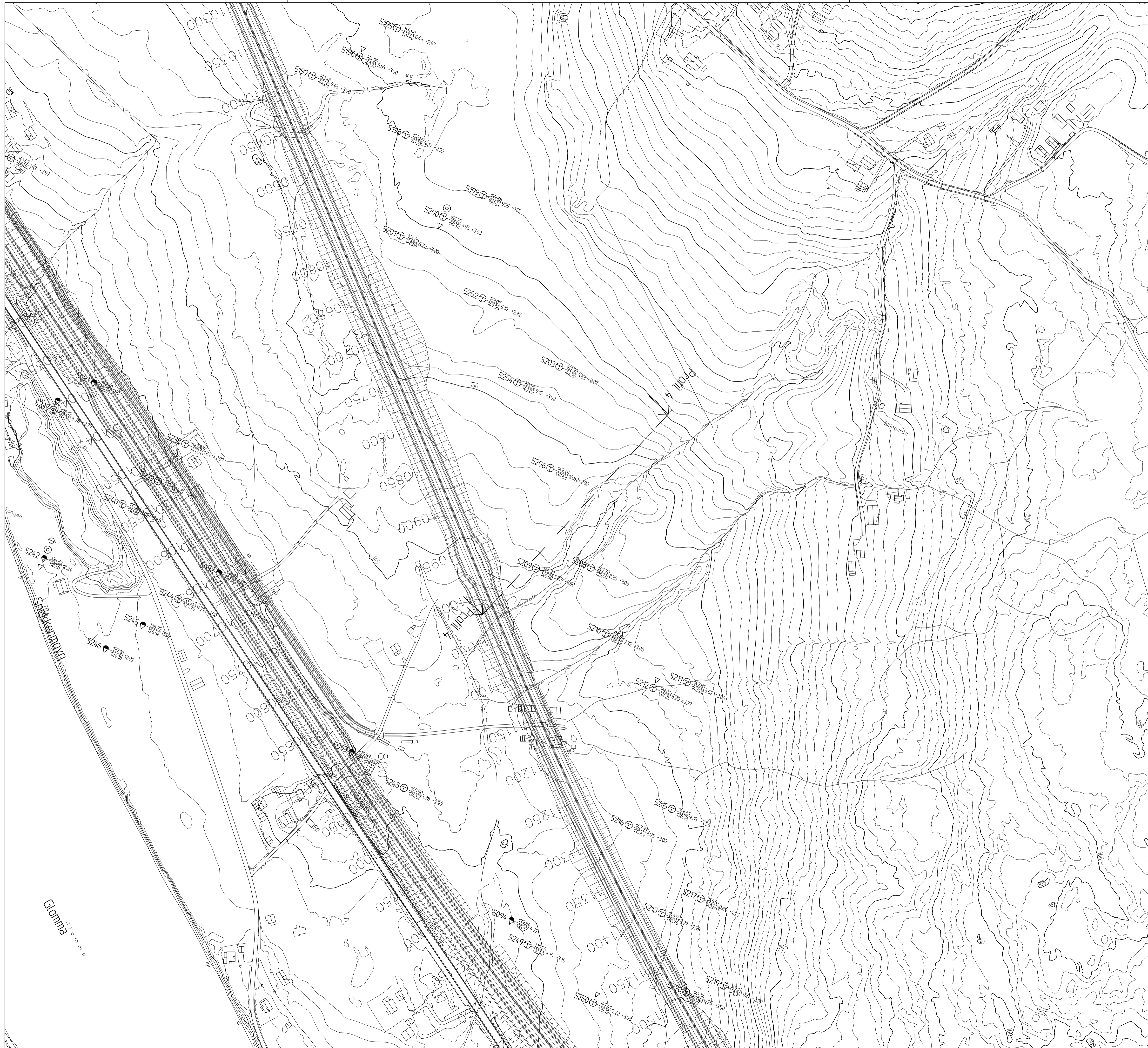
01	ENDLIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL - DAGENS SIKKERHET MED TILTAK DRENERT ANALYSE		Målestokk 1500			
NGI Sognsveien 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 14.12.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. E5	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01

Vedlegg F

PROFIL 4 – KM 11000 (BERGHEIM)

Innhold - tegninger

Tegning F1	Kart med profil 4 og boringer
Tegning F2	Profil 4 – Dagens sikkerhet – udrenert analyse
Tegning F3	Profil 4 – Dagens sikkerhet – drenert analyse
Tegning F4	Profil 4 – Permanent situasjon – udrenert analyse
Tegning F5	Profil 4 – Permanent situasjon – drenert analyse



FORKLARINGER:

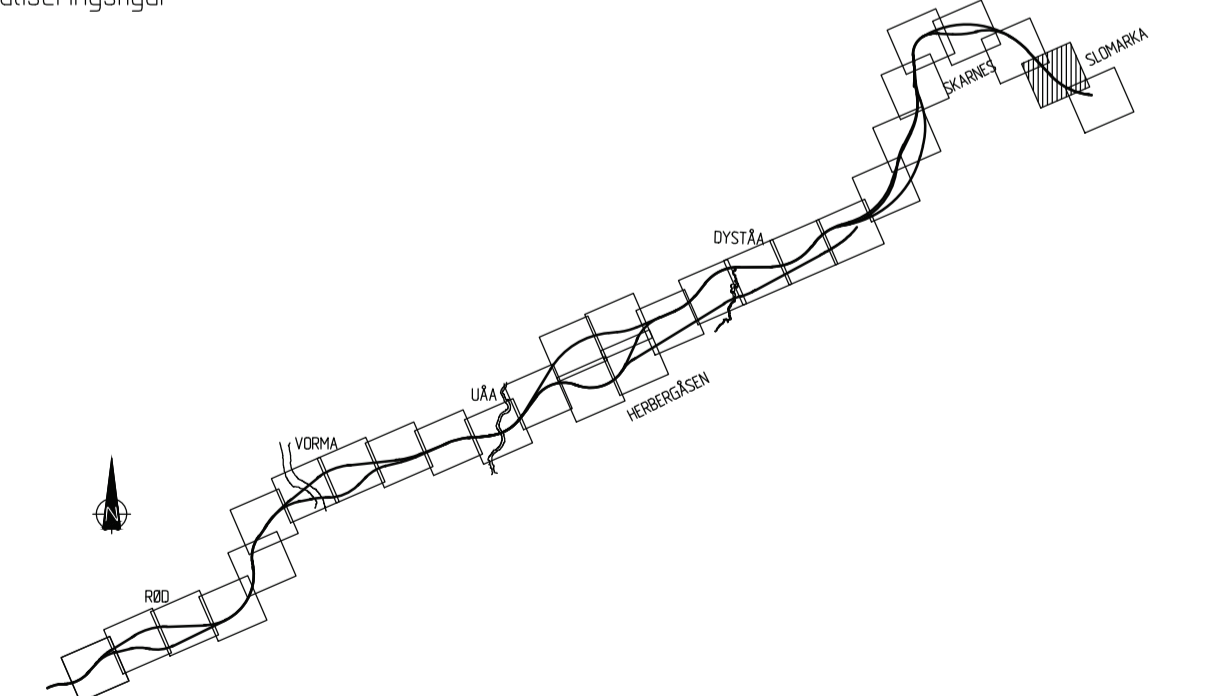
- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- +
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

$$\text{Borhull nr.} \frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}} \text{ Boret dybde + (boret i fjell)}$$

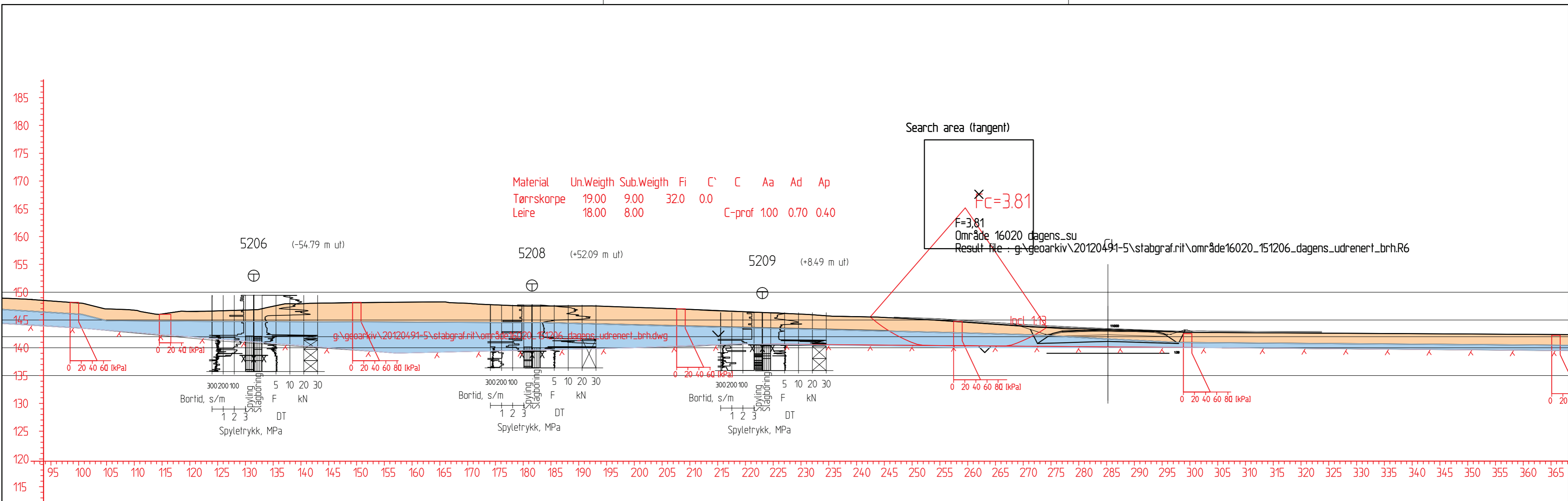
Tegningstittel: PROFIL 4, BERGHEIM	Tegningsnr.: F1	Rev.: 01
----------------------------------------------	---------------------------	--------------------

Kartreferanse: Euref89 NTM sone 11, NN1954

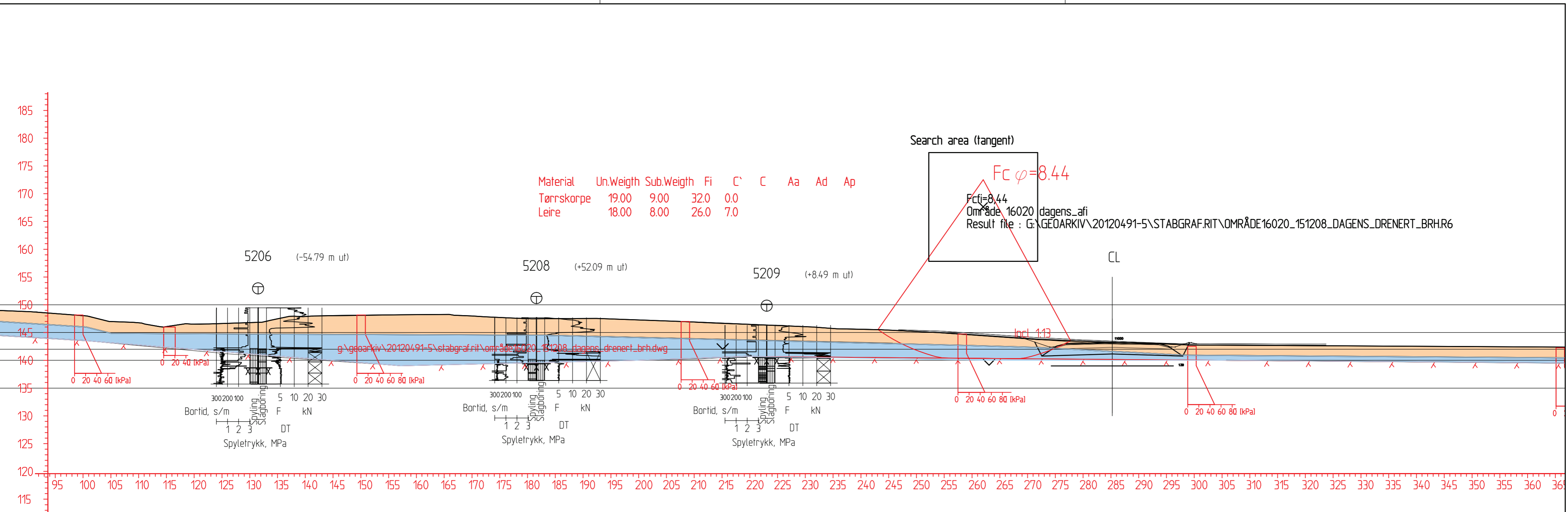
Lokaliseringsfigur



01	ENDELIG TEKNISK PLAN	2015-12-14	MaR	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status: Original format A-1 Tegningens linjenum.			
PROFIL 4, BERGHEIM KM 11000		Skala: 12000			
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 31.03.2015	Konstr./Tegnet KJA	Kontrollert BrH	Godkjent TLAU
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.		
20120491		F1	01		



01	ENDELIG TEKNISK PLAN - ALT. 2-2 ER ENDRET	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 4 - DAGENS SIKKERHET UDRENERT ANALYSE		Målestokk 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 14.12.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. F2	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01

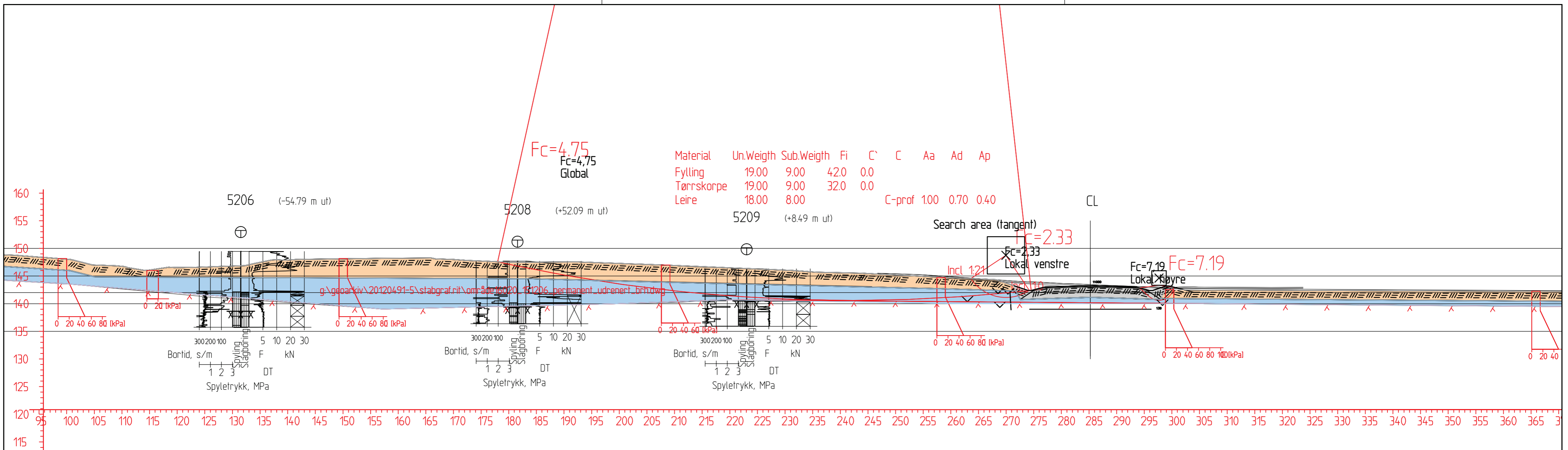


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	26.0	7.0				

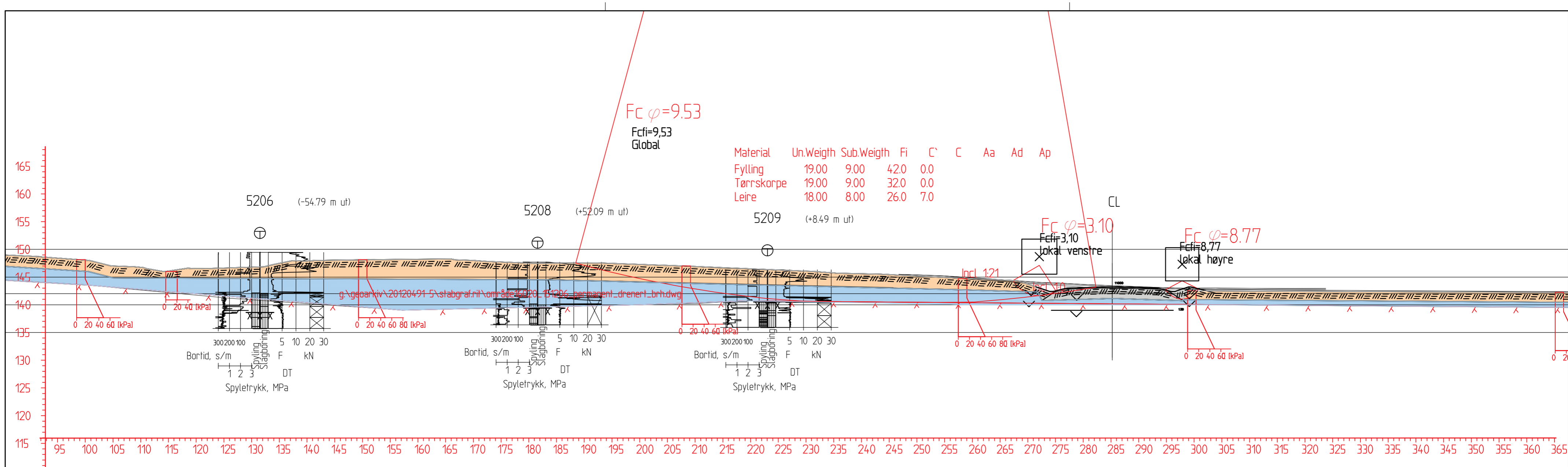
Search area (tangent)

$F_c \varphi = 8.44$
 $F_{ct} = 8.44$
 Område: 16020_dagens_afi
 Result file: G:\GEOARKIV\20120491-5\STABGRAF.RIT\OMRÅDE16020_151208_DAGENS_DRENERT_BRH.R6

01	ENDELIG TEKNISK PLAN - ALT. 2-2 ER ENDRET	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 4 - DAGENS SIKKERHET DRENERT ANALYSE		Målestokk 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 14.12.2015	Konstr./Tegnet BrH	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU
		Oppdragsnr. 20120491	Tegningsnr. F3	Rev. 01	



01	ENDELIG TEKNISK PLAN - ALT. 2-2 ER ENDRET	2015-12-14	BRH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status		Original format A-3.2 Tegningens filnavn	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 4 - PERMANENT SIKKERHET UDRENERT ANALYSE		Målestokk 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 14.12.2015 Oppdragsnr. 20120491	Konstr./Tegnet BrH Tegningsnr. F4	Kontrollert MaR	Godkjent TLAU Rev. 01



01	ENDELIG TEKNISK PLAN - ALT. 2-2 ER ENDRET	2015-12-14	BrH	TFS	MaR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
STATENS VEGVESEN REGION ØST E16 NYBAKK - SLOMARKA		Status Original format A-3.2 Tegningens filnavn		Målestokk 1500	
BEREGNING OMRÅDESTABILITET PROFIL 4 - PERMANENT SIKKERHET DRENERT ANALYSE		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
		14.12.2015	BrH	MaR	TLAU
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20120491	F5	01	

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Områdestabilitet Dyståa - Slomarka		Dokumentnr./Document no. 20120491-12-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited	Dato/Date 2015-03-31
		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1 / 2015-12-14
Oppdragsgiver/Client COWI		
Emneord/Keywords Kvikkleire		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Hedmark	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality	Felt navn/Field name
Sted/Location	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates	

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2015-03-31 Magnus Rømoen	2015-03-31 Tone F. Smaavik		
1	Endelig teknisk plan	2015-12-14 Magnus Rømoen	2015-12-11 Tone F. Smaavik		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 14. desember 2015	Prosjektleder/Project Manager Magnus Rømoen
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------

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

