

Geoteknisk vurdering

Vettalsvegen – Detaljplan VA

Ullensaker kommune

Sammendrag

Norconsult er engasjert av Ullensaker kommune for å prosjektere en omtrent 1700 m lang utskiftning av VA-rør langs Vettalsvegen i Ullensaker kommune. VA-røret skal utskiftes hovedsakelig ved hjelp av utblokking, men ved enkelte områder skal den utgraves. Gravedybene er ukjent, men det forventes basert på tidligere erfaringer at rørene vil ligge på om lag 2 m dybde. Det er gjennomført grunnundersøkelser i området bestående av 6 totalsondering og 3 trykksønderinger som indikerer attraksjonsmasser bestående av leire og indikasjon på kvikkleire ved dypere liggende lag i to punkter. Stabilitetsberegninger viser at alle graveområder har tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning. Det anbefales likevel at det ved utgravingen sør for bekken ved Vettalsvegen 85 vurderes bruk av grøftekasser eller seksjonsvis utgraving i 10 m seksjoner grunnet usikkerhet i grunnforhold.

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
A01	2026.02.09	Første utkast	AdrHal	EiGjo	PaSna
J02	2026.02.23	For bruk	AdrHal	EiGjo	PaSna

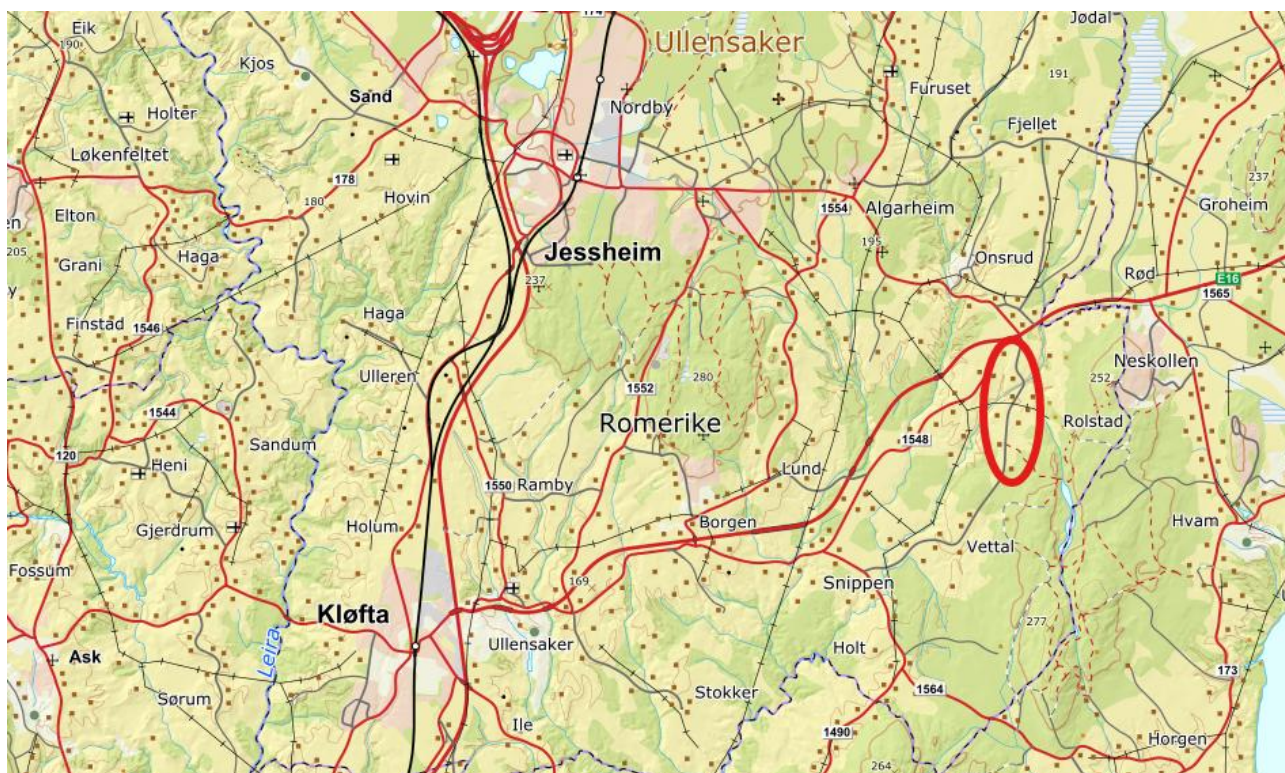
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

► Innholdsliste

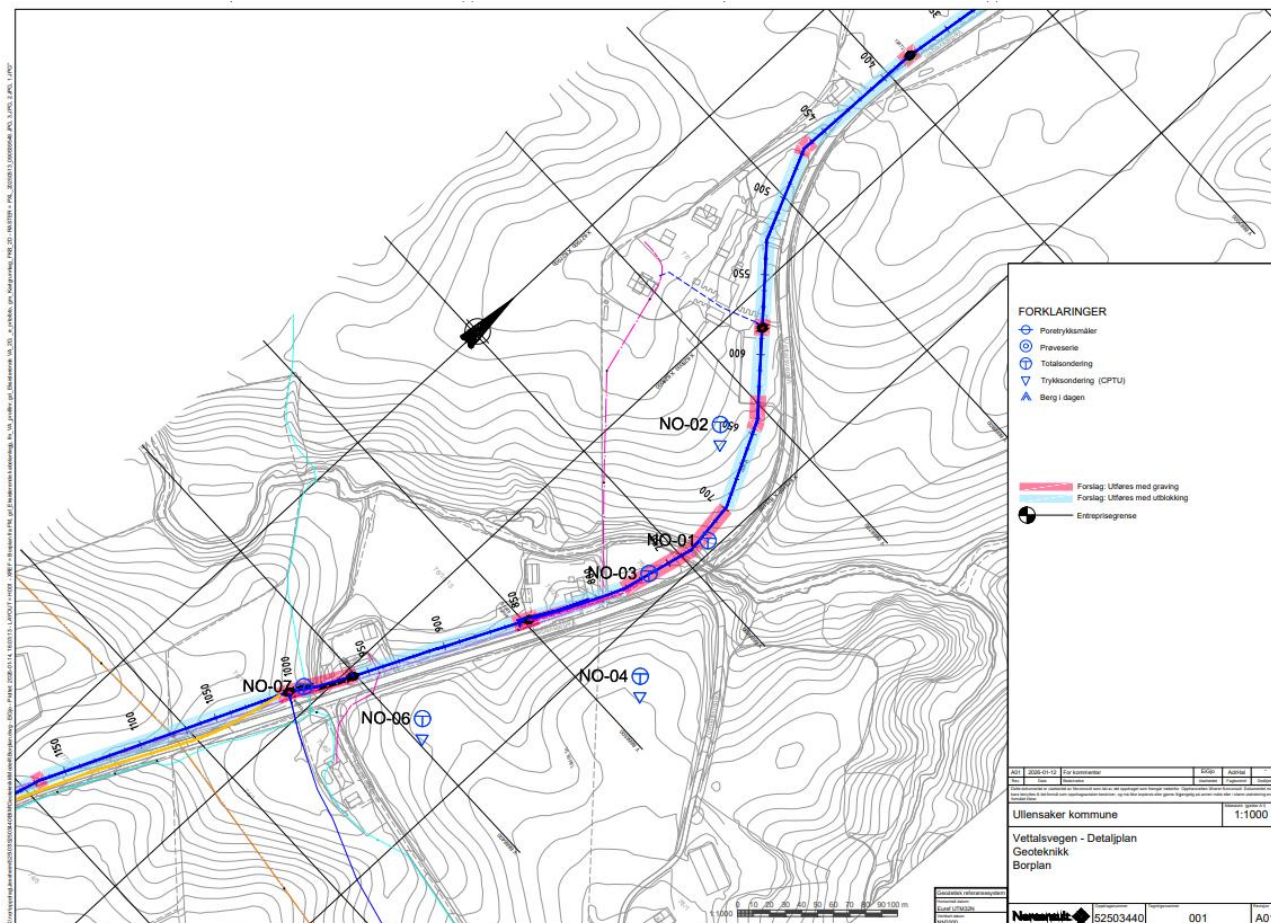
1	Innledning	3
2	Grunnforhold	5
3	Prosjekteringsforesetninger	6
3.1	Styrende dokument	6
3.2	Anbefalt klassifisering i samsvar med regelverk	6
3.3	Materialfaktorer	6
3.4	Lastfaktor	6
3.5	Laster	7
3.6	Jordparametere	7
3.6.1	ADP-faktorer	7
4	Geotekniske vurderinger	8
4.1	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	8
4.1.1	Sikkerhet mot områdeskred	8
4.1.2	Sikkerhet mot flom	8
4.1.3	Sikkerhet mot skred i bratt terreng	8
4.2	Geoteknisk prosjektering	9
4.2.1	Stabilitetsberegninger	9
4.2.2	Utgraving av grøftetrasé, lokal stabilitet	10
4.2.3	Stabiliserende tiltak	11
4.2.4	Setninger	11
4.2.5	Seismisitet	11
5	Anleggsgjennomføring, kontroll og oppfølging	12
6	Referanser	13

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Ullensaker kommune for å prosjektere en fornying av omtrent 1700 meter vannledning langs den sør-nordgående kommunale Vettalsveien. Tiltaket omfatter utblokking på størsteparten av strekningen, men i enkelte områder skal det også benyttes fri graving. Det forventes at gravedybden ned til rør vil være om lag 2 m basert på erfaring fra VA avdelingen. Tiltaket befinner seg i områder med mulig marin leire og innenfor aktsomhetsområder fra NVEs temakart for kvikkleireskred. Dette medfører at det gjennomføres en geotekniske lokale vurderinger av grøfteskråningene i tillegg til vurdering av sikkerheten mot områdeskred. Områdestabilitetsvurderingen er gjennomført i eget notat 52503440-RIG-R01 [1].



Figur 1: Tiltaksområde vist innenfor rød sirkel, hentet fra Norgeskart.no



Figur 2: Figur av planlagt trasé, områder markert i blått skal utblokkes og i røde områder skal det benyttes fri graving

2 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med tiltaket av NGI i nærheten av utgravingspartiene langs Vettalsvegen. Det ble totalt utført 6 totalsonderinger og 3 trykksonderinger. Utførte grunnundersøkelser er beskrevet i detalj i geoteknisk datarapport nummerert 20260231-01-R [2].

Generelt antas det at grunnforholdene består av attraksjonsmasser bestående i hovedsak av leire.

Det er oppnådd dybde til berg på 4 m i borhull 1 og 27 m i borhull 6, der det er indikasjon på kvikkleire på dybder dypere enn 10 m i borhull 6 og 7.



Figur 3: Gjennomførte grunnundersøkelser i forbindelse med tiltaket

3 Prosjekteringsforesetninger

3.1 Styrende dokument

Gjeldende regelverk og veiledninger for geoteknisk prosjektering er gitt i:

- ❖ Byggesaksforskriften SAK10 § 9 og § 14. Ref. [3]
- ❖ Byggteknisk forskrift TEK17 § 7 og §10. Ref. [4]
- ❖ Eurokode 0 – Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner. Ref. [5]
- ❖ Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering. Ref. [6]
- ❖ Eurokode 8-1 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. Ref. [7]
- ❖ NS-EN 3458:2004 Komprimering - Krav til utførelse. Ref. [8]

3.2 Anbefalt klassifisering i samsvar med regelverk

Det anbefales på det nåværende tidspunkt klassifiseringen vist i Tabell 1, men dette vil være åpent for endring ved et senere tidspunkt eller ved eventuelle endringer i prosjektet.

Tabell 1: Oppsummering gjeldende regelverk og resultat

Regelverk	Krav	Resultat
SAK 10	§9	Tiltaksklasse 1
TEK 17	§7 §10	Sikkerhet mot naturpåkjenninger Konstruksjonssikkerhet – Prosjektering etter Eurokodene
Eurokode 0	NA.A1 (901) NA.A1 (902) NA.A1 (903)	Pålitelighetsklasse 1 Prosjekteringskontroll – Intern etter PKK2 Utførelseskontroll – Intern kontroll etter UKK2
Eurokode 7	Kap. 2.1 Krav til prosjekteringen Tabell NA.A.4	Geoteknisk kategori 1 Partialfaktor for udrenert analyse $\gamma_{cu} > 1,40$

3.3 Materialfaktorer

Eurokode 7 stiller generelt krav til materialfaktor (partiell sikkerhetsfaktor for løsmassene) større enn eller lik 1,4 i udrenert analyse (kortidssituasjon i leire/silt) og 1,25 i drenert analyse (langtidssituasjon).

3.4 Lastfaktor

For kontroll av geoteknisk stabilitet benyttes lastfaktor på terreglast lik 1,3.

Lastforaktorer for konstruksjonskrefter fastsettes iht.EC0 tabell NA..A1.2(B). Kombinasjonsfaktor velges i henhold til tabell NA.A1.1 lik 0,7 for trafikklast og ligning 6.10a og 6.10b i NS-EN 1990 blir da som følger:

$$6.10a: 1,35 \times G + 0,7 \times 1,5 Q = 1,35 \times G + 1,05 \times Q$$

$$6.10b: 0,89 \times 1,35 \times G + 1,5 \times Q = 1,20 \times G + 1,5 \times Q$$

hvor G svarer til permanent last og Q til variabel last.

Egenlast for løsmasser multipliseres med faktor 1,0 i samsvar med EC7

3.5 Laster

Laster som vil påvirke tiltaket vil i hovedsak være trafikklasten på Vettalsvegen. Trafikklasten er satt til en karakteristisk verdi på 15 kPa der det inkluderes en lastfaktor på 1,3 slik at total last tilsvarer 19,5 kPa.

3.6 Jordparametere

Jordparametre er tolket basert på gjennomførte trykksonderinger. Trykksonderingene viser en aktiv udrenert styrke på mellom 35-80 kPa. CPTu tolkninger vises i vedlegg 1, 2 og 3.

Tabell 2: Tolket aktiv udrenert skjærstyrke for de forskjellige trykksonderingene

Borhull	Cu _{ca}
02	35 - 80 kPa
06	35 - 55 kPa
07	35 - 80 kPa

For drenerte jordparametere benyttes verdier iht. Tabell 3, valgt konservativt ut fra resultater fra grunnundersøkelser og erfaring.

Tabell 3 Drenerte bergningsparametere

Jordart	Friksjonsvinkel ϕ (°)	Tyngdetetthet (kN/m ³)	Kohesjon (kPa)
Fyllmasser/tørrskorpe	32	19	0
Leire	26	19	3

3.6.1 ADP-faktorer

Det skal tas hensyn til anisotropi ved bruk av ADP-faktorer. ADP tar hensyn til styrkeforskjeller i attraksjonsmasser avhengig av aktiv, passiv og direkte sone. Etter NIFS rapport 14/2014 kan det benyttes følgende ADP-faktorer:

Tabell 4: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP - faktorer)

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

4 Geotekniske vurderinger

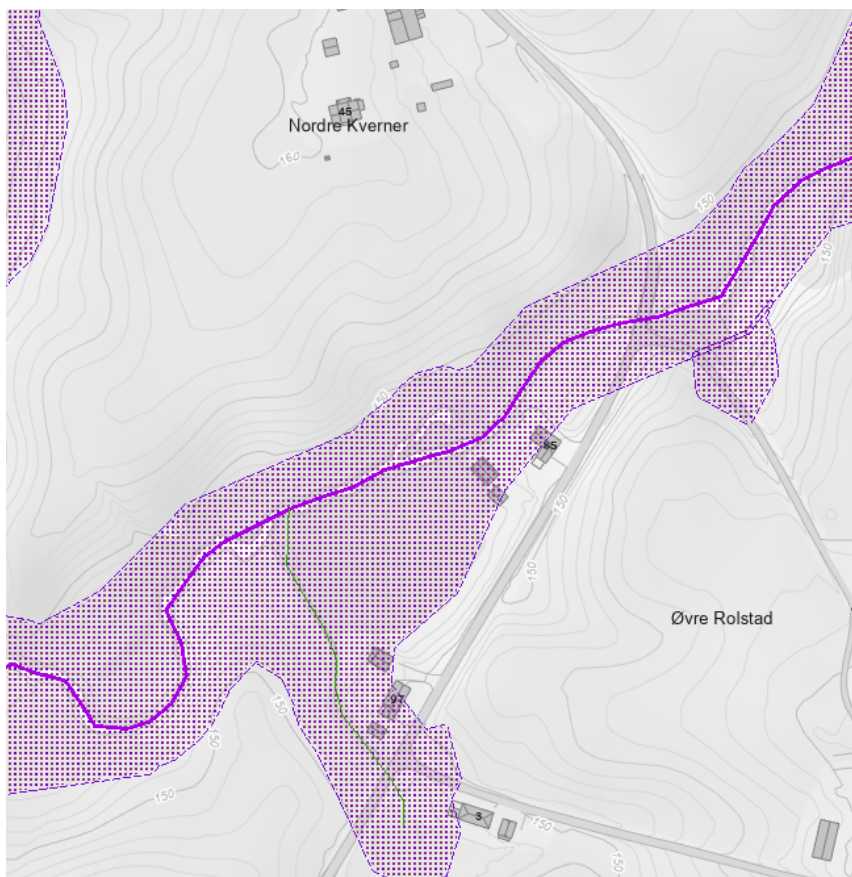
4.1 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

4.1.1 Sikkerhet mot områdeskred

Sikkerhet mot områdeskred er utført og dokumentert i egen rapport, 52503440-RIG-R01.

4.1.2 Sikkerhet mot flom

Tiltaket er innenfor et aktsomhetsområde for flom. Det vurderes til at flom ikke vil ha innvirkning på anleggsarbeidet eller prosjektet etter ferdigstilling annet enn stans i arbeidet og utfordringer med gjennomføring.



Figur 4: Aktsomhetskart for flom, hentet fra [9]

4.1.3 Sikkerhet mot skred i bratt terreng

Området er ikke innenfor en faresone for skred i bratt terreng. Det vurderes derfor til at tiltaket har tilstrekkelig sikkerhet mot skred i bratt terreng.

4.2 Geoteknisk prosjektering

4.2.1 Stabilitetsberegninger

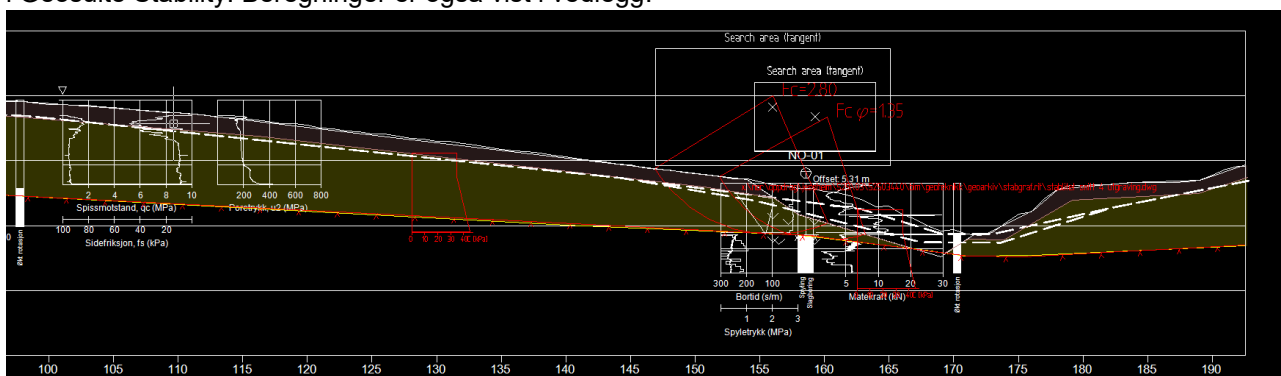
Det er gjennomført totalt 6 beregningssnitt for å dokumentere lokal stabilitet for tiltaket, der det er utført trykksonderinger i nærheten av 4 av dem som sammen med totalsonderinger gir grunnlag for parametervalg omtalt i kapittel 3. Beregningene er utført for eksisterende situasjon og ved utgraving. Gravedybde på inntil 2,5 m er lagt til grunn i beregningene. De nordligste snittene krysser bekken, i en hellende skråning sørover. De midterste snittene krysser veien og heller fra øst til vest. De sørligste snittene krysser veien og stiger mot øst.



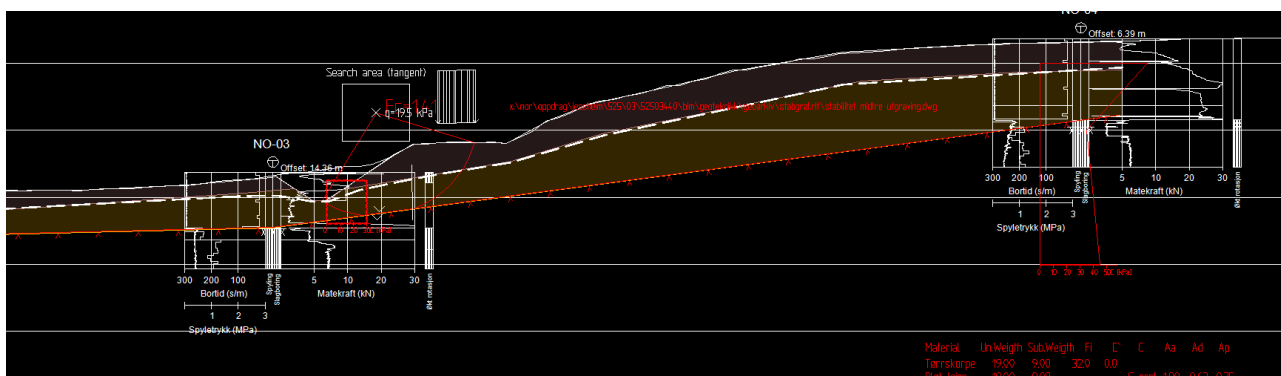
Figur 5: Beregningssnitt og trykksonderinger vist i kart

4.2.2 Utgraving av grøftetrasé, lokal stabilitet

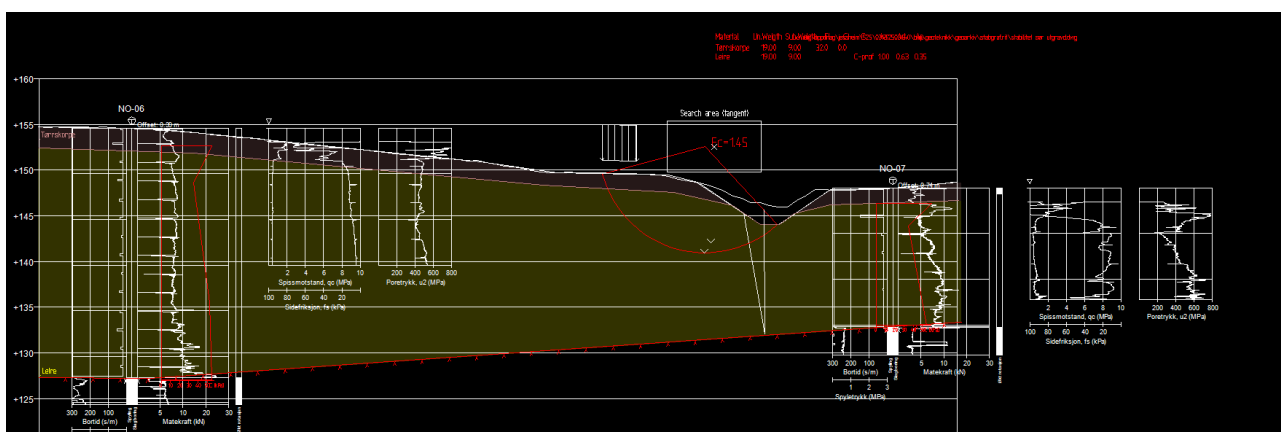
Alle beregninger består sikkerhetskravene gitt i Eurokode 7 ved en skråningshelning på 1:1,5. Det vurderes derfor til å være tilstrekkelig lokal sikkerhet ved utgraving. Figur 6, Figur 7 og Figur 8 viser beregninger utført i Geosuite Stability. Beregninger er også vist i vedlegg.



Figur 6: Nordre beregningssnitt med sikkerhetsfaktor lik 2,8 i udrenert tilstand og 1,35 i drenert ved utgraving



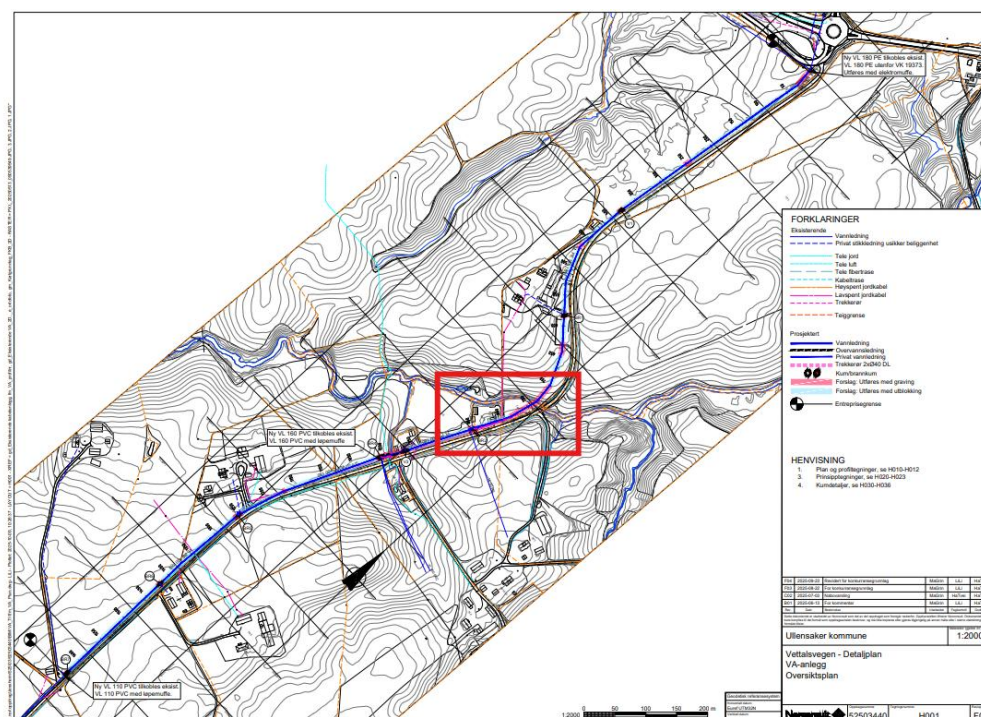
Figur 7: Midtre beregningssnitt med sikkerhetsfaktor lik 1,41 ved utgraving



Figur 8: Søndre beregningssnitt med sikkerhetsfaktor lik 1,45 ved utgraving

4.2.3 Stabiliserende tiltak

For strekningen på sørsiden av bekken, vist i Figur 9, må det vurderes å benytte grøftekasser eller seksjonsvis utgraving for hele eller deler av området da grunnforholdene er noe usikre og utgraving forgår nær veien. Stabiliteten må følges nøye under utgraving for å minimere risiko for at deler av veien sklir ut. Seksjoneringen anbefales gjennomført i 10 m seksjoner og dersom det benyttes grøftekasser må det sørges for at grøftekassene presses ned for å sørge for tilstrekkelig kontakt med løsmassene.



Figur 9: Partiet der det må vurderes stabiliserende tiltak er innenfor den røde firkanten

4.2.4 Setninger

Det er generelt sett ikke problematisk om det oppstår noe setninger grunnet at det er lite bebyggelse og infrastruktur i området, men det anbefales at det fotograferes/besiktiges i området i nærheten av garasjen ved Vettalsvegen 97, for å kunne følge opp dersom det skulle skje endringer i terrenget eller på det antatte platefundamentet under garasjen.

4.2.5 Seismisitet

Det er ikke krav til å dimensjonere for seismisitet for midlertidige tiltak.

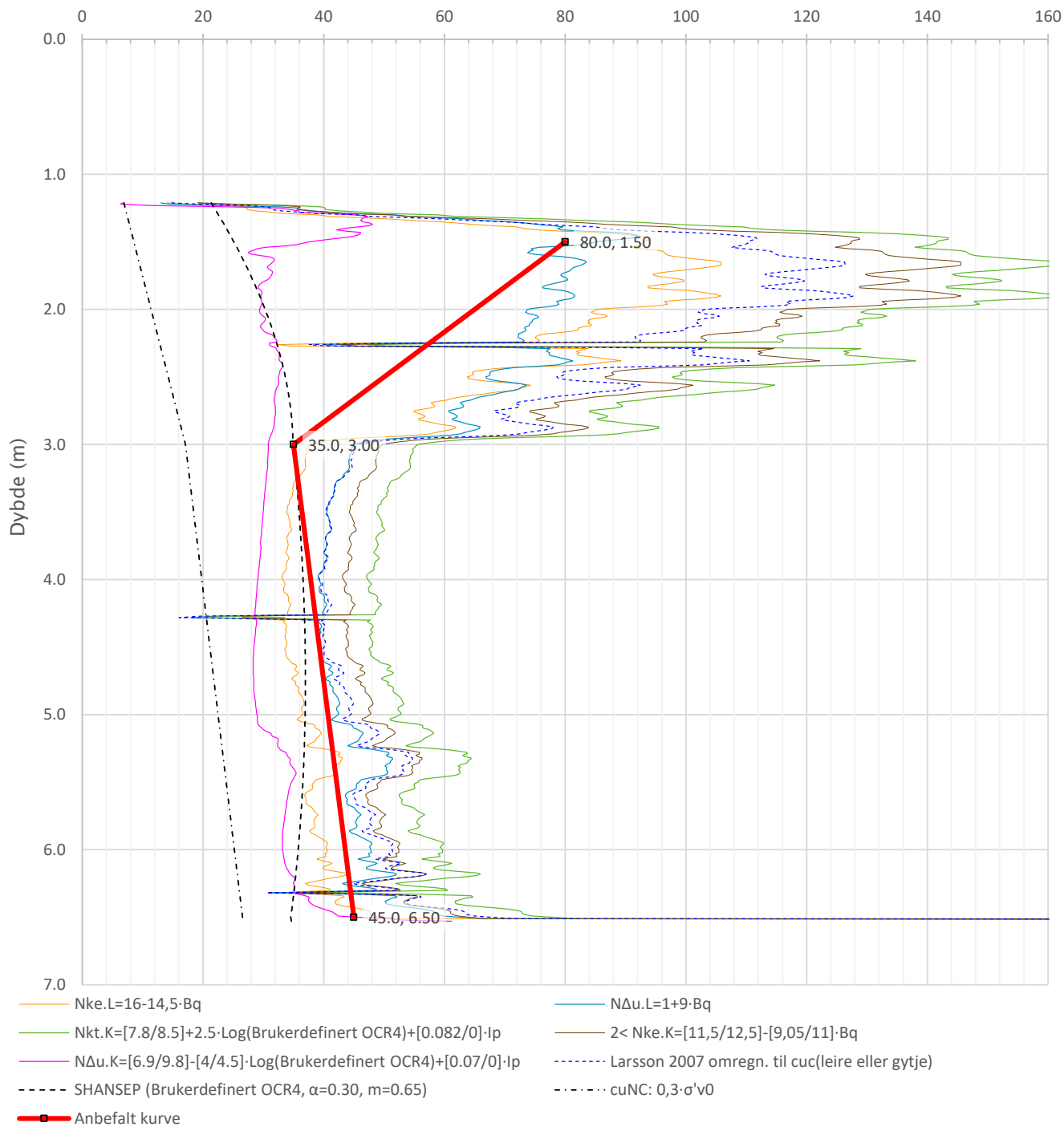
5 Anleggsgjennomføring, kontroll og oppfølging

- Det må vurderes seksjonsvis utførelse eller bruk av grøftekasse ved et enkelt parti som nevnt i kapittel 4.
- Anleggslaste inkluderer maskiner bør ikke plasseres nærmere grøftekant enn minimum 1 m.
- Ved minste tegn til bevegelser/utglidning av masser må arbeidet stoppes og geotekniker kontaktes.
- Bygninger nær trase bør besiktiges før arbeider starter opp. Setningsbolter bør vurderes for nærliggende bygg.
- Graving skal utføres med stabile graveskråninger med maksimal helning 1:1,5 for gravedyber inntil 2,5 m. Ved dypere utgraving må grøftekasser vurderes.
- Tilførte og tilbakefylte masser legges ut lagvis og komprimeres etter NS 3458 om ikke annet er oppgitt i beskrivelse.
- Entreprenør skal må følge opp gravegrøfter/groper ift. sprekker, erosjon, vanntilsig og stabilitet slik at grøftene er sikre til enhver tid.
- Det skal gjenfylles mellom grøftekasse og terreng umiddelbart etter innstallasjon, for minimere deformasjon på tilstøtende arealer og infrastruktur.

6 Referanser

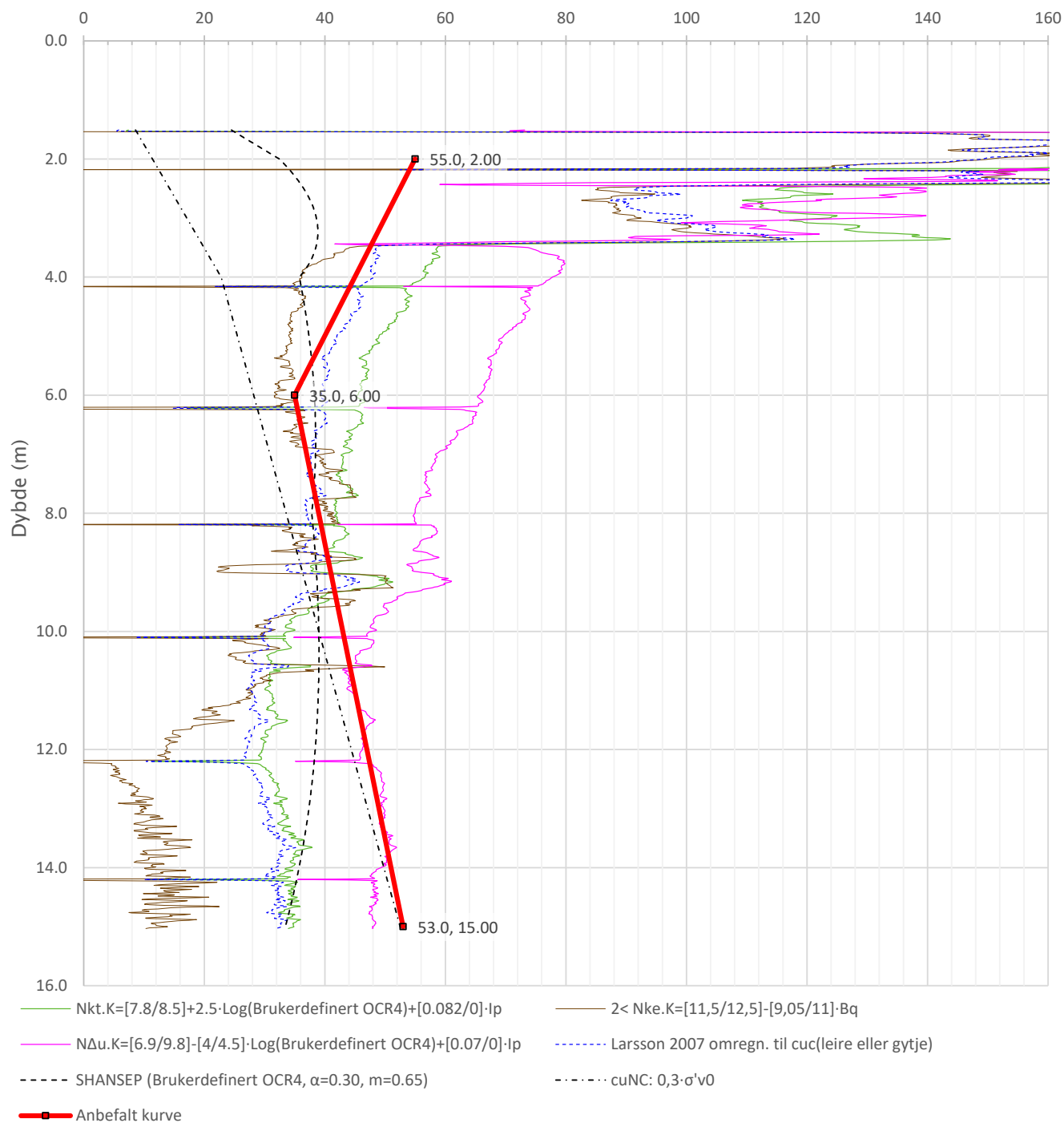
- [1] Norconsult, «52503440-RIG-R01,» 2026.
- [2] NGI, «2026023-01-R GU Vettalsvegen VA Ullensaker,» 2026.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, Byggesaksforskriften SAK10, Direktoratet for byggkvalitet.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet, Byggteknisk forskrift TEK17, Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [5] Standard Norge, NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005 + NA:2016 - Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, Standard Norge, 2016.
- [6] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 - Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering. Del 1: Almenne regler, Standard Norge, 2016.
- [7] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2021 - Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Standard Norge, 2014.
- [8] Standard Norge, NS-EN 3458:2004 Komprimering - Krav til utførelse, Standard Norge, 2004.
- [9] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Aktshmetskart for flom,» 2026. [Internett].
- [10] Statens vegvesen, Geoteknikk i vegbygging - Håndbok V220, 2022.
- [11] Statens Vegvesen, Vegbygging - Vegnormal N200, 2021.

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52503440		Borhull
				NO-02
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				52008
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	EiGjo	AdrHal	PaSna	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ullensaker kommune	2026-01-22	Rev. dato	5

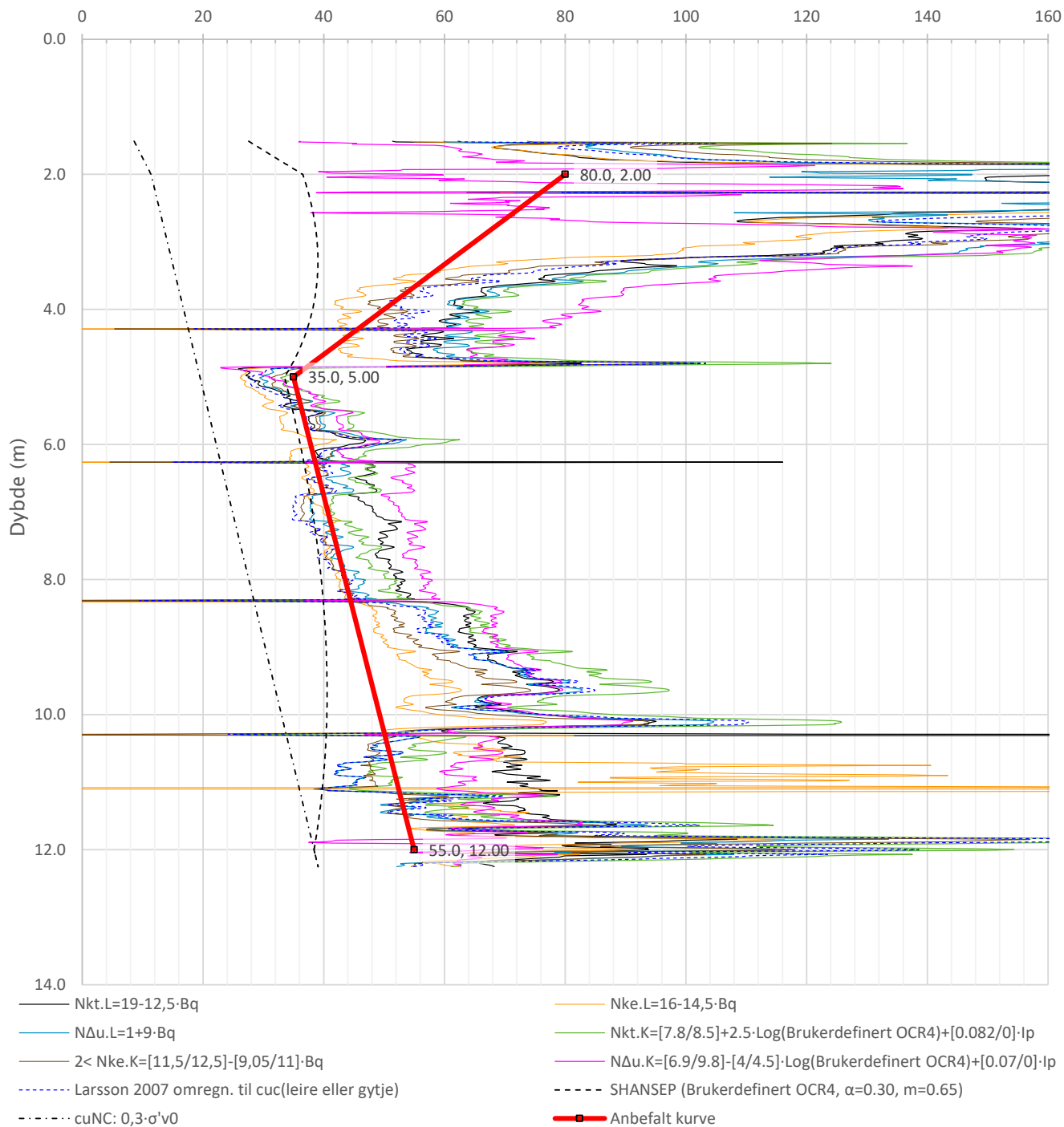
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52503440		Borhull
Vettalsvegen detaljplan				NO-06
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				52008
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	EiGjo	AdrHal	PaSna	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ullensaker kommune	2026-01-26	Rev. dato	5

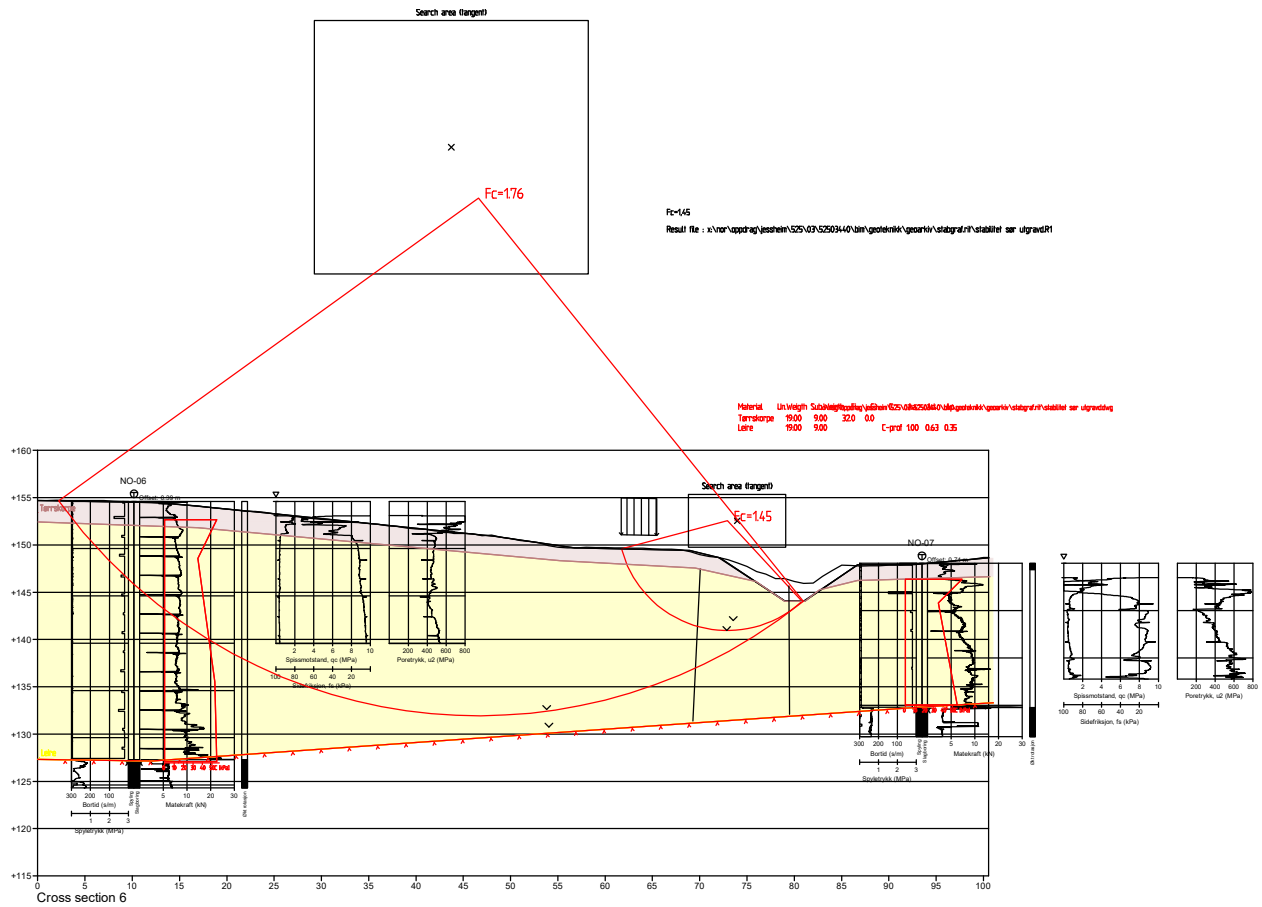
Vedlegg

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



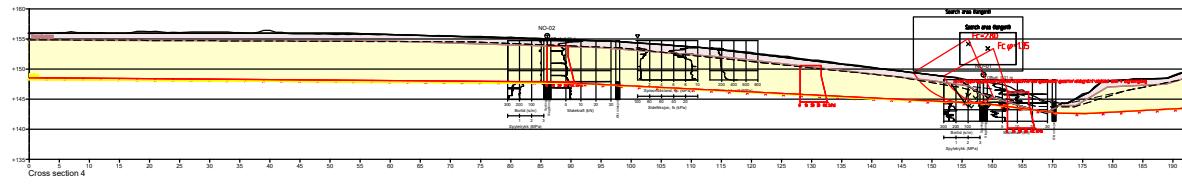
Prosjekt			Prosjektnummer: 52503440		Borhull
Vettalsvegen detaljplan					BH-07
Innhold					Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					52008
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	EiGjo	AdrHal	PaSna		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ullensaker kommune	2026-01-27	Rev. dato	5	

Stabilitetsberegning sør utgravd situasjon



Stabilitetsberegning nord Utgravn situasjon

10-028
Beregning av stabilitet ved utgravn i jord med 1. og 2. lag
10-028
Beregning av stabilitet ved utgravn i jord med 1. og 2. lag



Stabilitetsberegning midtre utgravd situasjon

Search area (tangent)

Fc-1,60

Result file : x:\nor\oppdrag\jessheim\525\03\52503440\bin\geoteknikk\geoparkiv\stabgraf.rtf\stabilitet midtre utgraving.R1

FC=1,41

Result fil : x:\nor\oppdrag\jessheim\525\03\52503440\bin\geoteknikk\geoteknisk\stabgraf.rtf\stabilitet midtre utgravingR2

