Statnett | SWECO

Dokumenttittel

Områdestabilitet for eksisterende adkomstvei ved Nauen

Gradering (sett kryss)

- ☐ K3 - *Underlagt taushetsplikt etter energiloven § 9-3 jf kbf § 6-2. Unntatt fra innsyn etter offentleglova § 13.*
- ☐ K2 - *Statnett Konfidensiell*
- ☐ K1 - *Statnett Intern*
- ☒ K0 - *Statnett Åpen*

Prosjektnr.	Kontraktsnr.
Statnett: 30064 / Sweco: 10234977	KON-005964-60

Prosjektnavn

Tønsberg transformatorstasjon

Dokumentnummer	Erstatter dokument	Antall sider + vedlegg
30064-TØN-10234977-20024		27 + 2

Sammendrag

I forbindelse med inntransport av transformatorer til ny transformatorstasjon på Gulliåsen, er det identifisert et behov for å vurdere stabiliteten for en skråning innenfor en eksisterende faresone for kvikkleireskred.

Utredningen av områdestabilitet er utført i henhold til NVEs veileder 1/2019. Tidligere utførte og supplerende grunnundersøkelser har dannet grunnlaget for utredningen. Tiltaket er satt i tiltakskategori K1. Stabilitetsanalyser har blitt utført i syv profiler langs skråningen. Beregningene viser at transformatortransporten ikke forverrer den globale stabiliteten av skråningen. Lokale bruddsirkler i snitt A-A, B-B, D-D og G-G fra adkomstveien ned mot jordet forverres imidlertid. Snitt A-A, B-B og D-D tilfredsstiller absolutt sikkerhetsfaktor. Snitt G-G viser tilstrekkelig sikkerhet dersom det utføres stabiliserende tiltak med motfylling. Områdestabiliteten anses dermed som ivaretatt.

Det anbefales å installere poretrykksmålere langs adkomstveien gjennom kvikkleiresonen minst ett år før transformatortransporten skal utføres.

Kvalitetssikring gjennomføres internt i Sweco.

Rev. dato	Rev. nr.	Utgivelsesgrunn	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
12.09.2025	01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Innhold

Innledning og formål 3

1 Topografi 5

2 Grunnforhold 7

2.1 Kvartærgeologisk kart og marin grense 7
2.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser 7
2.3 Tolkning av grunnforhold 8
2.4 Grunnvann og poretrykk 9

3 Flom 10

4 Utredning av områdeskredfare 11

4.1 Registrerte faresoner i området 12
4.2 Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred 12
4.3 Tiltakskategori 12
4.4 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder 13
4.5 Befaring 14
4.6 Gjennomfør grunnundersøkelser 14
4.7 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder 14
4.8 Klassifiser faresoner 16
4.8.1 Faregradvurdering 16
4.8.2 Konsekvensklassevurdering 17
4.8.3 Risikoklasse 17
4.9 Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet 17
4.9.1 Krav til sikkerhetsfaktor 18
4.9.2 Lastsituasjon 18
4.9.3 Materialparametere 19
4.9.4 Grunnvannstand 19
4.9.5 Andre forutsetninger 20
4.9.6 Stabiliserende tiltak 21
4.10 Meld inn faresoner og grunnundersøkelser 23

5 Konklusjon 24

6 Referanser 25

7 Revisjonsbeskrivelse 26

8 Vedlegg 27

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Innledning og formål

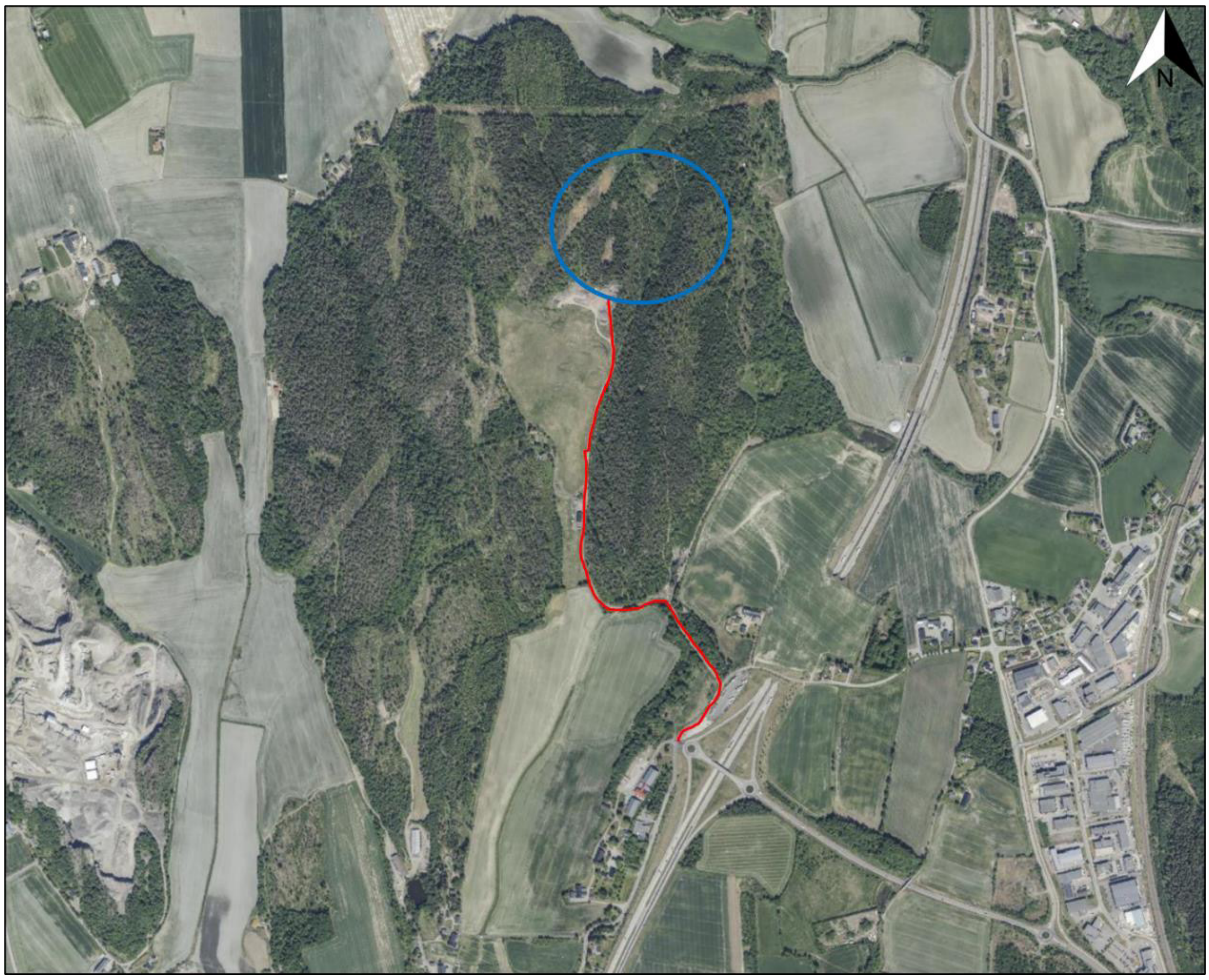
Statnett SF planlegger å oppgradere og utvide Tveiten transformatorstasjon nord for Tønsberg. Den nye transformatorstasjonen med sin økte kapasitet vil erstatte Tveiten som skal saneres. På grunn av kompliserte grunnforhold, er det etter utredninger i tidligfasen bestemt å bygge en ny transformatorstasjon på Gulliåsen, vest for E18, omtrent 1 km sørvest for Tveiten transformatorstasjon, som vist i Figur 1. Sweco Norge AS har blitt engasjert av Statnett som geoteknisk rådgiver (RIG) i fase 2.

Den nye stasjonen vil bli etablert på Gulliåsen, hvor det hovedsakelig er berg i dagen eller et tynt lag av løsmasser over berg. Grunnundersøkelser i området indikerer at stasjonen vil ligge utenfor områder med sprøbruddmateriale. Det er ikke områdeskredfare på stasjonstomten [1].

Adkomstvei til den nye stasjonen vil bli sikret via en eksisterende vei i sørøst. Veien følger hovedsakelig åsen, men passerer gjennom faresonen *2641 Nauen* sør for Gulliåsen. I forbindelse med utbyggingen av transformatorstasjonen skal totalt 7 transformatorer bli transportert opp til stasjonen via adkomstveien.

Det er tidligere utført en utredning av områdeskredfaren for adkomstveien [2]. Rapporten forutsatte at veien skulle oppgraderes til en regulert vei, og basert på estimert ÅDT ble tiltakskategorien satt til K4. Dette innebar behov for en motfylling for tilstrekkelig sikkerhet. Nå er imidlertid premissene endret, og veien skal foreløpig ikke oppgraderes for økt ÅDT. Det er derfor ønskelig å benytte mest mulig av den eksisterende veien, og kun gjøre tilpasninger slik at veien tilfredsstiller SDOK for transformatortransport. SDOK-119-22 [3] stiller krav til minimum veibredde for adkomstveien i forbindelse med transformatortransport. På rettstrekker skal veien ha en bredde på 5 m, mens ved kurver må bredden utvides til 6 m. Noen oppgraderinger er nødvendig for å kunne benytte adkomstveien til transformatortransport.

Denne rapporten omhandler en utredning av områdestabilitet av adkomstveien. Utredningen av områdestabilitet tar utgangspunkt i dagens situasjon og hvordan transformatortransporten påvirker stabiliteten til adkomstveien. Det tas også hensyn til breddeutvidelse av veien for å oppfylle kravene i SDOK-119-22. Andre tiltak som skal utføres i området, og som kan ha en påvirkning på stabiliteten, er ikke vurdert i dette notatet. Andre geotekniske problemstillinger relatert til prosjektet skal håndteres i detaljprosjekteringsfasen og er ikke inkludert i denne vurderingen.



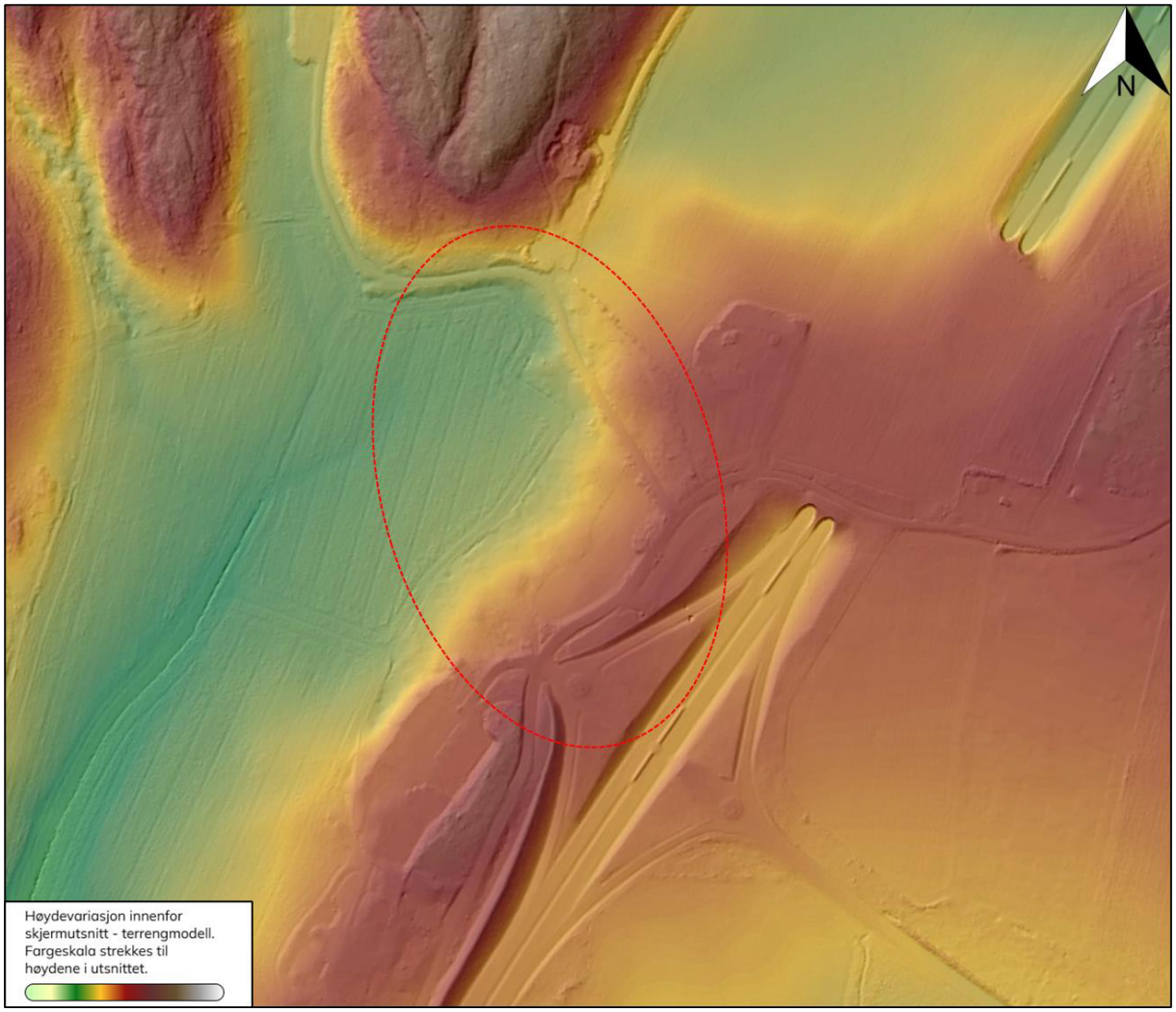
Figur 1 Oversiktskart som viser plasseringen av ny stasjon (blått) og adkomstveien (rødt). (Kilde: kart.finn.no).

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

1 Topografi

Tiltaksområdet er vist i terrengkartet i Figur 2. Tiltaket avgrenses mellom Gulliåsen i nord og rundkjøringen ved avkjøringen fra E18 ved Åshaugveien i sør. På denne strekningen ligger eksisterende vei på kote +44 i sør og faller til kote +30 ved Gulliåsen. Strekningen som går gjennom eksisterende faresone, er ca. 330 m lang. Omkring veien utgjøres områdene av jordbruksarealer. Terrenget vest for veien er relativt flatt, med en kote omkring +26. Det stiger mot sørøst og flater ut på kote +45, som er den høyeste høyden. Helningskart viser at områdene øst og vest for veien er relativt flate (helning <10 grader). Terrenget faller fra øst mot vest med en helning på 10-25 grader ved adkomstveien, se Figur 3.



Figur 2 Terrengkart. Tiltaksområdet er markert med rød stiplet strek (Kilde: høydedata.no).

Figur 3 Helningskart. Tiltaksområdet er markert med rød stiplet strek. (Kilde: høydedata.no).

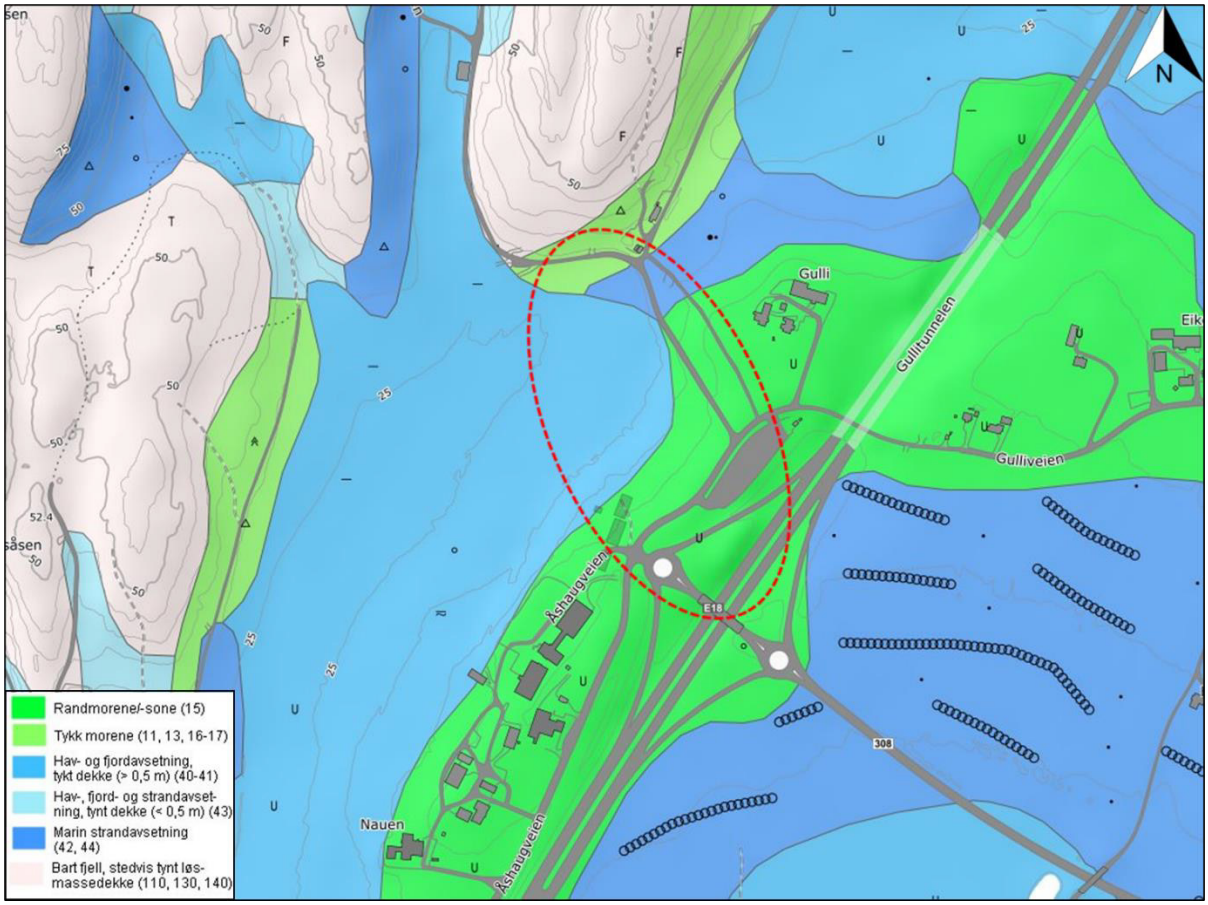
SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

2 Grunnforhold

2.1 Kvartærgeologisk kart og marin grense

Ifølge NGUs løsmassekart ligger tiltaket ved den såkalte moreneryggen Raet, se Figur 4. Man kan forvente stor variasjon i grunnens sammensetning i slike områder. Tiltaksområdet ligger under marin grense.



Figur 4 Utklipp fra løsmassekart. Tiltaksområdet er markert med rød stiplet strek. (Kilde: NGU løsmassekart).

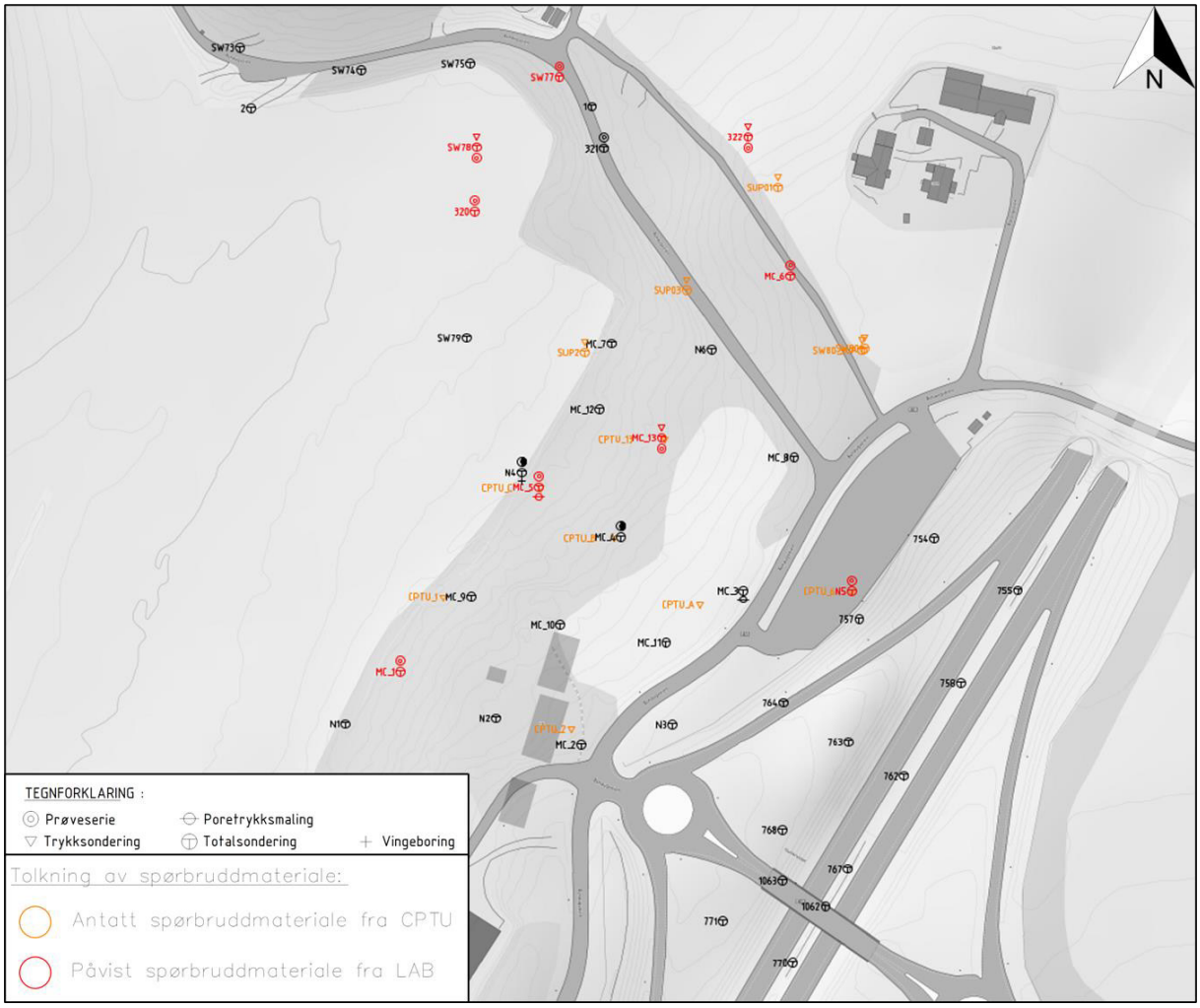
2.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området ved flere omganger som er rapportert i sine respektive datarapporter, som gitt i Tabell 1. Figur 5 viser en borplan av de utførte grunnundersøkelsene.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Tabell 1 Tidligere grunnundersøkelser.

Beskrivelse	Dok nr.	Dato	Utarbeidet av
Geoteknisk datarapport [4]	30064-TØN-10234977-20016 - Grunnundersøkelser - datarapport Tønsberg_03A	09.05.2025	Sweco
Geoteknisk datarapport [5]	22603 nr.1	27.02.2023	Løvlien Georåd
Geoteknisk datarapport [6]	10240203-02-RIG-RAP-001	01.07.2022	Multiconsult
Geoteknisk datarapport [7]	112547r1 rev.A	09.05.2017	Grunnteknikk AS
Geoteknisk datarapport [8]	112516r1 rev.1	16.01.2017	Grunnteknikk AS
Rapport nr.1 [9]	Grunnundersøkelser E18 Moskvil – Gulli, Alternativ 3A, profil 0-11300	Januar 2000	Statens Vegvesen



Figur 5 Utførte geotekniske grunnundersøkelser.

2.3 Tolkning av grunnforhold

Grunnundersøkelser viser at topplaget består av leire med innslag av silt, sand og grus. Det er påvist sprøbruddmateriale i 9 punkter innenfor det aktuelle området, som illustrert med røde punkter i Figur 5. Det er ytterliggere antatt sprøbruddmateriale i 11 borpunkter fra CPTu, som illustrert med oransje borpunkter i Figur 5. Bormotstanden indikerer at det bløt til middels fast siltig, sandig og grusig leire. En konstant, delvis avtagende motstand indikerer at

leiren er sensitiv. Det er boret ned til 70 m dybde i området, men prøvetakingen i undersøkelsespunktene er begrenset til 12 m dybde. Trykksondering er utført til en maksimal dybde på rundt 35 m. Grunnundersøkelsene indikerer at det er sammenhengende leirlag både øst og vest for den eksisterende veien. Selv om det ikke er sikkert at leiren er sensitiv i hele området, tolkes den som sensitiv i en konservativ vurdering av områdestabiliteten.

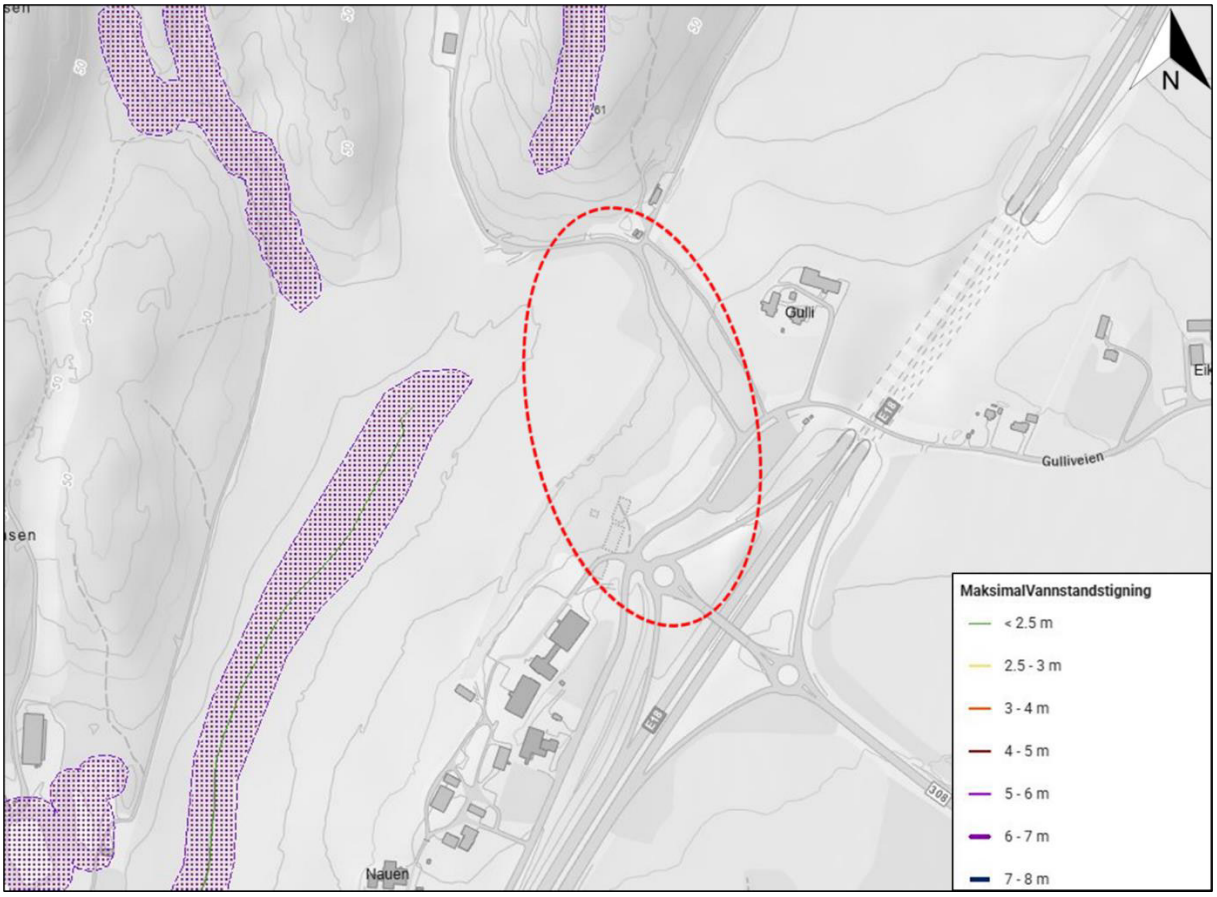
2.4 Grunnvann og poretrykk

Poretrykk er målt i to punkter (MC_3 og MC_5) sørvest for eksisterende vei [6]. Målt poretrykk tilsvarer en grunnvannstand på 0,1-4 m under terreng. Det er kun utført en avlesning. Grunnvannstanden forventes å variere med sesong og vær.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

3 Flom

Figur 6 viser at adkomstveien ligger utenfor et aktsomhetsområde for flom. Terrenget i tiltaksområdet faller fra øst mot vest. I perioder med kraftig nedbør kan overflatevann som dreneres mot flomsonen i vest føre til erosjon i skråningene om det er sår i bakken etter vegetasjon eller gravearbeid.



Figur 6 *Aktsomhetsområde for flom (lilla skravur). Tiltaksområdet er markert med rød stiplet strek. (Kilde: NVE atlas).*

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

4 Utredning av områdeskredfare

Grunnlagsmateriale

Grunnlagsmaterialet består av følgende dokumenter/kartdata:

- Geotekniske datarapporter nevnt i kap. 2.2.
- Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG).
- Kart over løsmasser, Norges Geologiske Undersøkelse.
- NVE Atlas.
- Høydedata.
- kvkl-losneomrade.nve.no.
- Geoteknisk vurdering vedr. områdestabilitet, grave- og fundamenteringsforhold, Dok.nr. «112695n1», Grunnteknikk AS, datert 17.03.2017, [10].
- FKB-kart av adkomstveien.
- Premissnotat veg, Dok. Nr. «30064-TØN-10234977-25000», Sweco, datert 18-12-2023, [11].
- Tungtransport – Krav til veier og lossehakk, Statnett, datert 19.12.2024, [3].

NVE Veileder nr. 1/2019

Kapittel 3.2 i NVE veileder nr. 1/2019 beskriver en prosedyre for vurderinger og avgrensning av områdeskredfare. Prosedyren inneholder totalt 11 punkter. De 3 første punktene gjelder mulig avgrensning av aktsomhetsområder. I henhold til NVE-veileder nr. 1/2019 kan aktsomhetskartet for kvikkleireskredfare brukes for å følge steg 2 og 3. De resterende 8 punktene gjelder utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

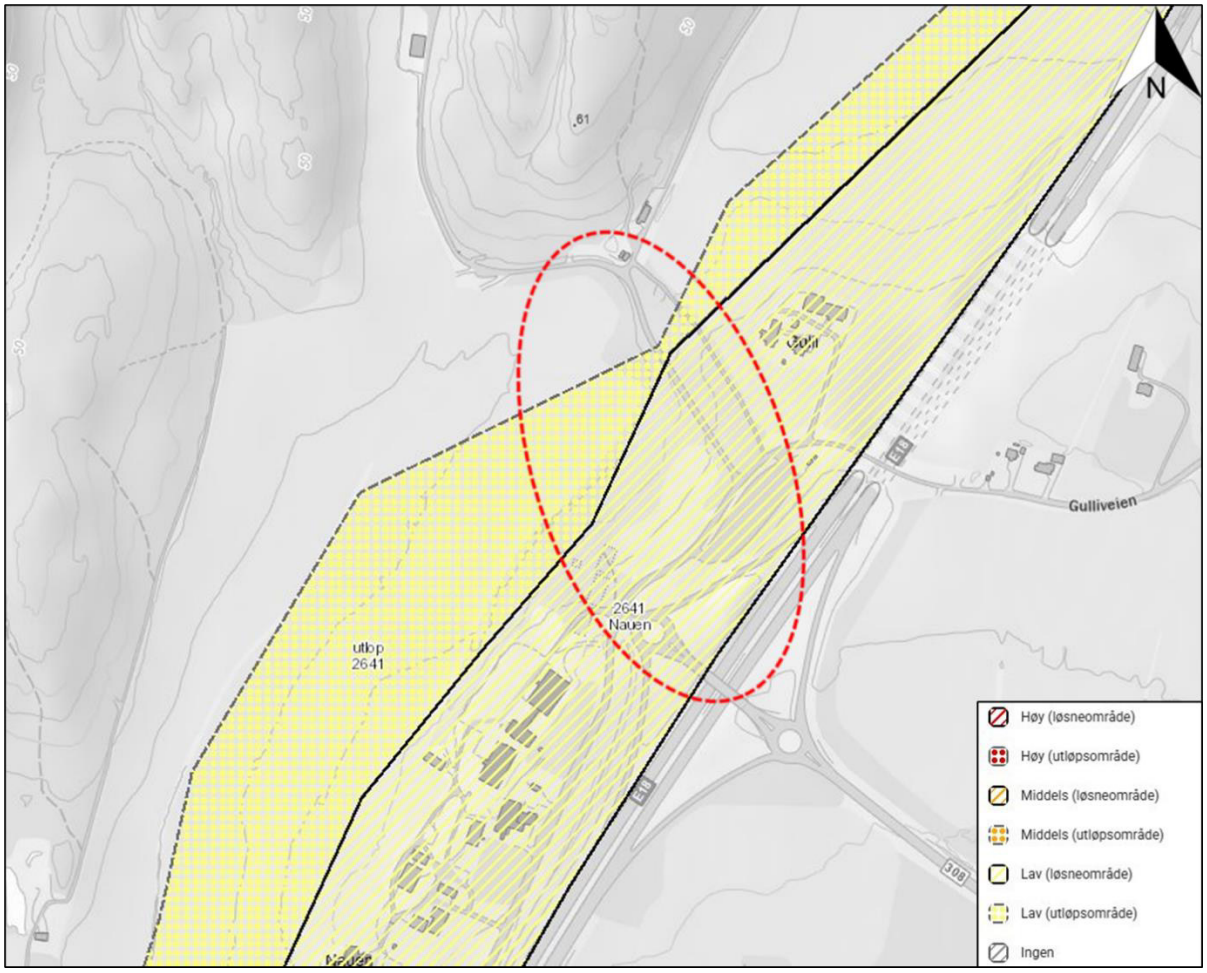
Tabell 2 Prosedyre for utredning av områdeskredfare.

Steg	Steg i prosedyren	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	Tiltaket ligger innenfor eksisterende faresone 2641 Nauen. Utredning fortsetter fra steg 4.
2	Avgrens områder med mulig marin leire.	Ikke fare for områdeskredfare for skråningene utenfor kvikkleiresonen/tiltaksområdet på Nauen. Tiltak innenfor kvikkleiresonen utredes videre i henhold til prosedyren.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	
4	Bestem tiltakskategori	Tiltaket plasseres i tiltakskategori K1.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.	Tiltaket ligger innenfor et løsneområde. Stabilitet vurderes for kritiske skråninger.
6	Befaring	Befaring i området ble gjennomført mars 2023.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser i området er gjennomført i flere omganger og presenteres i referert grunnlag.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Leirens omrørte skjærfasthet og mektighet tilsier at aktuell skredmekanisme i skråningen er retrogressivt skred.
9	Klassifiser faresoner	Faresoner klassifiseres med faregrad og konsekvens som beskrevet i kap.4 i NVE Ekstern rapport 9/2020 [12]. Tiltaket er vurdert til faregradsklasse middels og konsekvensklasse alvorlig.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Stabiliteten er kontrollert i syv snitt, og beregningene viser at transformatortransporten ikke påvirker den globale stabiliteten til skråningen. Imidlertid forverres enkelte lokale bruddsirkler fra adkomstveien ned mot jordet. Ett snitt oppfyller ikke den absolutte sikkerhetsfaktoren, men ved å utføre stabiliserende tiltak med motfylling oppnås tilstrekkelig sikkerhet.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Kritiske skråninger ligger innenfor eksisterende sone. Grunnundersøkelser er lagt inn i NADAG.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

4.1 Registrerte faresoner i området

Som illustrert i Figur 7 ligger tiltaket innenfor den eksisterende faresonen *2641 Nauen.* Prosedyren går dermed rett til steg 4.



Figur 7 *Kvikkleiresoner på Nauen. (Kilde: NVE atlas).*

4.2 Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Skråningene utenfor kvikkleiresonen/tiltaksområdet på Nauen er vurdert som for slake til å utgjøre et løsneområde for skred. Det finnes heller ingen skråninger som kan utgjøre et mulig utløpsområde som treffer tiltaksområdet. Der adkomstveien svinger vestover, er terrenget bratt nord for veien. I denne skråningen er det ikke knyttet noen fare for områdeskred, da det er grunt til berg eller berg i dagen.

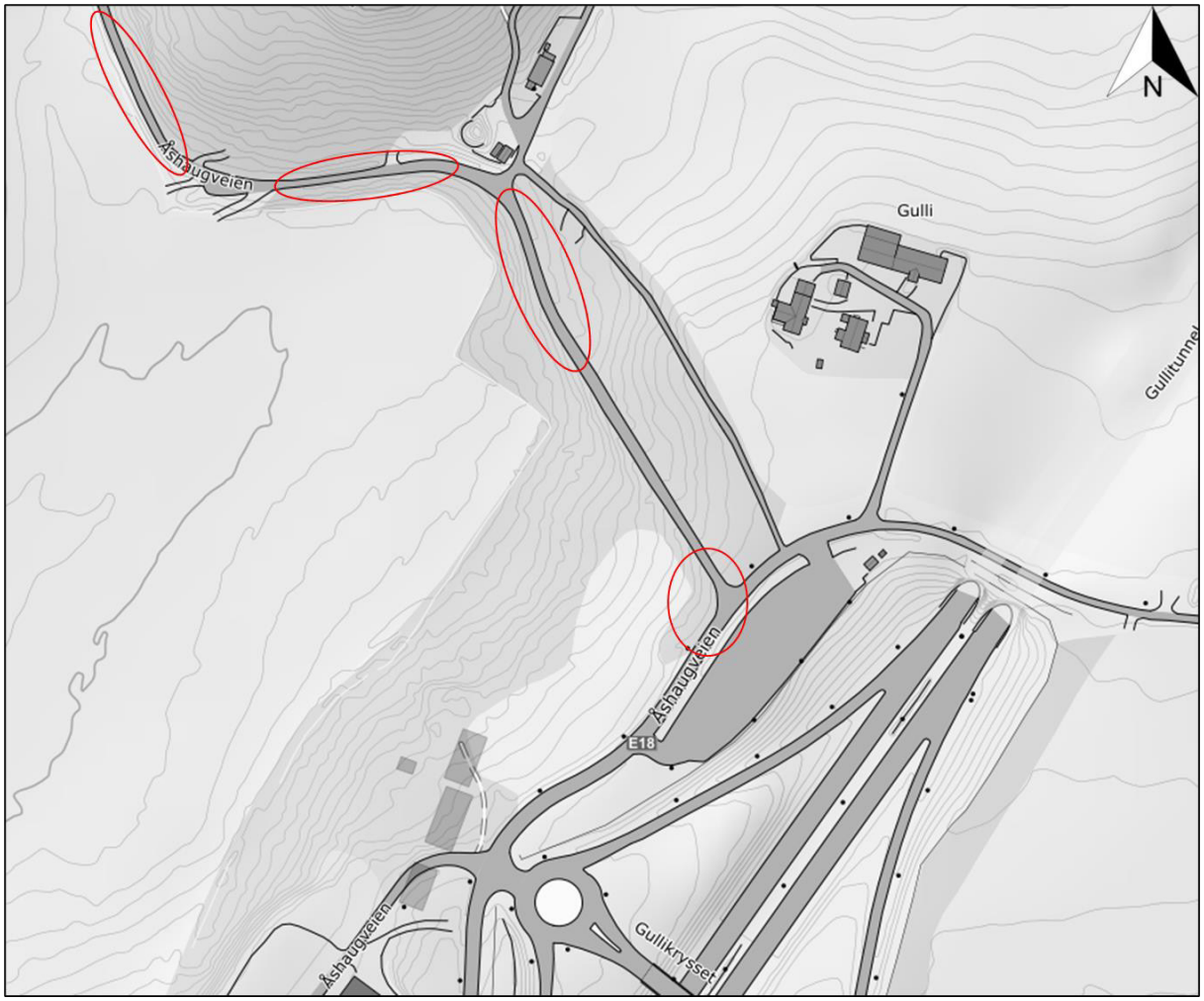
4.3 Tiltakskategori

Fra SDOK-119-22 [3] er det krav om en veibredde på minimum 5 m på rettstrekker og 6 m ved kurver. Analyse av eksisterende veibredder av adkomstveien viser at deler av strekningen ikke er i henhold til krav til transformatorstransport [11]. Som illustrert i Figur 8 må det foretas flere breddeutvidelser av adkomstveien. Det er vurdert at breddeutvidelsen av veien er et tiltak av begrenset størrelse, og settes dermed i tiltakskategori K1.

Transformatortransporten anses som en kortvarig belastning. Med tanke på at adkomstveien har lav ÅDT og at det er lite boligbebyggelse langs veien, kan tiltaket klassifiseres i tiltakskategori K1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i Sweco.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

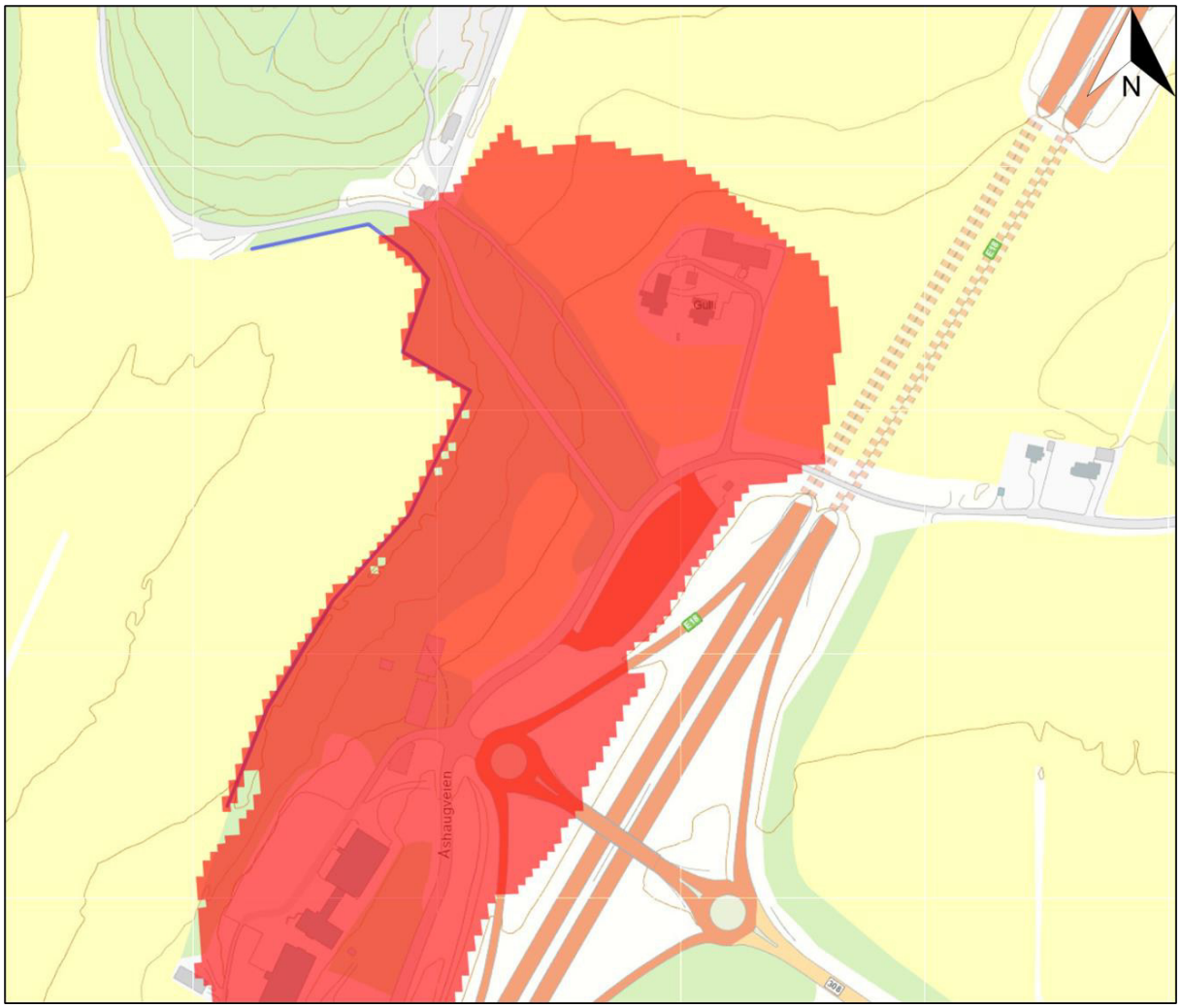
Dersom Statnett eller andre aktører likevel skal bygge den regulerte veien opp til næringsområdet på Gulliåsen, vil dette medføre strengere sikkerhetskrav. Den nye veien har en estimert ÅDT > 1500 [13], og medfører at ny regulert vei klassifiseres i tiltakskategori K4. Dersom dette blir tilfelle må områdestabilitetsvurdering revideres i henhold til ny kategori.



Figur 8 Analyse av eksisterende veibredde av adkomstvei. Røde sirkler illustrerer områder hvor veien må breddeutvides [11].

4.4 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder

Kapittel 4.2 i NVE-veileder nr.1/2019 beskriver identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde. Løsneområdet er tegnet med utgangspunkt i en lengde L = 15H. Skråningshøyden, H er definert som høyden av kritisk skråning målt fra skråningsfot. Tiltaket ligger innenfor et løsneområde, som illustrert i Figur 9. Utredningen fortsetter til neste steg.



Figur 9 Løsneområde. (Kilde: kvkl-losneomrade.nve.no).

4.5 Befaring

Befaring i området er foretatt i mars 2023. Befaringen har bekreftet informasjon fra det offentlige kartgrunnlaget som er knyttet til topografi. Ingen store avvik ble observert.

4.6 Gjennomfør grunnundersøkelser

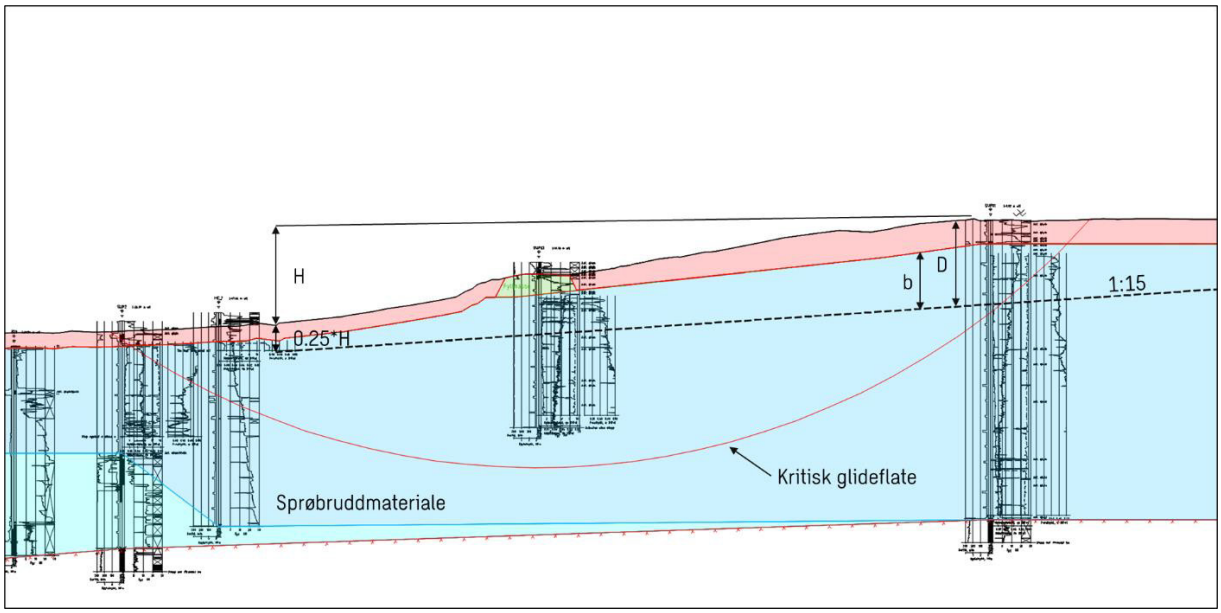
Det er gjennomført grunnundersøkelser i flere omganger ved tiltaksområdet, som gitt i kap. 2.2. Sprøbruddmateriale er påvist både øst og vest for adkomstveien.

4.7 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

Skredmekanisme og løsne- og utløpsområder utredes etter kap. 4.5 i NVEs veileder 1/2019. Figur 10 viser en prinsippskisse som vurderer andelen sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflaten i snitt G-G. På grunn av glideflatens dybde, er starten av 1:15-linjen tegnet til en maksimal dybde på 0,25*H ved bunnen av skråningen. Figuren viser at andelen sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflaten overstiger 40%. Basert på anbefalt flytskjema vil aktuell skredmekanisme være retrogressivt skred, se Figur 11.

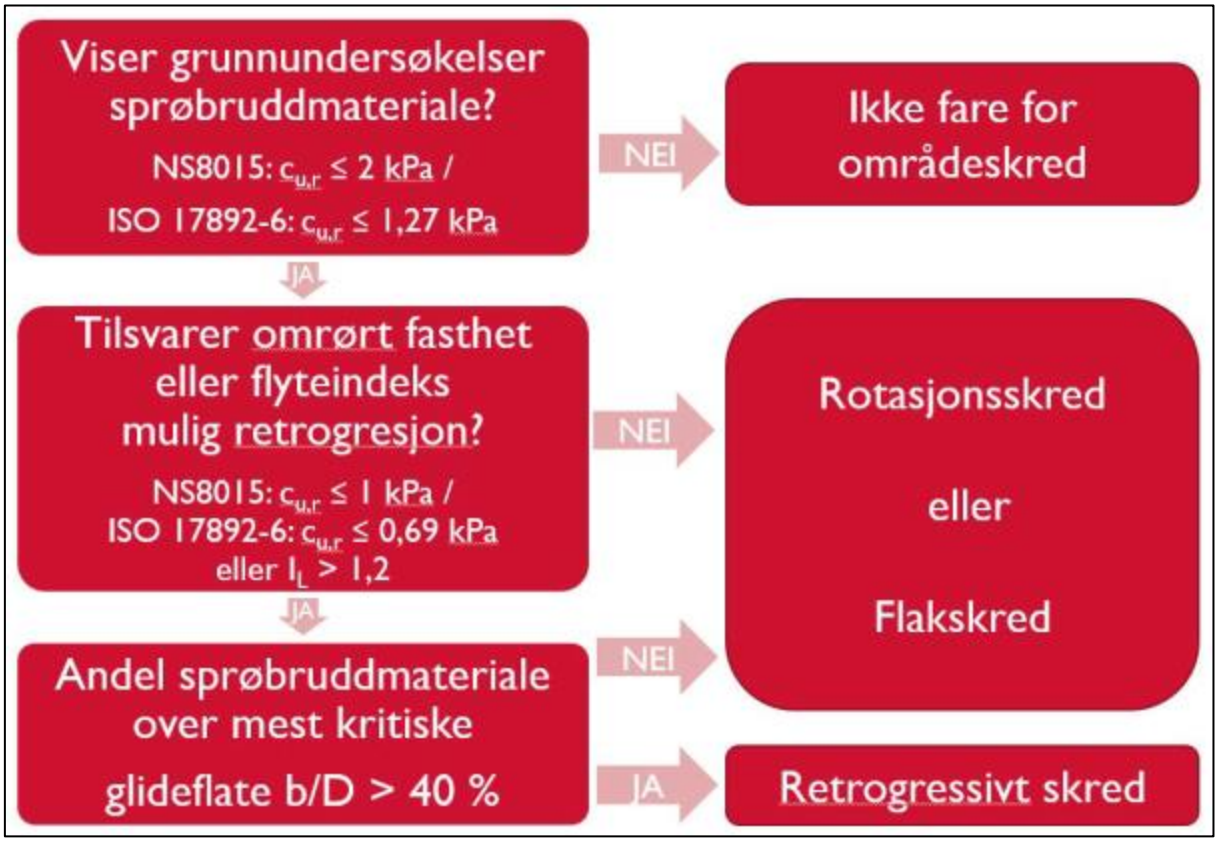
SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021



Figur 10 Prinsipp for vurdering av b/D med jevnt hellende terreng med dyp kritisk glideflate.

Videre beskriver kap. 4.5 i samme veileder en prosedyre for avgrensning av løsne- og utløpsområde som i dette tilfellet ikke blir forandret på grunn av at de kritiske skråningene ligger innenfor eksisterende løsne- og utløpsområde.



Figur 11 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme, kap.4.5 i NVEs veileder 1/2019.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

4.8 Klassifiser faresoner

I forbindelse med soneutredning skal en faresone klassifiseres med faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse etter NVE ekstern rapport 9/2020. Tidligere utredede tiltak skal klassifiseres på nytt på grunn av mulige endringer i grunnlaget.

4.8.1 Faregradvurdering

Tabell 3 Vurdering av faregradsklasse etter NVE ekstern rapport 9/2020 [12], kap. 4.1.

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Det er ikke registrert noen skredaktivitet i området tidligere.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Høyeste skråningshøyde er målt til ca. 18 m basert på terrengdata.	~18 m	1	2	2
Forkonsolidering pga. terrengsenkning	Grunnen er beskjedent overkonsolidert basert på CPTU.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Grunnvannsmålinger indikerer ikke poreovertrykk.	Hydrostatisk	0	3/-3	0
Kvikkleiremektighet	Totalsonderinger indikerer kvikkleiremektighet på opptil 20 m. Antas konservativt.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Det er målt høy sensitivitet i kvikkleiren.	>100	3	1	3
Erosjon	Det er ikke registrert noen vassdrag med pågående erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Adkomstveien må breddeutvides.	Liten forverring	1	3/-3	3
Total poengsum					**20**
Prosent av maks					39.2%
FAREGRADSKLASSE: MIDDELS					
Sist oppdatert 20.08.2025					

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

4.8.2 Konsekvensklassevurdering

Tabell 4 Vurdering av skadekonsekvens etter NVE ekstern rapport 9/2020 [12], kap.4.2.

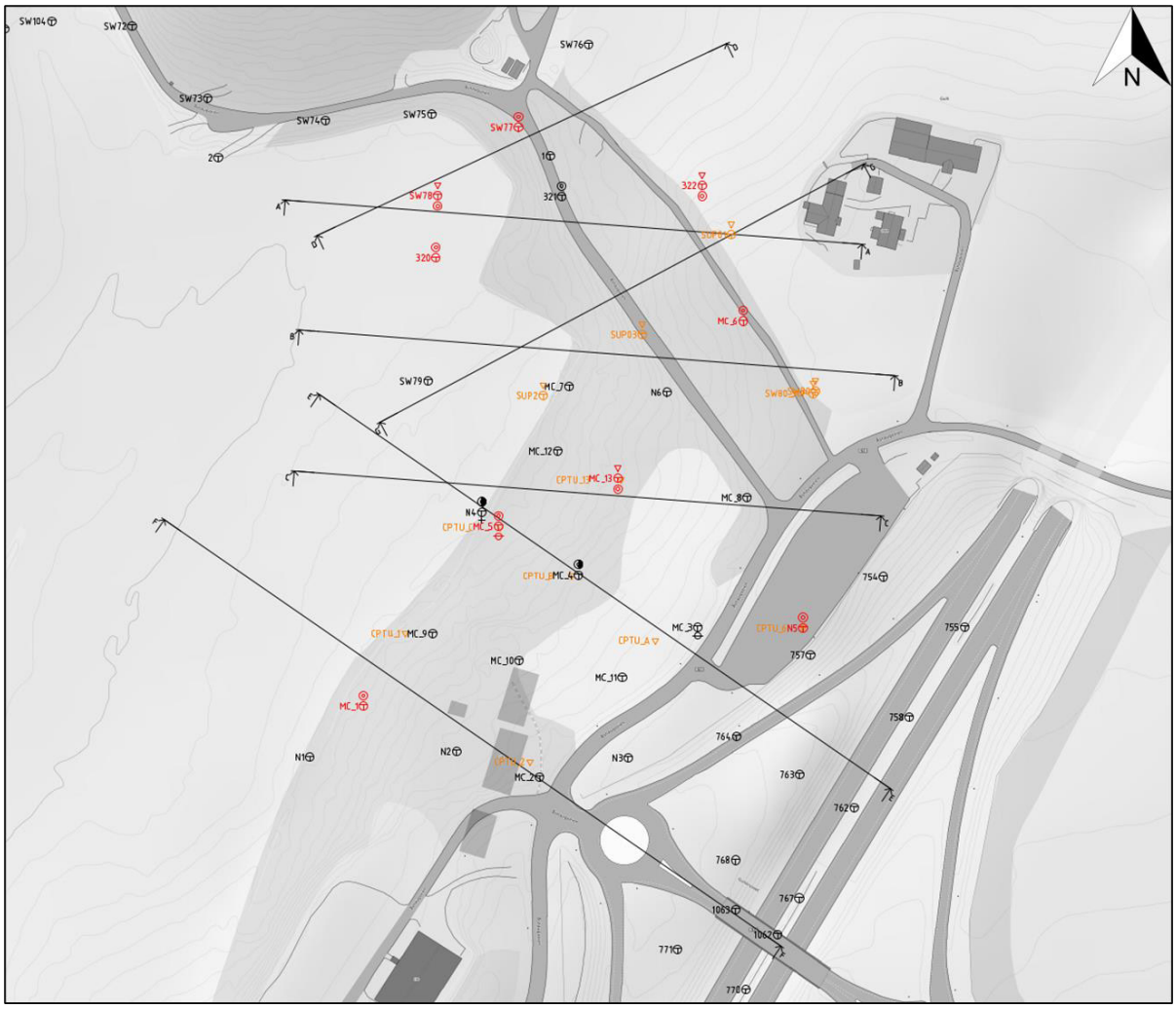
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Utbyggingen medfører tilflytting av få personer.	Spredt<5	1	4	4
Næringsbygg	Få næringsbygg på området.	<10	1	3	3
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fra Gullikrysset har Åshaugveien en ÅDT i dagens situasjon på 540 [13].	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen toglinjer innenfor faresonen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional.	Regional	2	1	2
Oppdemming	Ikke aktuelt.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					**11**
Prosent av maks					24.4%
KONSEKVENSKLASSE: ALVORLIG					
Sist oppdatert 20.08.2025					

4.8.3 Risikoklasse

Vurdering av risiko er bestemt etter kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport 9/2020. Risiko er lik skadekonsekvens ganger faregrad.
Risiko = 39,2 x 24,4 = 956,5 ➔ Risikoklasse 3

4.9 Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet

Forliggende kapittel oppsummerer stabilitetsbergeningene utført i beregningsprogrammet Geosuite Stability versjon 24.0.7.0. Det er beregnet syv snitt, som illustrert i Figur 12 og Tegning G101 i vedlegg. Det er vurdert at snitt G-G er mest kritisk for tiltaket. Alle snitt er beregnet på total- og effektivspenningsbasis. Det er videre vurdert dagens situasjon samt hvordan transformatortransporten påvirker stabiliteten. Beregningene tar utgangspunkt i dagens terreng. Det tas også hensyn til breddeutvidelse av veien for å oppfylle kravene i SDOK-119-22. Beregningssnittene er vist som vedlegg.



Figur 12 Beregningssnitt A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F og G-G.

4.9.1 Krav til sikkerhetsfaktor

Basert på NVEs veileder 1/2019 oppfylles sikkerhetskrav for tiltakskategori K1 dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor F_{Cu} ≥ 1,40*f_s =1,61 og $F_{C\varphi}$ ≥ 1,25.

4.9.2 Lastsituasjon

I beregningene er den høyst forventede lasten benyttet. Den største lasten som blir påført veien vil være i forbindelse med transformatortransporten. Ifølge SDOK-119-22 [3] vil maksimal last utgjøres av 16 tonn over 12 aksler som blir fordelt på arealet 3,0 x 15,4 m. Dette tilsvarer et karakteristisk grunntrykk på ca. 42 kPa. Applisert partialfaktor γ_Q= 1,3 er den dimensjonerende lasten 54 kPa.

For ordinære trafikklaster er det benyttet en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele veibredden i henhold til N-200 Vegbygging [14]. Det er benyttet en partialfaktor γ_Q= 1,3. Dette gir en dimensjonerende trafikklast lik 19,5 kPa. Det er benyttet den samme dimensjonerende trafikklasten på parkeringsplassene i tiltaksområdet, grunnet at det ikke er etablert restriksjoner på hvilke kjøretøy som har adgang.

Oppsummert er følgende laster benyttet i stabilitetsberegningene:

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

- Transformatorlast, 54 kPa
- Trafikklast, 19,5 kPa

Grunnet at trafikklasten langs adkomstveien har en gunstig effekt på den globale stabiliteten i snitt A-A, er ikke lasten blitt inkludert i stabilitetsberegningene. Dette gjelder ikke for de lokale bruddflatene fra adkomstveien og ned mot jordet, der lasten er ugunstig.

For snitt A-A, C-C og D-D er den nødvendige breddeutvidelsen av adkomstveien blitt inkludert i beregningssnittene for transformatortransport.

4.9.3 Materialparametere

De drenerte materialparameterne tar utgangspunkt i erfaringstall fra tabell 3.6.2–1 i håndbok N-V220 [15]. Friksjonsvinkelen til sprøbruddlaget er bestemt etter anbefalinger fra kap. 3.5.8.2 N-V220 i kombinasjon med tolkning fra CPTu [16]. Tyngdetetthetene er bestemt etter utførte laboratorieprøver. Styrkeparametere benyttet i stabilitetsberegningene er oppsummert i Tabell 5.

Valget av s_u-profil i beregningene er basert på skjærfasthetsmålinger fra enaksialforsøk, treaksialforsøk, konusforsøk, vingebor og CPTu-tolkning. Det ble i en tidligere fase utført ødometer tester. Det var krevende å tolke OCR-verdier grunnet lav prøvekvalitet. OCR-verdiene er dermed estimert fra CPTu. Skjærfasthet fra ødometer er ikke blitt benyttet. S_u-profilene er vist i vedlegg. Beregningene legger størst vekt på resultatene fra CPTu. Der berg ikke ble påvist under grunnundersøkelsene, er beregningsmodellen konservativt antatt ned til kote -20. Det er antatt sprøbruddmateriale hele veien ned til denne koten. Det finnes ingen tilgjengelig informasjon om materialegenskapene til leirelaget i disse dybdene, derfor er skjærfastheten estimert ut ifra den siste målte verdien fra de undersøkte borpunktene. Det antas ingen økning i skjærfastheten i dybden før verdien overskrides av SHANSEP (0.25*σ'). I områder hvor det er en tydelig økning i matekraft fra totalsondering i dybden, er en konservativ skjærfasthetsøkning antatt.

Tabell 5 Parametere benyttet i stabilitetsberegninger.

Lag	**Tyngdetetthet γ [kN/m3]**	**Effektiv tyngdetetthet γ' [kN/m3]**	**Friksjonsvinkel Ø [°]**	**Kohesjon C' [kPa]**	**Udrenert skjærstyrke S_u [kPa]**
Fyllmasse	19	9	35	0	
Veifylling	19	9	35	0	
Tørrskorpe	19	9	30	0	
Sprøbrudd*	20	10	22	2	S_u-profil
Morene	20	10	35	0	
*A/D/P = 1,00/0,63/0,35, basert på $I_P \leq 10$ % [17]					

4.9.4 Grunnvannstand

Grunnvannstanden er basert på målinger utført i MC_3 og MC_5 (se Figur 5 for plassering). I MC_5, som er lokalisert nederst i skråningen, ble grunnvannstanden målt i terreng. Videre viste målinger i MC_3, lokalisert i topp av skråningen, en vannstand ca. 2 m under terreng. I beregningene er det benyttet en vannstand i terreng i nedkant av skråningen med en gradvis reduksjon til 2 m under terreng i topp av skråningen.

De lokale bruddflatene fra adkomstveien ned til jordet kan påvirkes negativt ved store nedbørsmengder der grunnvannstanden ligger helt oppunder terreng. Det anbefales derfor å installere poretrykksmålere langs adkomstveien gjennom kvikkleiresonen ved oppstart av anleggsarbeidene på Tønsberg transformatorstasjon. Dette er for å verifisere at grunnvannstanden benyttet i beregningene fortsatt er gjeldende.

4.9.5 Andre forutsetninger

Dersom andre parter har gjort betydelige endringer på veien før transformatortransporten skal gjennomføres må stabiliseringstiltak vurderes på nytt.

Beregningsresultater

Tabell 6 oppsummerer beregningsresultatene fra Geosuite Stability. Som gitt i kap. 4.9.1 er krav til sikkerhets oppfylt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Dersom tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor F_{Cu} ≥ 1,40*f_s =1,61 og $F_{C\varphi}$ ≥ 1,25.

Beregningene viser at transformatortransporten ikke medfører noen forverring av stabiliteten av de globale udrenerte bruddsirklene. Derimot er det er forverring av de lokale drenerte bruddsirklene fra adkomstveien ned mot jordet i snitt A-A, B-B, D-D og G-G. Snitt A-A, B-B og D-D tilfredsstilles kravet om absolutt sikkerhetsfaktor $F_{C\varphi}$ ≥ 1,25. Snitt G-G viser derimot for lav sikkerhet. Beregningene viser betydelige forskjeller mellom venstre og høyre kjørefelt, hvilket indikerer at sikkerhetsmarginene er for små. Det er tatt en konservativ tilnærming der transformatortransporten er plassert helt til venstre i veibanen, nærmest skråningen. Denne plasseringen er valgt fordi transformatortransporten er spesielt sårbar for menneskelige faktorer og fremtidige endringer.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Tabell 6 Beregnet sikkerhetsfaktor fra stabilitetsberegninger i Geosuite Stability. Sikkerhetsfaktor markert i rødt er under kravet fra NVEs veileder 1/2019.

Profil	Situasjon	Sikkerhetsfaktor (a-phi)	Sikkerhetsfaktor (Su)	Tegning
Snitt A-A	Dagens 19,5 kPa	1,38	1,37	G103
	Transformatrolast 54 kPa	1,27	1,37	G104
Snitt B-B	Dagens 19,5 kPa	1,34	1,37	G105
	Transformatrolast 54 kPa	1,30	1,37	G106
Snitt C-C	Dagens 19,5 kPa	2,09	1,44	G107
	Transformatrolast 54 kPa	2,09	1,49	G108
Snitt D-D	Dagens 19,5 kPa	1,45	2,12	G109
	Transformatrolast 54 kPa	1,29	2,12	G110
Snitt E-E	Dagens 19,5 kPa	1,75	1,40	G111
	Transformatrolast 54 kPa	1,75	1,44	G112
Snitt F-F	Dagens 19,5 kPa	1,50	1,56	G113
	Transformatrolast 54 kPa	1,50	1,59	G114
Snitt G-G	Dagens 19,5 kPa	1,28	1,38	G115
	Transformatrolast venstre kjørefelt 54 kPa	1,18	1,38	G116
	Transformatrolast høyre kjørefelt 54 kPa	1,31	1,38	G117

4.9.6 Stabiliserende tiltak

Som vist i Tabell 6, er det et snitt som viser for lav beregningsmessig stabilitet. Beregningene viser at det er stor forskjell i beregnet sikkerhetsfaktor basert på hvilket kjørefelt transformatortransporten benytter. Det er vurdert at marginene blir for små. Derfor anbefales det å legge ut en motfylling for å sikre tilstrekkelig stabilitet. Tabell 7 viser at snitt G-G har tilstrekkelig stabilitet med motfylling, selv når transformatortransporten skjer helt til venstre i veibanen, nærmest skråningen. Dette gjør løsningen mer gjennomførbar og gir større fleksibilitet ved inntransport av transformatorene. Benyttede materialparametere for motfyllingen er vist i Tabell 8.

Figur 13 viser det minimale omfanget, markert i rødt, av motfyllingen som er nødvendig for å sikre tilstrekkelig stabilitet i beregningene for et K1-tiltak. Det aktuelle området for motfylling har et areal på omtrent 1000 m^2, og estimerte massebehov er omtrent 400 m^3. Det presiseres at dette området er kun gitt som en minimum omfang av motfylling for å oppnå tilstrekkelig stabilitet i beregningene. Det er også markert et blått område som illustrerer en potensiell utvidelse av motfylling. Det er det tegnet inn en større motfylling i tilfelle forutsetningene endrer seg innen transporten skal gjennomføres. Denne motfyllingen har et areal på rundt 3000 m^2, og estimerte massebehov er omtrent 3500 m^3.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Dersom Statnett eller andre aktører likevel skal bygge den regulerte veien opp til næringsområdet på Gulliåsen, vil dette medføre strengere sikkerhetskrav. Stabilitetsberegningene viser at snitt A-A, B-B og G-G har bruddsirkler som har for lav sikkerhet for et K4-tiltak. I tillegg må det antas at forutsetningene for beregningene generelt vil endres. Dette betyr at det vil være behov for en ny stabilitetsvurdering og vurdering av stabiliserende tiltak dersom den regulerte veien skal bygges. Foreløpig er det vurdert at etablering av en motfylling vil være det mest relevante sikringstiltaket, men dette fordrer at dagens kurvatur og høyde ikke endres i større grad. Motfyllingen for den regulerte veien er ikke prosjektert, og er ikke den situasjonen som diskuteres i notatet.

Tabell 7 Beregnet sikkerhetsfaktor med motfylling fra stabilitetsberegninger i Geosuite Stability.

Profil	**Situasjon**	**Sikkerhetsfaktor (a-phi)**	**Sikkerhetsfaktor (Su)**	**Tegning**
Snitt G-G	Motfylling 19,5 kPa	1,36	1,39	G118
	Motfylling 54 kPa	1,27	1,39	G119

Tabell 8 Parametere for stabiliserende masser benyttet i stabilitetsberegninger.

Lag	**Tyngdetetthet γ [kN/m3]**	**Effektiv tyngdetetthet γ' [kN/m3]**	**Friksjonsvinkel Ø [°]**	**Kohesjon C' [kPa]**	**Udrenert skjærstyrke S_u [kPa]**
Bank	19	9	30	0	-

Figur 13 Stabiliserende tiltak for K1-tiltak.

4.10 Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

Kritiske skråninger ligger innenfor eksisterende sone. Grunnundersøkelser er lagt inn i NADAG.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

5 Konklusjon

Det er utført en vurdering av sikkerheten mot kvikkleireskred i henhold til NVEs veileder 1/2019 for tiltaksområdet innenfor faresonen *2641 Nauen*. Det er beregnet syv snitt, hvor dagens situasjon og transformatortransport er vurdert. Transformatortransporten og utbedringer av veien for transformatortransport er vurdert i tiltakskategori K1 forutsatt at dagens ÅDT beholdes. Beregningene viser at tiltakene ikke vil forverre den globale stabiliteten i skråningen.

I snitt A-A, B-B, D-D og G-G forverres de lokale drenerte bruddflatene fra adkomstveien ned mot jordet. Snitt A-A, B-B og D-D oppfyller kravene for absolutt sikkerhetsfaktor $F_{C\varphi}$ ≥ 1,25, mens snitt G-G viser for lav sikkerhet. Beregningene viser betydelige forskjeller mellom venstre og høyre kjørefelt, hvilket indikerer at sikkerhetsmarginene er for små. Det er derfor anbefalt å legge ut en motfylling i det kritiske snittet G-G. Områdestabiliteten vurderes dermed som ivaretatt.

Transformatortransporten vil skje etter at grunnarbeidene er ferdige, og det er derfor ikke sikkert at forutsetningene i denne rapporten fortsatt vil være gyldige på det tidspunktet. Før transporten skal gjennomføres, må det derfor gjøres en ny vurdering for å sikre at forutsetningene i denne rapporten fortsatt er gyldige. I den forbindelse anbefales det å installere poretrykksmålere langs adkomstveien gjennom kvikkleiresonen minst ett år før transformatortransporten skal utføres.

Kvalitetssikring gjennomføres internt i Sweco.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

6 Referanser

[1] Sweco, «Ingeniørgeologisk og geoteknisk rapport - Gulliåsen stasjon,» 2025.

[2] Sweco, «Områdestabilitet for adkomstvei ved Nauen, 30064-TØN-10234977-20009,» 2024.

[3] Statnett, «Tungtransport - Krav til veier og lossehakk,» 2024.

[4] Sweco, «Geoteknisk datarapport, 30064-TØN-10234977,» 2025.

[5] Løvlien Georåd, Datarapport, 22603 nr1, 2023.

[6] Multiconsult, «Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser "YX 7-Eleven - Gulli, Tønsberg",» 2022.

[7] Grunnteknikk AS, «Geoteknisk datarapport 112547r1 rev.A,» 2017.

[8] Grunnteknikk AS, «Geoteknisk datarapport 112516r1 rev.1,» 2017.

[9] Statens Vegvesen, «Rapport nr.1, Grunnundersøkelser E18 Moskvil – Gulli, Alternativ 3A, profil 0-11300,» 2000.

[10] Grunneknikk AS, «Tønsberg. Nauen, D48 Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitet, grave- og fundamenteringsforhold,» 2017.

[11] Sweco, «Premissnotat veg, 30064-TØN-10234977-25000,» 2023.

[12] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred".,» 2020.

[13] Asplan Viak, «Nauen-Ødegården - trafikkanalyse,» 2019.

[14] Statens Vegvesen, «Håndbok N200: Vegbygging,» 2024.

[15] Statens Vegvesen, «Geoteknikk i vegbygging, håndbok N-V220,» 2025.

[16] R. Sandven, «Strength and deformation properties of fine grained soils obtained from piezocone tests,» Norges Tekniske Høgskole, 1990.

[17] NIFS, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske,» 2014.

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

7 Revisjonsbeskrivelse

Gyldig fra	Rev.	Beskrivelse av viktige endringer
08.08.2025	01A	Første utkast

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

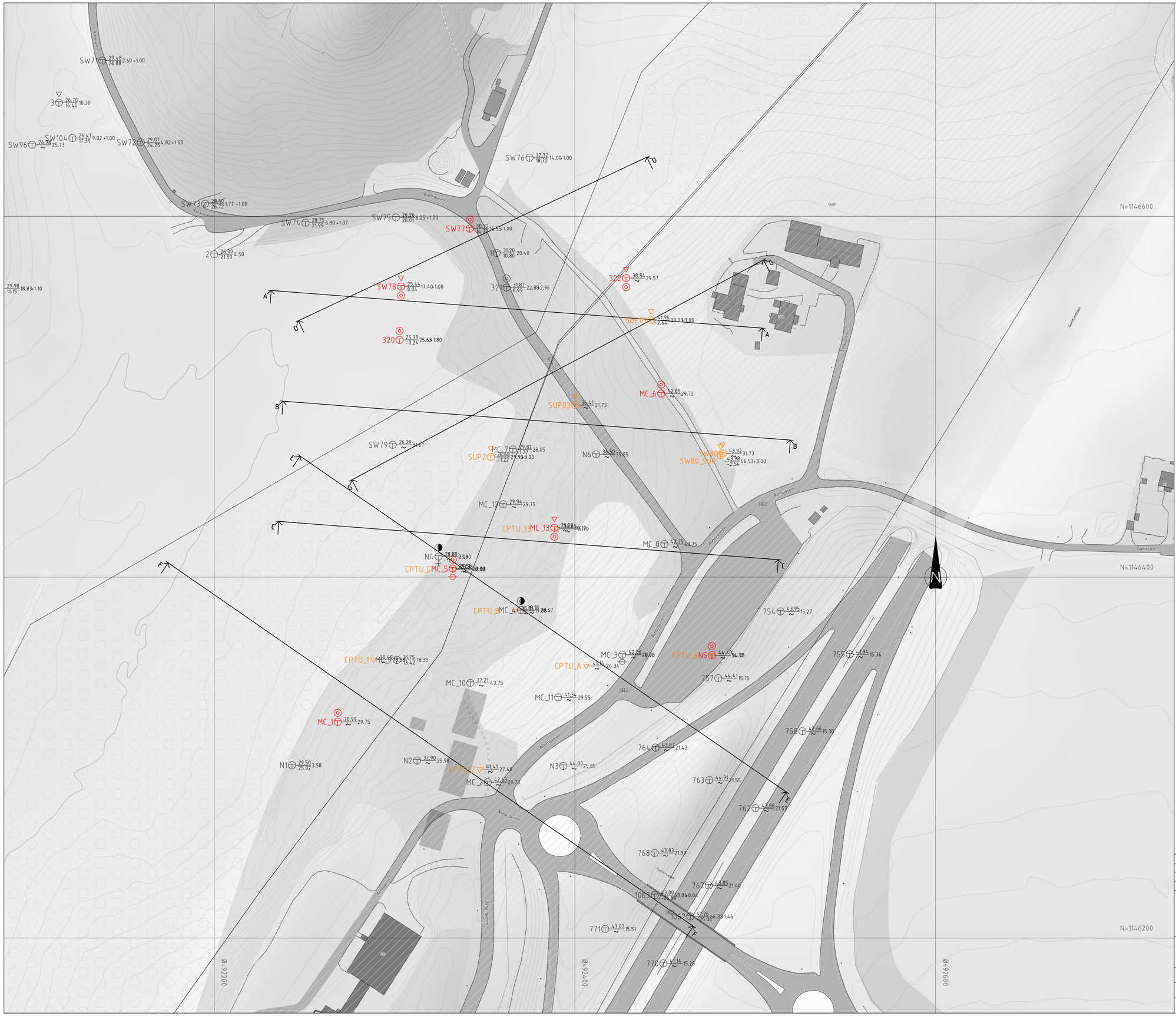
8 Vedlegg

Vedlegg 1 – Resultater fra stabilitetsberegninger
Vedlegg 2 – Tolkning av CPTu-sonderinger

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

Vedlegg 1 – Resultater fra stabilitetsberegninger



ANMERKNINGER:

Tolkning av spørbruddmateriale:

- Antatt spørbruddmateriale fra CPTU
- Påvist spørbruddmateriale fra LAB

Kvikkleiresoner fra NVE:

- Løsneområde, Lav Faregrad
- Utløpsområde, Lav Faregrad

TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Proveserie
- Provegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmaling
- Berg i dagen

Borhull nr. Terreng-/bunnkote / Antatt bergkote Boret dybde + (boret i berg)

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
-	-	-	-	-	-
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon

Borpunkter, Profillinjer og Faresone kvikkleire

Målestokk: 1:1000 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Plan

Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*

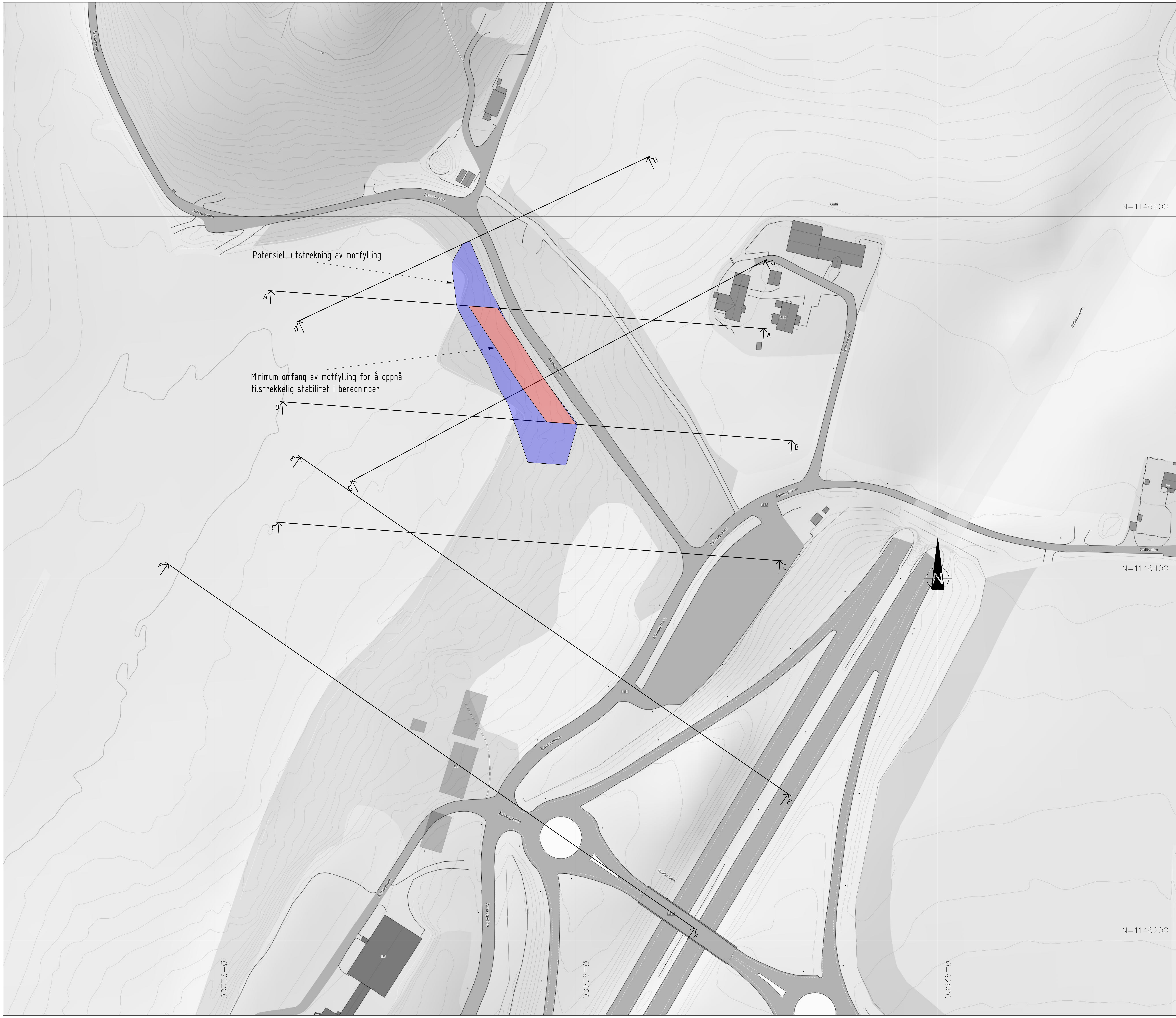
Leverandørens dokumentnummer:

Format: A1

Erstatter dokument:

Dokumentnummer:

Blad: G101



ANMERKNINGER:

- Minimum omfang av motfylling for å oppnå tilstrekkelig stabilitet i beregningene
- Potensiell utstrekning av motfylling

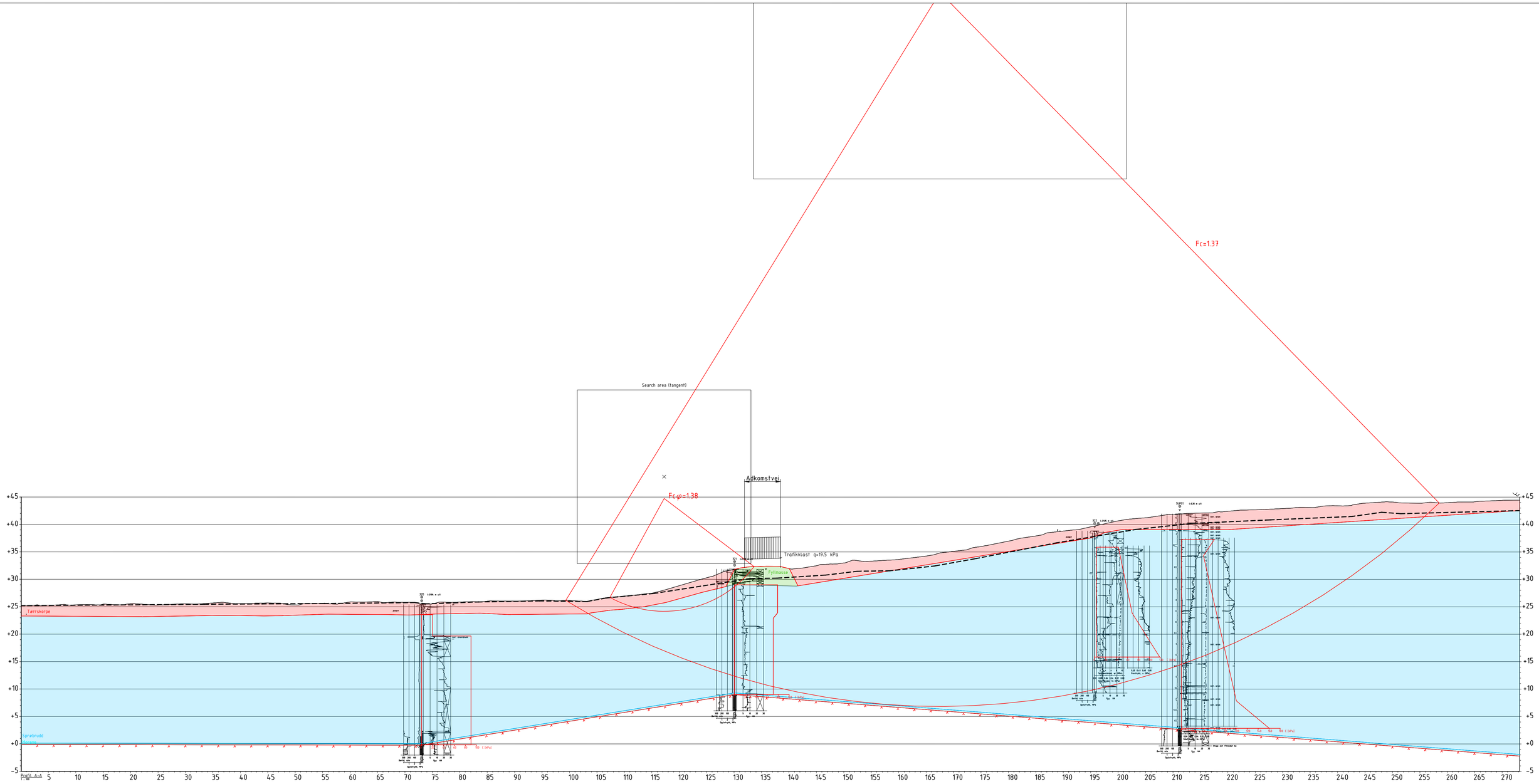
Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
-	-	-	-	-	-
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr. 10234977 / KON-005964-60

Tittel **Tønsberg Transformatorstasjon**

Stabiliserende tiltak

Målestokk	1:1000 m
Koordinatsystem	EUREF89 NTM10
Høydesystem	NN2000
Byggherre	Statnett
Leverandør	SWECO
Fagansvarlig	NOTAMO
Utførende	NOBEMA
Dokumenttype	Plan
Område/anleggsdel	Adkomstvei
Gradering	*K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer	
Format	A1
Erstatter dokument	
Dokumentnummer	
Blad	G102



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

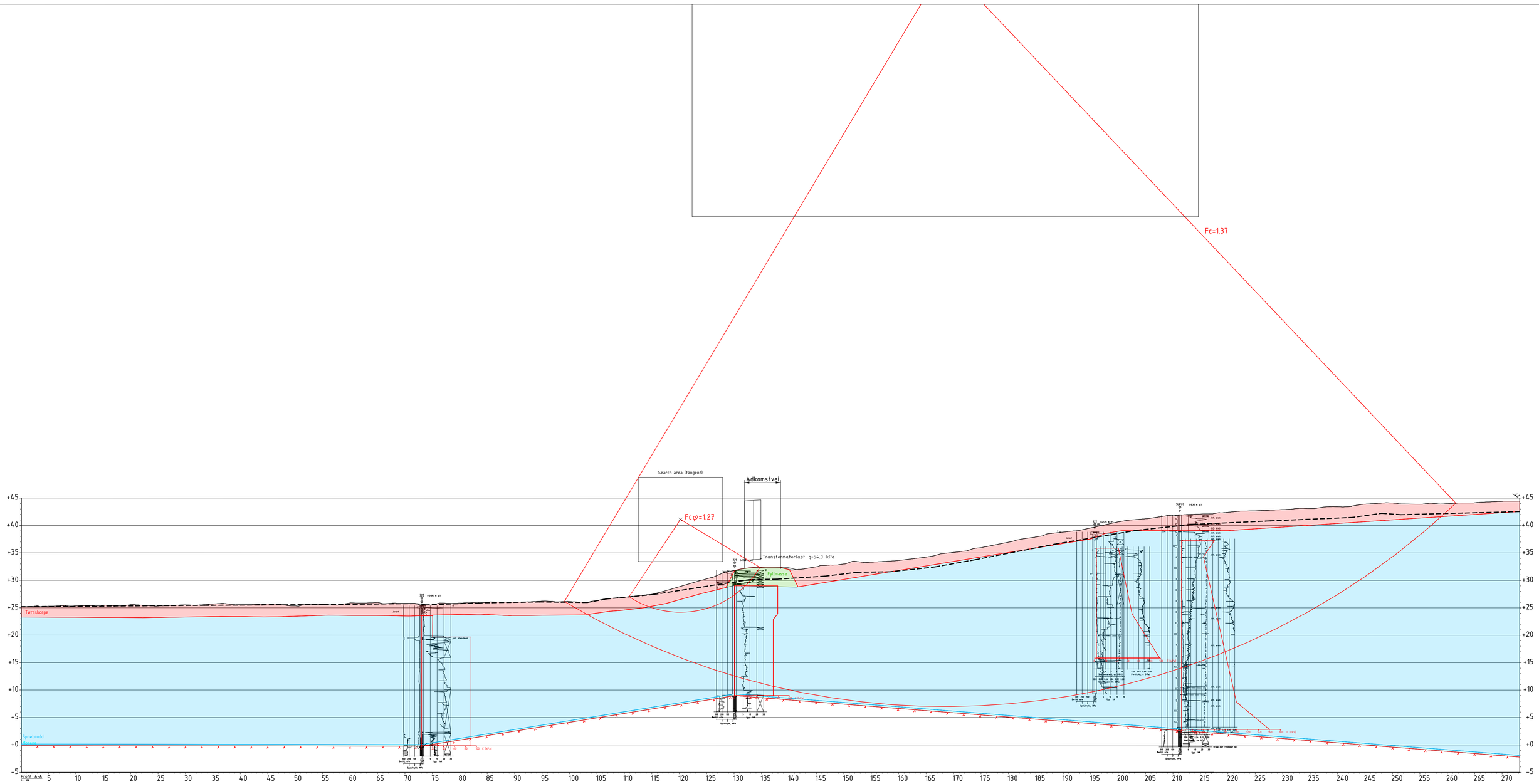
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt A-A
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: K0 - Åpen
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G103



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

-	-	-	-	-	-
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025
Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt A-A
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning

Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*

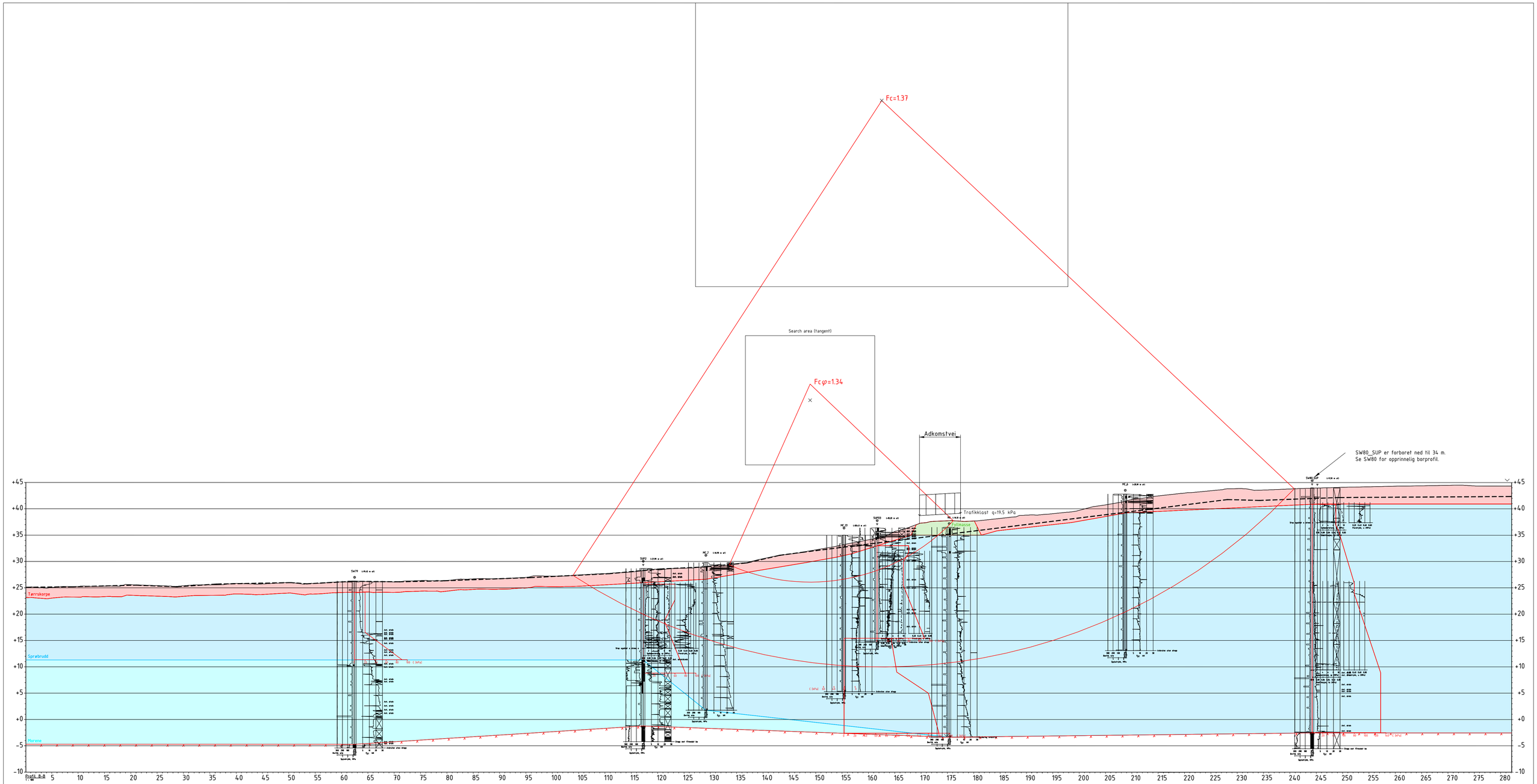
Leverandørens dokumentnummer:

Format: A1

Erstatter dokument:

Dokumentnummer:

Blad: G104



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
-	-	-	-	-	-
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

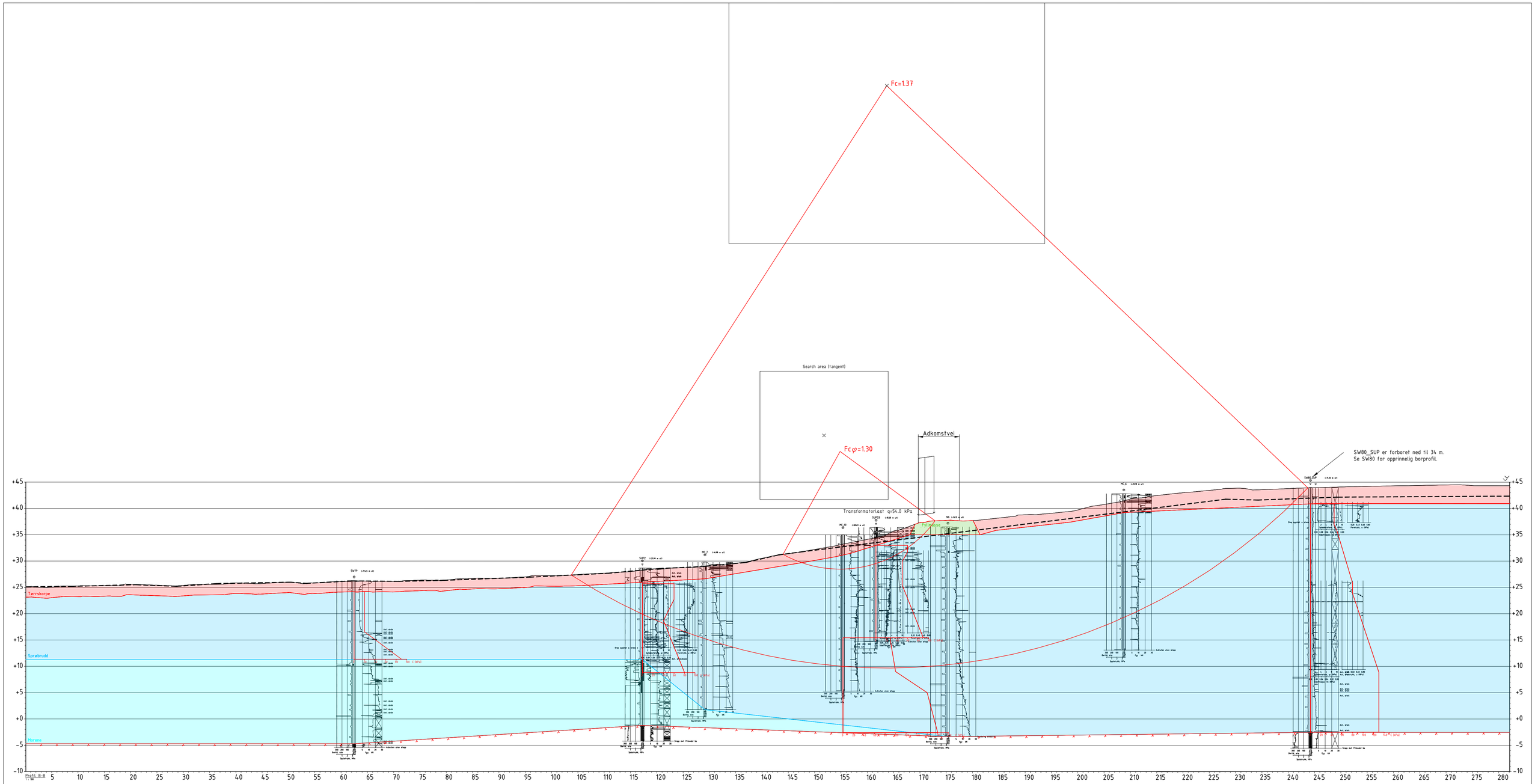
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt B-B
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G105



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

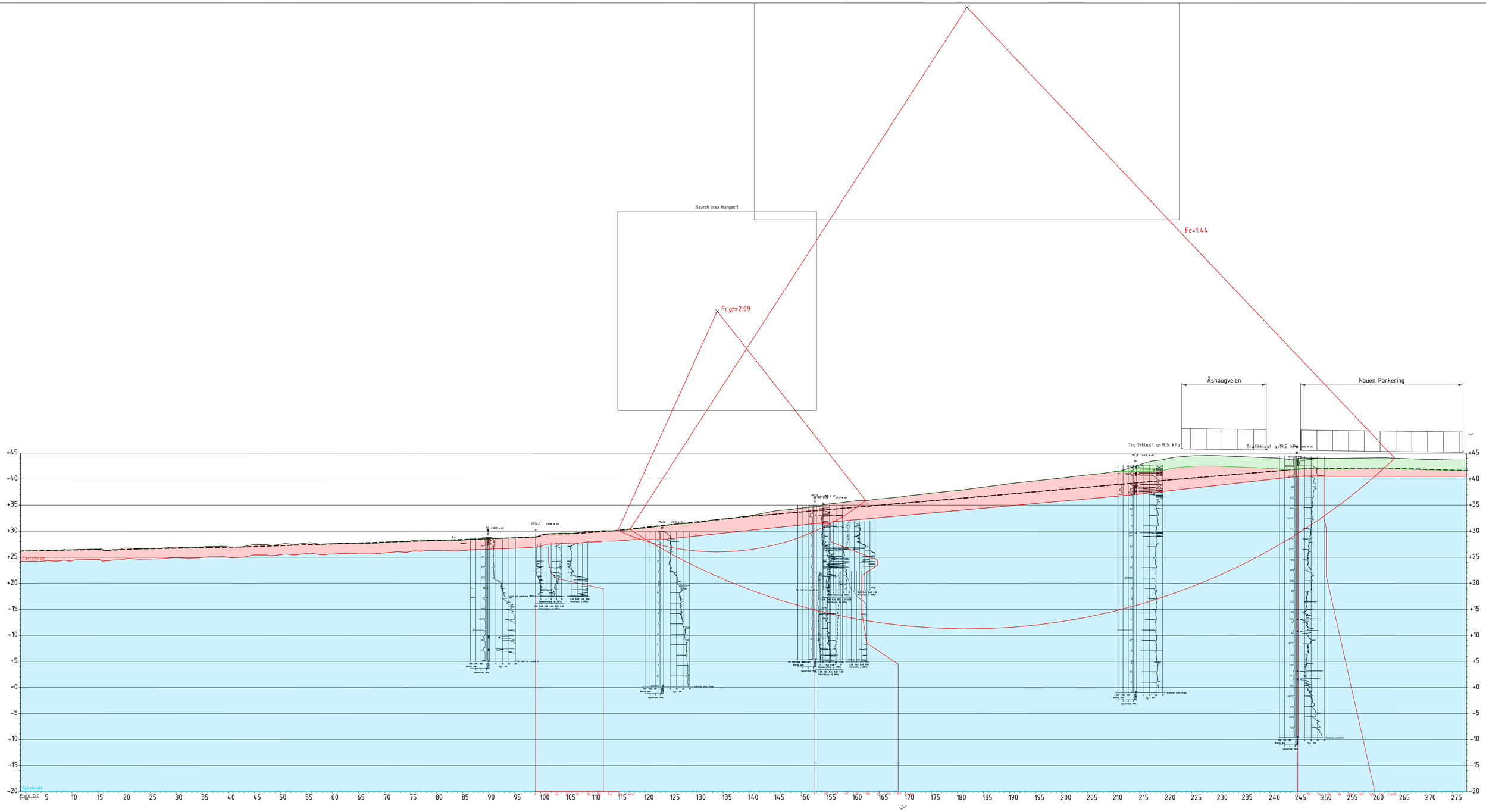
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt B-B
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G106



Profil C-C
1 : 100

Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt C-C
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

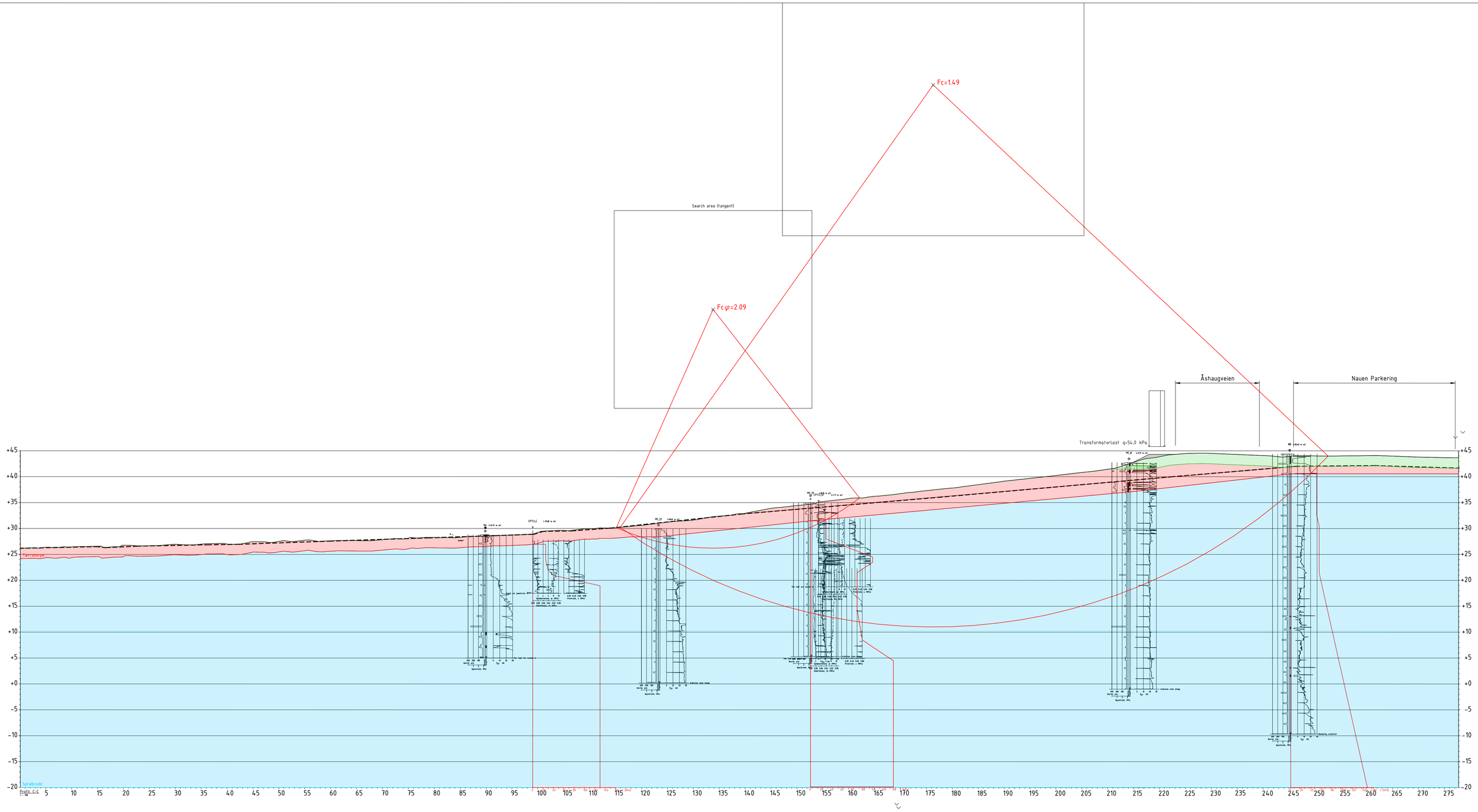
Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1

Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G107



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

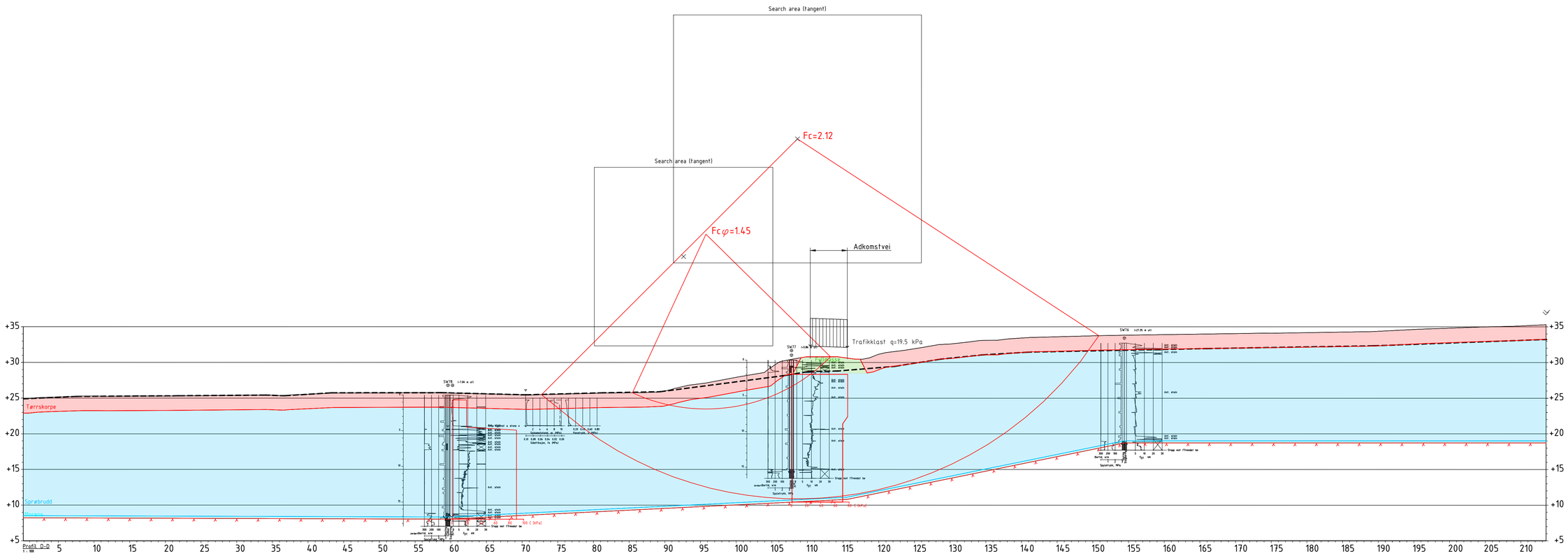
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt C-C
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G108



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025
Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt D-D
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

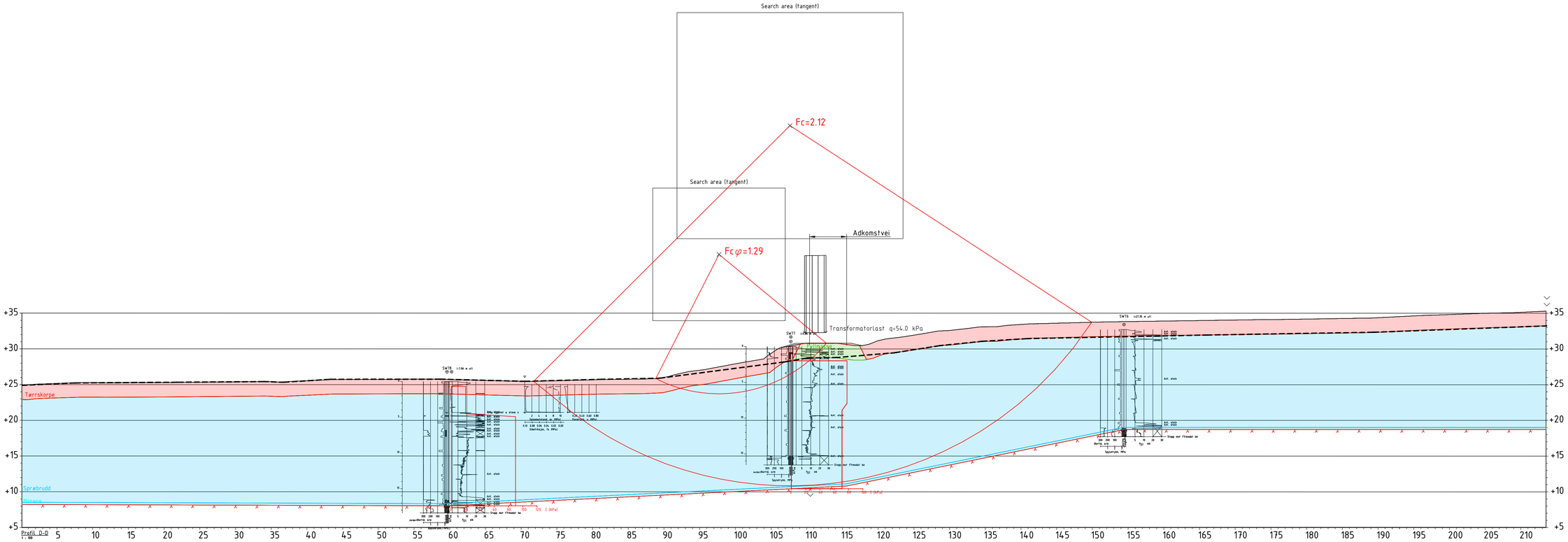
Målestokk: 1:300 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1

Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G109



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	9.00	35.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

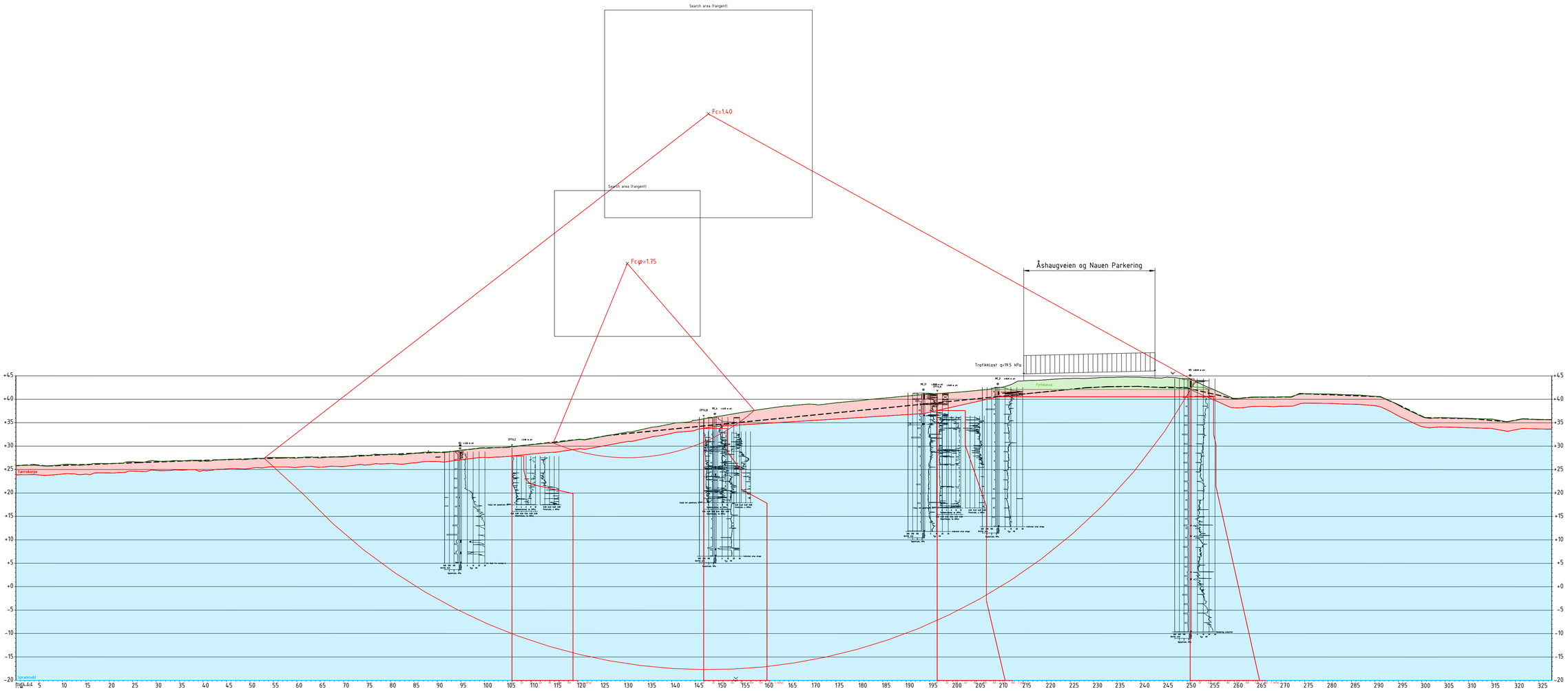
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt D-D
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:300 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G110



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt E-E
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:450 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning

Gradering: *K0 - Åpen*

Erstatter dokument:

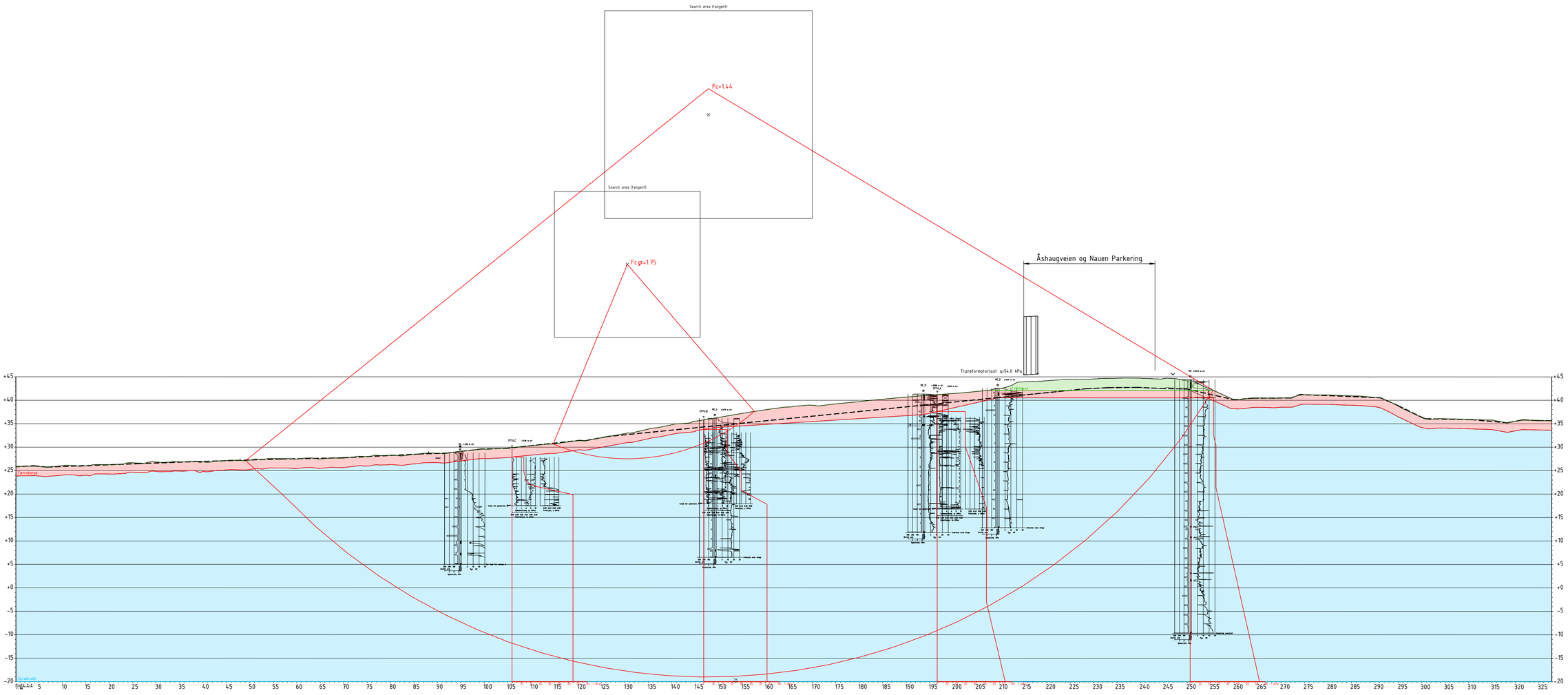
Område/anleggsdel: Adkomstvei

Leverandørens dokumentnummer:

Dokumentnummer:

Format: A1

Blad: G111



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt E-E
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Dokumenttype: Beregning

Gradering: KO - Åpen

Erstatter dokument:

Område/anleggsdel: Adkomstvei

Leverandørens dokumentnummer:

Dokumentnummer:

Målestokk: 1:450 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

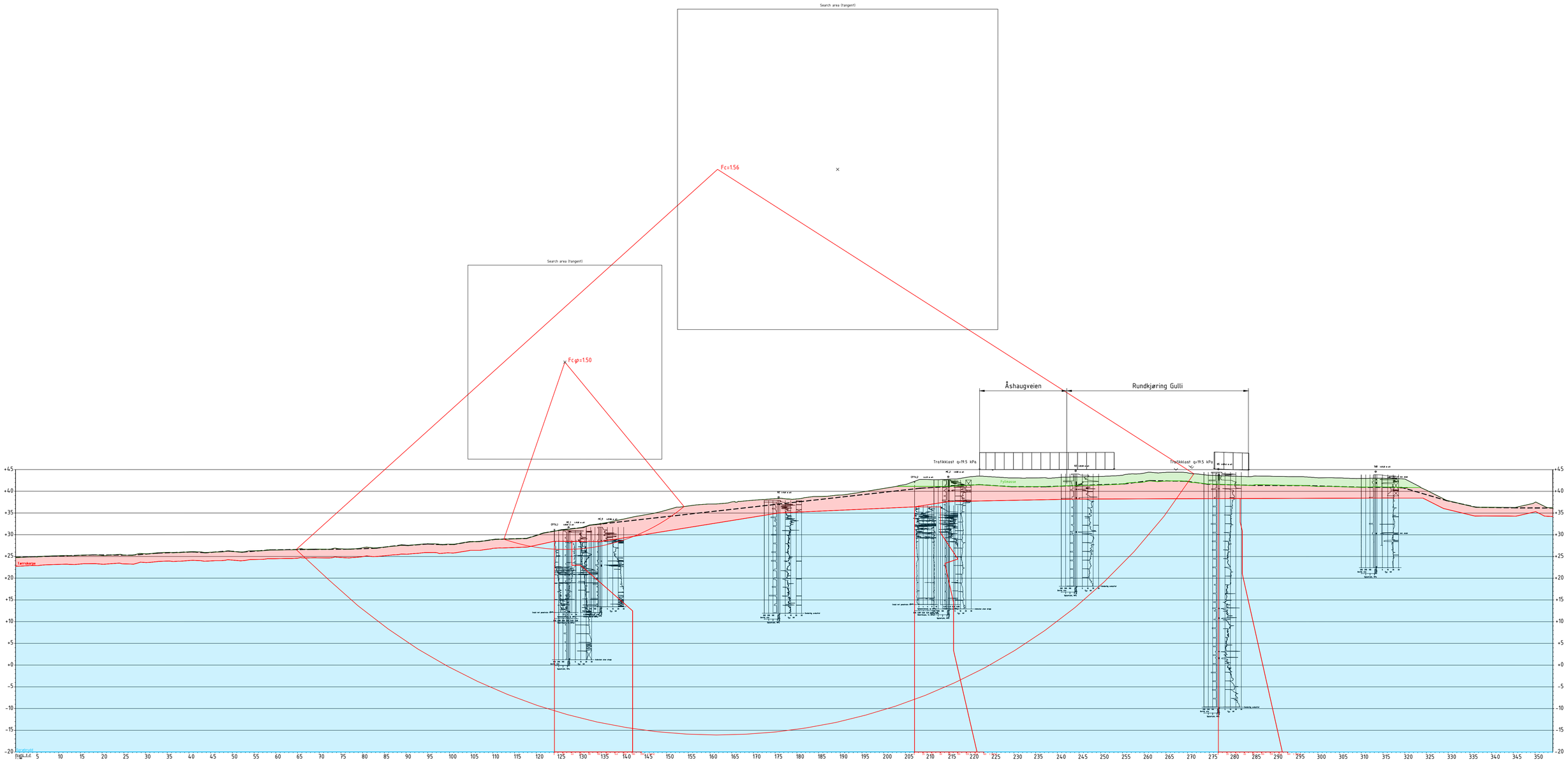
Høydesystem: NN2000

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Format: A1

Blad: G112



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt F-F
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:450 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

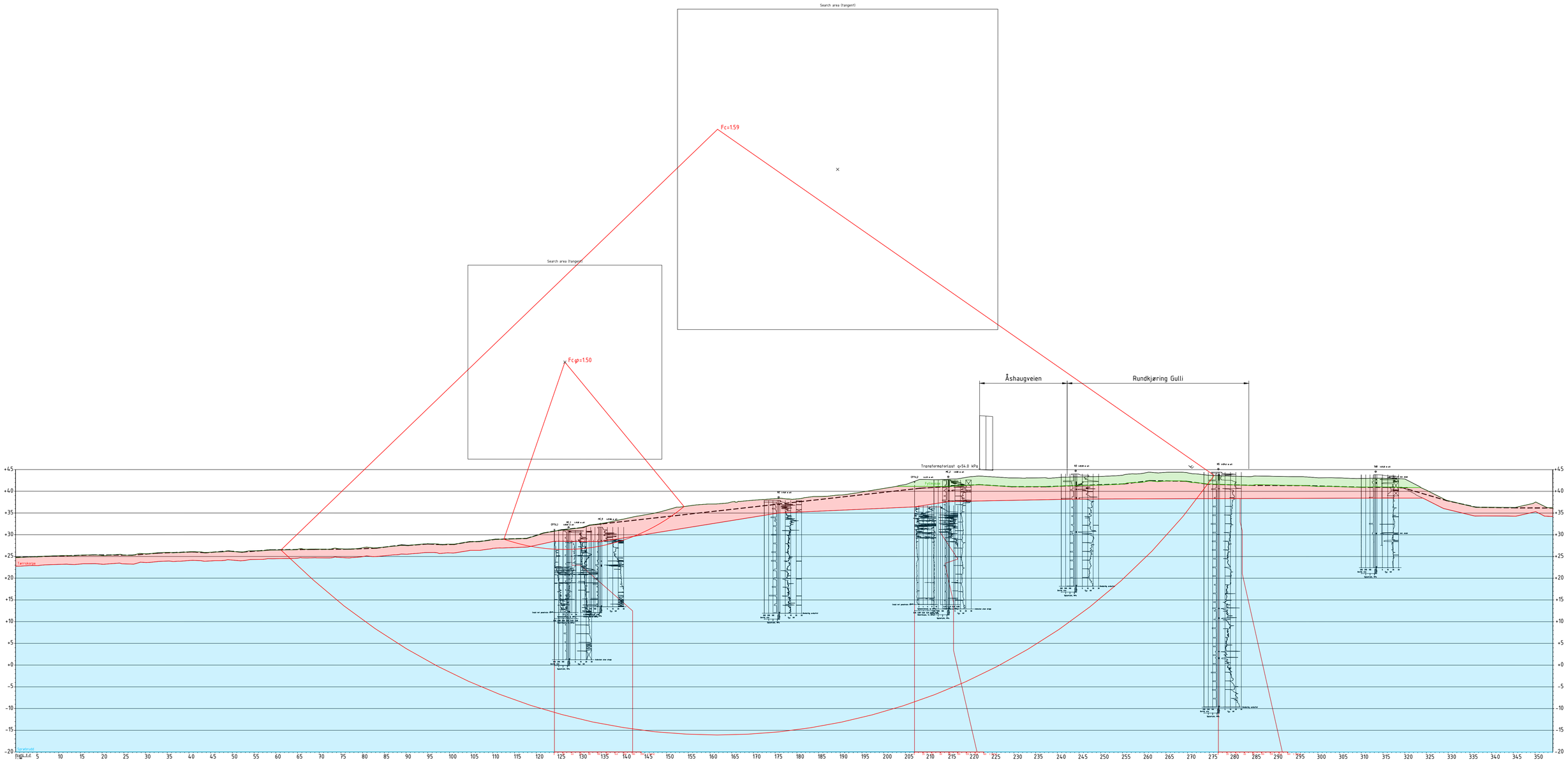
Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1

Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G113



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

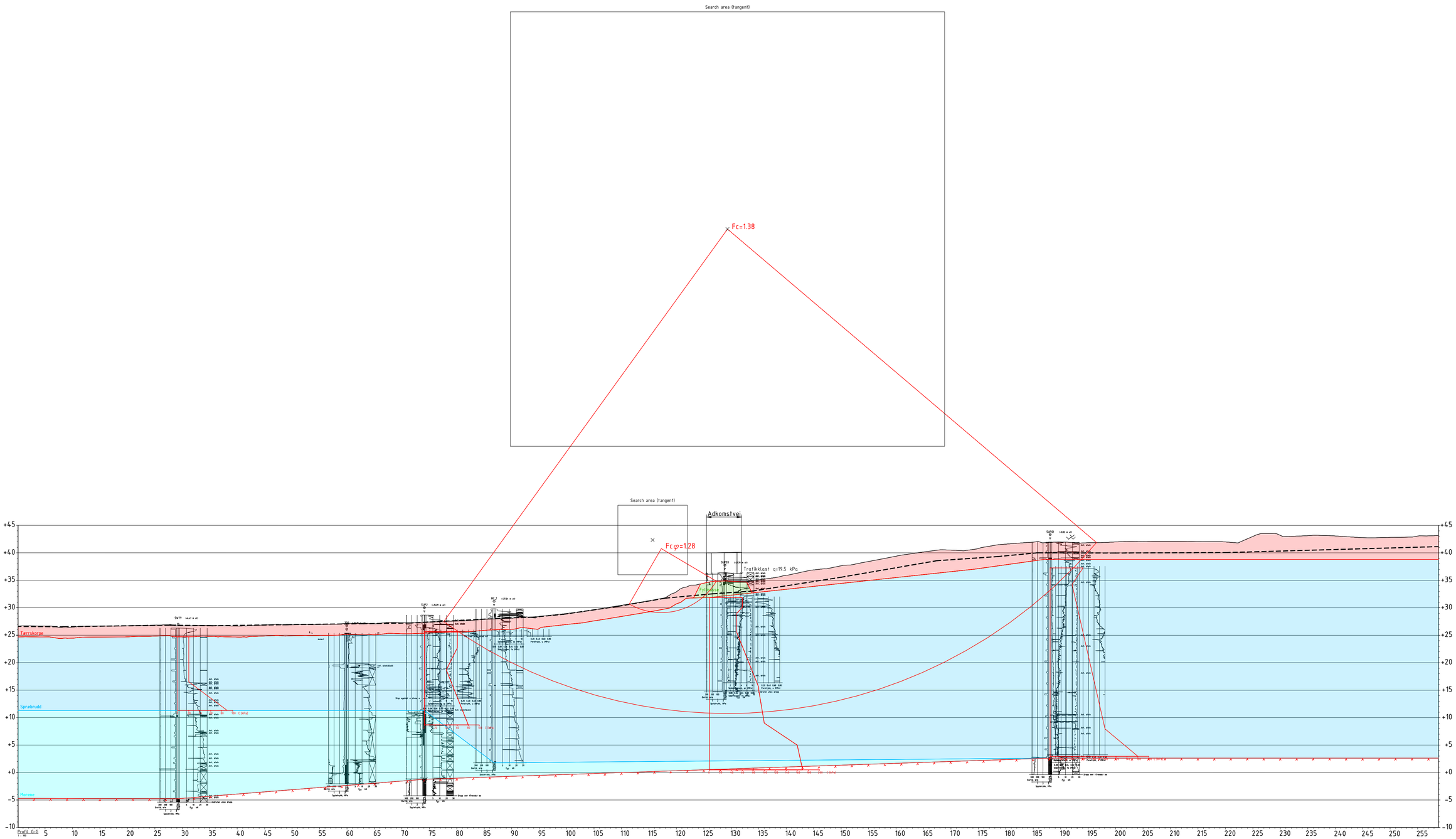
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt F-F
Transformatorlast 54 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:450 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G114



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt G-G
Dagens situasjon 19.5 kPa udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning

Gradering: *K0 - Åpen*

Område/anleggsdel: Adkomstvei

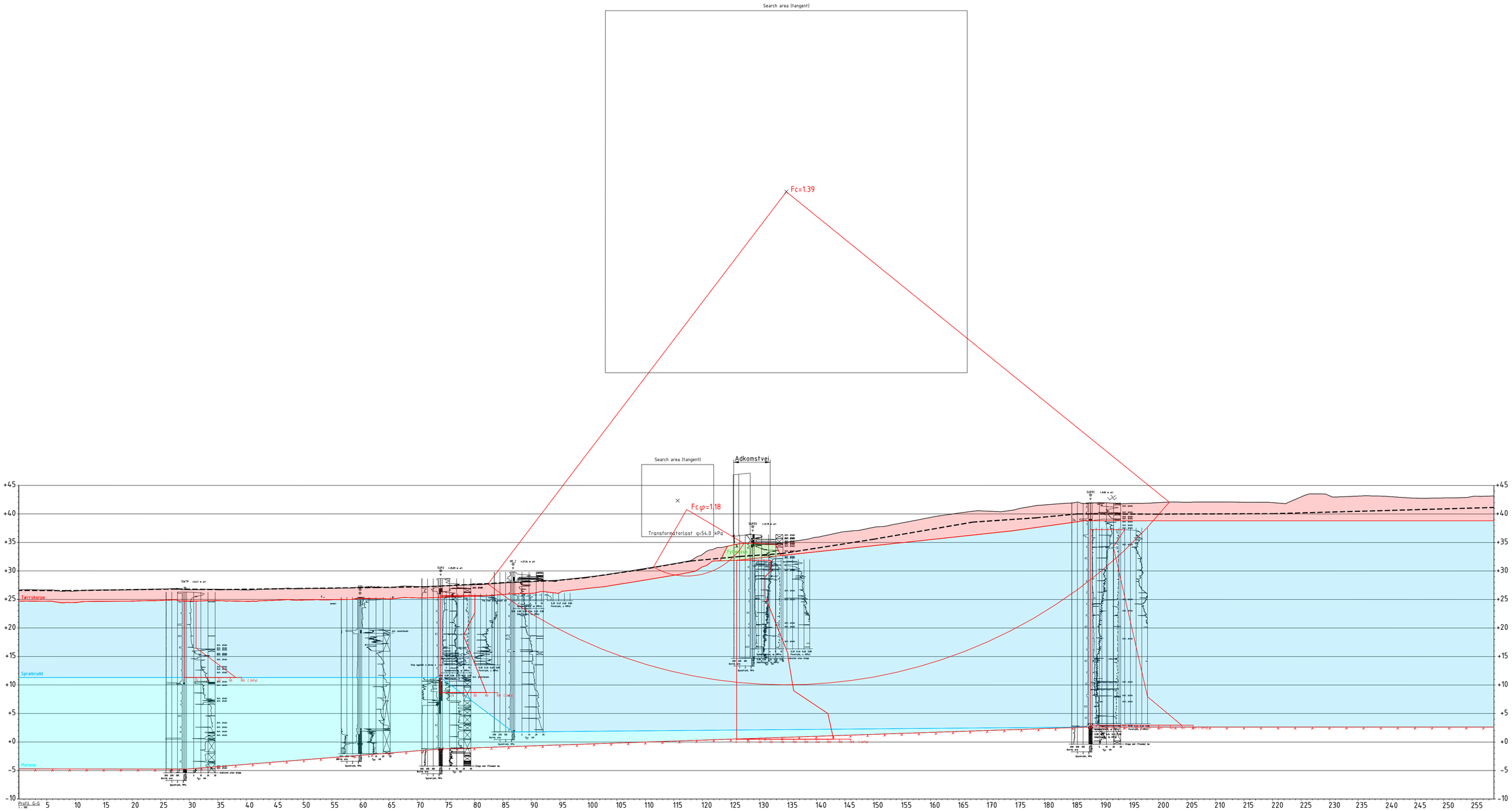
Leverandørens dokumentnummer:

Format: A1

Erstatter dokument:

Dokumentnummer:

Blad: G115



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt G-G
Transformatorlast 54 kPa venstre kjørefelt udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

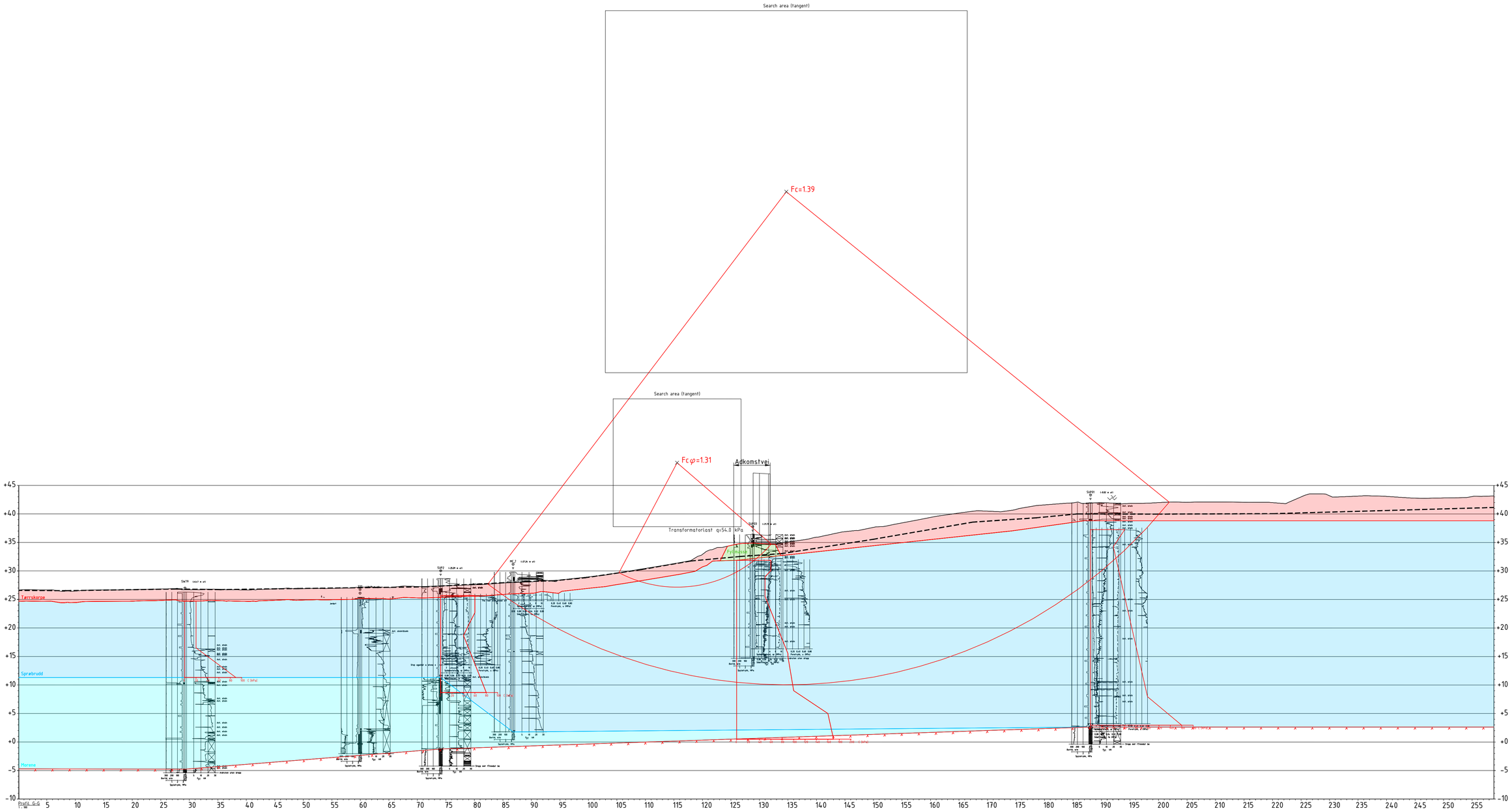
Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1

Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G116



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt G-G
Transformatorlast 54 kPa høyre kjørefelt udrenert- og drenert analyse

Målestokk: 1:350 m

Koordinatsystem: EUREF89 NTM10

Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett

Leverandør: SWECO

Fagansvarlig: NOTAMO

Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning

Område/anleggsdel: Adkomstvei

Gradering: *K0 - Åpen*

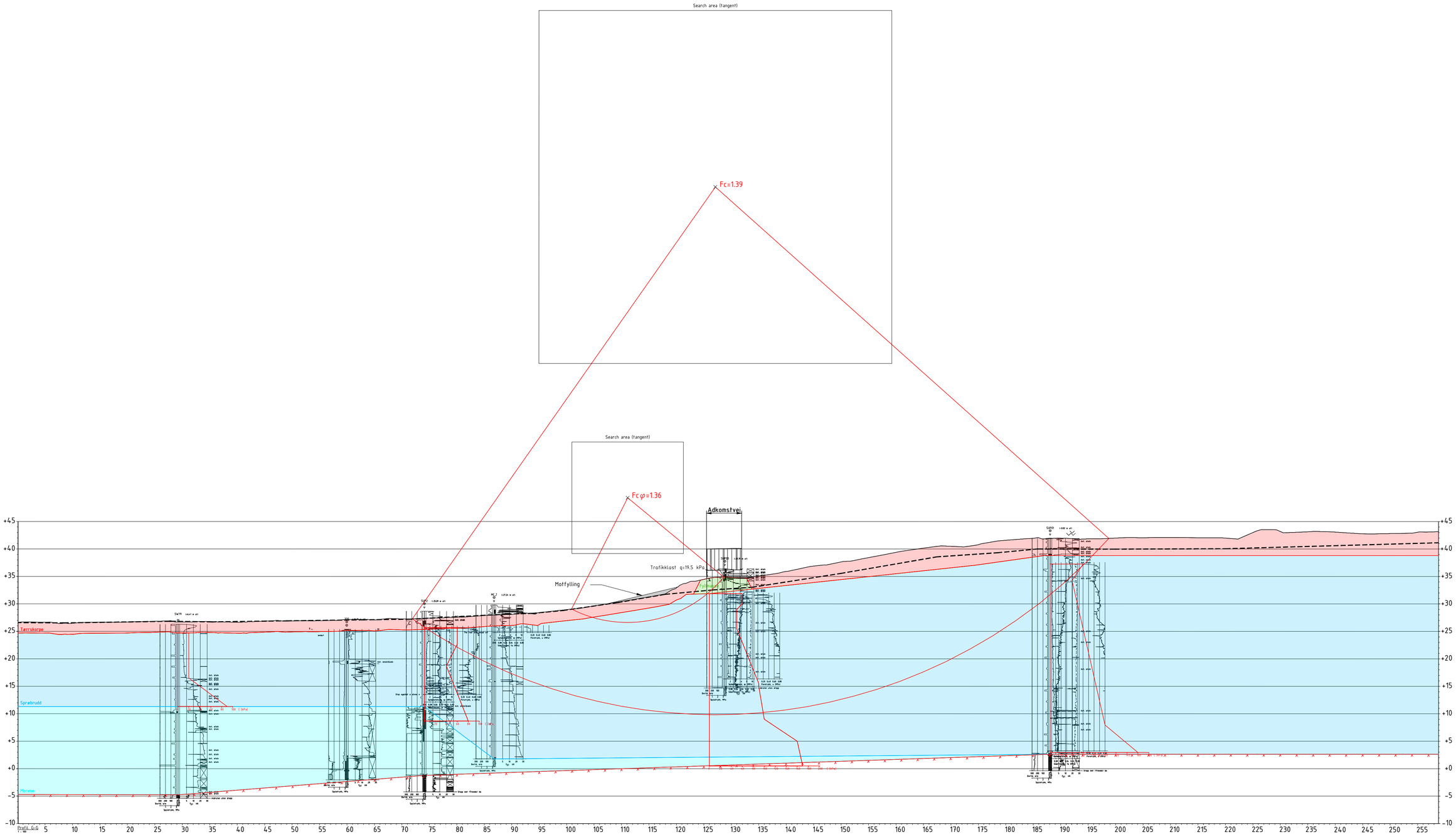
Leverandørens dokumentnummer:

Format: A1

Erstatter dokument:

Dokumentnummer:

Blad: G117



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Bank	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Bank	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åååå
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

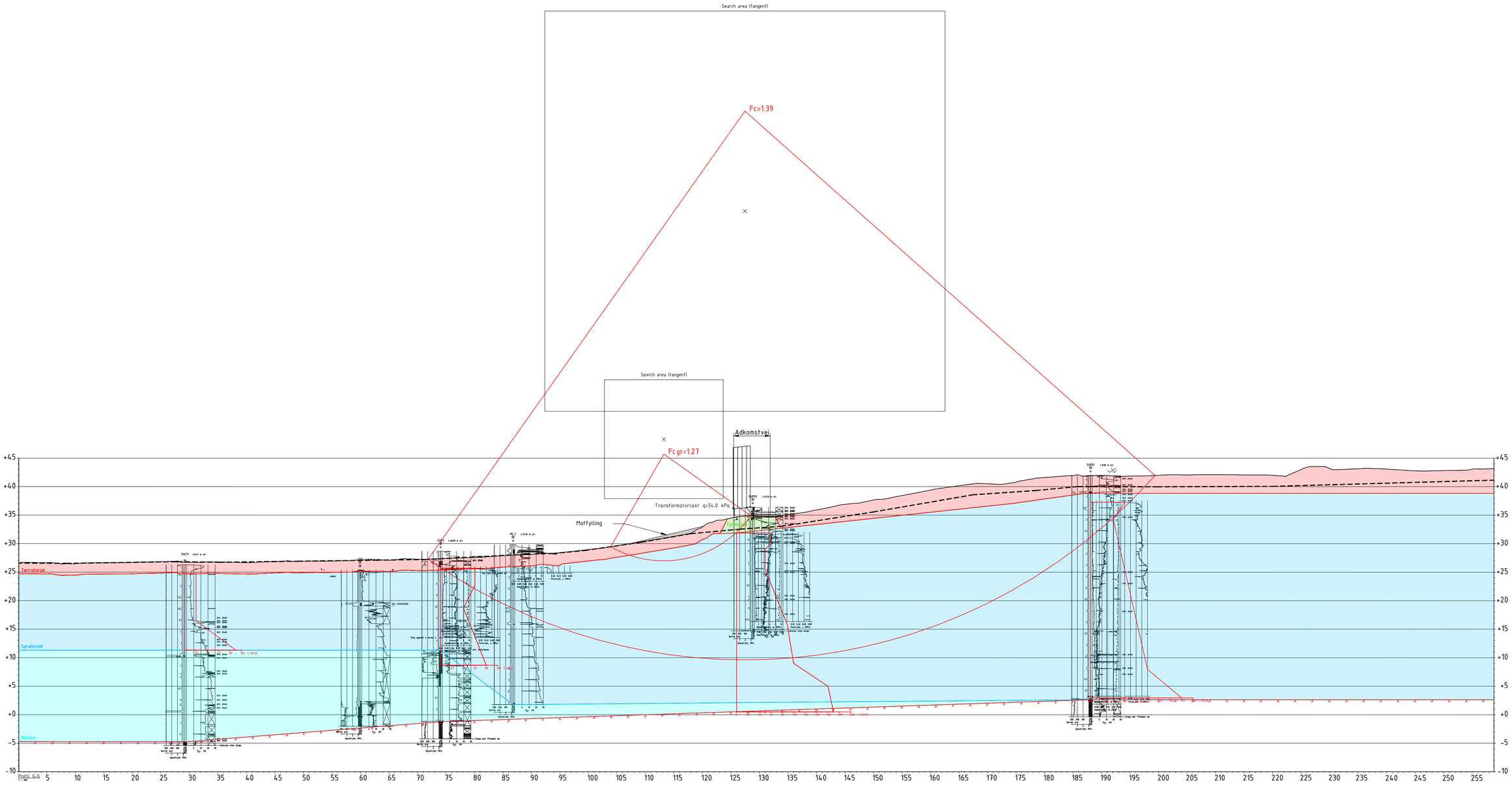
Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt G-G
Motfylling 19.5 kPa

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G118



Udrenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Bank	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Drenert analyse

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Bank	19.00	9.00	30.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Fyllmasse	19.00	9.00	35.0	0.0				
Sprøbrudd	20.00	10.00	22.0	2.0				
Morene	20.00	10.00	35.0	0.0				

Rev.	Utgivelsesgrunn/Revisjonsbeskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	Dato dd.mm.åااا
–	–	–	–	–	–
01B	Utgitt for tilbudsgrunnlag	NOBEMA	NOPEAA	NOTHKA	20.08.2025

Prosjekt / Kontraktsnr: 10234977 / KON-005964-60

Tittel: Tønsberg Transformatorstasjon
Stabilitetsberegning
Snitt G-G
Motfylling 54 kPa

Målestokk: 1:350 m
Koordinatsystem: EUREF89 NTM10
Høydesystem: NN2000

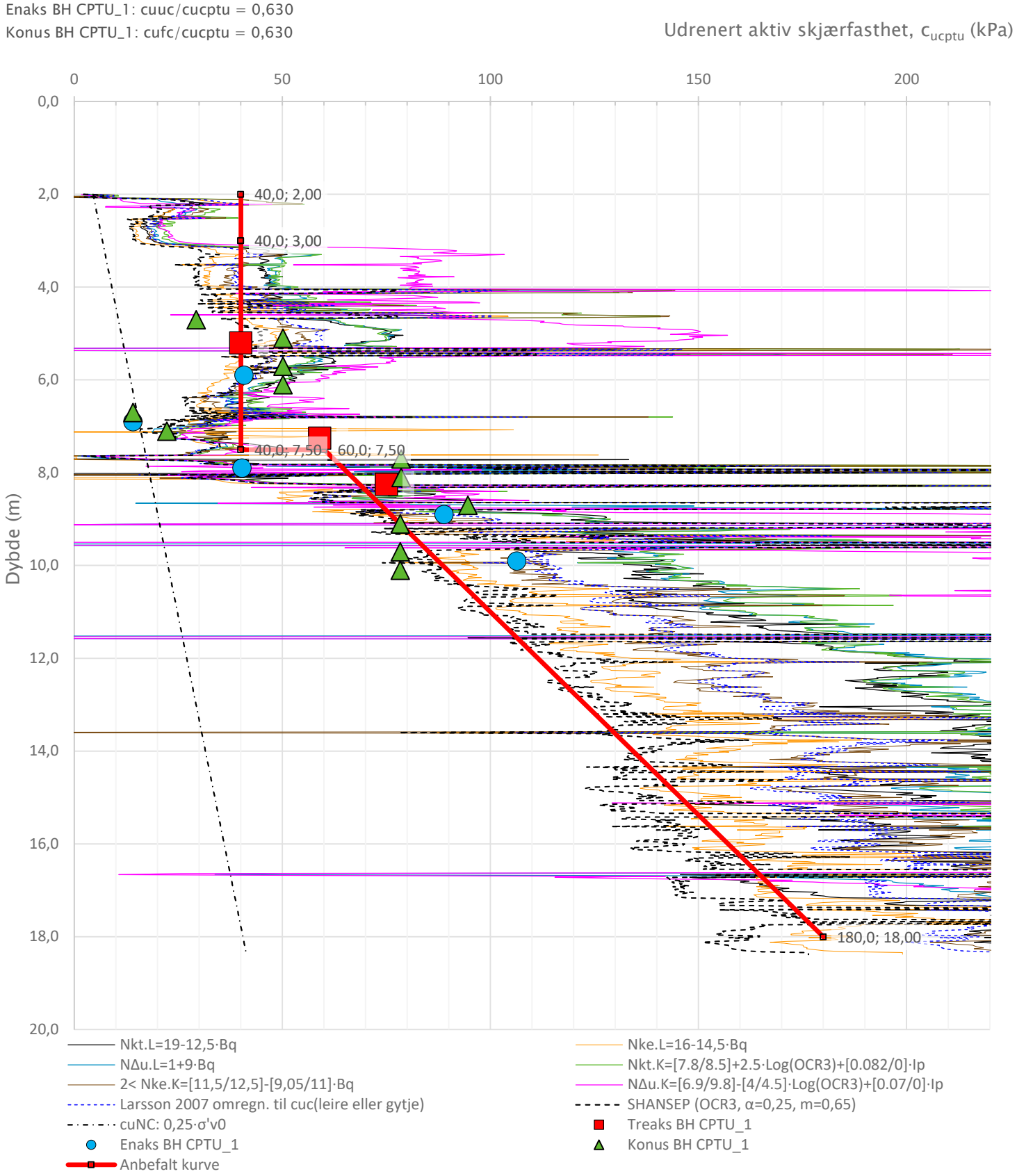
Byggherre: Statnett
Leverandør: SWECO
Fagansvarlig: NOTAMO
Utførende: NOBEMA

Dokumenttype: Beregning
Område/anleggsdel: Adkomstvei
Gradering: *K0 - Åpen*
Leverandørens dokumentnummer:
Format: A1
Erstatter dokument:
Dokumentnummer:
Blad: G119

Vedlegg 2 – Tolkning av CPTu-sonderinger

SDOK-196-4, revisjon 8.0. Mal Tekstdokument forside_Norsk. Godkjent av Ellen Irene Øien 09.11.2021

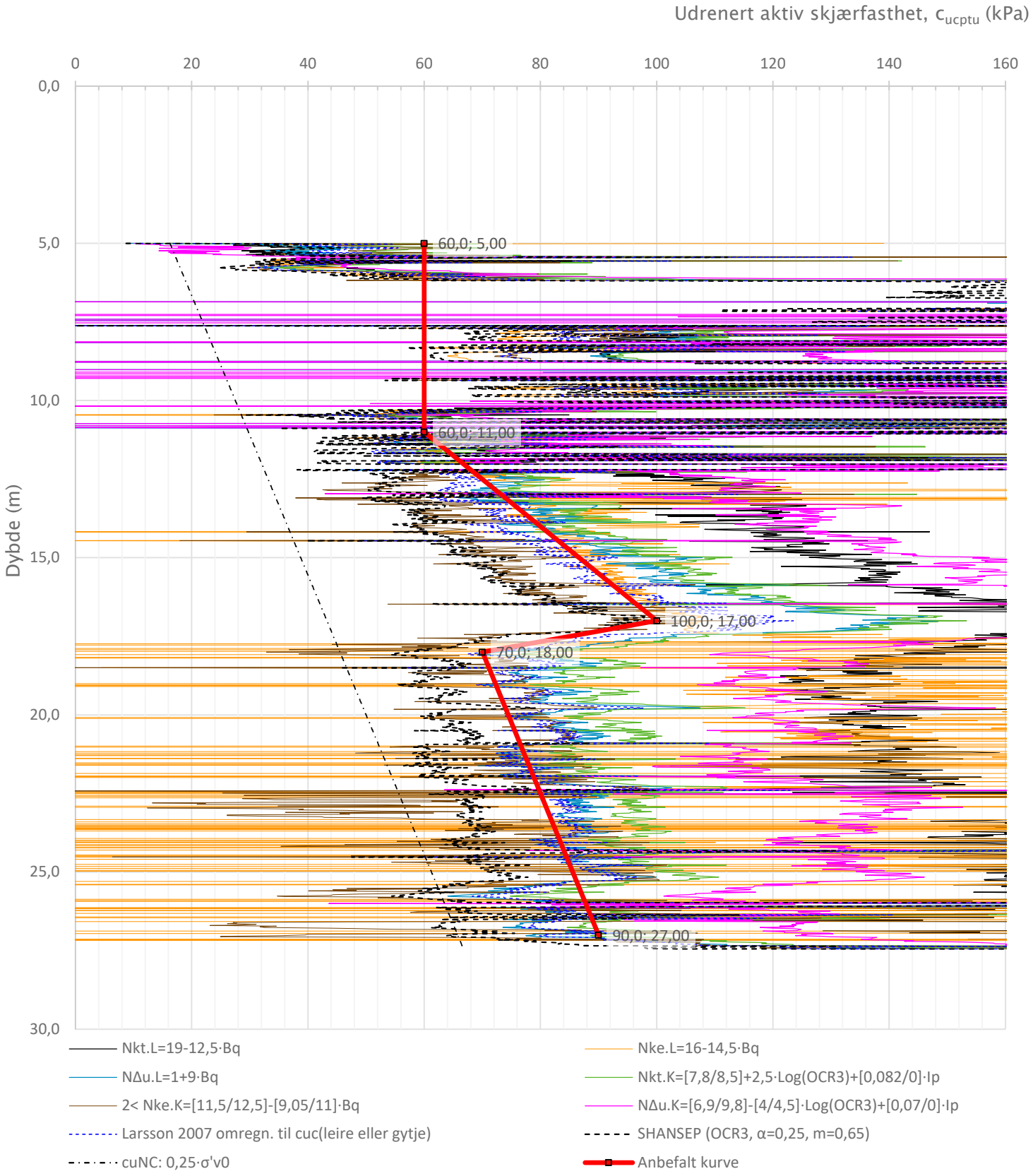
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH CPTU_1: cuC/cucptu = 1.000
Enaks BH CPTU_1: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH CPTU_1: cufc/cucptu = 0,630



Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**CPTU_1**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4580**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 10.02.2023	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\1_GT

CPTu v.2023.03

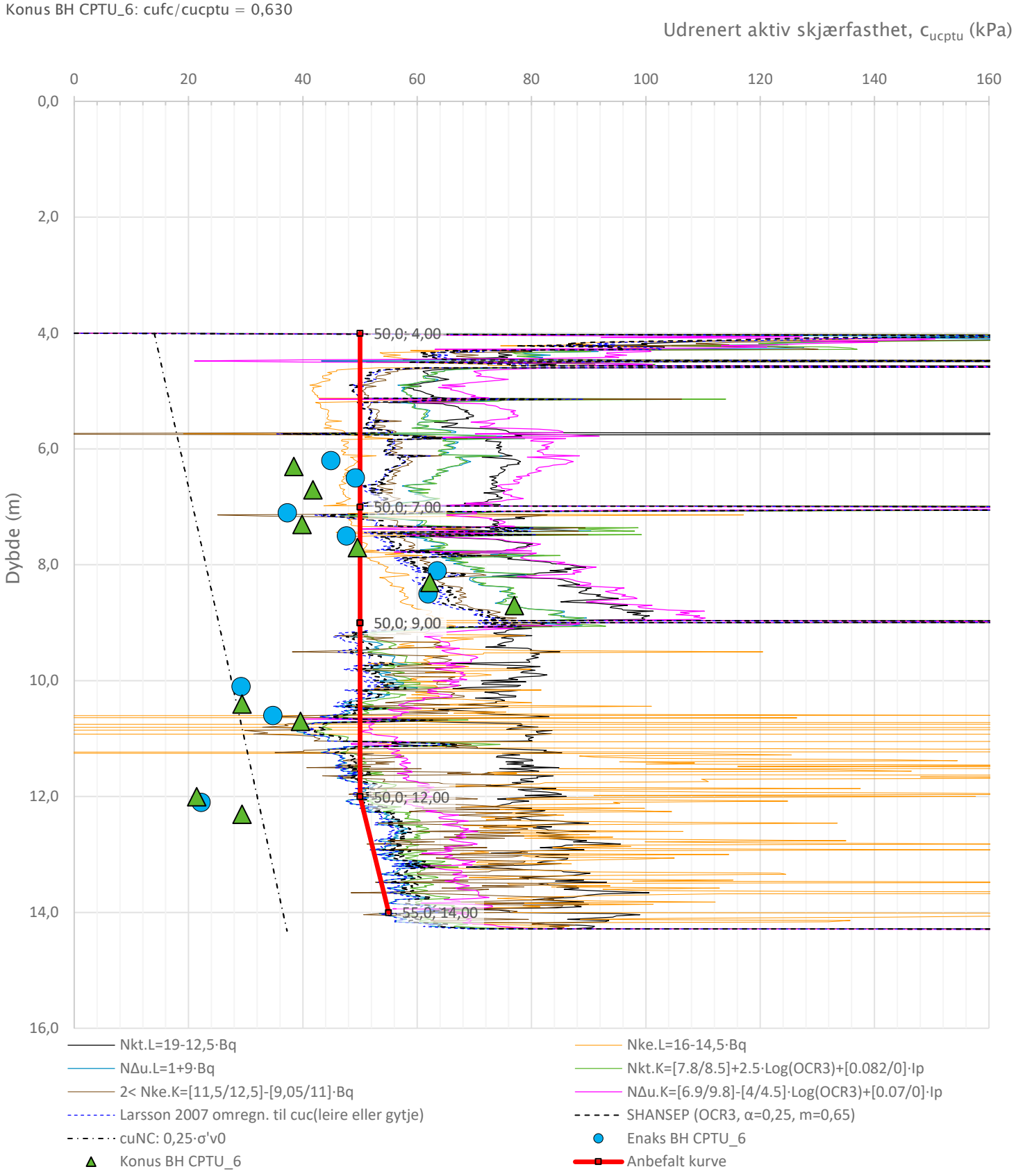


Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**CPTU_2**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4580**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 10.02.2023	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\2_GT

CPTu v.2023.03

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH CPTU_6: cuuc/cucptu = 0,630
Konus BH CPTU_6: cufc/cucptu = 0,630



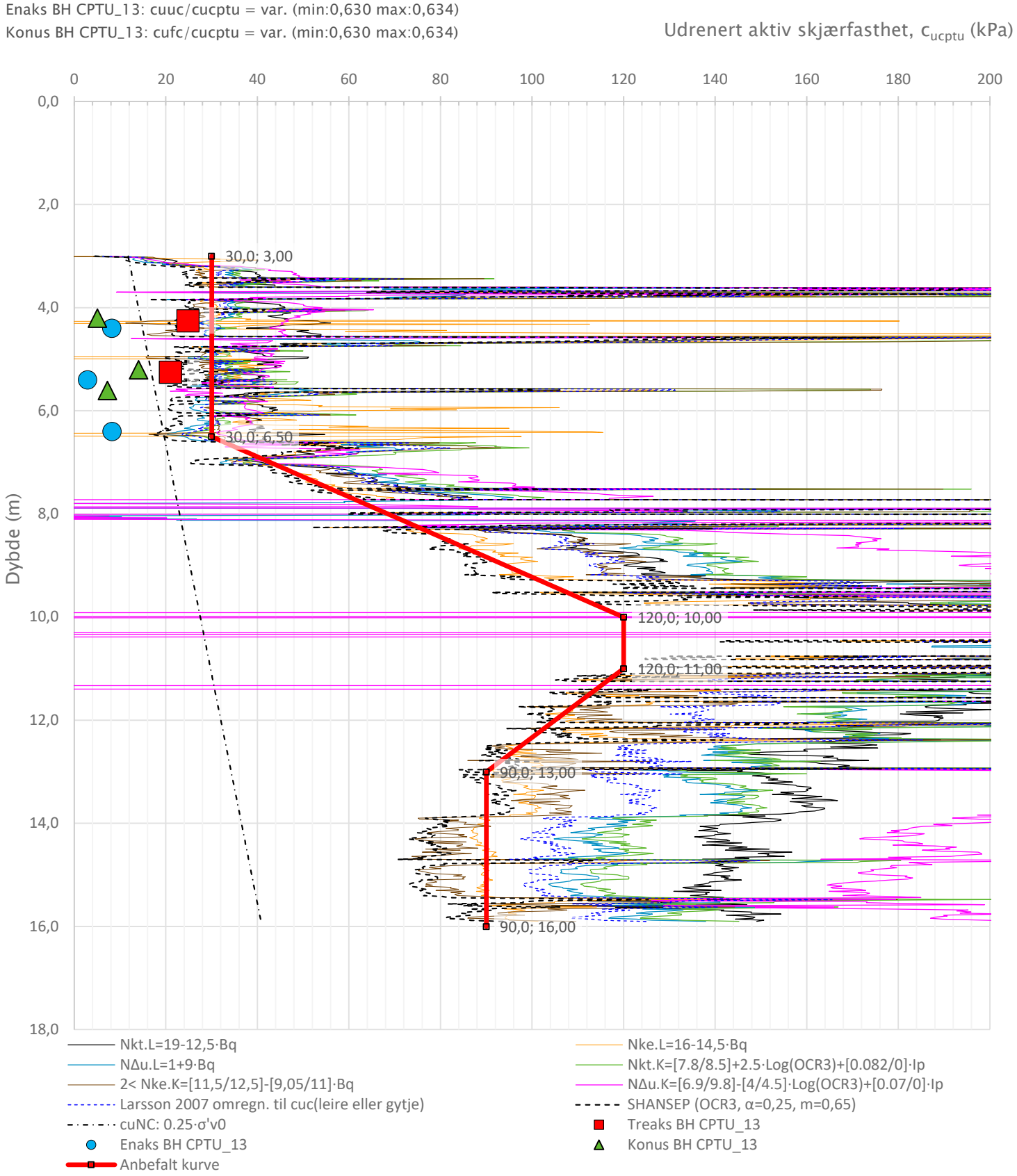
Prosjekt		Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon	Prosjektnummer: 10234977	**CPTU_6**
Innhold		Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		**4580**

	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
Statens vegvesen	nobema	nopeaa	nothka	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon 1	Figur
	Utbygging	20.12.2016	Rev. dato 08.08.2025	

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\6_GT

CPTu v.2023.03

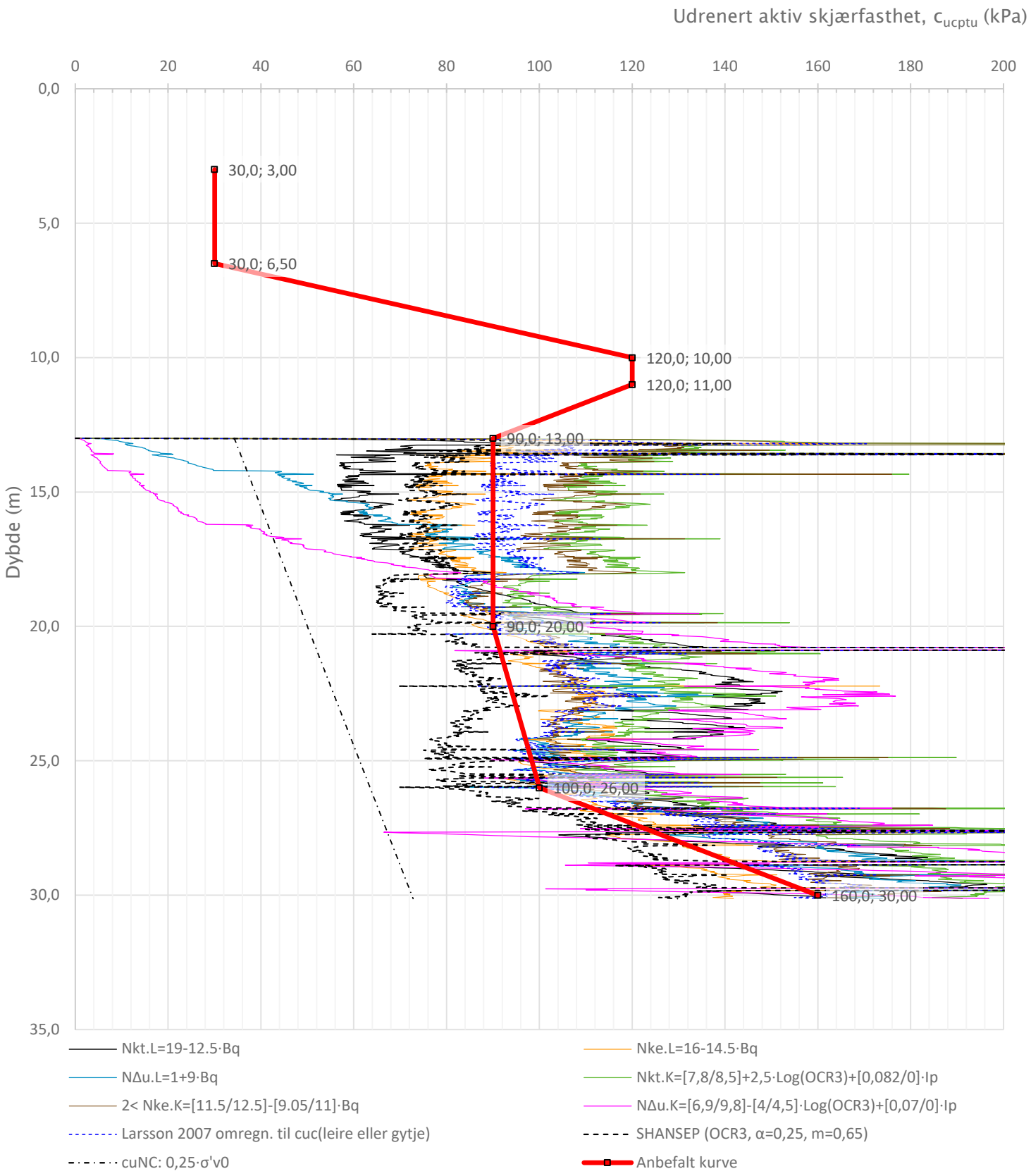
Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH CPTU_13: cuC/cucptu = 1.000
Enaks BH CPTU_13: cuuc/cucptu = var. (min:0,630 max:0,634)
Konus BH CPTU_13: cufc/cucptu = var. (min:0,630 max:0,634)



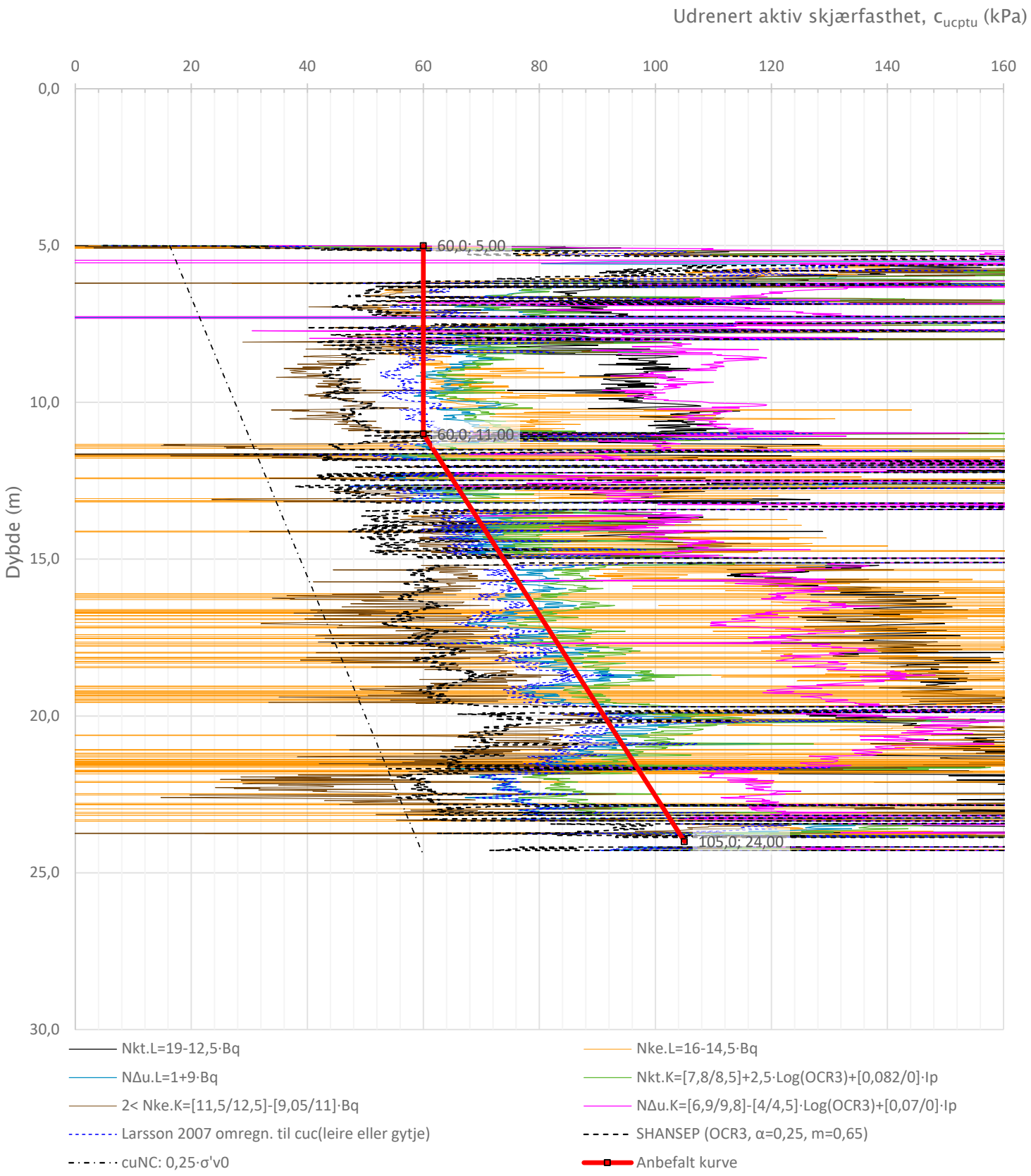
Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**CPTU_13**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4580**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 10.02.2023	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\13_GT

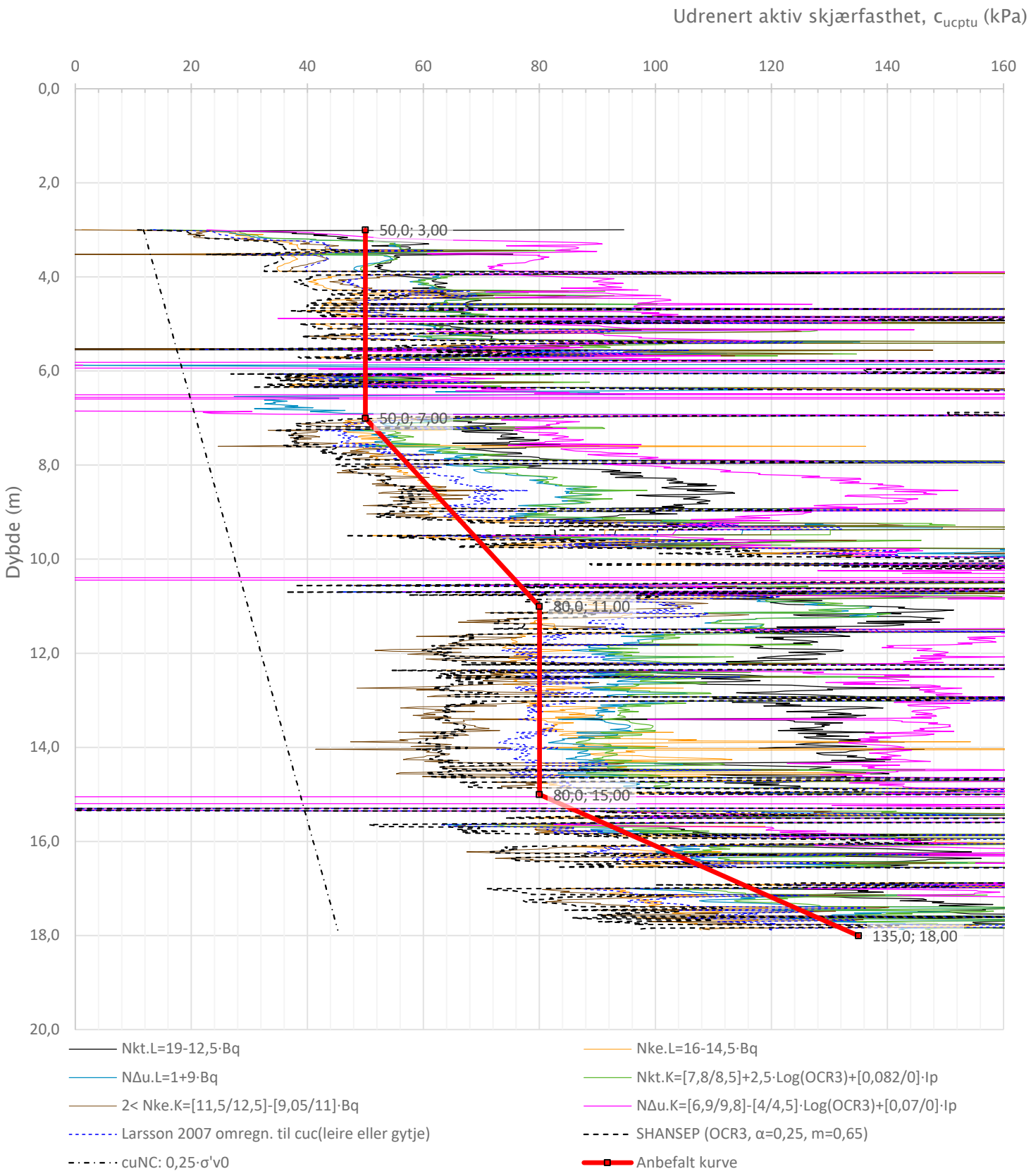
CPTu v.2023.03



Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **MC_13**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5731**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 09.05.2022	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur



Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **CPTU_A**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **4580**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 09.02.2023	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur

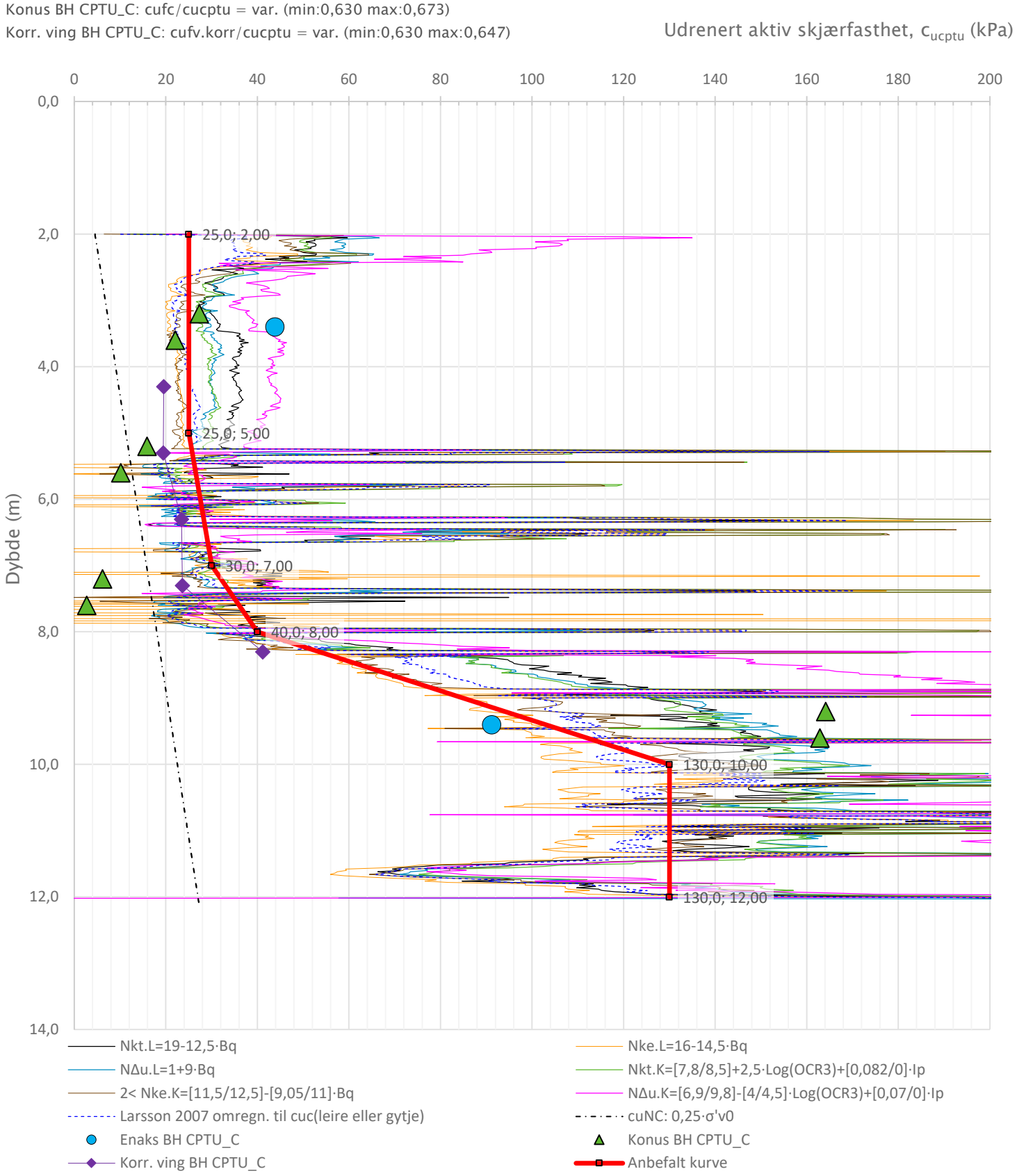


Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**CPTU_B**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4580**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 09.02.2023	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\B_GT

CPTu v.2023.03

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH CPTU_C: cuuc/cucptu = var. (min:0,636 max:0,673)
Konus BH CPTU_C: cufc/cucptu = var. (min:0,630 max:0,673)
Korr. ving BH CPTU_C: cufv.korr/cucptu = var. (min:0,630 max:0,647)

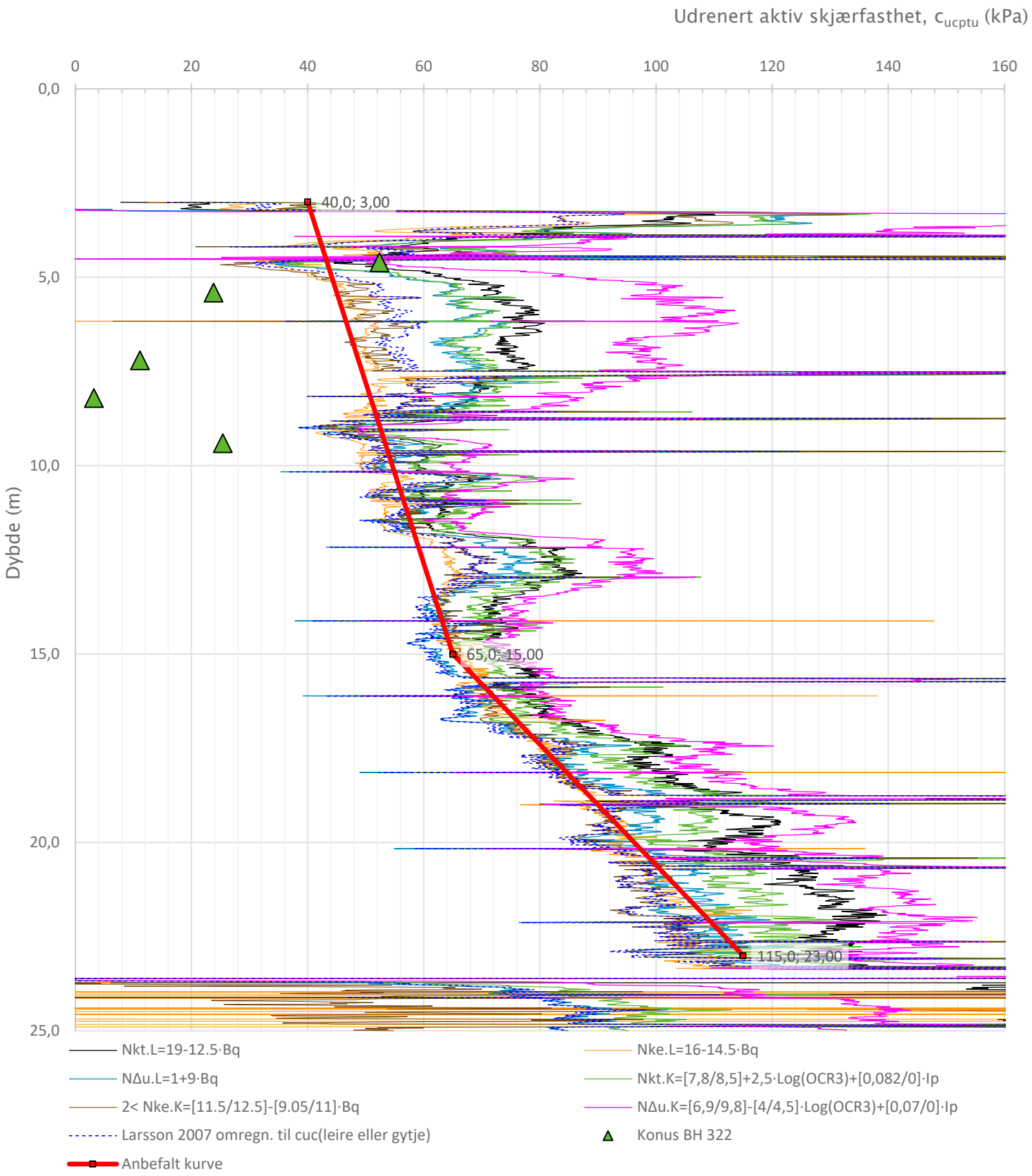


Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon	Prosjektnummer: 10234977			**CPTU_C**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**4580**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 09.02.2023	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

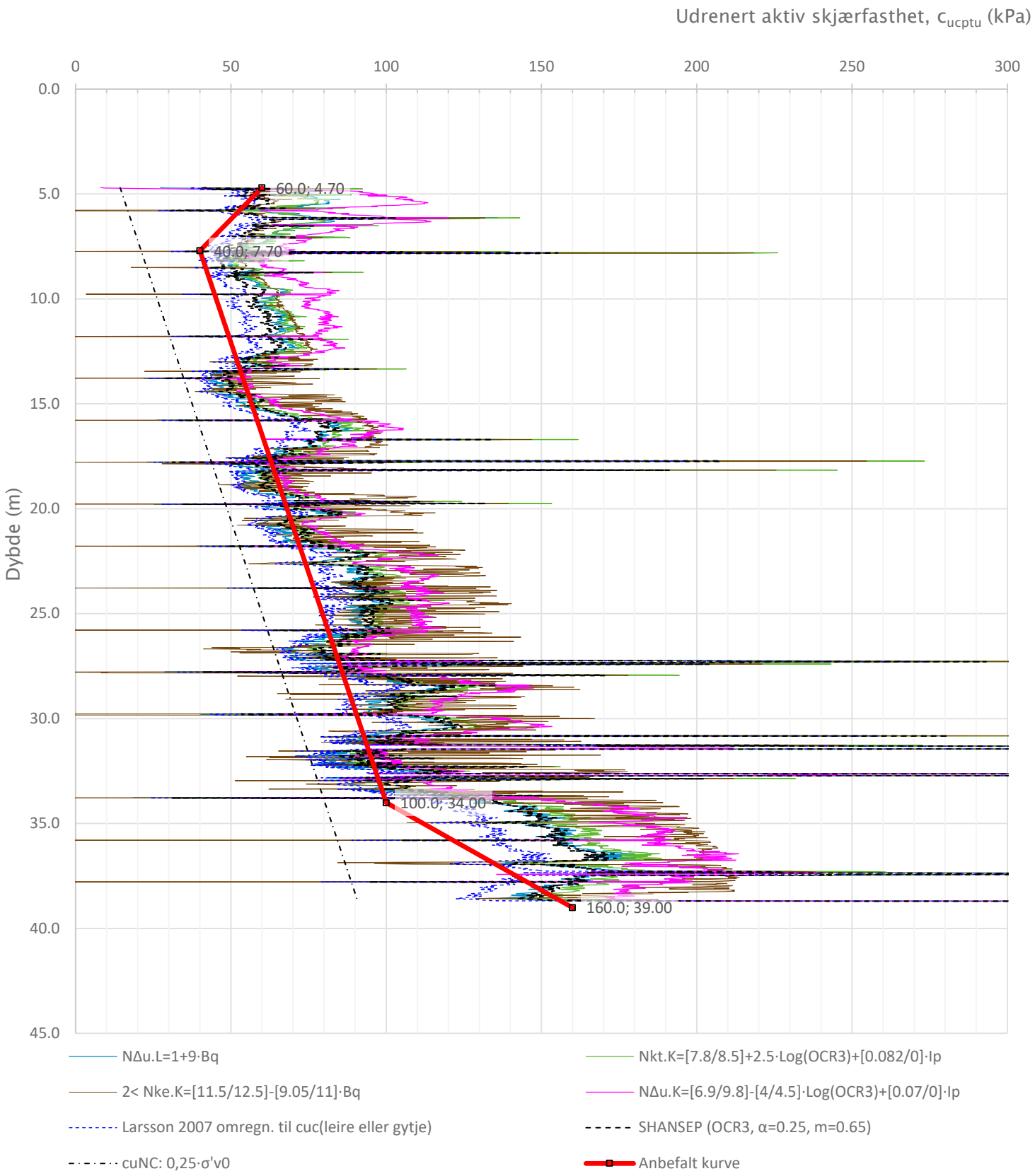
\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\C_GT

CPTu v.2023.03

Anisotropiforhold i figur:
Konus BH 322: cufc/cucptu = 0,630



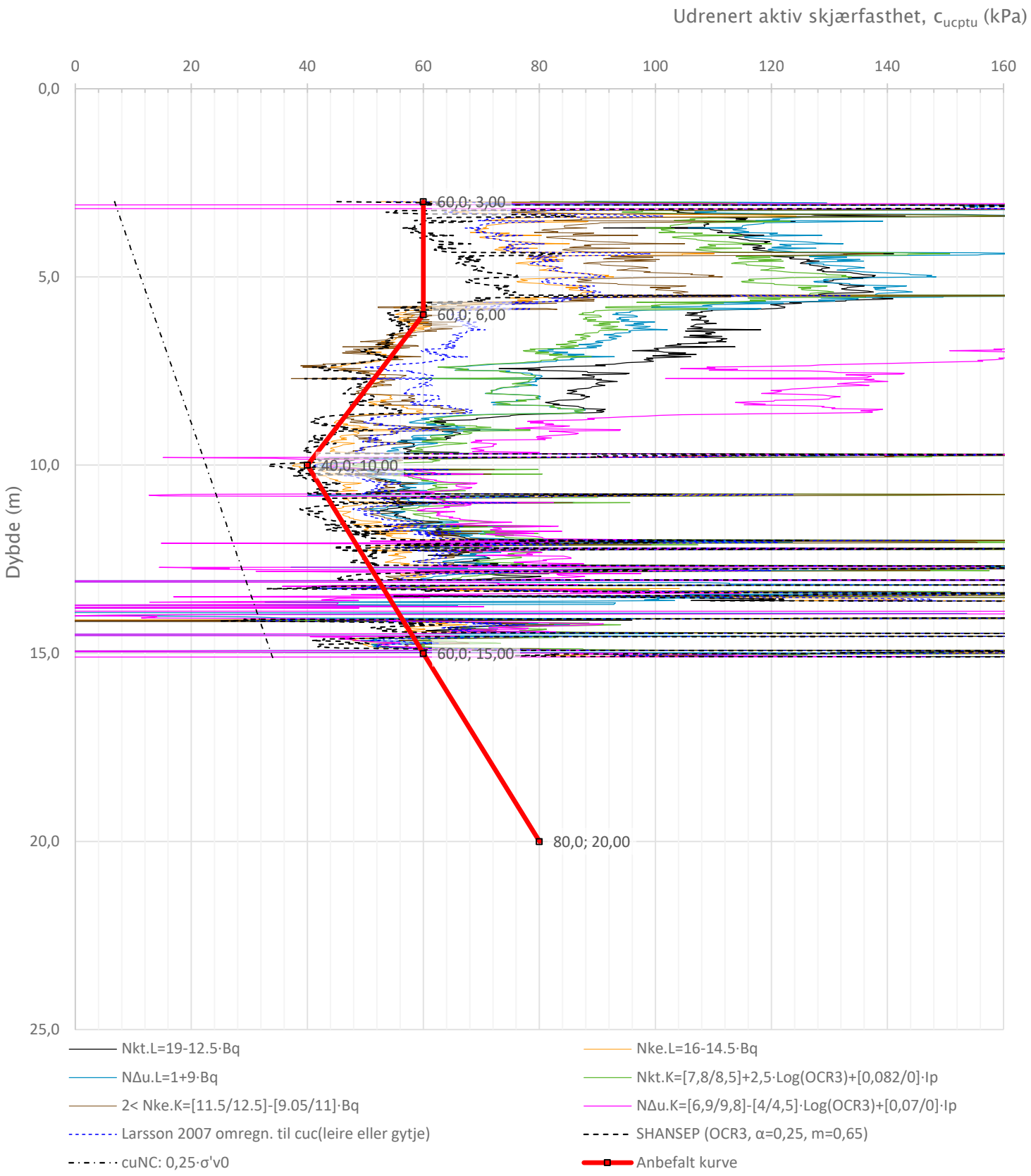
Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull Kote +38.8 **322**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **52203**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 26.01.2023	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur



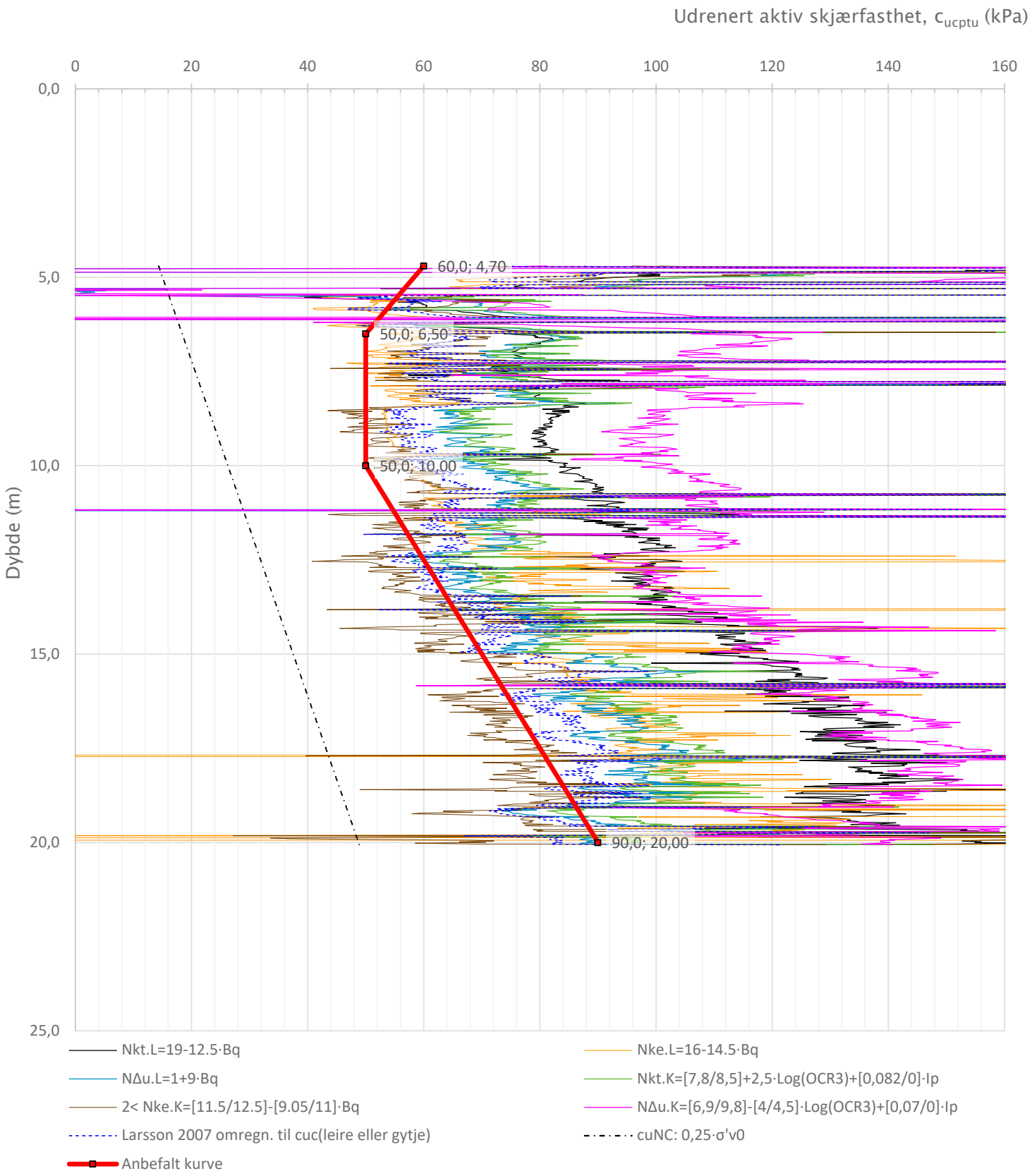
Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**SUP01**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**5366**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 26.02.2025	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\SUP01

CPTu v.2023.03

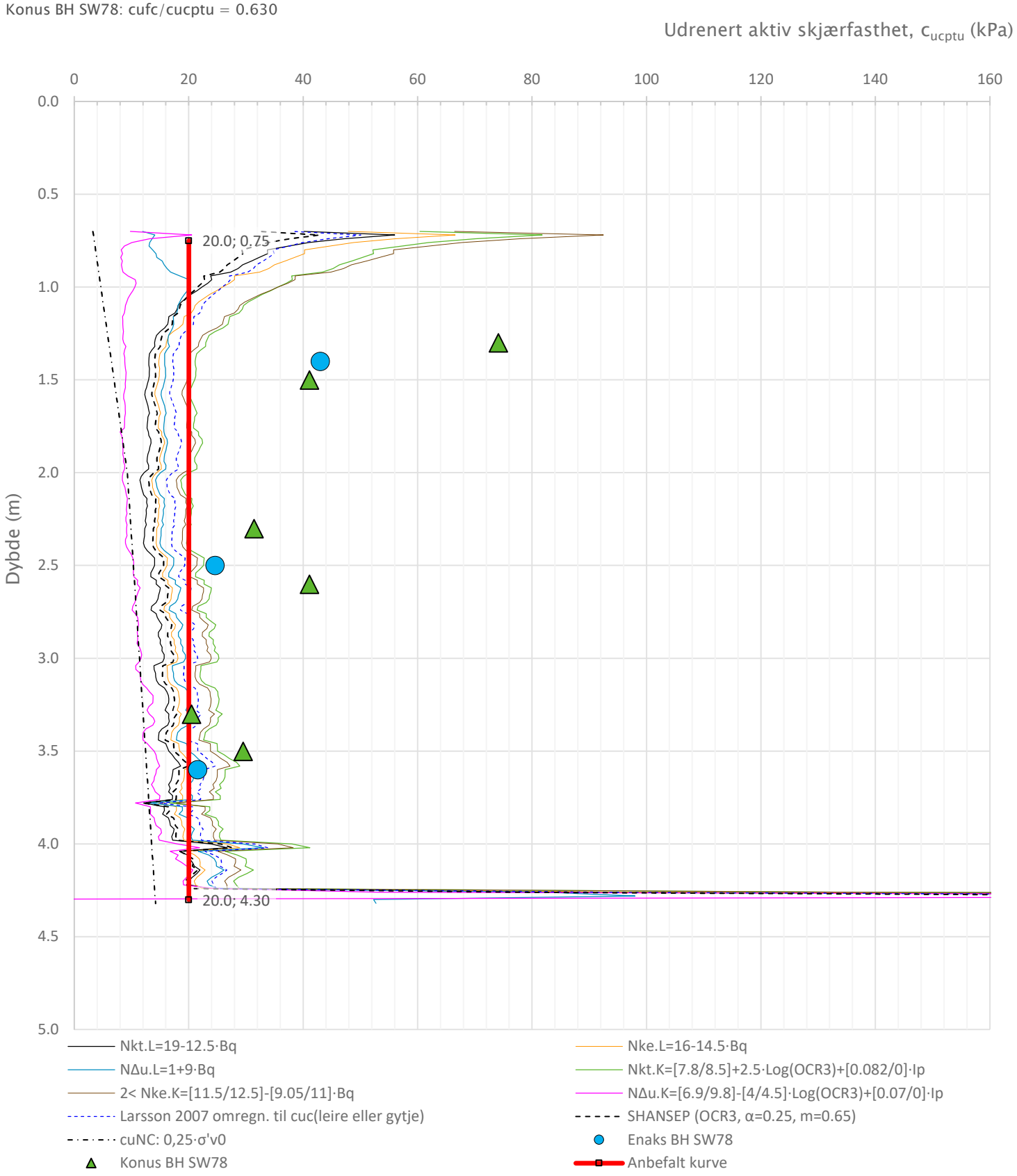


Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **SUP02**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5859**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 24.02.2025	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur



Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **SUP03**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5366**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 26.02.2025	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH SW78: cuuc/cucptu = 0.630
Konus BH SW78: cufc/cucptu = 0.630

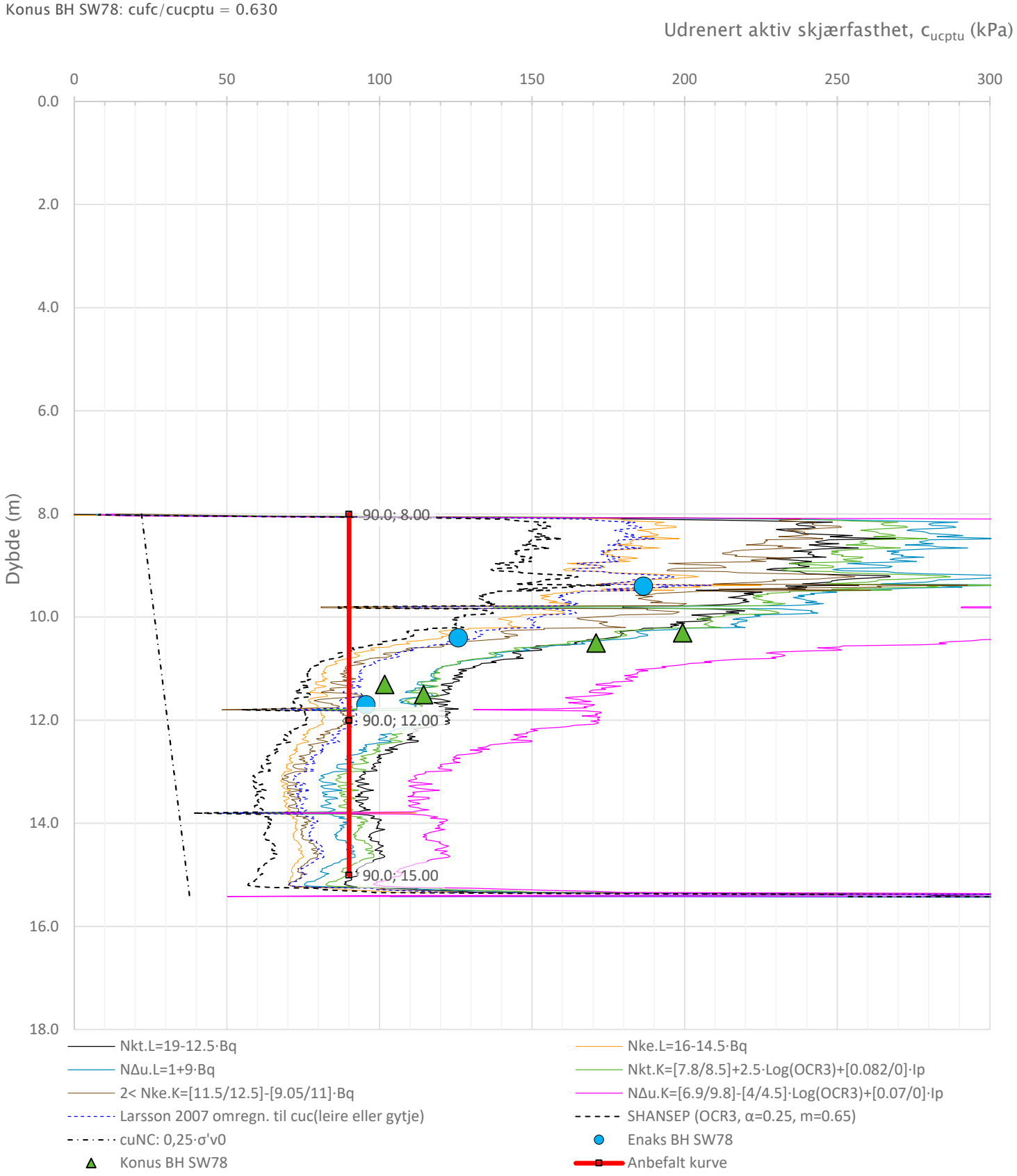


Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon	Prosjektnummer: 10234977			**SW78**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**5859**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 2
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 04.06.2024	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur

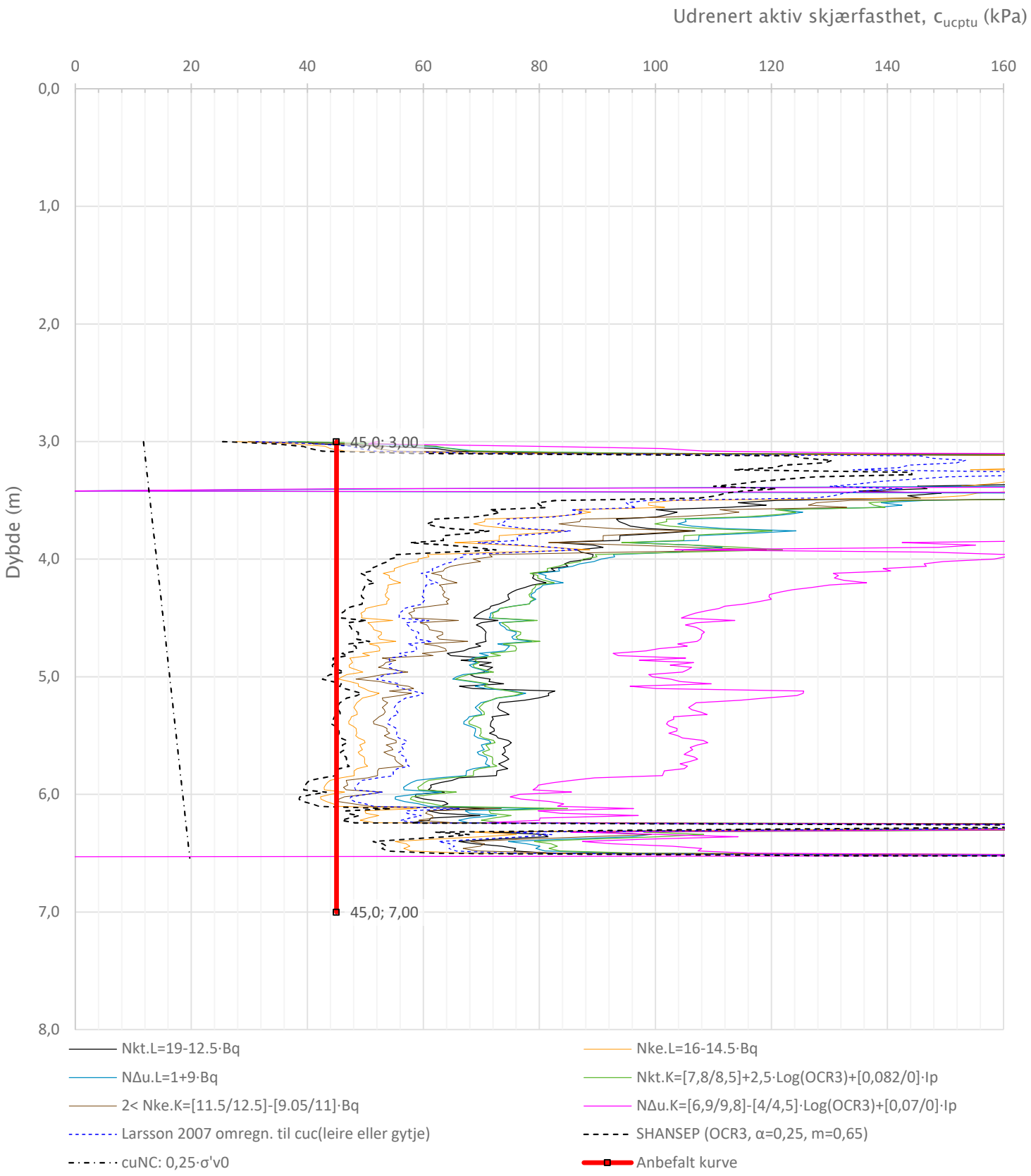
\\nolysfs001\OPPDRAG\31182\10234977_Tønsberg_transformatorstasjon\000\06 Dokumenter\11 Geo\Supplerende grunnundersøkelser\Tolkning grunnundersøkelser\CPTU\SW78

CPTu v.2023.03

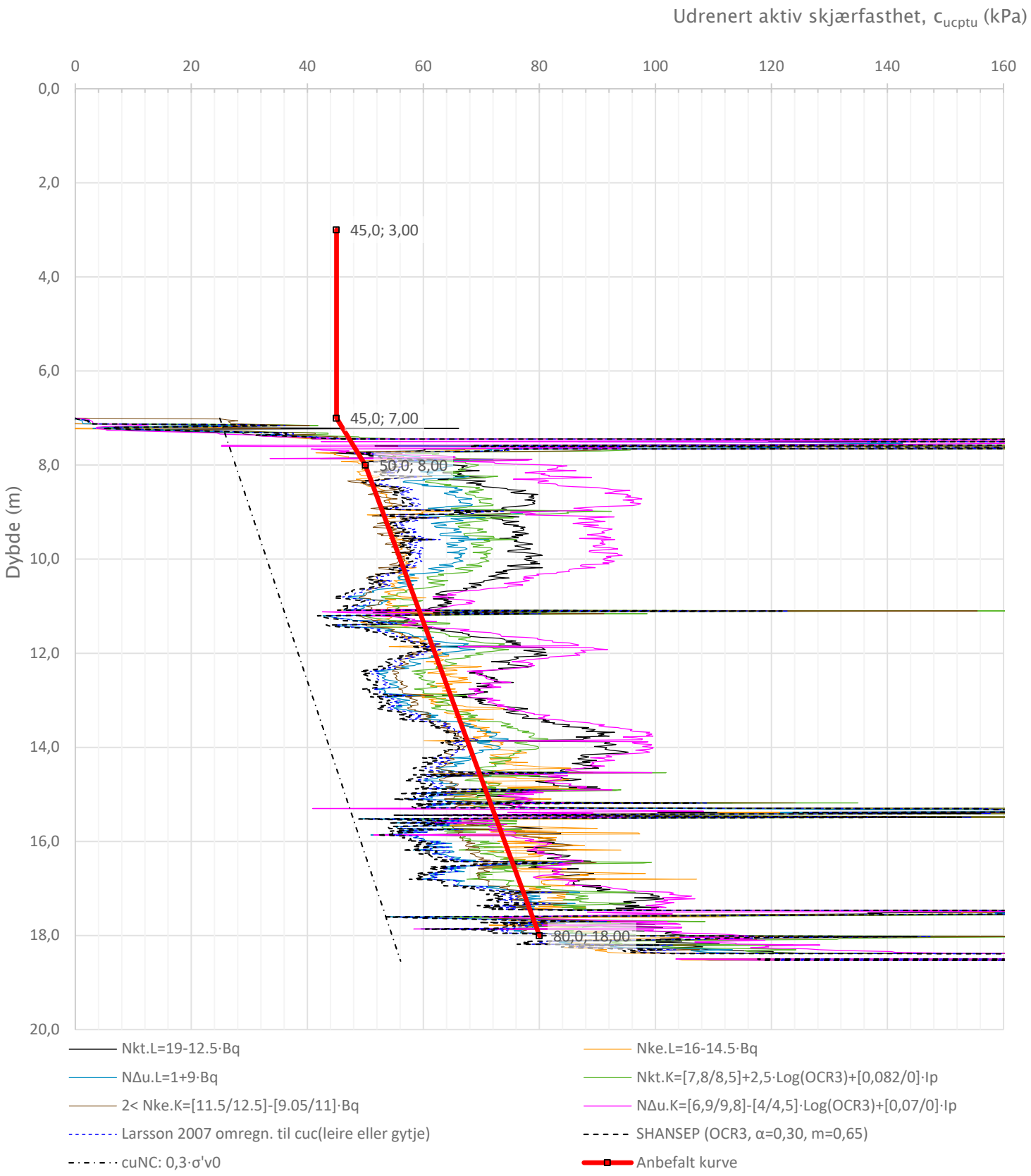
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH SW78: cuuc/cucptu = 0.630
Konus BH SW78: cufc/cucptu = 0.630



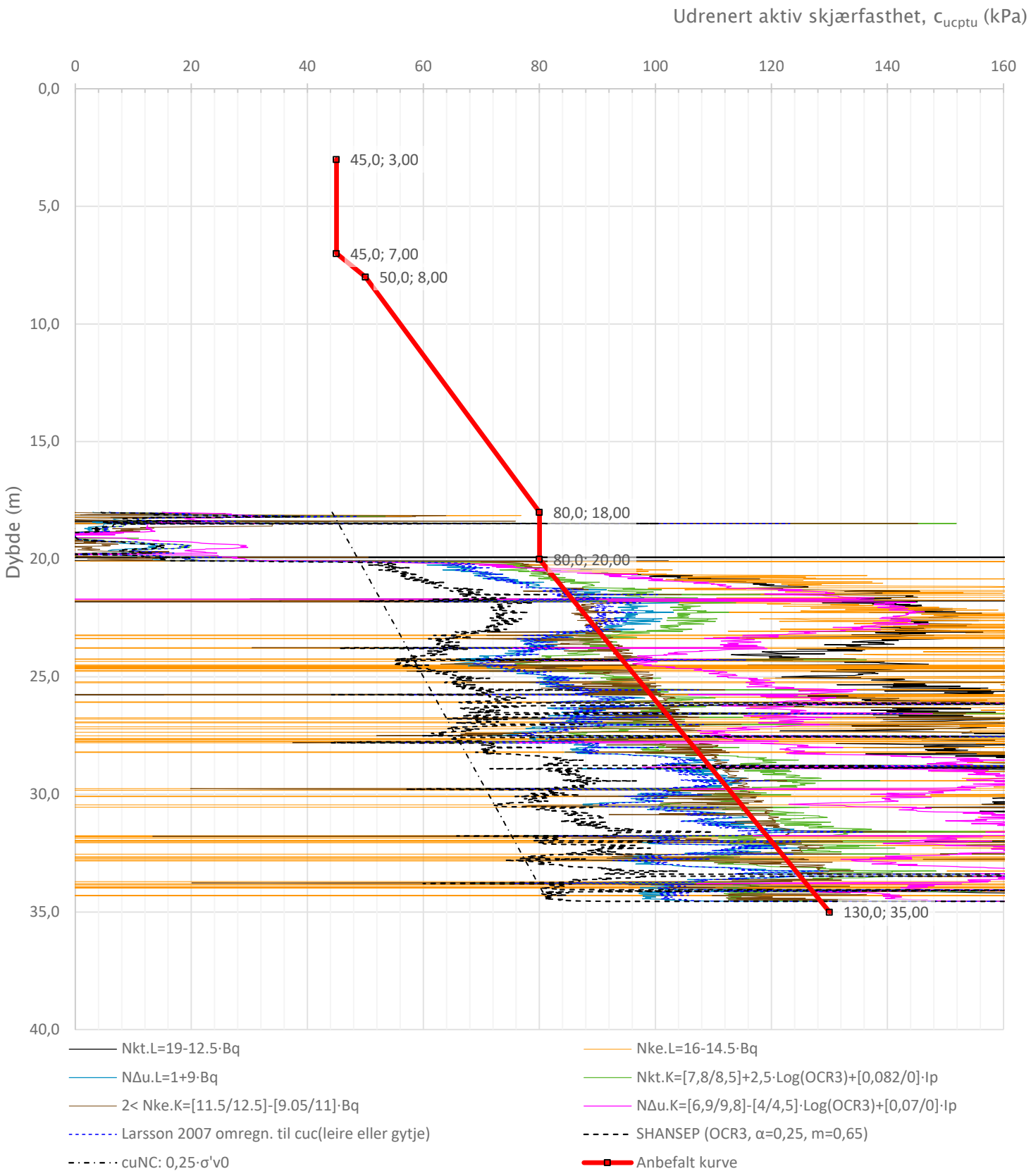
Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **SW78**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5859**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 04.06.2024	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur



Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **SW80**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5859**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 17.06.2024	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur

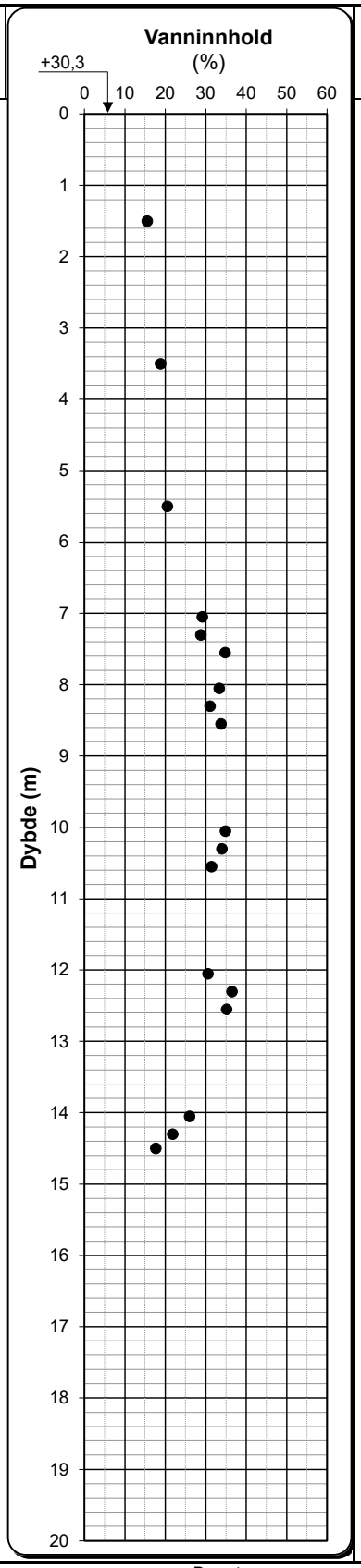


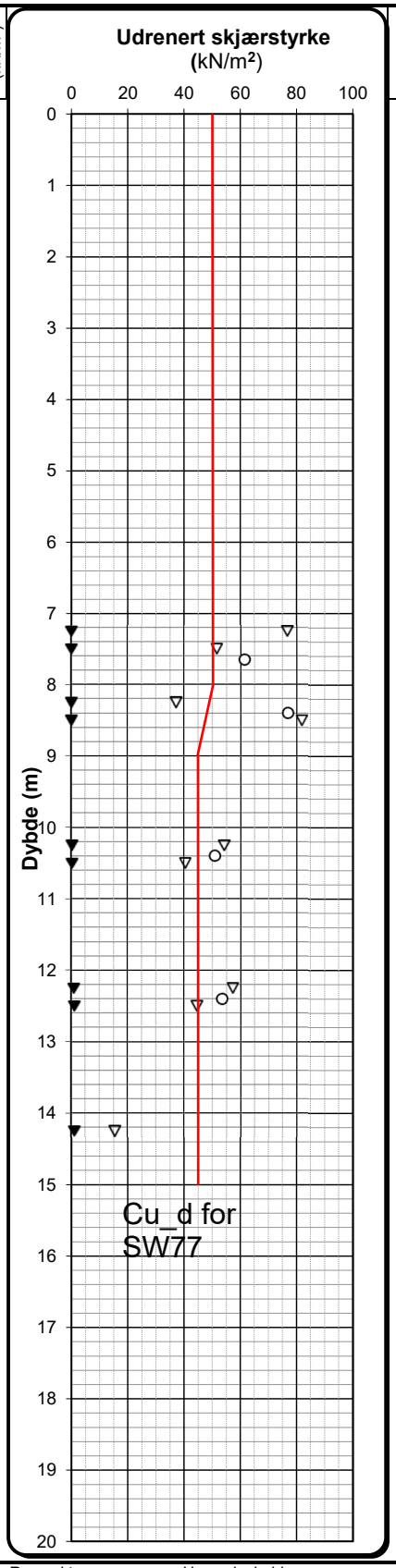
Prosjekt				Borhull
Tønsberg Transformatorstasjon		Prosjektnummer: 10234977		**SW80**
Innhold				Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				**5859**
Statens vegvesen	Utført: nobema	Kontrollert: nopeaa	Godkjent: nothka	Anvend.klasse: 1
	Divisjon: Utbygging	Dato sondering: 17.06.2024	Revisjon: 1 Rev. dato: 08.08.2025	Figur



Prosjekt **Tønsberg Transformatorstasjon**		Prosjektnummer: 10234977		Borhull **SW80**
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondenummer **5366**
Statens vegvesen	Utført nobema	Kontrollert nopeaa	Godkjent nothka	Anvend.klasse 1
	Divisjon Utbygging	Dato sondering 25.02.2025	Revisjon 1 Rev. dato 08.08.2025	Figur

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m³)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensitivitet
LEIRE, sandig, siltig, gruskorn planterester, noe humusholdig	1		P						
LEIRE, tørrskorpeaktig sand og gruskorn, antydning til skjellrester, noe humusholdig	2		P						
LEIRE, sand og gruskorn noe humusholdig	3		P						
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	4		54			19,8 19,0	3,6	0,19 0,13	403 397
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn	5		54			19,2 18,8	3,8	0,16 0,13	232 628
KVIKKLEIRE, sand og gruskorn forstyrret prøve	6		54			19,3 18,6	7,5	0,25 0,23	217 175
LEIRE, sprøbruddmateriale sand og gruskorn	7		54			19,2 18,6	2,7	1,05 1,27	55 35
14-14,1: LEIRE 14-14,35: LEIRE, sandig, siltig 14,35-14,73: SAND, gruskorn til Sandig, siltig, leirig materiale	8		54			21,3 20,5		1,09	14





Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	⊢ - - ⊣	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Løvlien Georåd

Oppdragsgiver		Tegning nr.	R01C02
SWECO Norge AS		Prosjekt nr.	24405
Prosjekt		Terrengkote	+30,3
10234977-102 Statnett, Tønsberg		Dato	03.07.2024
Tittel	Side	Ansvarlig	GN
Løsmasseprofil pkt. SW77	1 av 1	Kontrollert	KS