

Fv.57 Holmeli - Nistadlia

Planendring reguleringsplan, geoteknisk rapport
060084 – GEO – RAP -001, rev.01



Oppdragsrapport

Nr. 060084-GEO-RAP-1, rev.01

Labsysnr. 3210008

Geoteknikk

Infrastruktur og veg

Planlegging og utbygging

Geo og skred

Postadr. Postboks 7990
5020 BERGEN
Telefon 05557

www.vestlandfylke.no

Planendring reguleringsplan, geoteknisk rapport

Beskrivelse

Rapport med geotekniske vurdering knytta til planendring for strekninga Fv.57 Holmeli - Nistadlia.

| | | | |
|----------------|------------------|--|---|
| UTM-sone | Euref89 N-Ø | Oppdragsgiver: | Antall sider: |
| 32 | 6809085 - 314300 | Bjørn Andre Storøy, Utbygging nord | 21 |
| Kommune nr. | Kommune | Dato: | Antall vedlegg: |
| 4646 | Fjaler | 2021-11-09 | 3 |
| | | Utarbeidet av (navn, sign.) | Antall tegninger: |
| | | Rolf Aasland Rolf Anders Aasland <small>Digitalt signert av Rolf Anders Aasland Dato: 2021.11.09 21:14:38 +01'00'</small> | 16 |
| Prosjektnummer | Oppdragsnummer | Godkjent av (navn, sign.) | Kontrollert (navn, sign.) |
| 060084 | 060084 | Stein Olav Njøs Stein Olav Njøs <small>Digitalt signert av Stein Olav Njøs Dato: 2021.11.09 13:58:41 +01'00'</small> | Sigrun Melve Aarrestad |
| Sammendrag | | | Sigrun Melve Aarrestad <small>Digitalt signert av Sigrun Melve Aarrestad Dato: 2021.11.09 12:25:53 +01'00'</small> |

Fv.57 Holmeli - Nistadlia er ein del av regulert vegstrekning fv.57 Strandnes - Nistadlia. Det er ikkje utført grunnundersøkingar for detaljregulering fv.57 Strandnes - Nistadlia, og dette er ein stor mangel ved gjeldande plan.

Ved oppstart prosjektering for delstrekninga Holmeli - Nistadlia vart det utført grunnundersøkingar for strekninga og tilhøyrande deponiområder. Det er utført 123 totalsonderingar, prøvetaking i 15 punkt, poretrykksmåling i to nivå i eit punkt samt 2 trykksonderingar (CPTU). Det vart i eit område påtruffet kvikkleire ved Holmeli, og det er derfor behov for planendring i dette området.

Denne rapporten gjeld planendringane for Fv 57. Nistadlia – Holmeli ved Holmeli, og innehold ei vurdering av moglege sikringstiltak for bygging av vegen forbi kvikkleireområdet og avgrensing ei faresone for kvikkleireforekomsten etter NVE veiledar 1/2019 "Sikkerhet mot kvikkleireskred". Rapporten er ikkje ein fullstendig geoteknisk rapport for allereie regulert område, men er ein rapport knytt til naudsynte planendringar ved kvikkleireområdet. Vurderingane i denne rapporten er utført av geo og skred i Vestland fylkeskommune (VLFK), avdeling for infrastruktur og veg (INV). Sjølvé grunn- og laboratorieundersøkingane er utført av Statens vegvesen. Oppdragsgjevar er internt i fylket er Bjørn Andre Storøy, Utbygging nord.

I tillegg til omtala område med planendringar ved Holmeli er det andre plassar justert plangrenser for å få betre plass til veganlegget, men dette er meir knytt til anleggstekniske forhold enn geotekniske forhold og derfor ikkje omtala i denne rapporten.

Denne rapporten er underlagt kontroll av eit uavhengig føretak etter krav i NVE-veiledar 1/2019 og vegnormal N200. Rapporten er kontrollert av Asplan Viak.

Kartlagt kvikkleiresone meldast inn til NVE, og bordataen blir gjort tilgjengleg i Nasjonal database for grunnundersøkingar (NADAG).

Emneord

kvikkleire, reguleringsplan, faresone

Bestemmelse av geoteknisk kategori, konsekvensklasse og påtelighetsklasse

| Geoteknisk kategori (GK) | Kritierier | Konsekvens-klasse (CC) | Veilede kriterier for vegbygging |
|--------------------------|--|------------------------|---|
| 1, 2 eller 3 | Se N200 | CC1 | ÅDT<1500*. Gode omkjøringsmuligheter. Konstruksjoner med liten skadekonsekvens og god mulighet for reparasjon eller gjenoppbygging. |
| Påtelighetsklasse | Kriterier | CC2 | 1500<ÅDT<8000*, eller mindre trafikkert viktig veg med vanskelig/dårlig omkjøring. Fundamenteringsarbeider eller andre geotekniske tiltak med begrenset bruddkonsekvens og god evne til å tåle deformasjoner. |
| RC1, RC2, RC3 eller RC4 | CC1 -> RC1 CC2 -> RC2 CC3 -> RC3/RC4 | CC3 | ÅDT>8000*, eller svært viktig veg uten (eller med svært dårlig) omkjøringsmulighet. Nær trafikkert jernbane** Fundamenteringsarbeider eller andre geotekniske tiltak med stor bruddkonsekvens. 1500<ÅDT<8000*, eller mindre trafikkert viktig veg med vanskelig/dårlig omkjøring. |
| Påtelighetsklasse | Kontrollklasse | | |
| RC1 | PKK1/UKK1 (GK 1) PKK2/UKK2 (GK 2) | | |
| RC2 | PKK2/UKK2 | | |
| RC3 | PKK3/UKK3 | | |
| RC4 | Spesifiseres | | |

*) og **) Se V220, tabell 0-1

| Kontrollklasse | Omfang |
|----------------|--|
| PKK1/UKK1 | Egenkontroll |
| PKK2/UKK2 | Intern, systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll ¹⁾ |
| PKK3/UKK3 | Intern, systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll ²⁾ |

1) Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

2) Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK3/UKK3 skal utføres som en faglig kontroll.

| Strekning/Konstruksjon*) | Geoteknisk kategori | Kontroll | Kontroll Prosjektering **) | Kontroll Utførelse**) |
|--------------------------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------------|
| CC/RC | PKK3 | UKK3 | | |
| Kvikkleireområde | 3 | CC3/RC3 | PKK3 | UKK3 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

*) Evt. flere inndelinger gis i rapport kapittel 3. Nærmore begrunnelse for valg av kategorier/klasser gis også her ved behov.

**) Det kan velges høyere klasser for både prosjektering og utførelse enn gitt fra påtelighetsklassen.

| Kontroll | Kontrollklasse | Enhet/navn | Singatur og Dato |
|-----------------|----------------|-----------------|---|
| Egenkontroll | Alle | Rolf Aasland | Rolf Anders Aasland Digitalt signert av Rolf Anders Aasland Dato: 2021.11.08 21:15:19 +01'00' |
| Kollegakontroll | PKK2 og PKK3 | Sigrun Arrestad | Sigrun Melve Arrestad Digitalt signert av Sigrun Melve Arrestad Dato: 2021.11.09 13:13:01 +01'00' |
| Godkjent | PKK2 og PKK3 | Stein Olav Njøs | Stein Olav Njøs Digitalt signert av Stein Olav Njøs Dato: 2021.11.09 13:59:21 +01'00' |
| Utvilket | PKK3 | Asplan Viak | Dokumenteres med kontrolldokument |

*) Eurokode 0 angir at utvilet prosjekteringskontroll «skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte arbeidene.»

Dersom byggherrens egen organisasjon har utført prosjekteringen skal den utvilete prosjekteringskontrollen i PKK3 utføres av et annet firma (uavhengig foretak).



INNHALDSLISTERE

| | |
|--|-----------|
| 1 Innleiing/orientering | 5 |
| 2 Grunnlag..... | 7 |
| 2.1 Grunnundersøkingar frå tidlegare | 7 |
| 2.2 Kvartær- og berggrunnsgeologi | 7 |
| 3 Geoteknisk klassifisering, toleranse- og kontrollkrav..... | 8 |
| 3.1 Myndigheitskrav og kontrollform | 8 |
| 3.2 Krav til lokalstabilitet | 8 |
| 3.3 Krav til områdestabilitet | 8 |
| 3.4 Trafikk- og terrellaster | 9 |
| 3.4.1 Laster ved stabilitetsberekingar..... | 9 |
| 3.5 Seismisk påverking og jordskjelvdesign..... | 9 |
| 3.5.1 Skråningsstabilitet ved seismisk påverking..... | 9 |
| 4 Mark- og laboratorieundersøkingar | 9 |
| 4.1 Grunnvatn | 9 |
| 5 Utgreiing av sikkerheit mot kvikkleireskred etter NVE 1/2019..... | 10 |
| 5.1 Avgrensing av losneområder og utlaupsområder..... | 11 |
| 5.1.1 Klassifisering av kvikkleiresoner | 13 |
| 5.1.2 Stabilitetsvurderinger | 14 |
| 6 Grunn og fundamentéringsforhold..... | 15 |
| 6.1 Nistadlia..... | 15 |
| 6.1.1 Grunnforhold..... | 15 |
| 6.1.2 Geotekniske tiltak..... | 15 |
| 6.1.3 Kritiske fasar og rekjkjefølgjekrav | 16 |
| 6.2 Øvrig planområde..... | 16 |
| 6.2.1 Fv 57, Nistadlia – Holmeli | 16 |
| 6.2.2 fv.57 Strandanes – Nistadlia | 16 |
| 7 Val av geotekniske parametrar | 16 |
| 7.1 Grunnvatn og poretrykk | 16 |
| 7.2 Parameterval for stabilitetsberekingar | 17 |
| 8 Berekningsresultat..... | 18 |
| 8.1 Stabilitetsforhold..... | 18 |
| 9 Vidare arbeid | 20 |
| 10 ROS | 20 |
| 11 Referansar..... | 21 |

Figurliste

| | |
|---|----|
| FIGUR 1 KVARTÆRGEOLOGISK KART OVER PROSJEKTOMråDET [1]..... | 7 |
| FIGUR 2: LOGG PORETRYKKS MÅLINGAR I BORHULL 28. DET ER ANTATT JAMT ATMOSFÆRETRYKK PÅ 1 BAR, OG IKKJE TATT HØGDE FOR TRYKKFORSKJELLAR PÅ GRUNN AV VÆRET..... | 10 |
| FIGUR 3: BERG I DAGEN VED DALSFJORDVEGEN 1037..... | 13 |
| FIGUR 4: SAMLEPLOTT, TREAKSIALFORSØK. DATA FRÅ ERA-GEO LABORATORIERAPPORT 2102 Fv 57 DALE – STOREHAUG, DATERT 12.2.2021 | 17 |

Tabelliste

| | |
|---|----|
| TABELL 1: RESULTAT FRÅ GRUNNVASSMÅLINGAR I BORHOL 28. | 9 |
| TABELL 2: GJENNOMGANG AV PROSEODYRE FOR UTREDNING AV FARESONE IHT. NVE 1/2019, TABELL 3.1..... | 11 |
| TABELL 3: UDRENERT SKJERFASTHEIT FRÅ RAPPORTE «LABORATORIERAPPORT 21012 Fv 57 DALE – STOREHAUG» | 17 |
| TABELL 4 JORDPARAMETRAR FOR STABILITETSBEREKNINGAR..... | 18 |
| TABELL 5 BEREKNA STABILITET | 19 |

| Teikningar | | Målestokk | Format |
|-------------------|---------------------------------------|------------------|---------------|
| 001 | Oversiktskart | 1:50 000 | A4 |
| 010 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 011 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 012 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 013 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 014 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 015 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 016 | Borplan | 1:1000 | A3 |
| 020 | Kvikkleiresone | 1:1000 | A3 |
| 021 | Planendring | 1:1000 | A3 |
| 100 | Profil K1 | 1:400 | A3 |
| 110 | Profil K1 Udrenert – Dagens situasjon | 1:400 | A3 |
| 120 | Profil K1 Udrenert – Ny veg | 1:400 | A3 |
| 121 | Profil K1 Drenert – Ny veg | 1:400 | A3 |
| 122 | Profil K1 Udrenert – Ny veg KS-pelar | 1:400 | A3 |
| 200 | Profil K2 | 1:400 | A3 |

Vedlegg

- 1 Teikningsforklaring
- 2 CPTU-tolkning
- 3 Laboratorierapport 21012 Fv 57 Dale – Storehaug, ERA GEO, datert 12.02.2021

1 Innleiing/orientering

Fv. 57, Holmeli - Nistadlia er ein delstrekning av regulert plan fv.57 Strandanes – Nistadlia som vart vedteken 18.06.2020 i kommunestyret sak K 74/20 i Fjaler kommune. Planen var utarbeida av Nordplan med Fjaler kommune som oppdragsgjevar. Sunnfjord Geo Center var leigd inn for å vurdere skredfare og geoteknikk. Planen er i store delar under marin grense.

Grunnforhold for vedtatt plan var omtalt i planomtalen «Detaljregulering fv. 57 Strandanes – Nistadlia», Prosjektnr: 15256 datert 07.03.2018, og revidert etter off. gjennomsyn 11.05.2020. Grunnforhold for reguleringsplanen er også omtala i «Utdjuping av konklusjonar kring grunnforhold langs Fv. 57, Setenes-Nistadlia, Fjaler kommune», datert 21.04.2020.

Vedteken plan er mangefull og det er ikkje utført grunnundersøkingar for reguleringsplanen. Dette er ikkje i tråd med vegnormal N200 punkt 1.34 «Det skal gjennomføres tilstrekkelig med grunnundersøkelser, geotekniske vurderinger og prosjektering til å avklare gjennomførbarhet/byggbarhet av veggtiltaket innenfor arealet som reguleres.»

På grunn av manglande grunnundersøkingar i gjeldande reguleringsplan var det umogleg å gjere ei god vurdering etter krav i N200 1.35. «Det skal gjøres en vurdering, på bakgrunn av geotekniske forhold, om det er behov for ekstra regulerering av areal, både permanent og midlertidig, slik at det som planlegges er mulig å bygge innenfor reguleringsgrensene.» Det viste seg ved detaljprosjektering at prosjekt veg var vanskeleg å få bygd innanfor reguleret område, og at det var tilrådeleg med ei planendring.

Planen er heller ikkje i tråd med krav til utredning av fare for kvikkleire under marin grense etter NVE veileiar 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», eller førre versjon av denne veileiaren som var gjeldande ved utarbeiding av planen.

Generelt er geotekniske vurderingar for planen ikkje på eit nivå som det bør vere for slike planar. I kva grad bygging av regulert veg kan gjennomførast innanfor reguleret område og om regulert veg kan byggast som regulert er ikkje avklart. Det var i planmaterialet nokre tilrådingar om grunnundersøkingar for to områder i reguleringsplanen for seinare fasar, desse var langt frå å vere dekkande for naudsynte grunnundersøkingar for byggeplan for eit slikt tiltak. Delar av planlagt vegfylling ved Holmeli på kvikkleire ville etter berekningar gått til grunnbrot om desse hadde blitt utført utan sikringstiltak.

På bakgrunn av dette vart det for delstrekning Fv. 57 Holmeli – Nistadlia utført grunnundersøkingar for prosjektering i byggeplan, undersøkingane er gjort i fleire omgangar med dei første frå haust 2020. Det vart påtruffe kvikkleire, og det er naudsynt med planendringar. Denne rapporten gjeld planendring for området med kvikkleire ved Holmeli. Rapporten inneheld faglege vurderingar og utredning av kvikkleireområdet, samt utvalt data frå utførte grunnundersøkingar. Fullstendig resultat frå grunnboringane vil bli utarbeida i eigne rapportar.

Vurderingane i denne rapporten er utført av Geo og skred i Vestland fylkeskommune, avdeling for infrastruktur og veg (INV). Sjølvve grunn- og laboratorieundersøkingane er utført av Statens vegvesen. Oppdragsgjevar er internt i fylket er Bjørn Andre Storøy, Utbygging nord.

Avdekt kvikkleire ved grunnboringane i byggeplan ved Holmeli medfører:

- Behov for planendring justering av reguleringsgrenser med større areal for å sikre vegen forbi kvikkleireområdet
- Det må avgrensast og registrerast ei faresone for kvikkleireskred iht. NVE veileiar 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- Detaljprosjektering er satt på vent til naudsynte planendringar er utført og manglar i reguleringsplanen er utbetra.

Det er ikkje planlagt å bygge heile strekninga fv.57 Strandanes – Nistadlia i denne fasen, og det er derfor berre utført grunnundersøkingar for delstrekninga Holmeli - Nistadlia. Det er viktig at det blir utført grunnboringar for utbyggingar på andre delstrekningar på fv.57 Strandanes – Nistadlia sidan manglande grunnboringar er ein stor mangel i eksisterande plan. Det kan bli aktuelt med planendringar for andre delstrekningar også.

Det er regulert inn eit deponiområde utanfor Holmeli - Nistadlia i nærleiken av Kviene. Det kan bli aktuelt å bruke dette deponiet ved bygging av Holmeli - Nistadlia. VLK har utført grunnundersøkingar for deponiområdet, og tatt opp nokre prøver. Det er generelt grunt til berg, og området kan fint nyttast til deponi. Det kan bli behov for noko masseutskifting.

Plassering av utførte grunnundersøkingar for Holmeli - Nistadlia og tilhøyrande deponiområder ved Kviene er vist på teikning 010-016.

Kart over prosjektområdet er vist i teikning 001.

Rapporten er kontrollert av Asplan Viak, dokumentert i «Notat uavhengig kvalitetssikring av fv. 57 Holmeli-Nistadlia» oppdragsnummer 621976-13, datert 24.10.2021.

Revisjon

Rev.0 Sendt til uavhengig kontroll

Rev.1 Rettingar og justeringar etter uavhengig kontroll

2 Grunnlag

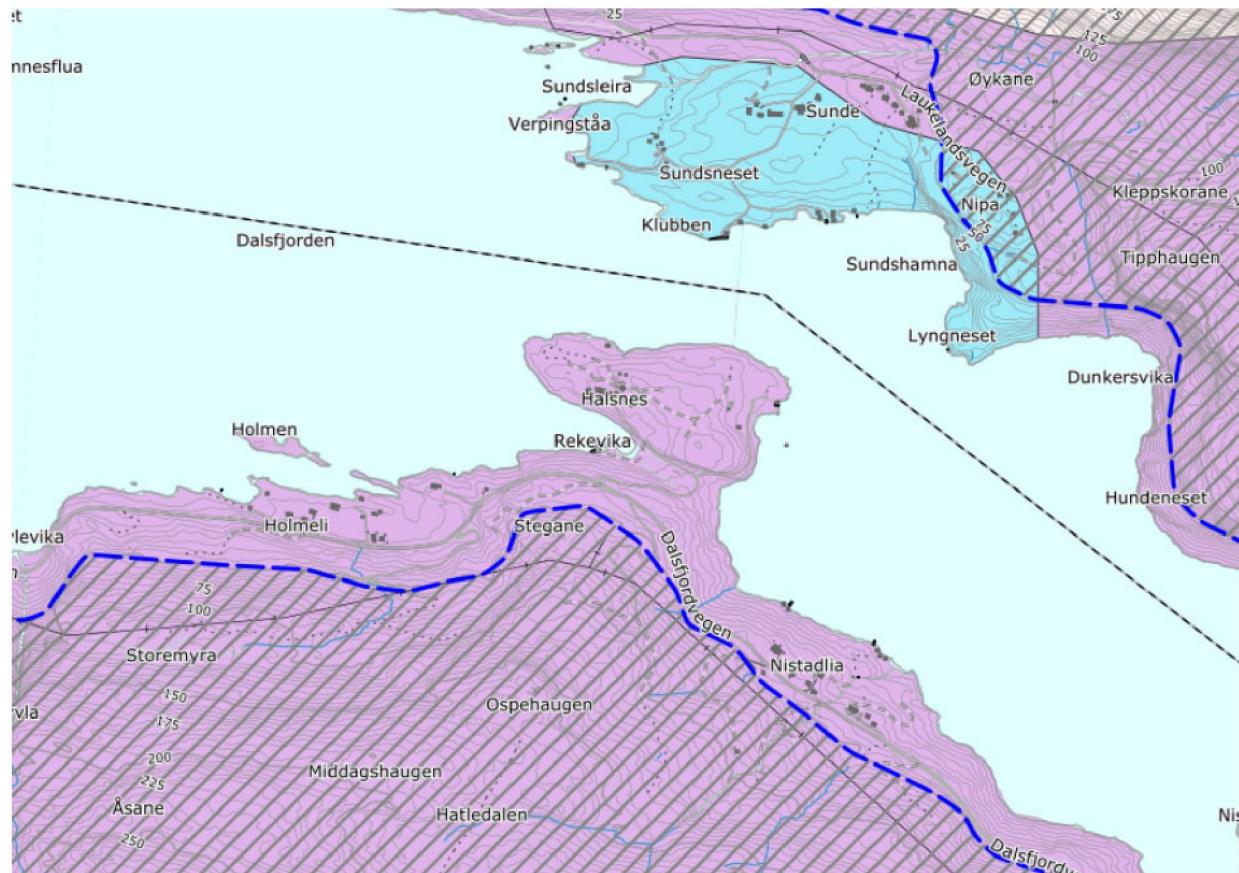
2.1 Grunnundersøkingar frå tidlegare

Det er ikkje funne tidlegare grunnundersøkingar i området med betydeleg relevans for delstrekninga Holmeli – Nistadlia. Vurderingane er basert på undersøkingar i samband med dette prosjektet.

2.2 Kvartær- og berggrunsgeologi

Kvartærgeologisk kartutsnitt (lausmassekart) over prosjektområdet finst i Figur 1. Kartutsnitta er henta frå NGU sin webbaserte kartdatabase, og viser at heile planområdet er under maringrense (blå stipla linje) og antydar forvitningsmateriale (illa farge) i planområdet. Nord for fjorden er det eit område merka med marin avsetning (lys blå farge).

Kvartærgeologisk kart for området er i målestokk 1:250 000, noko som tyder på svært grov og overordna kartlegging. Faktiske grunnforhold kan avvike stort frå kvartærgeologiske kart, særleg kart i målestokk 1:250 000.



Figur 1 Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet [1].

3 Geoteknisk klassifisering, toleranse- og kontrollkrav

Følgande klassifisering gjeld området med kvikkleire ved Holmelia. For resterande vegstrekning er det fastare lausmassar og det er naturleg å klassifisere i lågare kategoriar.

3.1 Myndighetskrav og kontrollform

Geoteknisk kategori 3 er etter handbok N200 [2] kap. 202 og Eurokode 7-1 [3] kap 2.1 valt som overordna kategori for prosjektet. Kategorien er valt fordi det avdekt kvikkleire i prosjektet.

Konsekvens-/pålitelegheitsklasse er sett til CC3/RC3 etter handbok N200 [2] kap. 1.1.2, V220 [4] kap.0 og tabell NA.A1(901) i Eurokode 0 [5] og gjeld generelt for prosjektet. I V220 [4] tabell 0-1 er det gjeve rettleiande kriterium for konsekvensklassle ved vegbygging. Med ÅDT i 2020 på 1100 og stor brotkonsekvens, samsvarar valt konsekvensklassle med rettleiinga. Val av pålitelegheitsklassle er direkte knytt til konsekvensklassen i følgje N200 [2] tabell 1.2.

Prosjekterings- og utføringskontrollklassle PKK3 og UKK3 gjeld generelt for prosjektet, og er fastlagt ut frå klassifiseringa ovanfor etter retningslinjene i tabell 1.3 og 1.5 i handbok N200 [2]. Dette medfører følgjande kontrollkrav:

- Eigenkontroll
- [PKK2/PKK3:] Utvida kontroll (intern, systematisk kontroll - kollegakontroll)
- [PKK3 :] Utvida kontroll i samsvar med PKK3 fagkontroll utført av eit uavhengig føretak

Skjema for val av geoteknisk kategori, konsekvensklassle, pålitelegheitsklassle, kontrollform og dokumentasjon av utført kontroll er vist på side 2 i denne rapporten.

3.2 Krav til lokalstabilitet

Partialfaktorar for lokalstabilitet vert fastsett ut frå valt konsekvensklassle (CC3 svært alvorleg) og forventa brotmekanisme (sprøtt kontraktant brot), slik som gjeve i tabell 1.8 og 1.9 i handbok N200 [2].

Generelt for prosjektet vert dermed følgjande partialfaktorar nytta:

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| • Effektivspenningsanalyse: | $\gamma_M=1,6$ |
| • Totalspenningsanalyse: | $\gamma_M=1,6$ |

3.3 Krav til områdestabilitet

Kapittel 5 omhandlar avgrensing av fareområde for kvikkleireskred.

Då det er påvist kvikkleire i prosjektområdet, er det krav om utgreiing av områdestabiliteten basert på tiltakskategori for prosjektet. I handbok V220 [4] tabell 0-2 er det forslag til val av tiltakskategori for vegprosjekt, som samsvarar med byggteknisk forskrift til Plan- og bygningslova (TEK17) [6] og tilhøyrande kvikkleirerettleiar frå NVE [7].

Tiltakskategori K3 er valt for prosjektet og medfører følgjande krav til prosjekteringa (jf. Kap. 3.3.6 og tabell 3.3 i NVE 1/2019). Tiltaket (vegbygging) medfører ein forverring av stabiliteten i sona om det ikkje utførast sikringstiltak.

Krav til stabilitetsanalyse må dermed dokumentere:

- Sikkerheit for områdestabilitet $F_{cu} \geq 1,4 * fs = 1,61$

Der fs er sprøheitsforholdet, og $fs=1,15$ (Faktoren er definert i NVE 1/2019)

Stabilitetsanalysar og geotekniske vurderingar for K3 tiltak skal etter NVE rettleiaren [7] kvalitetssikrast av uavhengig føretak.

3.4 Trafikk- og terrellaster

3.4.1 Laster ved stabilitetsberekingar

Følgjande trafikklaster og partialfaktor gjeld ved stabilitetsberekingar, jf. N200 [2] kap 1.1.5.6:

- Karakteristisk trafikklast jamt fordelt over heile vegbreidda viss ugunstig: 15 kPa
- For gang- og sykkelvegar skal det nyttast ei jamt fordelt last på: 10 kPa
- Partialfaktor for trafikklast, viss ugunstig: $\gamma_Q=1,3$
- Partialfaktor for trafikklast, viss gunstig $\gamma_Q=0$

Det er ikkje vanleg å rekna med snølast på terrenget i stabilitetsanalysar.

3.5 Seismisk påverking og jordskjelvdesign

3.5.1 Skråningsstabilitet ved seismisk påverking

Det er ingen konstruksjonar i planen som skal dimensjonerast for seismisk last i planområdet.

N200, krav 1.75 gir «For veg mellom permanente konstruksjoner skal det i forbindelse med risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) av plan jf. plan- og bygningsloven [16] gjøres en vurdering om jordskjelv er en aktuell problemstilling for den planlagte vegstrekningen.»

I forbindelse med ROS-analysen er det vurdert at jordskjelvdimensjonering ikkje gir uakseptable konsekvensar for veg mellom konstruksjonar.

4 Mark- og laboratorieundersøkingar

Resultata frå grunnundersøkingane er kort skildra etter lokasjon i kapittel 6. Det vil bli utarbeida ein eigen grunnundersøkingsrapport med resultat frå alle undersøkingane. Det er i alt utført 123 totalsonderingar, 2 trykksonderingar (CPTU) og prøvetaking i 15 punkt for Fv 57. Holmeli - Nistadlia.

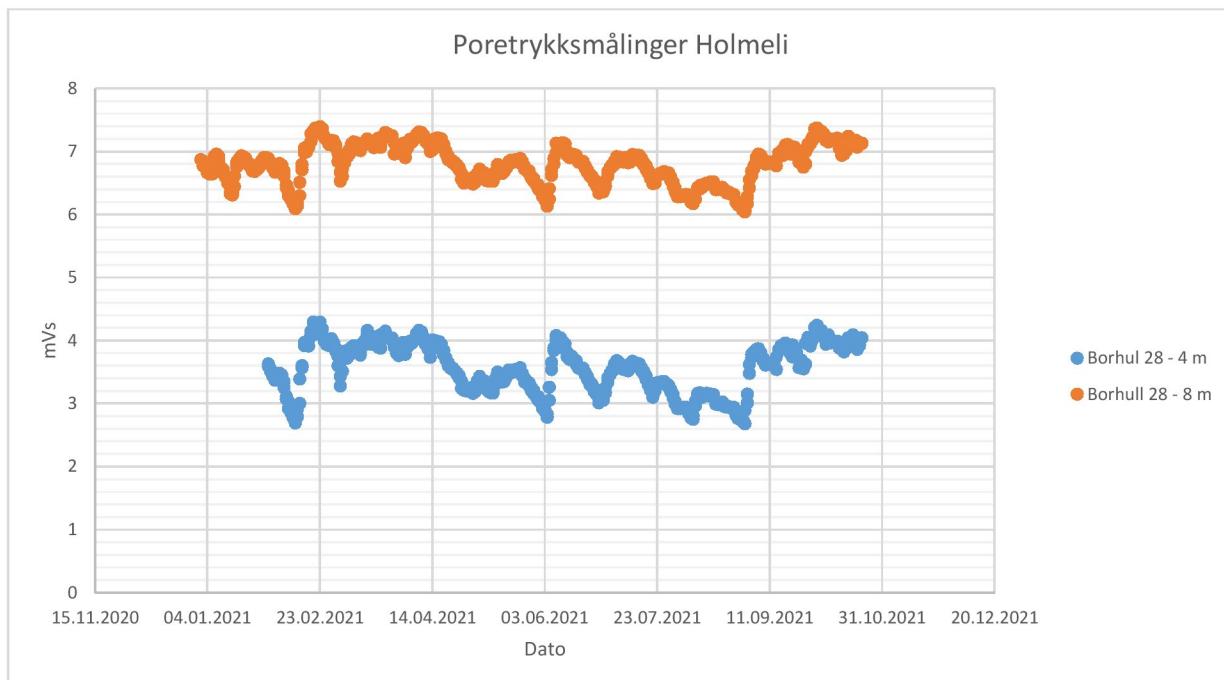
Det er tatt opp 4 stk 54 mm sylinderprøver ved borpunkt 28. Resultat frå desse undersøkingane er rapport i ERA-geo Laboratorierapport 2102 Fv 57 Dale – Storehaug, datert 12.2.2021. Nokre relevante resultat frå denne rapporten er nyttta i kapittel 7 og vist i snitt på teikning 100 og 200.

Plassering av grunnundersøkingane er vist på vedlagt planteikning. Nokre boreresultat frå området er vist i profil K1 og K2. All bor- og prøvedata er sendt til uavhengig kontrollør for kontroll av vurdering av avgrensing av kvikkleiresona og grunnforhold generelt.

4.1 Grunnvatn

Tabell 1: Resultat frå grunnvassmålingar i borhol 28.

| Dato avlesing | Borhol 28 – 4 m | Borhol 28 – 8 m |
|------------------|----------------------|----------------------|
| | Målt poretrykk (mVs) | Målt poretrykk (mVs) |
| 08.01.2021 | 3,20 | 6,53 |
| 29.11.2021 | 3,68 | 6,85 |



Figur 2: Logg poretrykksmålingar i borhull 28. Det er antatt jamt atmosfæretrykk på 1 bar, og ikke tatt høgde for trykkforskjellar på grunn av været.

5 Utgreiing av sikkerheit mot kvikkleireskred etter NVE 1/2019

Sikkerheit av planområdet mot kvikkleireskred er vurdert etter NVE-rettleiar 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»

Det er funne kvikkleire med sprøbrotseigenskapar i planområdet som medfører at området kan vera utsett for eit områdeskred. I det følgjande kapittelet er både jordartar med sprøbrotseigenskapar og kvikkleire omtala som «kvikkleire».

På teikning 020 er det indikert borpunkt med påvist kvikkleire eller mogleg kvikkleire.

- **Raudt** – Påvist kvikkleire ved prøvetaking, eller tolka som sannsynleg kvikkleire frå total-/trykksonderinger
- **Gult** - Mogleg kvikkleire tolka ut frå total-/trykksonderinger
- **Grønt** – Ikkje kvikkleire, eller tolka som lite sannsynleg at kvikkleire ut frå total-/trykksonderinger

5.1 Avgrensing av losneområder og utlaupsområder

Losneområdet er avgrensa etter prosedyre gjeve i NVE 1/2019 kapittel 3, vurderingane er summert opp i tabell 2. For enkelte punkt er vurderingane utdjeta i eigne punkt under tabellen.

Kart over vurdert losneområdet er gjeve på teikning 020.

Tabell 2: Gjennomgang av prosedyre for utredning av faresone iht. NVE 1/2019, tabell 3.1.

| Punkt | Krav | Vurdering |
|-------|--|--|
| 1 | Undersøke om det er registrerte faresoner i området. | Det er ikkje registrert tidlegare faresoner i området. |
| 2 | Avgrens område med mogleg kvikkleire | Heile området ligg under marin grense, og det må undersøkast om det er marin leire i området med grunnundersøkingar. |
| 3 | Avgrens områder med terregn som kan vere utsett for områdeskred | Det er terrenghelingar og høgdeskilnader som tilseier at det kan vere potensiale for eit områdeskred. |
| 4 | Bestem tiltakskategori | Basert på V220 tabell 0.2 og ÅDT 1100 i 2020 settast tiltak i tiltakskategori K3. |
| 5 | Gjennomføring av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråningar og mogleg losneområder | Terrenghelling i områda med avdekt kvikkleire tilseier at områdeskred er mogleg. |
| 6 | Synfaring | Synfaring i området er utført i fleire omganger av personar som har jobba med oppdraget. Denne rapporten er basert på synfaring utført 29.10.2021. |
| 7 | Gjennomfør grunnundersøkingar | Det er utført grunnboringer og prøvetaking som syner kvikkleire. |



| | | |
|----|---|---|
| 8 | Vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrens losne- og utløpsområder | Basert på figur 4.3 i NVE 1/2019 [7] vurderer vi at rotasjonskred, flakskred og retrogressive skred kan vere moglege. Utløpsområde er i sjø. Utløpsområdet avmerkast normalt ikkje i sjø iht. NVE ekstern rapport 2020/09 [8]. |
| 9 | Klassifiser faresoner | Sjå kap. 5.1.1 |
| 10 | Dokumenter tilfredsstillande sikkerheit | Sjå kap. 5.1.2 og kapittel 7. Det er naudsynt med tiltak for å oppnå tilstrekkeleg stabilitet for planlagt veg. |
| 11 | Meld inn faresoner og grunnundersøkingar | Faresona meldast inn på NVE sin nettbaserte løysning for innmelding av kvikkleiresoner etter at rapporten er godkjent av eit uavhengig føretak. |

Synfaring

Synfaring er utført av underteikna av rapporten 29.10.2021.

Kvikkleiresona kan avgrensast mot berg eller boringar utan kvikkleire. Avgrensinga er noko usikker rundt Dalsfjordvegen 1037. På synfaringa ble skråninga på nedsida av huset synfart, i hovudsak bestod denne av ein gammal tørrmur i øvre del og skråning med mose og anna vegetasjon i botn. I austenden av skråninga, sjå teikning 020 for plassering av observasjon, vart det observert berg i dagen under eit bekkeutløp/kisteveit. Bilde er vist i figur 3.

Basert på berg i dagen i dette området og boring 120, er det ikkje teikna kvikkleiresone rundt Dalsfjordvegen 1037 og skråninga på nedsida av huset. Det kan ikkje utelukkast at det kan vere silt- eller leiregrunn under huset og i skråninga, men det er forventa kort djupne til berg. Om ein seinare ønsker å avklare grunnforholda rundt huset, til dømes i ei byggesak, kan grunnforholda truleg tilstrekkeleg kartleggast med prøvegraving til berg.



Figur 3: Berg i dagen ved Dalsfjordvegen 1037

5.1.1 Klassifisering av kvikkleiresoner

Faregrad, konsekvens og risikoklasse for området er vurdert i samsvar med prosedyrar utarbeidd av NGI [8].

Det er identifisert ei kvikkleiresone som har fått namnet Holmeli. Vår klassifisering er samanfatta nedanfor:

| Faktorer | Verdi | Vektall | Faregrad, score | | | | Sum |
|---------------------------------------|--------------|---------|-----------------|-----|-----|-------|-----|
| | | | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| | | | Høy | Noe | Lav | Ingen | |
| Tidligere skredaktivitet | Ingen | 1 | | | | 0 | 0 |
| Skråningshøyde, meter | 15-20 | 2 | | | 1 | | 2 |
| Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR) | 1,2-1,5 | 2 | | 2 | | | 4 |
| Poretrykk. Overtrykk, kPa: | Hydrostatisk | ±3 | | | | 0 | 0 |
| Kvikkleiremektighet | H/2-H/4 | 2 | | 2 | | | 4 |
| Sensitivitet | >100 | 1 | 3 | | | | 3 |
| Erosjon | Ingen | 3 | | | | 0 | 0 |
| Inngrep: | Ingen | ±3 | | | | 0 | 0 |
| SUM | | | | | | | 13 |

| Faktorer | Verdi | Vektall | Konsekvens, score | | | | Sum |
|-------------------------|-----------|---------|-------------------|---|---|---|-----|
| | | | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| Boligheter, antall | Ingen | 4 | | | | 0 | 0 |
| Næringsbygg, personer | Ingen | 3 | | | | 0 | 0 |
| Annен bebyggelse, verdi | Ingen | 1 | | | 1 | | 1 |
| Vei, ÅDT | 1001-5000 | 2 | | 2 | | | 4 |
| Toglinje, baneprioritet | Ingen | 2 | | | | 0 | 0 |
| Kraftnett | Regional | 1 | | | 1 | | 1 |
| Oppdemning/flom | Liten | 2 | | | | 0 | 0 |
| SUM | | | | | | | 6 |

- Faregradsklasse: låg
- Skadekonsekvensklasse: mindre alvorleg
- Risikoklasse: 1 (skadekonsekvens x faregrad gir ein talverdi på 78)

5.1.2 Stabilitetsvurderingar

Bygging av veg forvrrar stabilitetssituasjonen, aktuelle skjerflater er av ei slik utstrekning at dei vurderast som lokalstabilitet iht. V220. Krav til sikkerheitsfaktor for lokalstabilitet og områdestabilitet er i praksis like (sjå kap 3.3 i denne rapporten), med krav til sikkerheitsfaktor 1,60 for ferdig veg.

Resultata frå stabilitetsberekingane finst i kap. 8.

6 Grunn og fundamentteringsforhold

6.1 Nistadlia

Kvikkleireområde

Oversiktskart:

teikn. 012 og 020

Teikneprofil (profil utanfor veglinja):

teikn. 100 og 200

6.1.1 Grunnforhold

Det er generelt grunt til berg og berg i dagen i fleire områder innan området vist på teikning 012 og 020. Ute på bøen på nedsida av vegen mellom profil 1250 og 1400, og på begge sider av vegen rundt 1250, viser totalsonderingane større djupne til berg. Største djupne til berg er i borpunkt 103 med 13,1 m til berg. I boringar i dette området er det i enkelte lag påvist kvikkleire, med største tjukkleik av kvikkleirelaget i borpunkt 28, der det er påtruffet kvikkleire frå ca. 4,0 – 8,5 m under terrenget. Over og under kvikkleirelaget er det varierande masser, ofte sandige lag over kvikkleirelaget.

Tolking av boringar med kvikkleire eller mogleg kvikkleire, og avgrensing av kvikkleireområde er vist på teikning 020.

Kvikkleira er blaut, svært sensitiv med omrørt skjerfastheit på 0,1-0,2 kPa. Fleire av prøvene har eit vatninninhald over w=50% og romdensitet rundt 1,6-1,7 t/m³. Låg skjerfastheit, relativt høgt vatninninhald og låg romdensitet tyder på at massane har låg tidlegare overlagring. Det er heller ikkje mogleg å tyde noko prekonsolideringsspenning frå utførte ødometerforsøk.

Dagens veg synes å ligge med akseptabel stabilitet, med rekna partialfaktor 1,47 i udrenert situasjon i ei enkel stabilitetsbereking vist på teikning 110. Ny veg er ei større pålasting på grunnen, og det er ikkje berevvne i grunnen for ei slik pålasting. Stabilitetsbereking for oppfyllinga utan sikringstiltak er vist på teikning 120 og partialfaktor er her 0,85, mao. berekningsmessig grunnbrot og langt under kravet på 1,6. Sjå kapittel 8 for berekningsresultat.

6.1.2 Geotekniske tiltak

Krav for materialfaktor ved stabilitetsberekingar for ny veg er 1,6 (lokalstabilitet) ved både udrenert og drenert analyse.

For denne planendringa er det fokus på å sette av nok areal til å kunne sikre at det kan utførast tiltak som sikrar god nok stabilitet for ny veg.

Det er utført ei berekning vist i teikning 122 som viser at det er mogleg å oppnå tilstrekkeleg stabilitet med kalksegmentstabilisering av leira under og utanfor foten til vegen. Kalksegmentstabilisering er omtalt i V221 [9], det er også utarbeida ein eigen veileiar utgitt av NGF [10] (Norsk geoteknisk foreining) om kalksegmentstabilisering.

Stabilitetsberekingane er presentert i kapittel 8. Sjå teikning 021 for skissert areal for kalksegmentstabiliseringa. Areal for kalk-sementstabilisering er omrentleg og det kan bli naudsynt med eit vesentleg større areal ved detaljprosjektering. For stabilisering er det truleg naudsynt å grave av ein del massar i øvre lag for få kunne føre ned utstyr for stabilisering av leira. Stabiliseringa er tilrådd å enten utførast i ribbar med fleire pelar saman, eller som ei samanhengande blokk.

For strekninga 1300-1350 er tolka lagdeling vist på teikning 200, profil K2. Her er det grunt til kvikkleira og det er vurdert som mest hensiktsmessig å masseutskifte kvikkleira med steinmassar. Om leirmassane masseutskiftast under vegen vil denne oppnå tilstrekkeleg stabilitet.

Ved detaljprosjektering kan det vere aktuelt å vurdere andre sikringsmetodar for å oppnå naudsynt materialfaktor i stabilitetsberekingane.

6.1.3 Kritiske fasar og rekkjefølgjekrav

Om det skal nyttast kalk-sementstabilisering for sikring av området er det viktig at sikkerheita for vegen forbi området blir ivaretatt ved utføring. Ei utfordring med kalk-sementstabilisering er at stabilisering kan føre til midlertidig forverra stabilitet ved installasjon av pelane. Det er viktig at det blir satt rekkjefølgjekrav og at det blir vurdert fare for utgliding i anleggsfasen.

6.2 Øvrige planområde

6.2.1 Fv 57, Nistadlia – Holmeli

Det er utført grunnboringar for resterande del av strekningen Fv.57, Nistadlia – Holmeli og planlagde deponiområder. Denne rapporten tek ikkje for seg faglege vurderingar av denne resterande del av planen, men resten av delstrekninga synast gjennomførbar med tanke på geotekniske forhold.

6.2.2 fv.57 Strandanes – Nistadlia

For seinare bygging av fv.57 Strandanes – Nistadlia må det pårekna grunnboring for andre delstrekningar som skal byggast då manglande grunnboring er ein stor mangel ved gjeldane reguleringsplan.

6.3 CPTU

Det er utført ein CPTU i borhull 28. Denne er tolka i Statens vegvesens rekneark for tolking av CPTU, det er nytta versjon 2020_01 av reknearket. Tolkinga er utført med hydrostatisk poretrykk med grunnvatn på 0,5 m.

Det er valt å legge ved fire vedlegg frå reknearket:

1. Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet (1)
2. Måledata og korrigerte måleverdier (3)
3. Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet (4)
4. Jordartsklassifisering etter Valsson 2017 - detektering av kvikkleire (28)

Skjærfastheit frå CPTUen er ikkje brukt i berekningane i denne rapporten, men er lagt ved til orientering.

7 Val av geotekniske parametrar

7.1 Grunnvatn og poretrykk

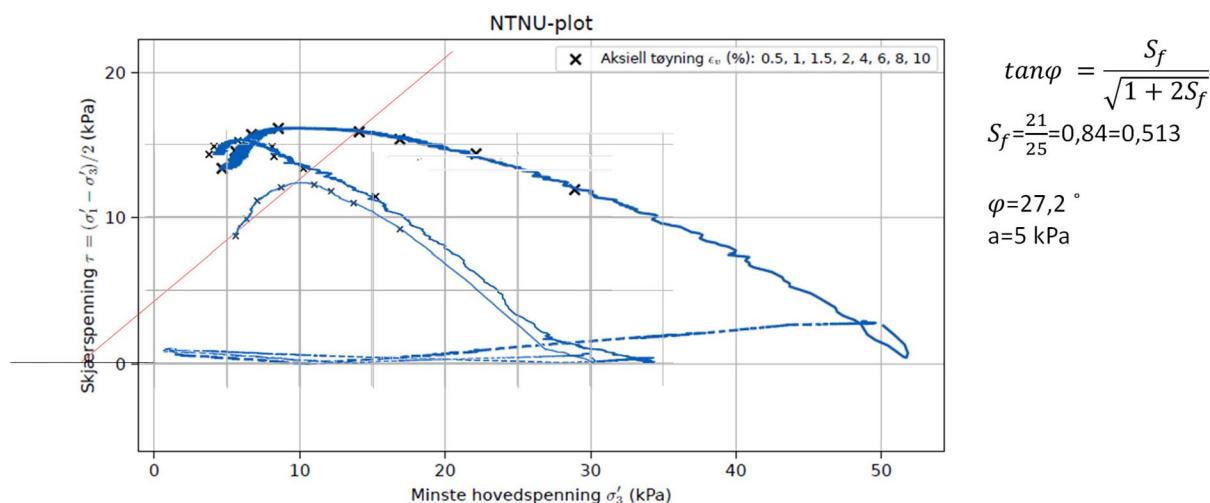
Grunnvasstanden er vurdert til å liggja anslagsvis 0,5-1 meter under terrengoverflata, sjå berekningsprofil K1 i teikning 110-122. Det er konservativt anteke hydrostatisk trykk i grunnen, sjølv om poretrykksmålingar i borhol 28 tyder på noko lågare enn hydrostatisk utvikling av poretrykk med djupna.

7.2 Parameterval for stabilitetsberekingar

Ved stabilitetsberekingar er parametrane vist i Tabell 4 nytta. Parametrane er valt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkingar samt erfaringsverdiar frå handbok V220 [4].

Tabell 3: Udrenert skjerfastheit frå rapport «Laboratorierapport 21012 Fv 57 Dale – Storehaug»

| Punkt | Dybde (m) | Beskrivelse | Konus | Einaks |
|-------|--------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | | c_{ufc} (kPa) | c_u (kPa) |
| 28A | 5-5,8 | Kvikkleire | 10 | 7 |
| | | | | 13 |
| 28B | 5-5,8 | Kvikkleire | 16 | 14 |
| | | | | |
| 28B | 6-6,8 | Kvikkleire | 14 | 13 |
| | | | | 14 |
| 28B | 7-7,8 | Kvikkleire | 14 | 19 |



Figur 4: Samleplott, treaksialforsøk. Data frå ERA-geo Laboratorierapport 2102 Fv 57 Dale – Storehaug, datert 12.2.2021

Tabell 4 Jordparametarar for stabilitetsberekingar

| Materiale | Tyngde-tettleik γ/γ' [kN/m ³] | Udrenert skjerfastheit c_u [kPa] | Attraksjon a [kPa] | Friksjons-vinkel ϕ [°] | Merknad |
|-------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| Grus, sand, silt | 19/9 | - | 5 | 42 | |
| Kvikkleire | 18/8 | 12 | 5 | 27 | |
| Kalk-sement | 18/8 | 70 | - | - | Blandingsforhold og mengder for Kalk-sementpelar må vurderast ved detaljprosjektering. For desse innleiane berekningane er det vurdert 70 kPa i snitt skjerfastheit i stabilisert leirvolum med estimert dekningsgrad på rundt 50-80%. |

Det er for denne planfasen vurdert at det er tilstrekkeleg med bruk av ein direkte skjerfastheit i massane, og det er ikkje nytta ADP-verdar for massane eller aukande fastheit med djupna. NVE 1/2019 [7] legg opp til bruk av ADP-forhold. Men kvikkleirelaget er tynt, og det er opplagt at det er naudsynt med tyngre sikringstiltak for å oppnå tilstrekkeleg sikkerheit. Tiltaket må uansett detaljreknast i byggeplan.

Skjerfastheten er valt som eit forsiktig middel av konus og einaksforsøk vist i tabell 13. Treaksforsøka presentert i figur 2 tyder på noko lågare styrke enn konus og einaksforsøk, med tanke på at dette er aktive treaksialforsøk.

Val av ADP-forhold og skjerfastheit basert på rutineforsøk, treaks og CPTU-tolkningar må vurderast nærmere ved detaljprosjektering.

8 Berekningsresultat

8.1 Stabilitetsforhold

Det er utført stabilitetsanalysar etter prinsippa gjeve i handbok V220 [4]. Berekningane er utført ved hjelp av programmet Geosuite stabilitet.

Tabell 5 viser berekna stabilitet i ulike situasjonar saman med krav til materialfaktorar, γ_m . Oppnådd materialfaktor i kvar berekning er klassifisert med farge for å indikera om berekningane innfrir krav om absolutt materialfaktor (**grønn**), eller om situasjonen hamnar under sikkerheitskravet (**rød**). Krav til sikkerheit ved berekning av lokal- og områdestabilitet er kort skildra i kapittel 3.2 og 3.3 i denne rapporten.

Tabell 5 Berekna stabilitet

| Teikning nr. Berekning | Analysemetode | Berekna med GS stabilitet | | Merknad |
|---|---------------|--|---------------------|---|
| | | Berekna γ_m kritisk flate | Krav til γ_m | |
| 110 – K1 Dagens situasjon | Udrenet | 1,49 | (1,6) | Det er ikke unormalt at eksisterande vegnett ligg med sikkerheitsfaktor lågare enn det som krav for ny veg i N200. Berekna partialfaktor for dagens veg gir ein faktor som tyder på at vegen ligg med grei sikkerheit for eksisterande veg. |
| 120 – K1 Ny veg | Udrenert | 0,85 | 1,6 | Vesentleg dårlegare enn dagens veg. Berekningsmessig er det brot for ei slik fylling utan tiltak. Vegen kan ikke byggast utan tiltak. |
| 121 K1 Ny veg med KS-stabilisering | Udrenert | 1,645 | 1,6 | |
| 122 K1 Ny veg | Drenert (aφ) | 1,92 | 1,6 | Rekna utan KS-stabilisering. |

Berekingane som er utført syner at lokalstabilitet for vegfyllinga er hovudutfordringa og at denne ikke er ivaretatt for ny veglinje utan tiltak. Planlagt vegfylling ville basert på utførte berekningar og valte parameter gått til grunnbrot uten sikringstiltak.

Det må inn sikringstiltak for ny veglinje for å oppnå tilstrekkeleg sikkerheitsfaktor. Det er rekna på kalksementstabilisering av leira i profil K1, og at det er tilstrekkeleg stabilitet med ei slik sikring. I byggeplan kan det vurderast om andre sikringsmetodar er aktuelle.

I profil K2 er det ikke utført stabilitetsberekingar, man basert på snittet synast det naturleg å masseutskifte all leire under planlagt veg med gode steinmassar. Etter ei slik masseutskifting vil ikke stabilitet for vegen vere ei utfording.

9 Vidare arbeid

Liste over kva som må følgjast opp, kva står att til neste fase og kva for usikkerheiter er med vidare i prosjektet. Kulepunktata nedanfor kan vera relevante, men er ikkje utfyllande:

- Detaljprosjektering av sikringstiltak for vegen ved kvikkleireområde
- Utarbeide fasoplan for oppdragsgjennomføring
- Uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse for tiltak i kvikkleireområdet
- Detaljprosjektering av øvrig vegstrekning og geoteknisk tiltak for denne.

10 ROS

Forhold knytt til kvikkleire og fare for kvikkleireskred må omtala i ROS-analyse for reguleringsplanen. I ROS-analysen bør det også vurderast om jordskjelv er ei aktuell problemstilling etter punkt 1.1.5.7 i N200.

11 Referansar

- [1] «Nasjonal løsmassedatabase,» Norges geologiske undersøkelse (NGU), 2019. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [2] Statens vegvesen, Vegbygging. Håndbok N200, digital versjon, 2021.
- [3] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler, 2016.
- [4] Statens vegvesen, Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220, 2018.
- [5] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>. [Funnen 16 08 2019].
- [7] NVE, Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 1/2019, 2020.
- [8] NVE, Ekstern rapport, 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, NGI, 2020.
- [9] Statens vegvesen, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221, 2014.
- [10] NGF, Kalksementveileder, 2012.
- [11] «Nasjonal berggrunnsdatabase,» Norges geologiske undersøkelser (NGU), 2019. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
- [12] Lovdata, «Forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaijer og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.),» Samferdselsdepartementet, 17 11 2017. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-11-17-1900>.
- [13] Statens vegvesen, Styring av vegprosjekter, 2019.
- [14] Statens vegvesen, Feltundersøkelser. Håndbok R211, 2014.
- [15] Statens vegvesen, Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210, 2016.



Fv.57 Holmeli - Nistadlia

060084 – GEO – RAP -001

Oversiktskart

Planendring reguleringsplan, geoteknisk rapport

2021-10-20 15:03

001

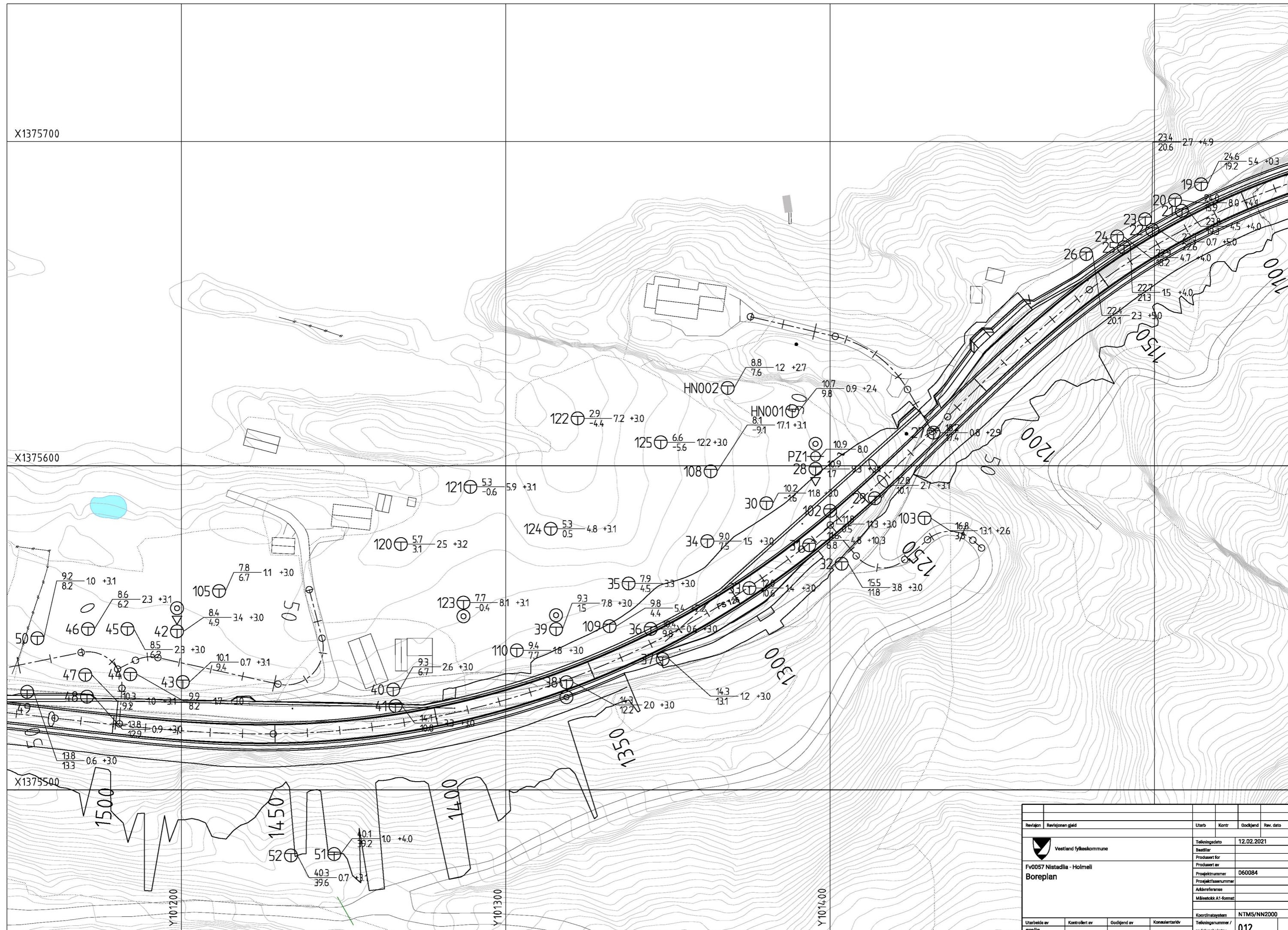


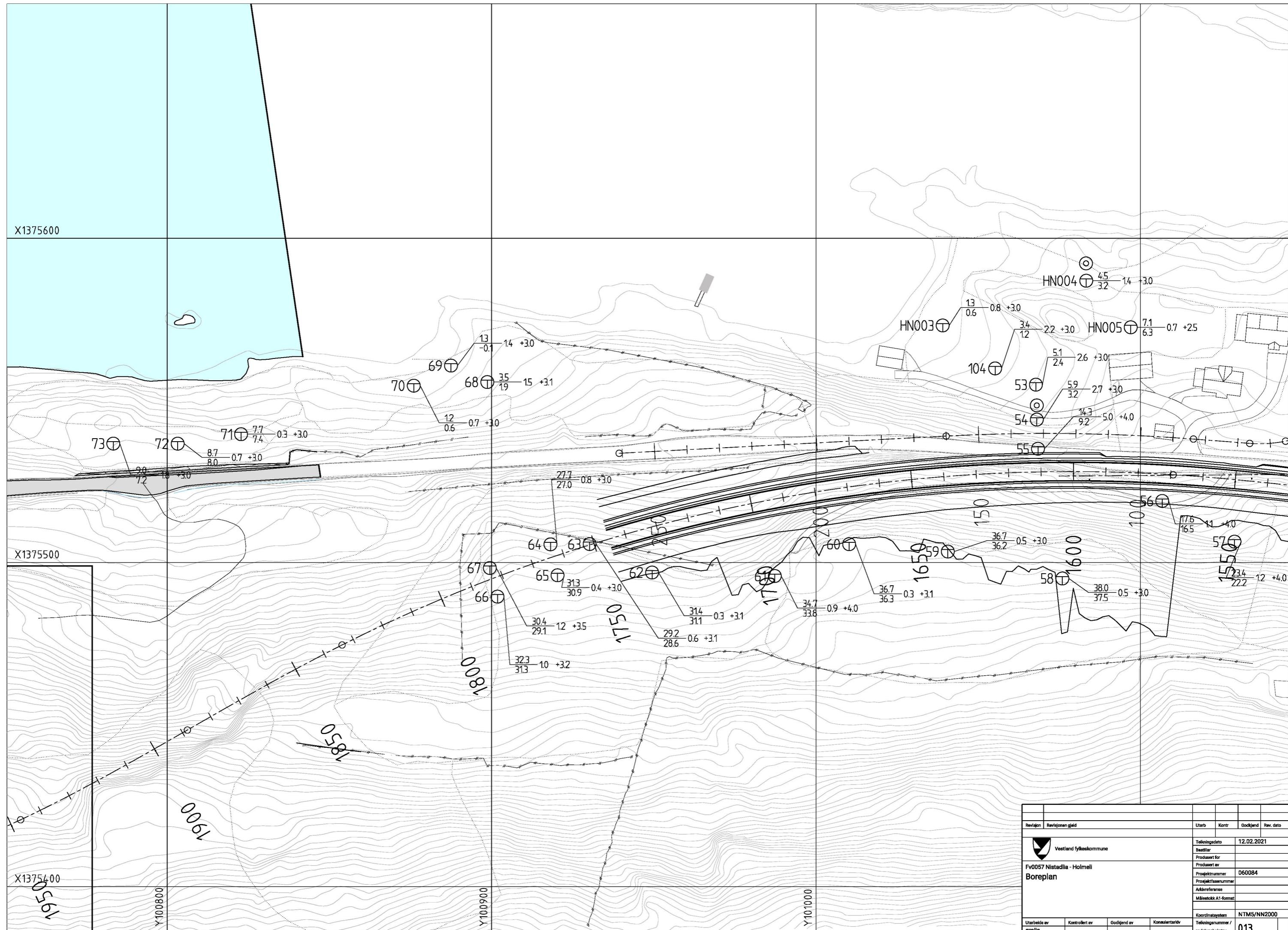
Utskrift frå www.fylkesatlas.no.
Rettar og bruk: Norge digitalt

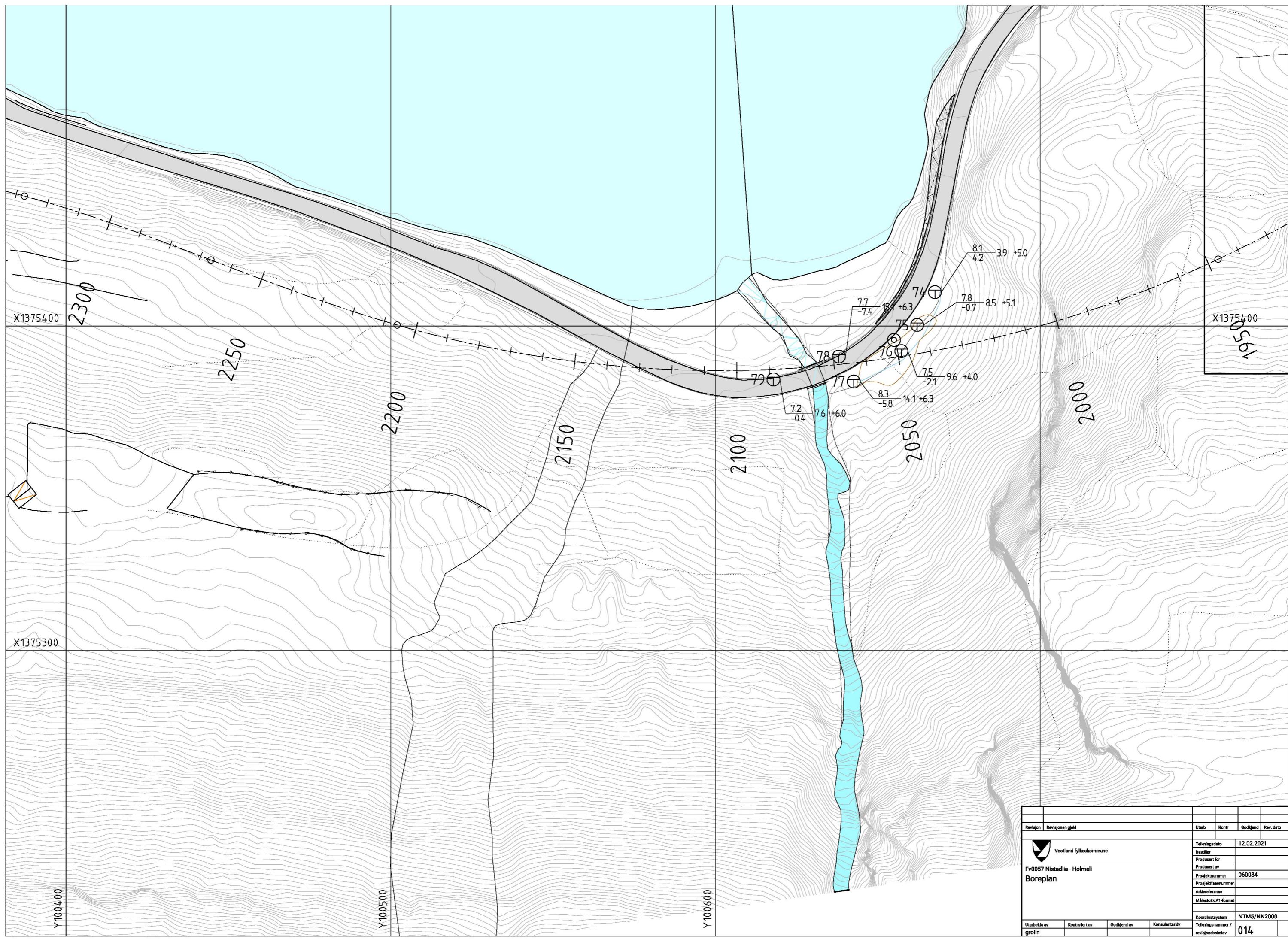
→ 500m





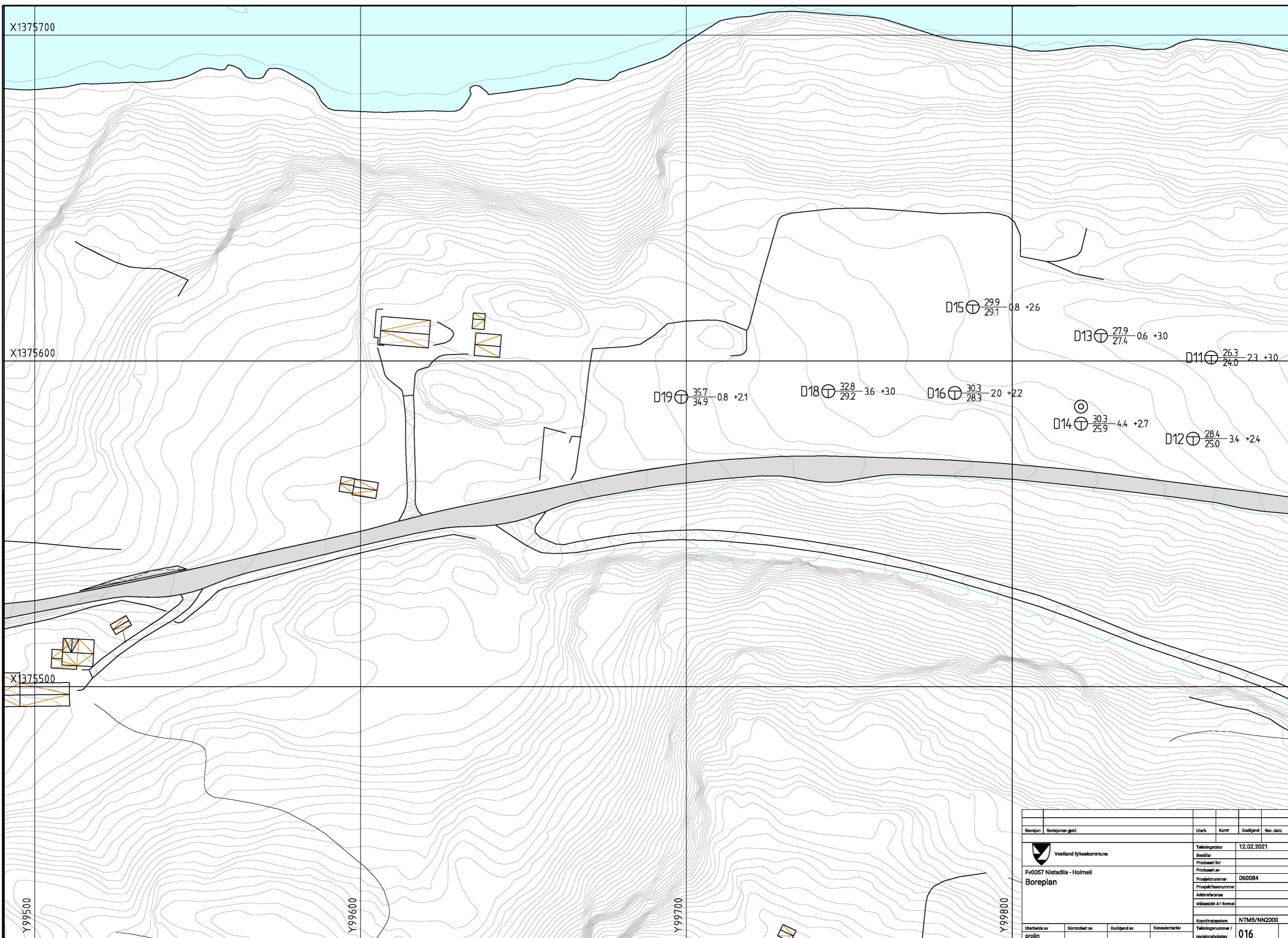




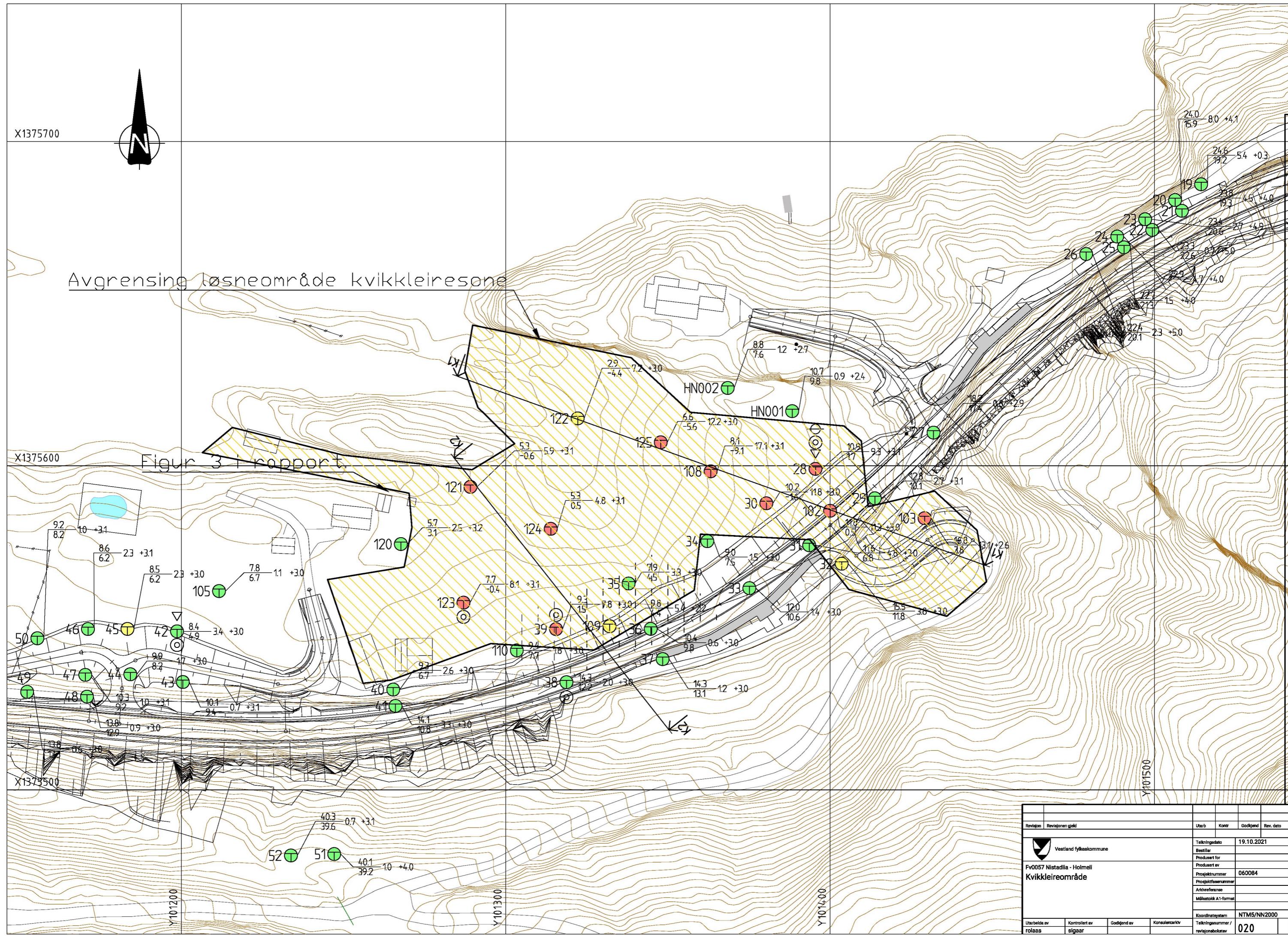


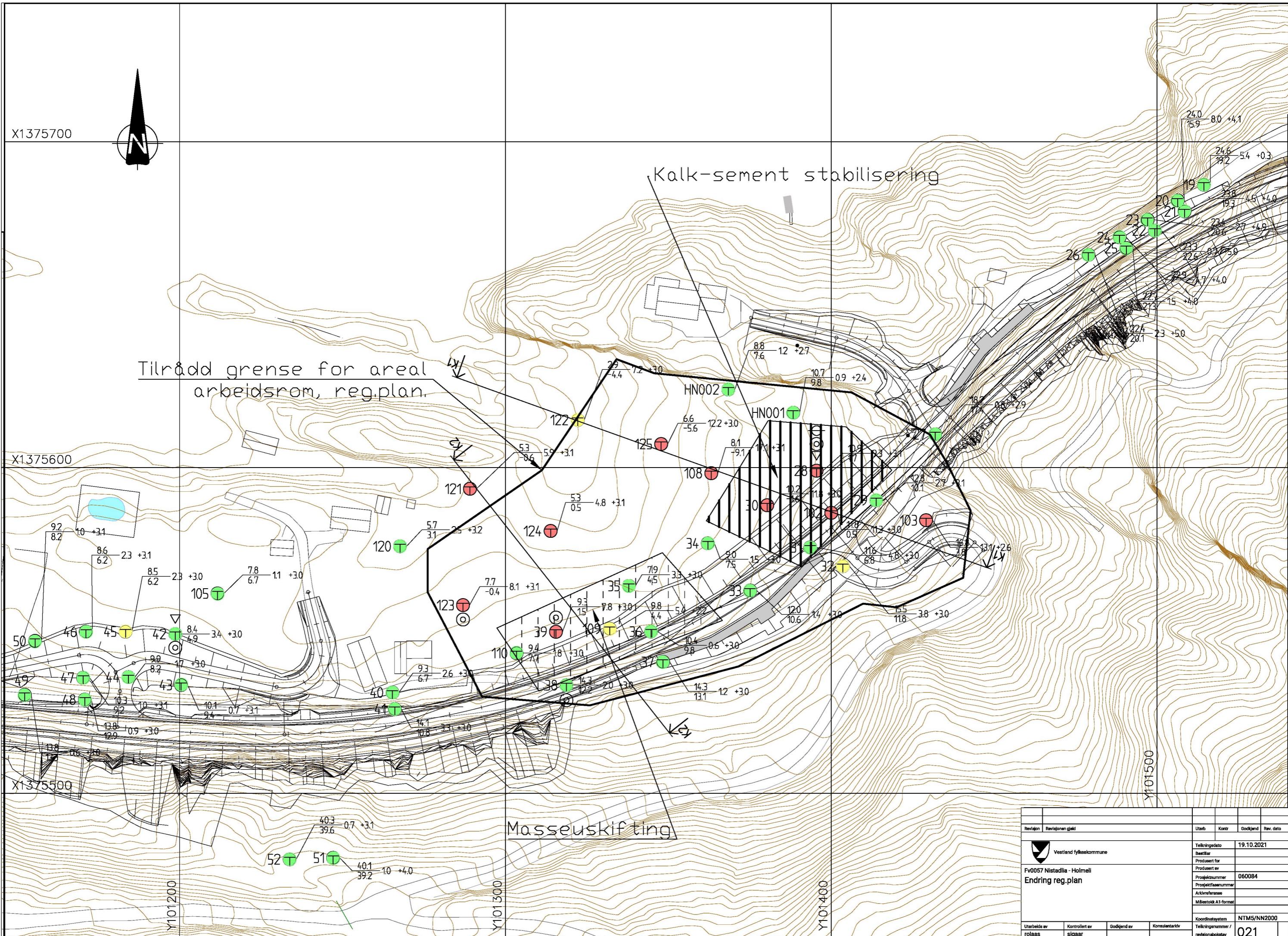


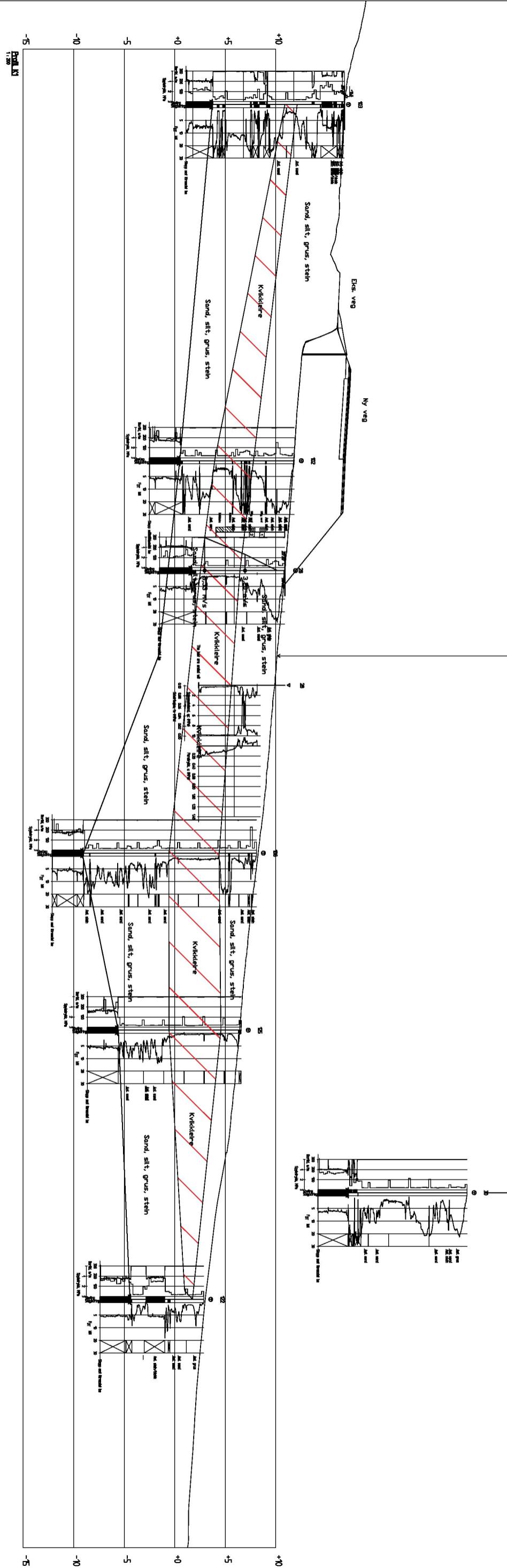
| Revisjon | Revisjonen gjeld | Utarb | Kontr | Godkjend | Rev. dato |
|----------------------------|------------------|-------|-------|----------|---|
| Vestland fylkeskommune | | | | | Tekningdato 12.02.2021 |
| Fv0057 Nistadlia - Holmeli | | | | | Bættlar |
| Boreplan | | | | | Produert for |
| | | | | | Produert av |
| | | | | | Prosjektnummer 060084 |
| | | | | | Prosjektaadress |
| | | | | | Arkivreferanse |
| | | | | | Miljøstolk A1-format |
| | | | | | Koordinatsystem NTM5/NN2000 |
| grolin | | | | | Tekningsnummer / rev/sjønabokatav 015 |
| | | | | | Utarbeide av Kontrollert av Godkjend av Konsulentarbeid |



| Revisjon | Revisjonen gikk | Utarb | Korr | Godkjend | Rev. dato |
|----------|----------------------------|---------------------|----------------|-------------|-----------------|
| | | | | | |
| | Vestland fylkeskommune | Teknigedato | 12.02.2021 | | |
| | Fv0057 Nistadlia - Holmeli | Bedøller | | | |
| | Boreplan | Produksjonsfor | | | |
| | | Prosjektnummer | 060084 | | |
| | | Prosjektfasenummer | | | |
| | | Arkivreferanse | | | |
| | | Målestokk A1-format | | | |
| | | Koordinatsystem | NTM5/NN2000 | | |
| | | Utarbeids av | Kontrollert av | Godkjend av | Konsulentarbeid |
| | | grolin | | | |
| | | Tekningsnummer / | | | |
| | | revsjonensbokstav | 016 | | |

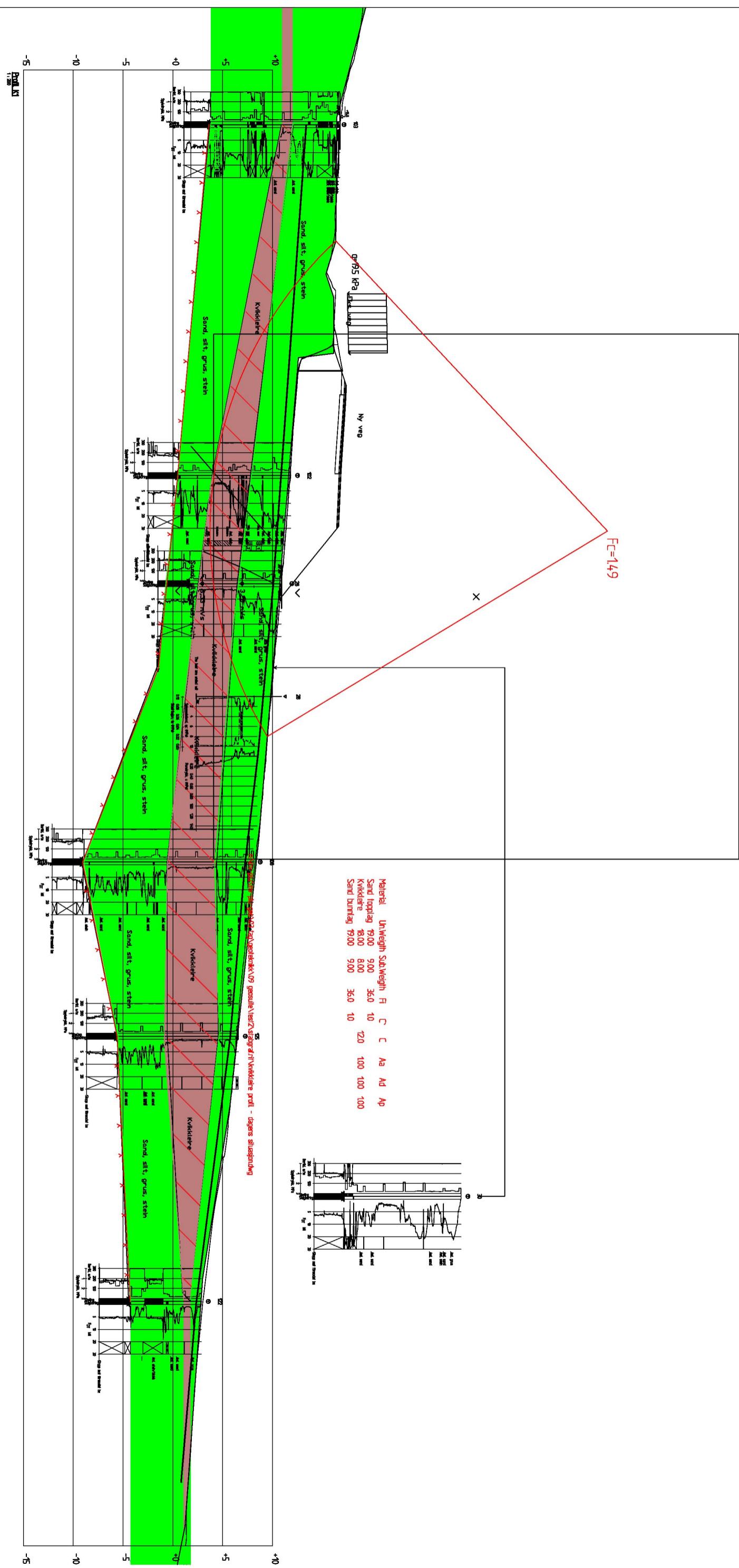






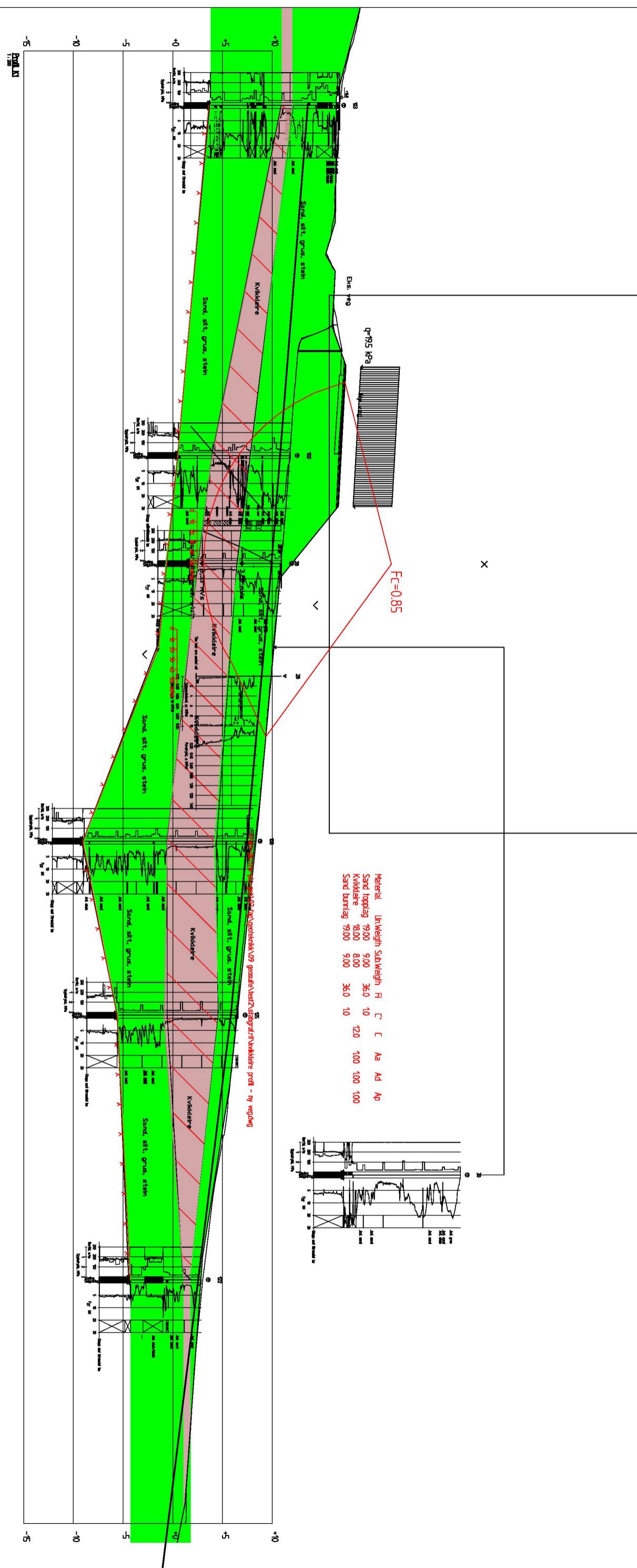
| Rev/Sig: | Rev/Sig/pen gild | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|--|
| Umb: | Korr: | Gekoppeld | Rew. dato | |
| Vestland fylkeskommune | | | | |
| F-0057 Nisadilla - Holmeli | | | | |
| Profil K1 | | | | |
| Tekningsdato: | 19.10.2021 | | | |
| Betittler: | | | | |
| Produktet for: | | | | |
| Producent nr: | | | | |
| Prosjektnummer: | 060084 | | | |
| Prosjektsammennett: | | | | |
| Aktivitetstidspunkt: | | | | |
| Maksimalt Attributt: | 1:200 (43):1:100 (41) | | | |
| Koordinatsystem: | NTM85/NZ2000 | | | |
| Unnøsida av: | Kontrollert av: | Godkjend av: | Konsolidert av: | |
| grønn | | | | |
| rettighetsbærer: | 100 | | | |

Search area (rectangle)



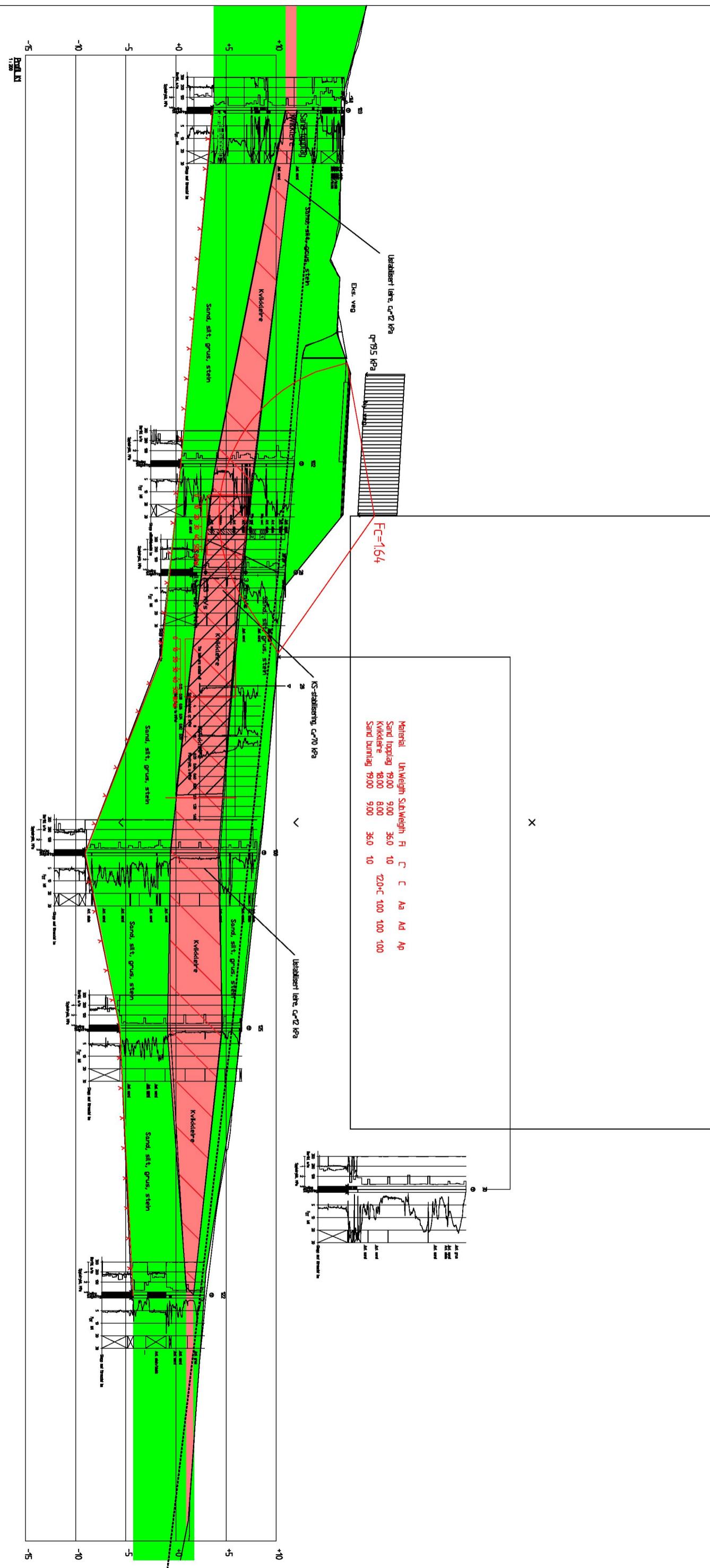
| Utviklet av | Kontrollert av | Godkjent av | Konsumentkjent |
|-------------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| rolles | | signær | |
| F0005 Nistadlia - Holmeli | | | |
| Profil K1 - Dagens situasjon | | | |
| Koordinatsystem NTM5/NIN2000 | | | |
| Tidslinjenummer | | 110 | |
| Revopsjonsdato | | | |

Search area (target)

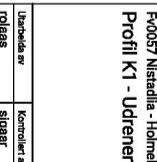


| Umrøstet av | Kontrollert av | Godkjent av | Konsulentkry |
|-------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| TØLEAS | | sløgar | |
| Førstegang | | | |
| Frøya kommune | | | |
| Profil K1 - Udrørtet - Ny veg | | | |
| Koordinatnummer / | | | |
| NTM5/NIN2000 | | | |
| referansedato | | | |
| 12.0 | | | |

Search area (taugant)



| Utdrædning | Kontrollet av | Godkendt av | Kommunehåndhav |
|------------|---------------|-------------|----------------|
| TØBES | | | signat |



Vestland Nykøs Kommune

Fv0057 Nistadla - Holmell

Profil K1 - Udrænert - Ny veg - KS-pæler

Produktionsdato

Beskrivelse

Bestill

Produkt nr

Projektnummer

Arbejdsområde

Miljø og Miljø

Koordinaterne

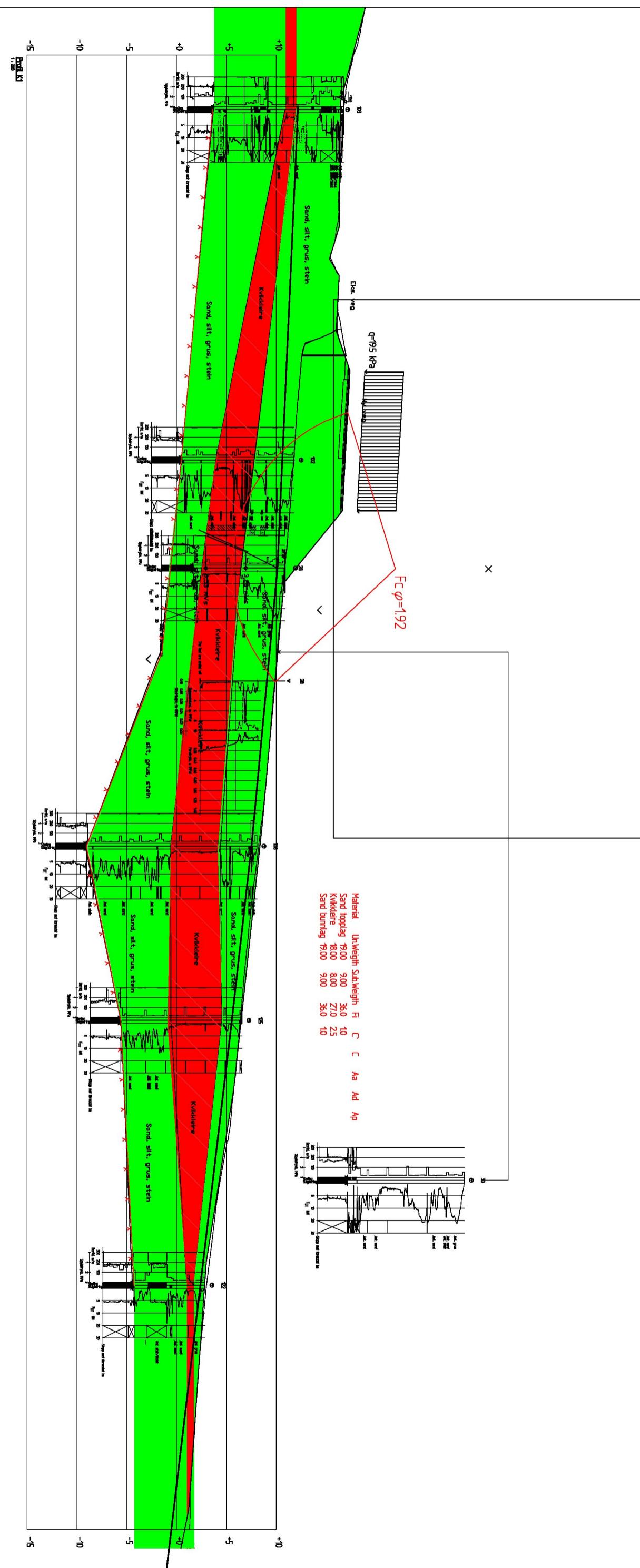
NTM5/NN2000

Tekniskgennemgang /

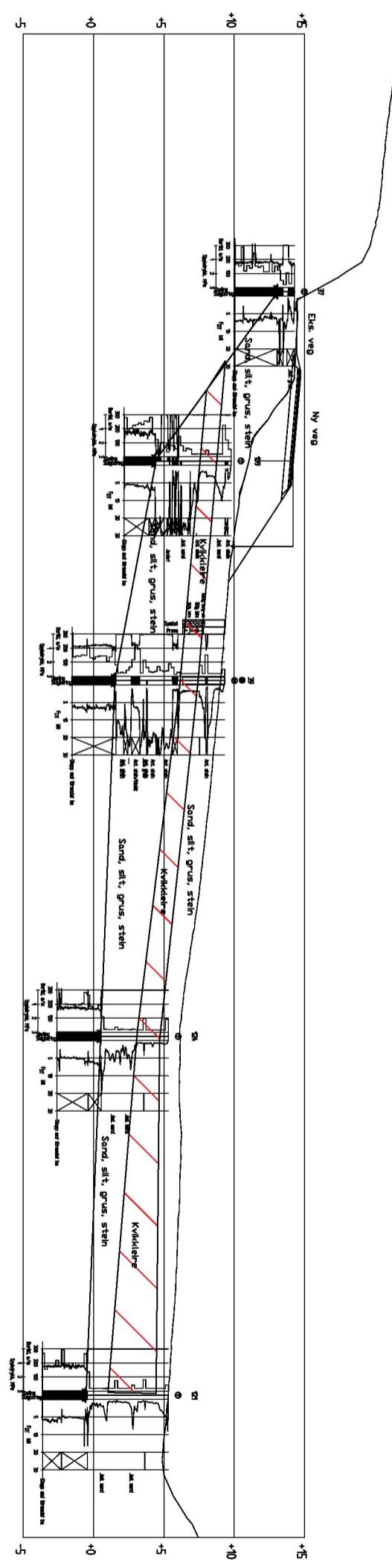
revisionstabeller

121

Search area (tangent)



| Umrørsav | Kontraktør av | Godkrev av | Konsulentekspert |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------------|
| rolles | signer | | |
| Profil K1 - Drenert - Ny Veg | | | |
| Tidslinjeperiode | | | |
| 19.10.2021 | | | |
| Veststrand Nyvegskomme | | | |
| Betittler | Produkt nr | | |
| Produkt nr | | | |
| Projektnavn | 060084 | | |
| Prosjektnummer | | | |
| Aktivitetsnavn | | | |
| Maksdokt 1 km fra | | | |
| Koordinatsystem | NTM85/NIN2000 | | |
| Tel. nummer | 122 | | |
| relativposisjon | | | |



TEGNINGSFORKLARING for geotekniske kart og profiler

Vedlegg 1

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

| Symbol | Metode | Anmerkning | Symbol | Metode | Anmerkning |
|--------|---------------------|--|--------|------------------------------|---|
| ● | Dreiesondering | Sondering m. registrering av motstand. | ■ | Setningsmåling | Nivellelementspunkt. |
| ◎ | Prøveserie | Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetagger, diamantkjernebor m.m.) | ⊖ | S.P.T. | Standard Penetration Test |
| □ | | Prøvene tatt i gropvegg. | ✖ | | Fjellkontrollboring |
| ☒ | Prøvebelastning | Peler, terrengplater, fundamenter o.l. | ⊖ | Poretrykksmåling | Inkludert måling av grunnvannstand. |
| ○ | Enkel sondering | Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m. | ● | In situ permeabilitetsmåling | Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m. |
| ▽ | Dreietrykksondering | Maskinsondering med automatisk registrering. | + | Vingeoring | Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke. |
| ▽ | CPTU | Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing | Ω | Elektrisk sondering | Elektrisk motstand, korrosivitet etc. |
| ⊗ | Skruplateforsøk | Kompressometer o.l. | ▫ | Helningsmåling | Inklinometer. |
| ▼ | Ramsondering | Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres. | ⊕ | Totalsondering | Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell. |

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

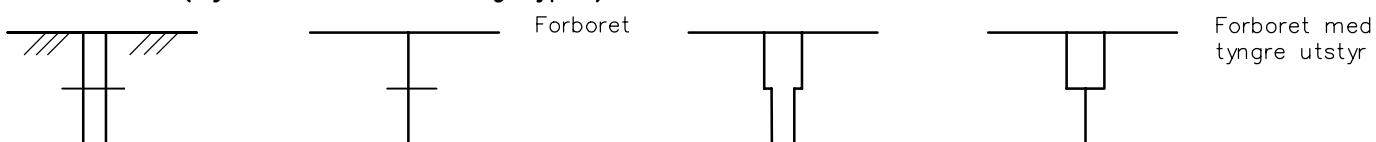
✖ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0 Over linjen : kote terreg eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plussstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote. Antas at fjell ikke er påvist angis ~.

OPPTEGNING I PROFIL

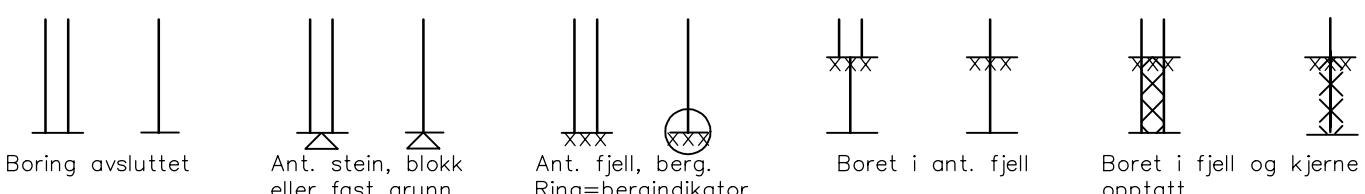
Generelt



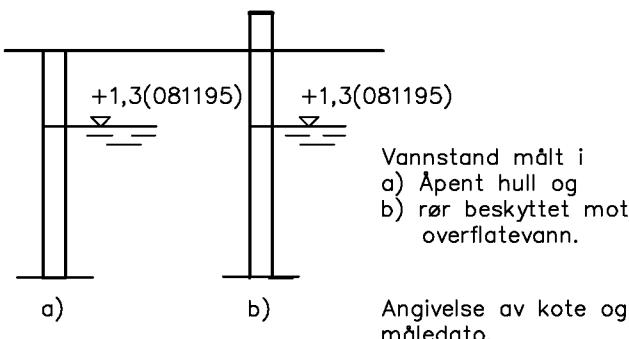
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



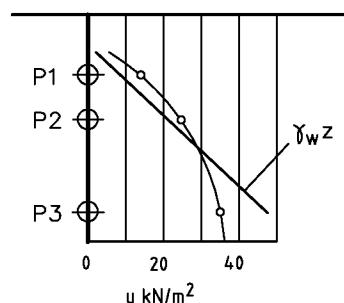
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



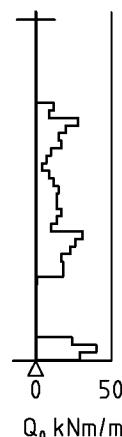
PORETRYKK



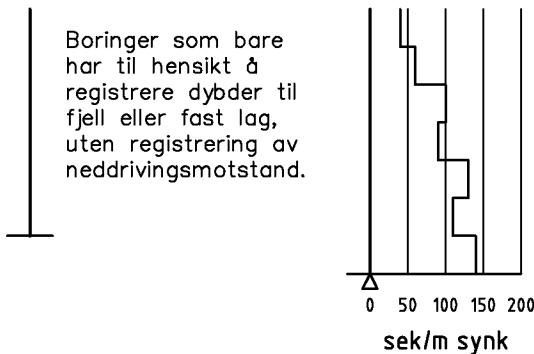
VANNSTAND

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

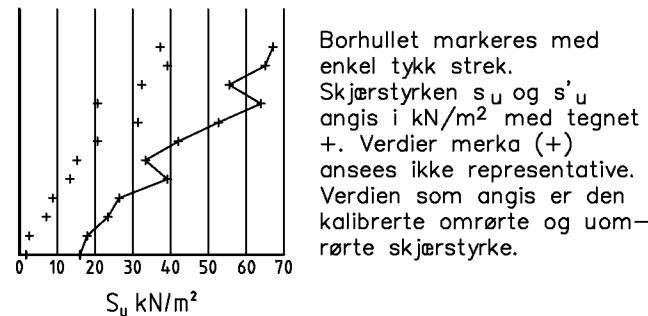
RAMSONDERING



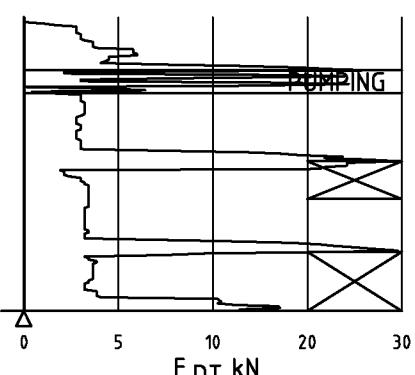
ENKEL SONDERING



VINGEBORING



DREIETRYKKSONDERING



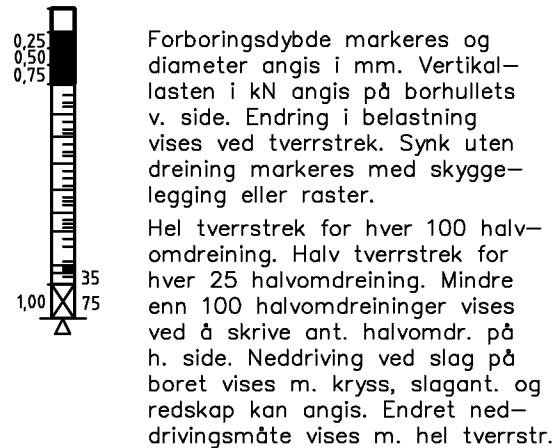
Vanlig boring med 25 omdr./min.

Pumping

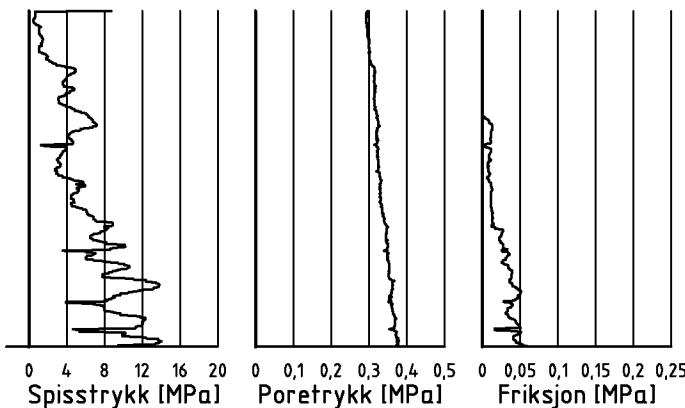
Økt rotasjon

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

DREIESONDERING

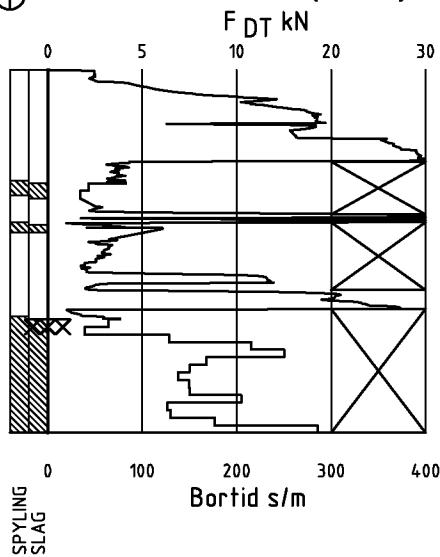


▽ CPT / TRYKKSØNDERING

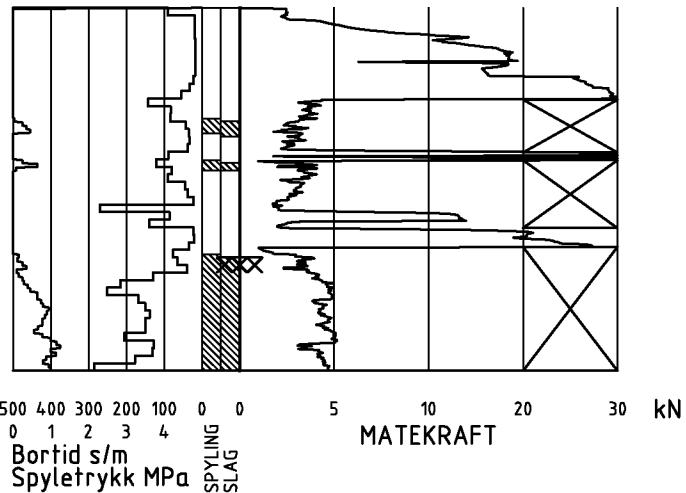


Trykksøndering med poretrykksmåling og friksjonsmåling.
Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn.
Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høyelig nærhet til spissmotstandskurven.
Skala velges etter (oppredende) målte spenninger.

⌚ TOTALSONDERING (alt. 1)



⌚ TOTALSONDERING (alt. 2)



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

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

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

KODELISTE

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

GENERELLE KODER

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

ANMERKNINGSKODER

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

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

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

MASKINTEKNISKE KODER

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

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

STOPPKODER

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

| | | | |
|------------------|------------|---------------------------|------|
| Sonenummer | 4289 | Boreleder | bw |
| Type sonde | Nova | Temperaturendring (°C) | 0 |
| Kalibreringsdato | 29.10.2018 | Maks helning (°) | 1,8 |
| Dato sondering | 07.01.2021 | Maks avstand målinger (m) | 0,02 |
| Filtertype | | | |

Kalibreringsdata

| | Spissmotstand | Sidefriksjon | Poretrykk |
|--------------------------------------|---------------|--------------|-----------|
| Maksimal last (MPa) | 50 | 0,5 | 2 |
| Måleområde (MPa) | 50 | 0,5 | 2 |
| Skaleringsfaktor | 1307 | 3476 | 3667 |
| Oppløsning 2 ¹² bit (kPa) | - | - | - |
| Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa) | 0,5837 | 0,011 | 0,0208 |
| Arealforhold | 0,8630 | 0,0000 | |
| Maks ubelastet temp. effekt (kPa) | 28,586 | 1,667 | 0,644 |
| Temperaturområde (°C) | 40 | | |

Nullpunktsskontroll

| | NA | NB | NC |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Registrert før sondering (kPa) | 7140,8 | 135,9 | 249,8 |
| Registrert etter sondering (kPa) | 18,1 | -0,3 | -2,3 |
| Avvik under sondering(kPa) | 18,1 | 0,3 | 2,3 |
| Maksimal temperatureffekt (kPa) | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Maksverdi under sondering (kPa) | 8463,9 | 88,6 | 330,1 |

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

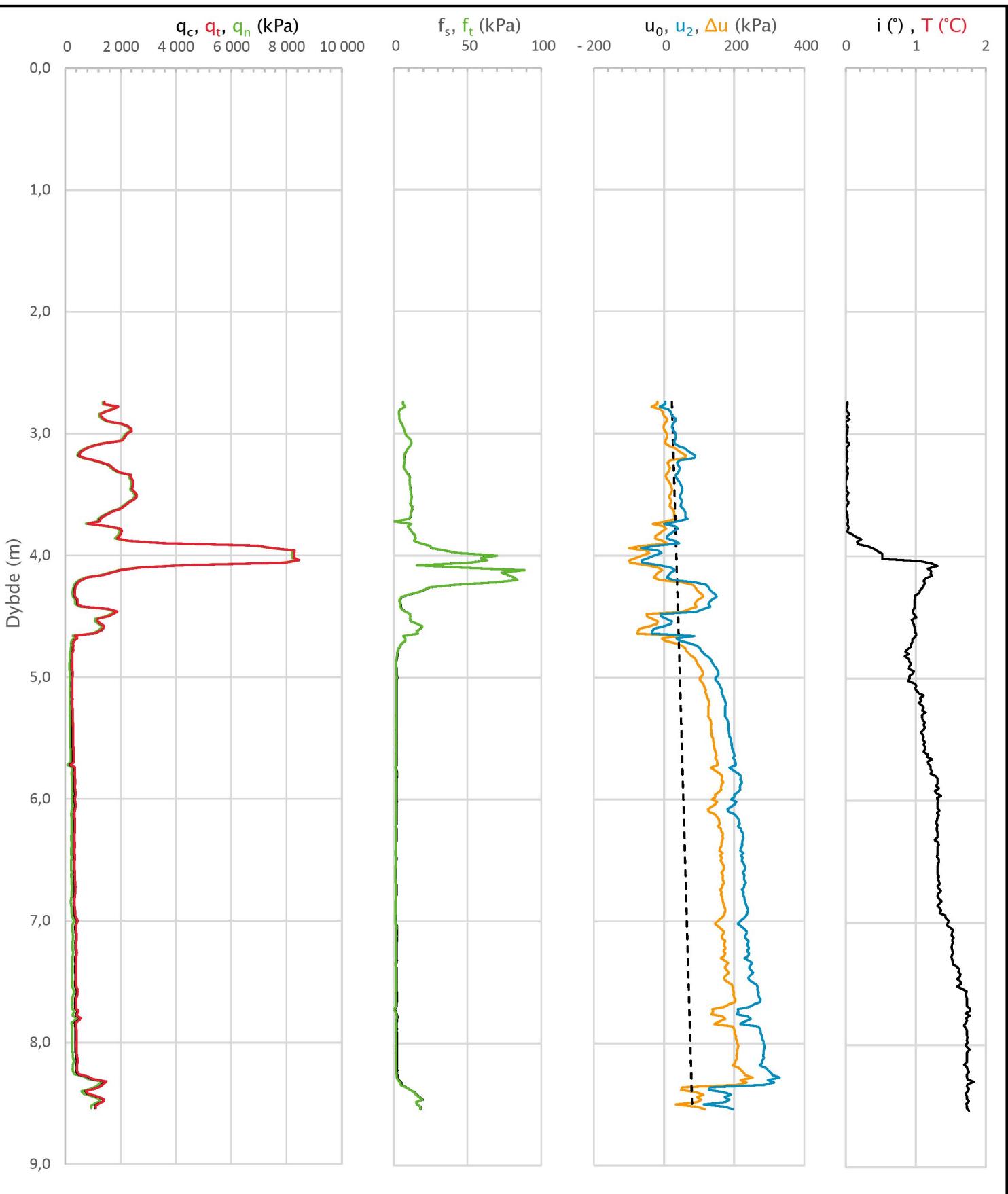
| | Spissmotstand | | Sidefriksjon | | Poretrykk | |
|---------------------------------|---------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| | (kPa) | (%) | (kPa) | (%) | (kPa) | (%) |
| Samlet nøyaktighet (kPa) | 18,7 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 2,3 | 0,7 |
| Tillatt nøyaktighet klasse 1 | 35 | 5 | 5 | 10 | 10 | 2 |
| Tillatt nøyaktighet klasse 2 | 100 | 5 | 15 | 15 | 25 | 3 |
| Tillatt nøyaktighet klasse 3 | 200 | 5 | 25 | 15 | 50 | 5 |
| Tillatt nøyaktighet klasse 4 | 500 | 5 | 50 | 20 | | |
| Anvendelsesklasse | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Anvendelsesklasse måleintervall | 1 | | | | | |
| Anvendelsesklasse | 1 | | | | | |

Måleverdier under kapasitet/krav

| Spissmotstand | Sidefriksjon | Poretrykk | Helning | Temperatur |
|---------------|--------------|-----------|---------|------------|
| OK | OK | OK | OK | OK |

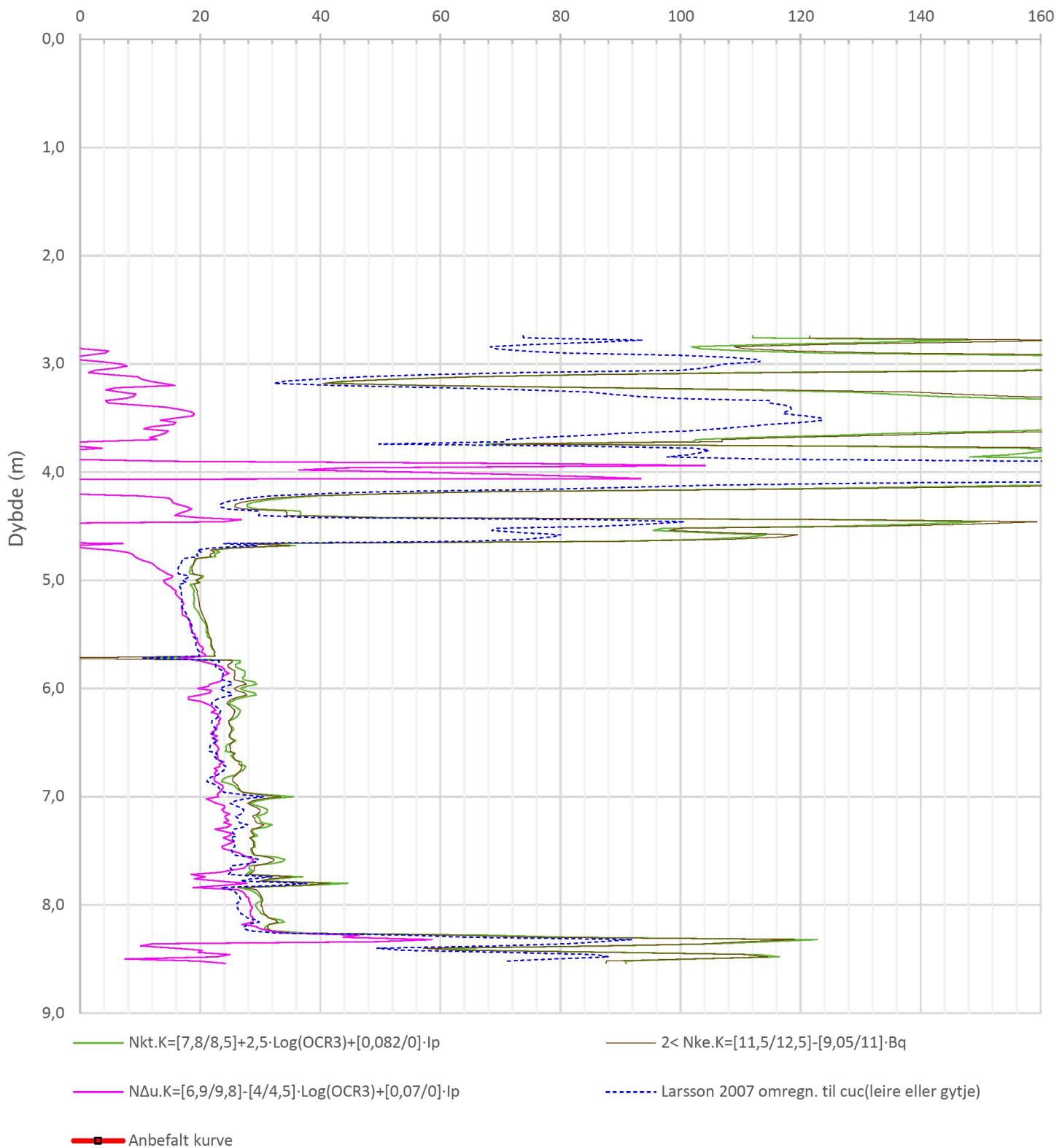
Kommentarer:

| | |
|--|---|
| Prosjekt Fv. 57 Holmeli-Nistadlia | Borhull 28 |
| Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet | Sondenummer 4289 |
|  Statens vegvesen | Utført rolaas Divisjon |
| | Kontrollert sigaar Data sondering 07.01.2021 |
| | Godkjent Revisjon Rev. dato |
| | Anvend.klasse 1 |
| | Figur 1 |



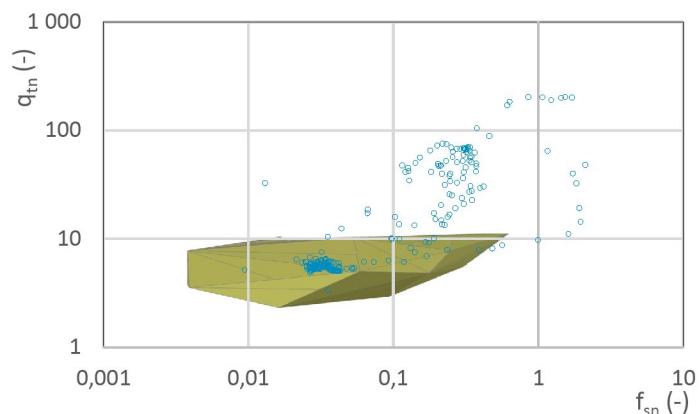
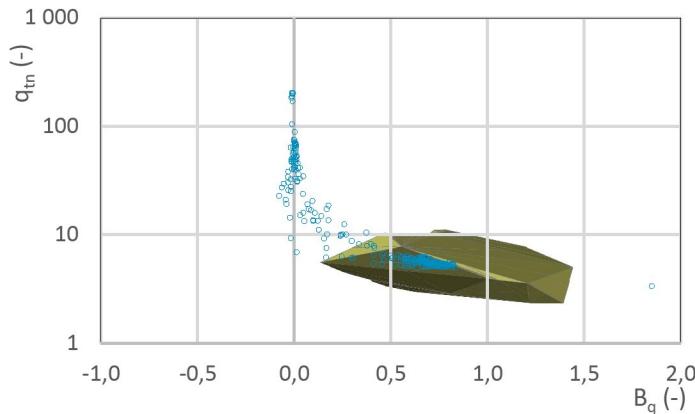
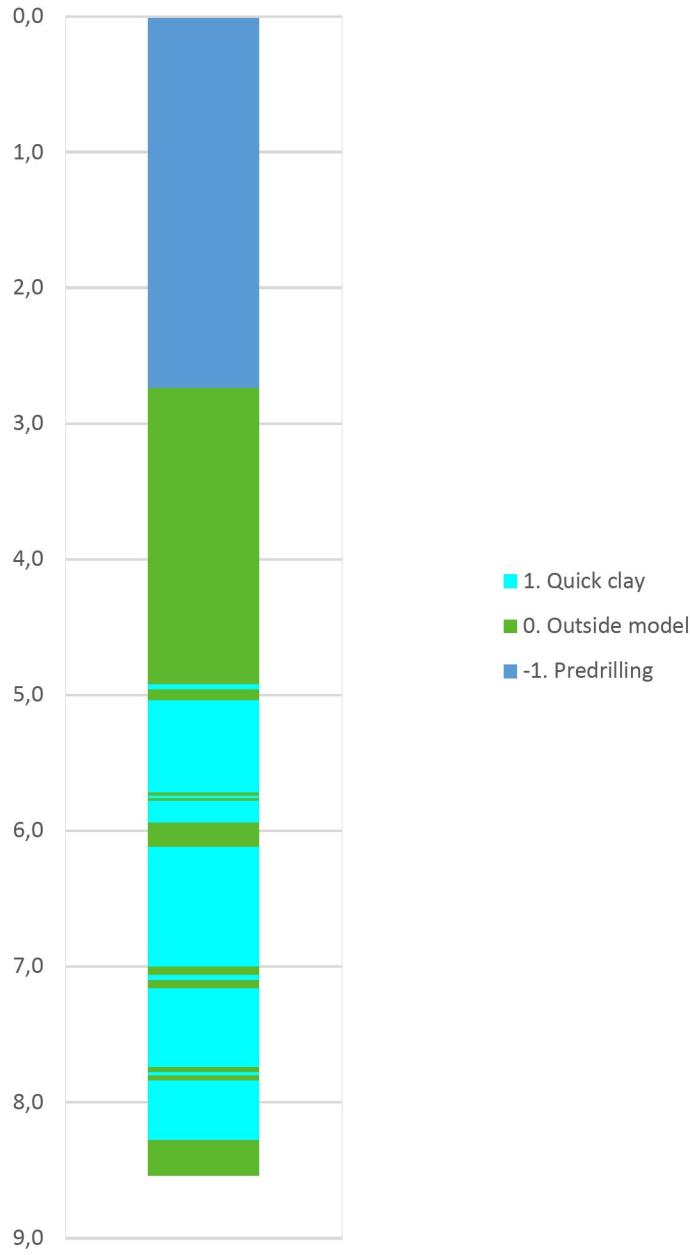
| | | | | |
|--|----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Prosjekt Fv. 57 Holmeli-Nistadlia | Borhull 28 | | | |
| Innhold Måledata og korrigerte måleverdier | Sondenummer 4289 | | | |
|  Statens vegvesen | Utført Divisjon | Kontrollert Data sondering 07.01.2021 | Godkjent Revisjon Rev. dato | Anvend.klasse 1 Figur 3 |

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



| | |
|--|--|
| Prosjekt Fv. 57 Holmeli-Nistadlia | Borhull 28 |
| Innhold | Sondenummer |
| Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet | 4289 |
|  Statens vegvesen | Utført rolaas Kontrollert sigaar Godkjent Anvend.klasse 1 |
| | Divisjon Dato sondering 07.01.2021 |
| | Revisjon Rev. dato Figur 5 |

Valsson 2017 (Bq-fsn-qtn)



| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Prosjekt Fv. 57 Holmeli-Nistadlia | Borhull 28 | |
| Innhold Jordartsklassifisering etter Valsson 2017 – detektering av kvikkleire | Sondenummer 4289 | |
|  Statens vegvesen | Utført rolaas Divisjon Kontrollert sigaar Data sondering 07.01.2021 Godkjent Revisjon Rev. dato | Anvend.klasse 1 |
| | | Figur 24 |

Laboratorierapport 21012 Fv 57 Dale - Storehaug

Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduksjon | 1 |
| 1.1 | Prosjekt | 1 |
| 1.2 | Laboratorieundersøkelser | 1 |
| 1.3 | Metoder | 1 |
| 2 | Resultater | 1 |
| 2.1 | Rutineforsøk | 1 |
| 2.2 | Kornstørrelsesfordeling | 4 |
| 2.3 | Ødometerforsøk | 5 |
| 2.4 | Treaksialforsøk | 8 |
| 3 | Detaljert logg for rutineforsøk | 25 |
| 3.1 | Posisjon 28A | 25 |
| 3.2 | Posisjon 28B | 30 |

1 Introduksjon

1.1 Prosjekt

Vi er ikke kjent med prosjektdetaljene utover det som kommer fram av foreliggende laboratorierapport.

1.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser er gjennomført i ERA Geos laboratorium i Molde mellom uke 2, 2021 og uke 5, 2021 av Maj-Lis Larsen Espeland, Lars Joar Inderberg og Sigurd Holo Leikarnes.

1.3 Metoder

Tester utføres etter følgende standarder:

- Visuell klassifisering: ISO 14688-1:2017 og 14688-2:2017
- Vanninnhold: ISO 17892-1:2014
- Konusforsøk: NS-EN ISO 17892-6:2017
- Kornstørrelsesfordeling: ISO 17892-4:2016
- Romdensitet: ISO 17892-2:2014
- Enaksialt trykkforsøk: ISO 17892-7:2017
- Ødometerforsøk: ISO 17892-5:2017
- Treaksialforsøk: ISO 17892-9:2018

2 Resultater

2.1 Rutineforsøk

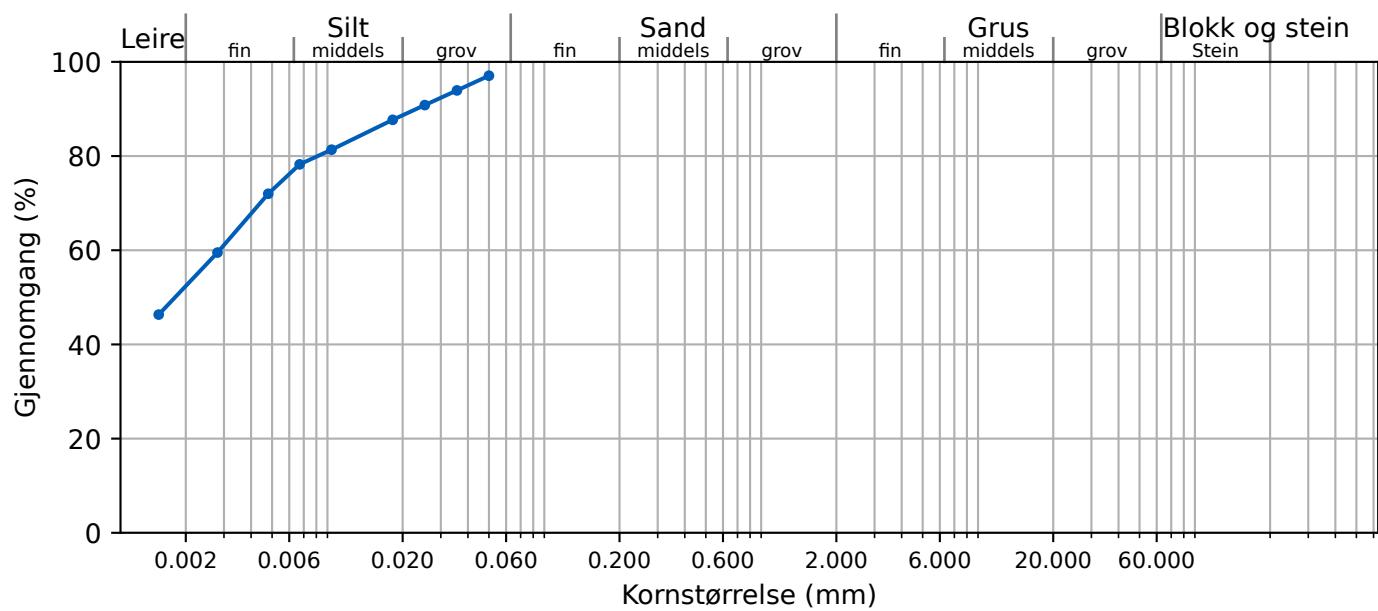
| Pos. | Prøvenr. | Delpr. | Dybde (m) fra | Dybde (m) til | Beskrivelse | W | WP | WL | ρ | O _{gl} | c _{ufc} | c _{urfc} | c _u | ϵ_f | |
|--|----------|---------|------------------|------------------|---|------|----|----|--------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|--------------|--|
| Posisjon 28A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28A | B2 | | 5,00 | 5,80 | KVIKKLEIRE (Også innhold av noe silt og litt grus.) | | | | 1,75 | | | | | | |
| 28A | B2 | B2-2 | 5,11 | 5,15 | | 59,6 | | | | | | | | | |
| 28A | B2 | B2-3 | 5,15 | 5,26 | | 53,0 | | | 1,70 | | 7 | 9,0 | | Ø | |
| 28A | B2 | B2-4 | 5,26 | 5,31 | | 52,1 | | | | | | | | T | |
| 28A | B2 | B2-5 | 5,31 | 5,42 | | | | | | | | | | | |
| 28A | B2 | B2-6 | 5,42 | 5,47 | | | | | | 10 | 0,1 | | | | |
| 28A | B2 | B2-7 | 5,47 | 5,58 | | 48,3 | | | 1,77 | | | 13 | 7,2 | | |
| 28A | B2 | B2-8 | 5,58 | 5,61 | | 50,0 | | | | | | | | | |
| Posisjon 28B | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28B | D4 | | 5,00 | 5,80 | KVIKKLEIRE (Tydelig lagdeling ved 37 cm og 65 cm. Sand øverste 3 cm. Sikte- og sedimenteringsanalyse viser også relativt høyt innhold av silt.) | | | | 1,73 | | | | | | |
| 28B | D4 | D4-2 | 5,16 | 5,20 | | 59,7 | | | | | | | | H, Vs | |
| 28B | D4 | D4-3 | 5,20 | 5,25 | | | | | | 16 | 0,2 | | | | |
| 28B | D4 | D4-4 | 5,25 | 5,36 | | | | | | | | | | T | |
| 28B | D4 | D4-5 | 5,36 | 5,40 | KVIKKLEIRE (Gjennomgående lag av fin sand) | 55,2 | | | | | | | | | |
| 28B | D4 | D4-6 | 5,40 | 5,51 | | 59,2 | | | 1,69 | | | 14 | 3,9 | | |
| 28B | D4 | D4-7 | 5,51 | 5,56 | | | 23 | 41 | | | | | | | |
| 28B | D4 | D4-8 | 5,56 | 5,58 | | 59,8 | | | | | | | | | |
| 28B | 5055K | | 6,00 | 6,80 | KVIKKLEIRE (Også innhold av noe silt og litt grus.) | | | | 1,76 | | | | | | |
| 28B | 5055K | 5055K-2 | 6,11 | 6,15 | | 44,2 | | | | | | | | | |
| 28B | 5055K | 5055K-3 | 6,15 | 6,26 | | | | | | | | | | T | |
| Vanninnhold w (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plastisitetsgrense w_P (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flytegrense w_L (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Romdensitet ρ (Mg/m³) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glødetap O_{gl} (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Udrenert skjærstyrke fra konus c_{ufc} (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Omrørt udrenert skjærstyrke fra konus c_{urfc} (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Udrenert skjærstyrke fra enaksialt trykkforsøk c_u (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bruddtøyning fra enaksialt trykkforsøk ϵ_f (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avanserte forsøk - Ø: Ødometerforsøk, T: Treaksialforsøk, Ts: Tørrsikteanalyse, Vs: Våtsikteanalyse, H: Hydrometerforsøk, P: Permeabilitetsforsøk | | | | | | | | | | | | | | | |

| Pos. | Prøvenr. | Delpr. | Dybde (m) fra | Dybde (m) til | Beskrivelse | W | W _P | W _L | ρ | O _{gl} | c _{ufc} | c _{urfc} | c _u | ε_f | | |
|--|----------|---------|---------------|---------------|--|------|----------------|----------------|--------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|---|--|
| 28B | 5055K | 5055K-4 | 6,26 | 6,37 | | 50,2 | | | 1,73 | | | | 13 | 7,9 | | |
| 28B | 5055K | 5055K-5 | 6,37 | 6,42 | | 51,9 | | | | | 14 | 0,1 | | | | |
| 28B | 5055K | 5055K-6 | 6,42 | 6,53 | | 48,3 | | | 1,74 | | | | 14 | 6,7 | | |
| 28B | H8 | | 7,00 | 7,80 | KVIKKLEIRE (Også noe siltinnhold, mest i nedre halvdel av sylinder. Noe sand helt i bunnen.) | | | | 1,89 | | | | | | | |
| 28B | H8 | H8-2 | 7,15 | 7,17 | | 38,5 | | | | | | | | | | |
| 28B | H8 | H8-3 | 7,17 | 7,28 | | 38,3 | | | 1,86 | | | | 19 | 5,2 | | |
| 28B | H8 | H8-4 | 7,28 | 7,39 | | | | | | | | | | | T | |
| 28B | H8 | H8-5 | 7,39 | 7,45 | | 32,3 | | | | | 14 | 0,1 | | | | |
| 28B | H8 | H8-6 | 7,45 | 7,56 | | 35,1 | | | 1,90 | | | | 19 | 7,1 | | |
| 28B | H8 | H8-7 | 7,56 | 7,60 | | 34,8 | | | | | | | | | | |
| Vanninnhold w (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plastisitetsgrense w_P (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flytegrense w_L (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Romdensitet ρ (Mg/m³) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glødetap O_{gl} (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Udrenert skjærstyrke fra konus c_{ufc} (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Omrørt udrenert skjærstyrke fra konus c_{urfc} (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Udrenert skjærstyrke fra enaksialt trykkforsøk c_u (kPa) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bruddtøyning fra enaksialt trykkforsøk ε_f (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avanserte forsøk - Ø: Ødometerforsøk, T: Treaksialforsøk, Ts: Tørrsikteanalyse, Vs: Våtsikteanalyse, H: Hydrometerforsøk, P: Permeabilitetsforsøk | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2 Kornstørrelsesfordeling

2.2.1 Posisjon 28B: Delprøve D4-2 (Dybde 5,160 til 5,200 m)

Våtsikteanalyse og hydrometeranalyse:



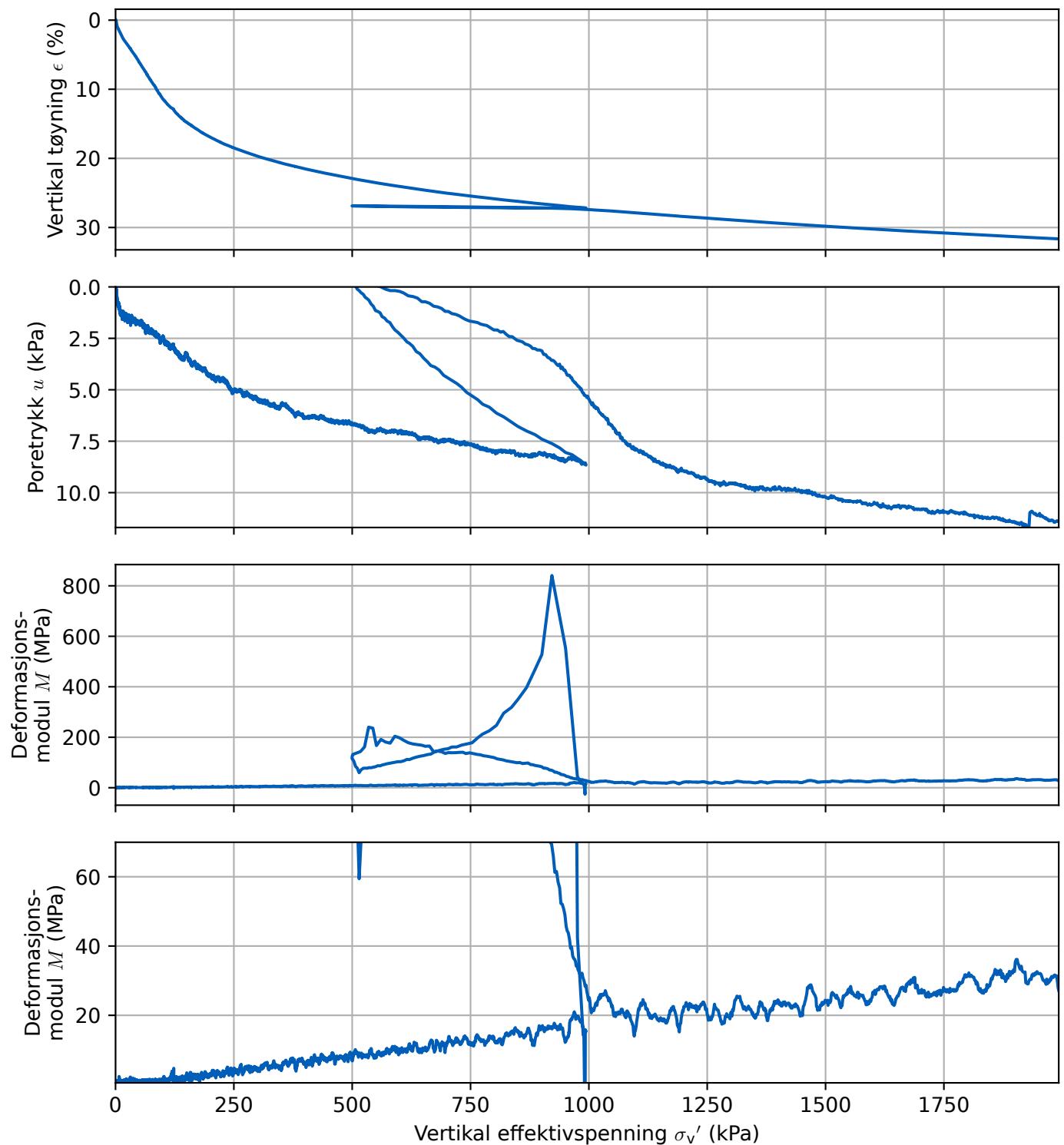
Telefarligeskasse: T3 eller T4

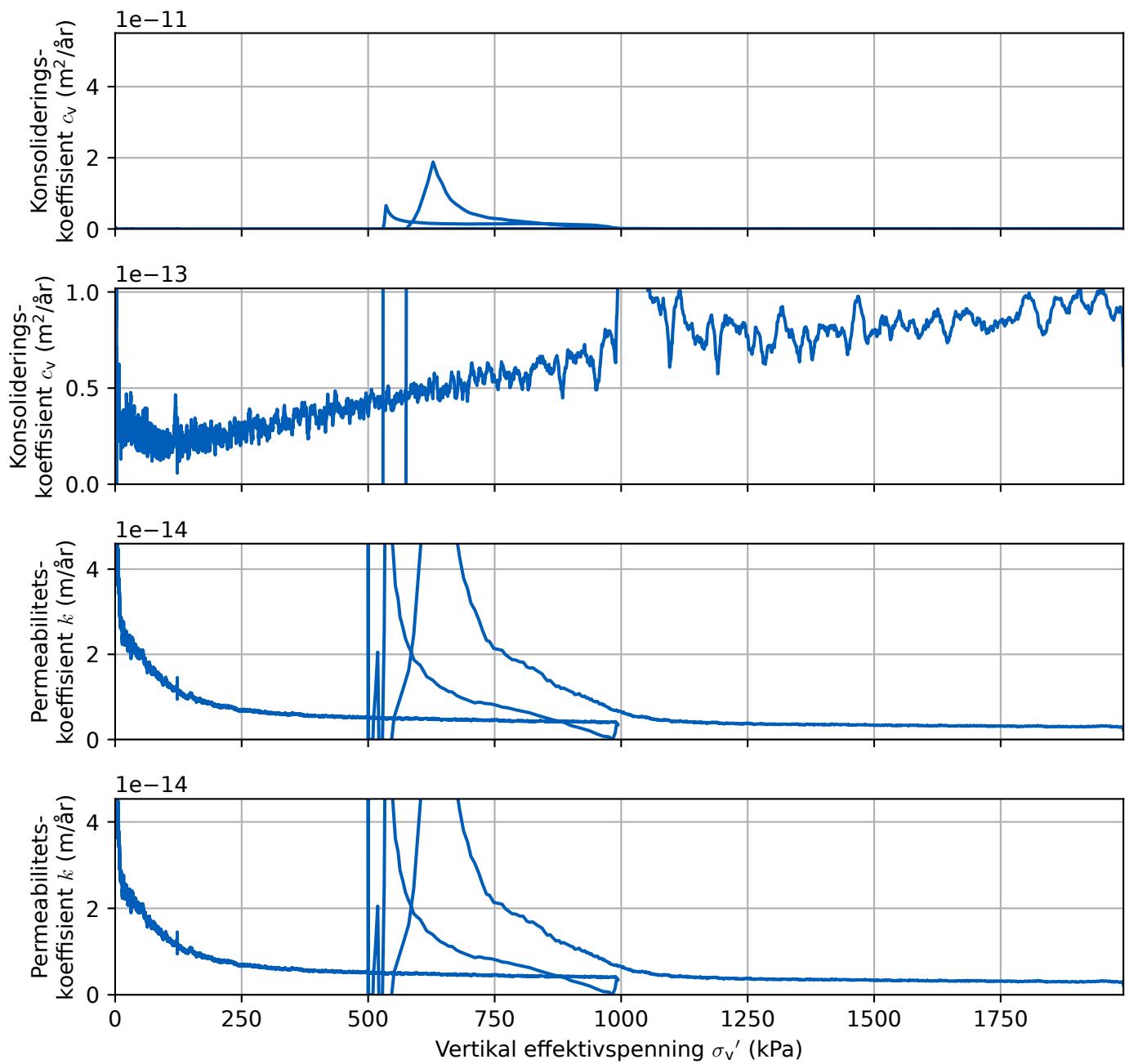
| Partikelstørrelse (mm) | Gjennomgang (%) |
|------------------------|-----------------|
| 0,0500 | 97 |
| 0,0356 | 94 |
| 0,0253 | 91 |
| 0,0180 | 88 |
| 0,0094 | 81 |
| 0,0067 | 78 |
| 0,0048 | 72 |
| 0,0028 | 60 |
| 0,0015 | 46 |

2.3 Ødometerforsøk

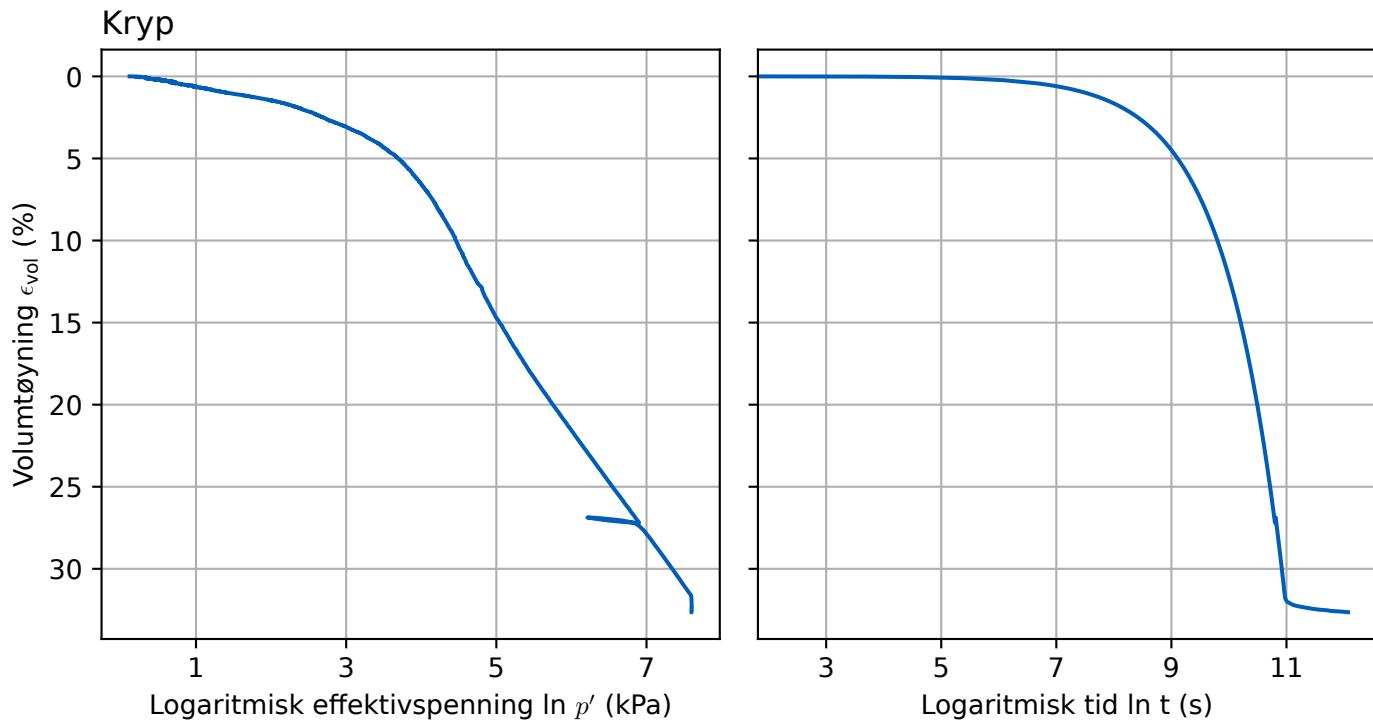
2.3.1 Posisjon 28A: Delprøve B2-4 (Dybde 5,260 til 5,310 m)

Ødometerforsøk





Plott av deformasjonsmodul er glattet for bedre lesbarhet.



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 20,0 mm
Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 50 mm

Vanninnhold før forsøket (etterregnet): 53,2 %

Vanninnhold etter forsøket: 31,8 %

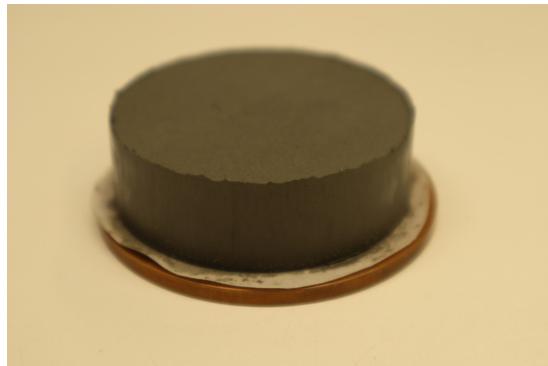
Densitet før forsøket: 1,73 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,0 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,13 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,1 kN/m³)

Tøyningshastighet(er) per fase: 2,0; -1,9; 2,0 %/t

Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under forsøket: 22,3 °C (logget minst hvert 10. minutt)

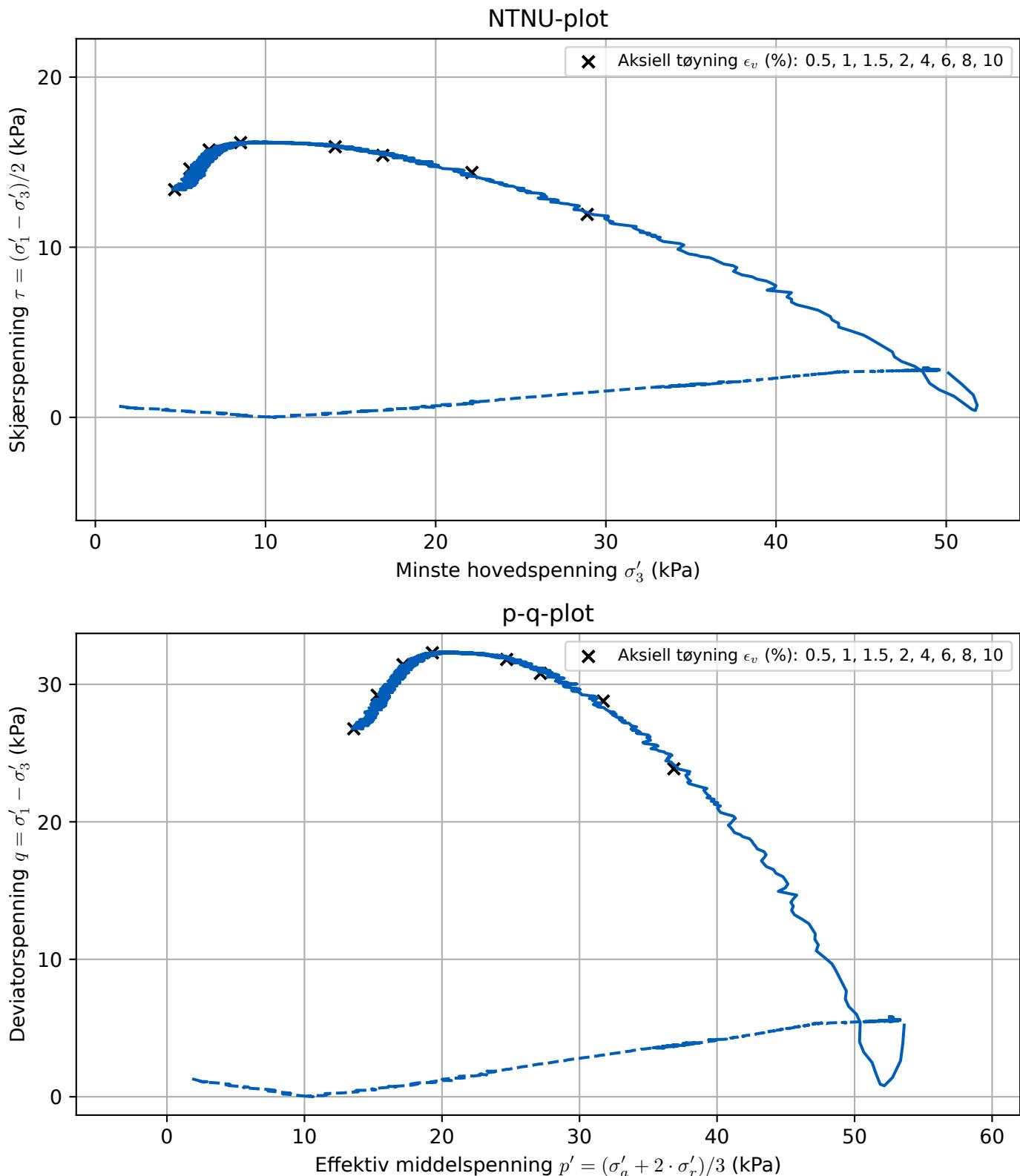
Min./Maks. omgivelsestemperatur under forsøket: 21,6 °C/23,3 °C

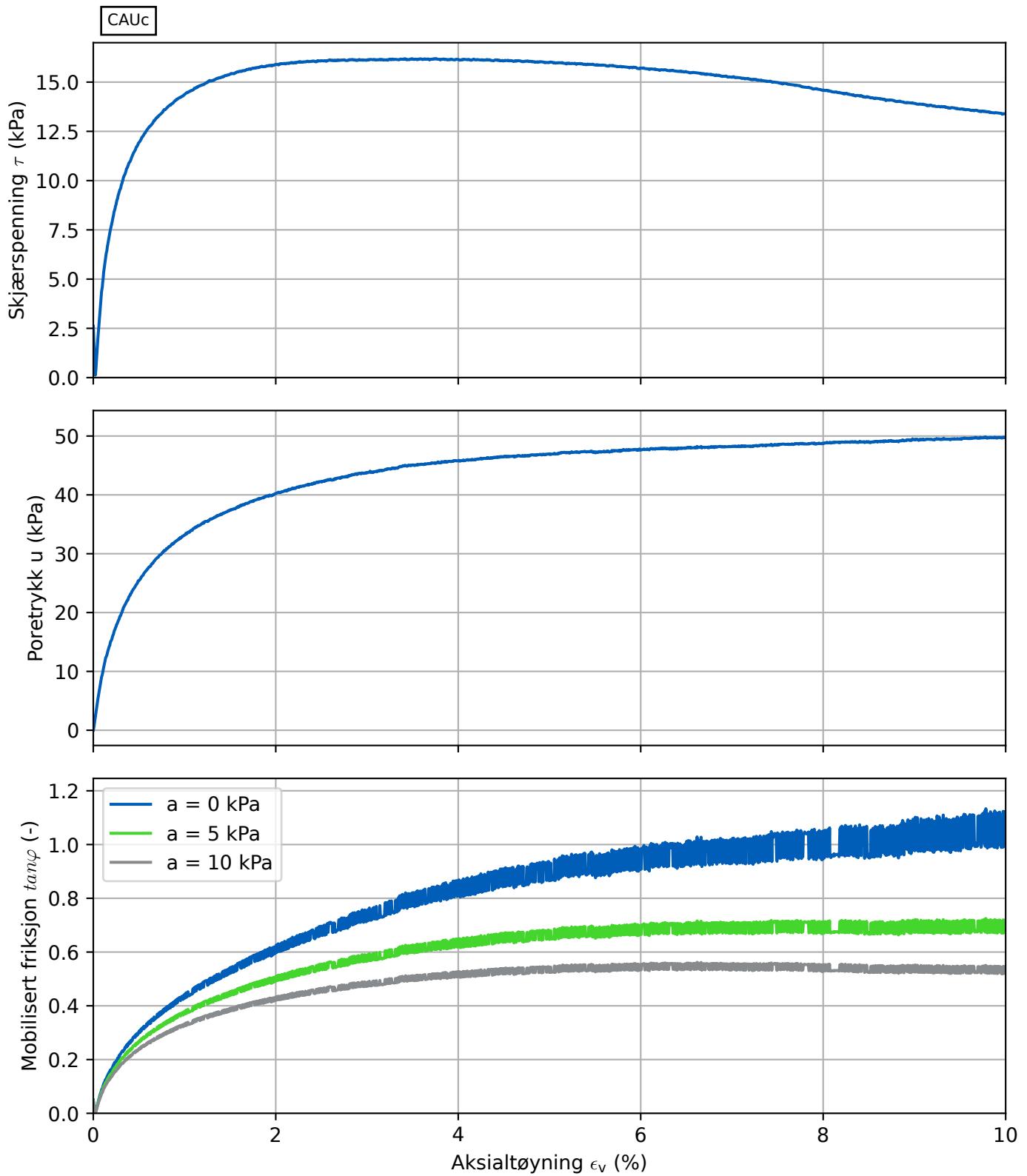


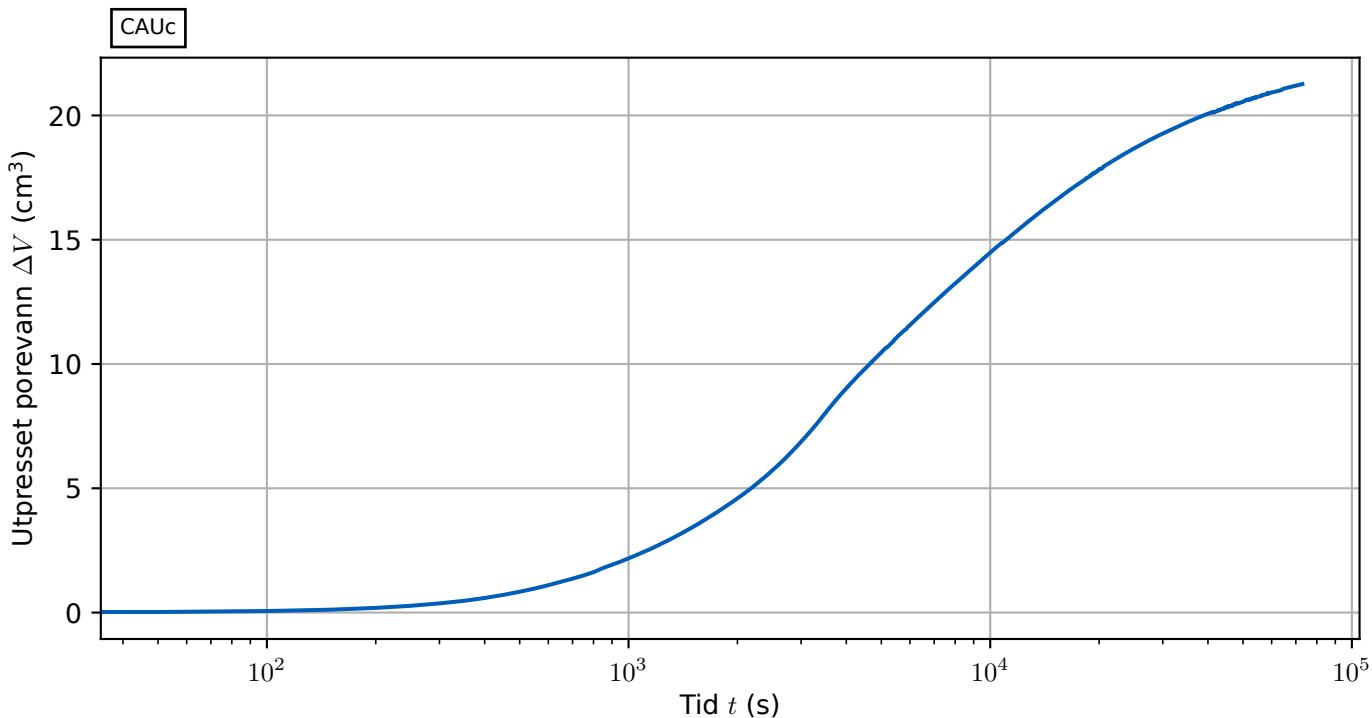
2.4 Treaksialforsøk

2.4.1 Posisjon 28A: Delprøve B2-5 (Dybde 5,310 til 5,420 m)

Treaksialforsøk







Visuell beskrivelse: KVIKKLEIRE (Også innhold av noe silt og litt grus.) (hovedprøve)

Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100,0 mm

Gjennomsnittlig prøvehøyde etter konsolidering: 97,7 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold før forsøket (etterregnet): 53,7 %

Vanninnhold etter forsøket: 45,3 %

Densitet før forsøket: 1,72 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 16,9 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,12 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,0 kN/m³)

Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under forsøket: 22,3 °C (logget minst hvert 10. minutt)

Min./Maks. omgivelsestemperatur under forsøket: 21,1 °C/23,3 °C

Modus: CAUc

Dreneringstype under konsolidering: Radiell

Ved slutt konsolidering:

Effektiv vertikalspenning: 48,8 kPa

Effektiv horisontalspenning: 54,6 kPa

Baktrykk: 499,4 kPa

Vertikaltøyning: 2,5 %

Volumtøyning: 9,3 %

Volumtøyningshastighet rett før skjærfasen: 0,04111 %/t

Final B-verdi: 0,99 (etter 1 minutt og 10 sekunder)

Tøyningshastighet i skjærfasen: 0,40 %/t

Korreksjon for membran i slutten av skjærfasen (vertikal-/horisontalspenning): 15,5 kPa/2,1 kPa

Korreksjon for filterpapir i slutten av skjærfasen (vertikalspenning): 6,0 kPa

Utpresset porevann/volumtøyning i slutten av konsoldering: 21,3 cm³ / 9,28 % - Dårlig forsøk iht. R210

Kvalitetsvurdering etter Statens vegvesen R210/modifisert fra NGF melding 11:

| | $\Delta V/V_0$ (%) | $\Delta e/e_0$ (-) |
|---------------|--------------------|--------------------|
| Aktuell verdi | 9,3 % | 0,161 |
| Ved OCR 1-2 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |
| Ved OCR 2-3 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |
| Ved OCR 3-6 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |

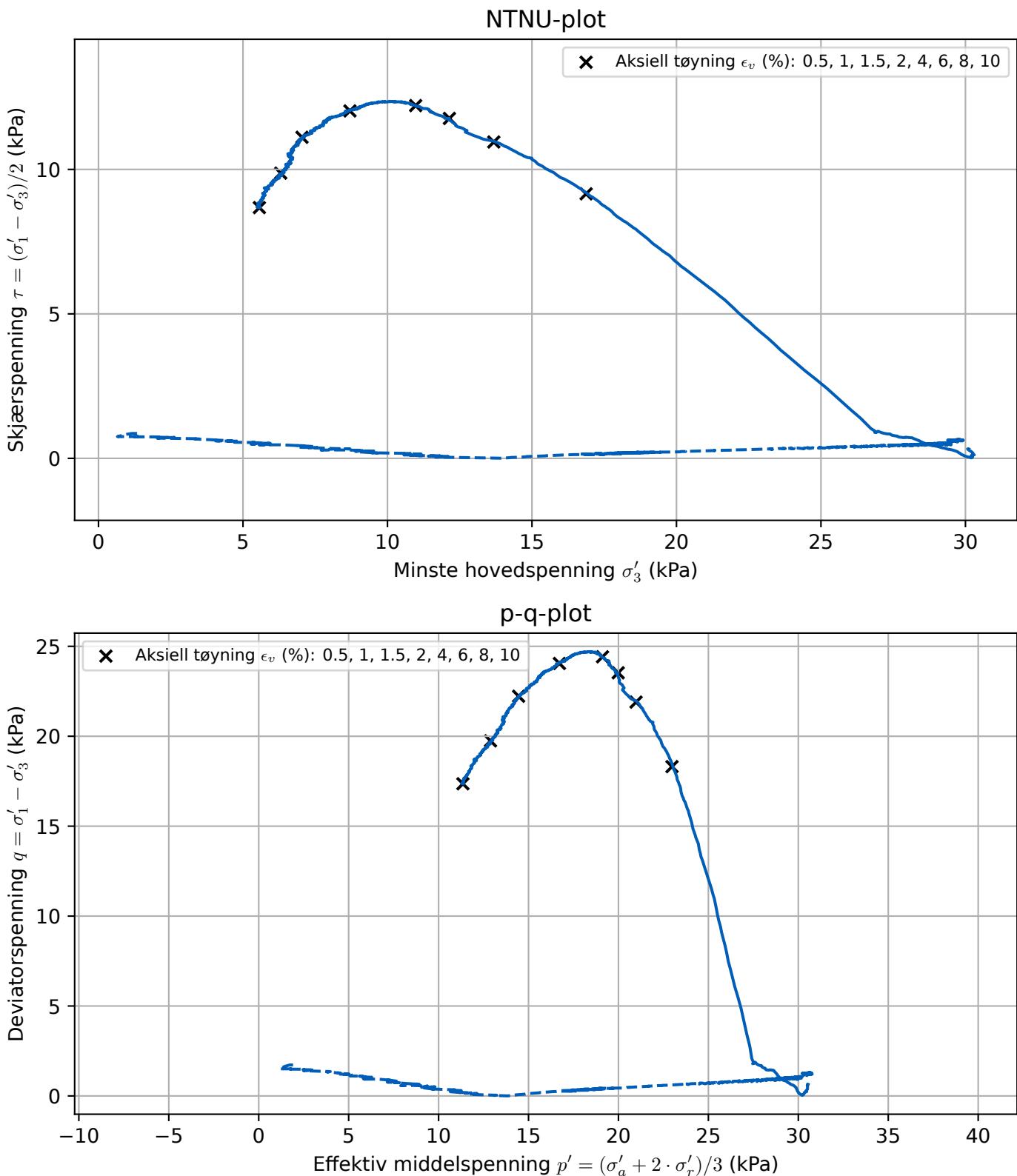
Observasjoner:

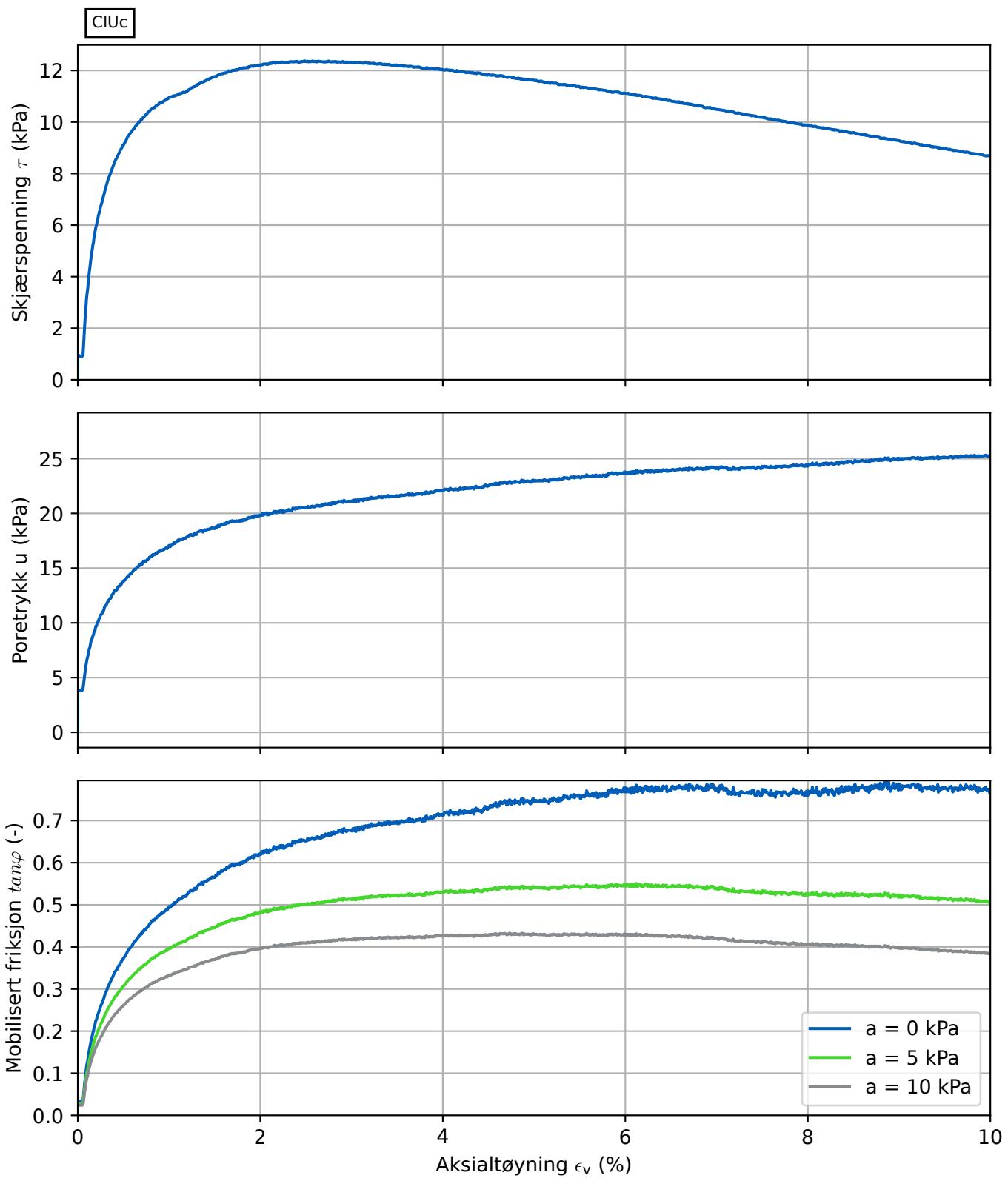
Enkelte gruskorn i prøven, se bilde.

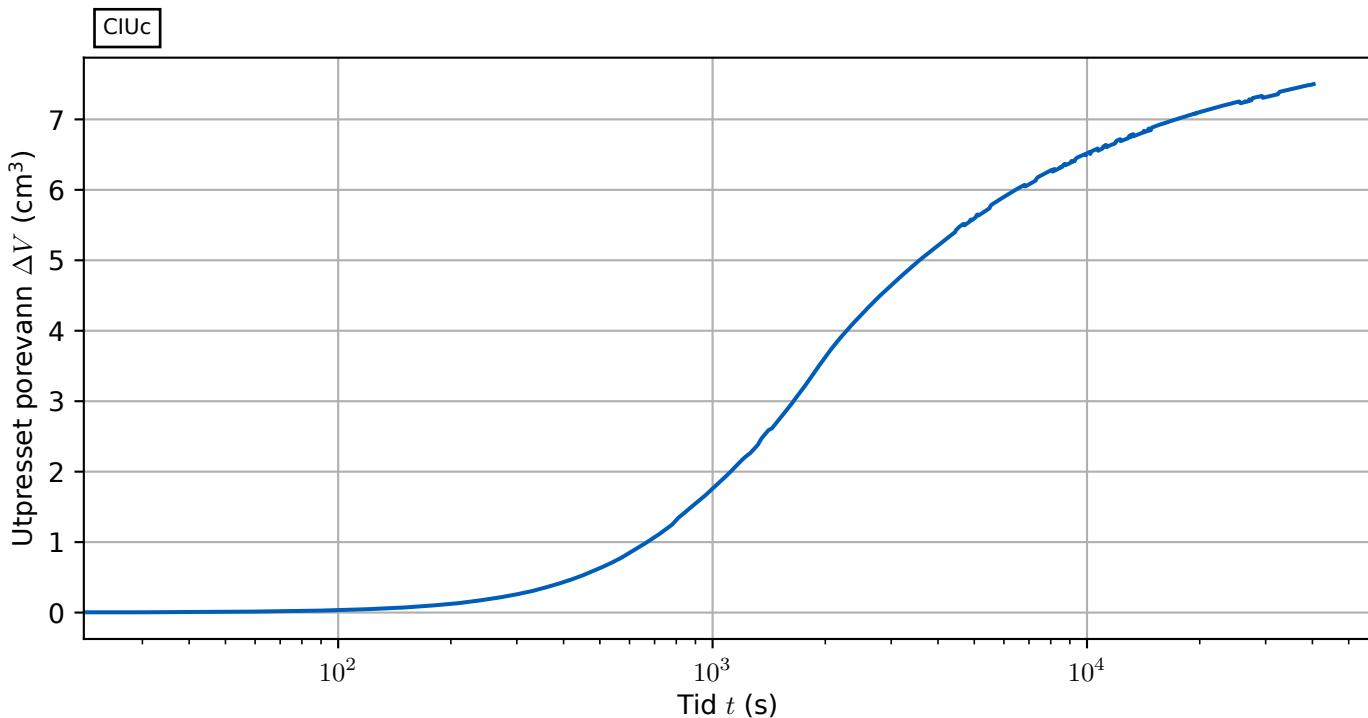


2.4.2 Posisjon 28B: Delprøve D4-4 (Dybde 5,250 til 5,360 m)

Treaksialforsøk







Visuell beskrivelse: KVIKKLEIRE (Tydelig lagdeling ved 37 cm og 65 cm. Sand øverste 3 cm. Sikte- og sedimenteringsanalyse viser også relativt høyt innhold av silt.) (hovedprøve)

Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100,0 mm

Gjennomsnittlig prøvehøyde etter konsolidering: 99,3 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold før forsøket (etterregnet): 62,9 %

Vanninnhold etter forsøket: 59,0 %

Densitet før forsøket: 1,68 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 16,5 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,03 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 10,1 kN/m³)

Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under forsøket: 21,4 °C (logget minst hvert 10. minutt)

Min./Maks. omgivelsestemperatur under forsøket: 20,5 °C/22,4 °C

Modus: CIUc

Dreneringstype under konsolidering: Radiell

Ved slutt konsolidering:

Effektiv vertikalspenning: 29,9 kPa

Effektiv horisontalspenning: 31,1 kPa

Baktrykk: 499,4 kPa

Vertikaltøyning: 0,8 %

Volumtøyning: 3,3 %

Volumtøyningshastighet rett før skjærfasen: 0,02847 %/t

Final B-verdi: 0,96 (etter 1 minutt og 20 sekunder)

Tøyningshastighet i skjærfasen: 0,80 %/t

Korreksjon for membran i slutten av skjærfasen (vertikal-/horisontalspenning): 13,6 kPa/0,7 kPa

Korreksjon for filterpapir i slutten av skjærfasen (vertikalspenning): 5,9 kPa

Utpresset porevann/volumtøyning i slutten av konsoldering: 7,5 cm³ / 3,28 % - Akseptabelt forsøk iht. R210

Kvalitetsvurdering etter Statens vegvesen R210/modifisert fra NGF melding 11:

| | $\Delta V/V_0$ (%) | $\Delta e/e_0$ (-) |
|---------------|--------------------|--------------------|
| Aktuell verdi | 3,3 % | 0,054 |
| Ved OCR 1-2 | Akseptabelt | Akseptabelt |
| Ved OCR 2-3 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |
| Ved OCR 3-6 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |

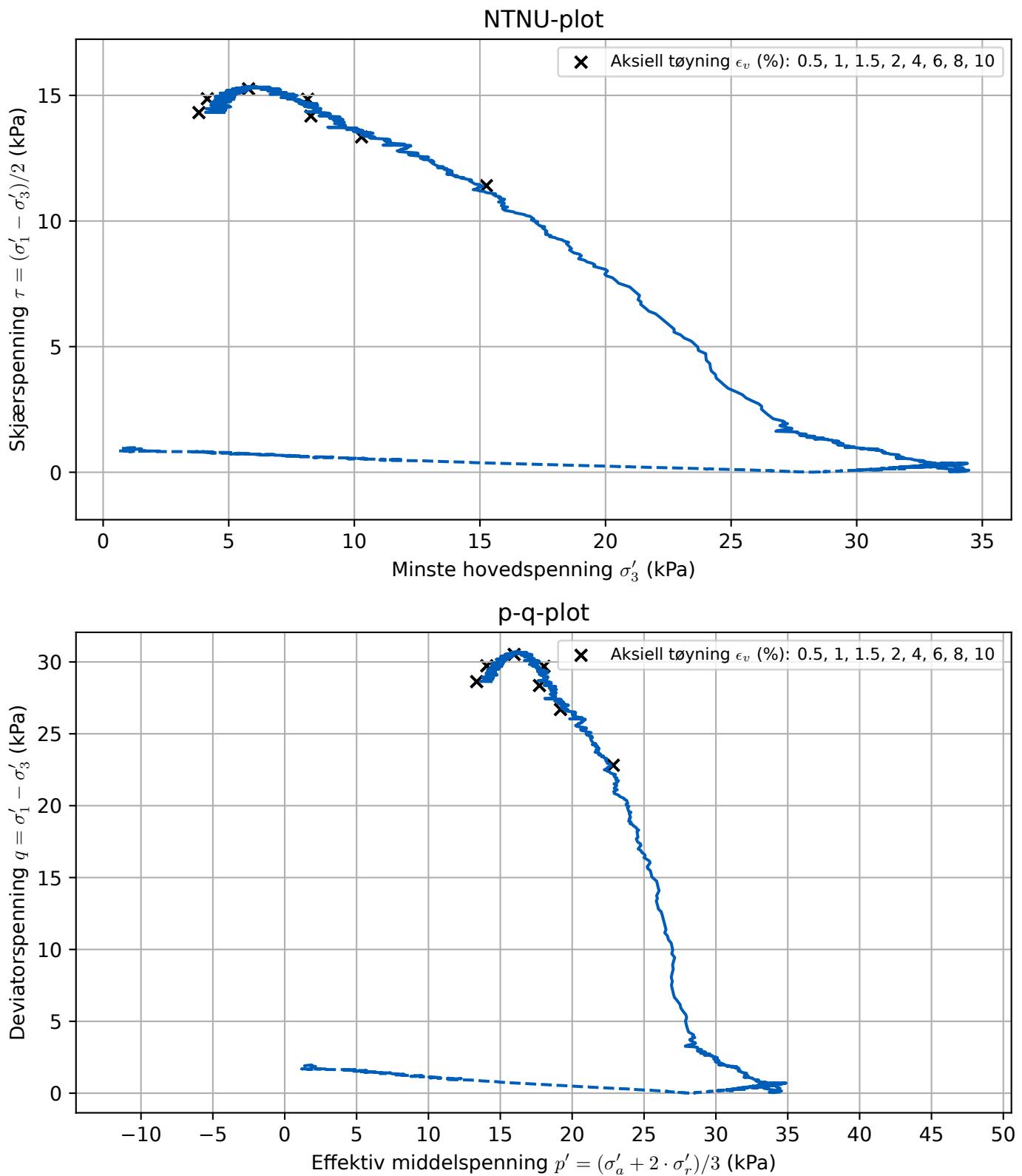
Observasjoner:

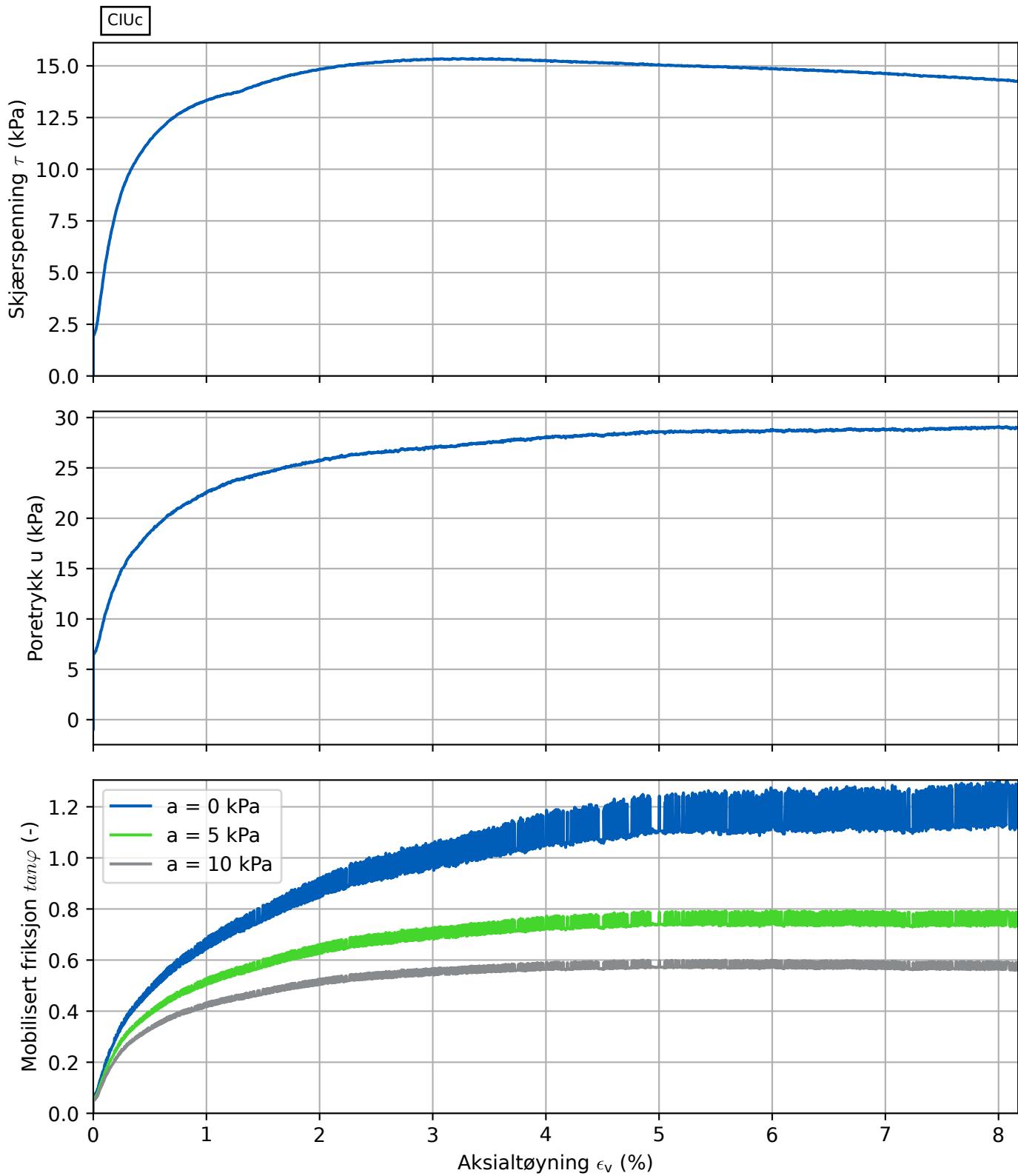
På grunn av isotrop konsolidering er prøven konsolidert uten full docking i topcapen. For ikke å få inn feil i areal, membran- og filterkorreksjon på grunn av fiktiv tøyning, er startpunktet til skjærfasen justert 0,9 % for å hensynta dockingingen.

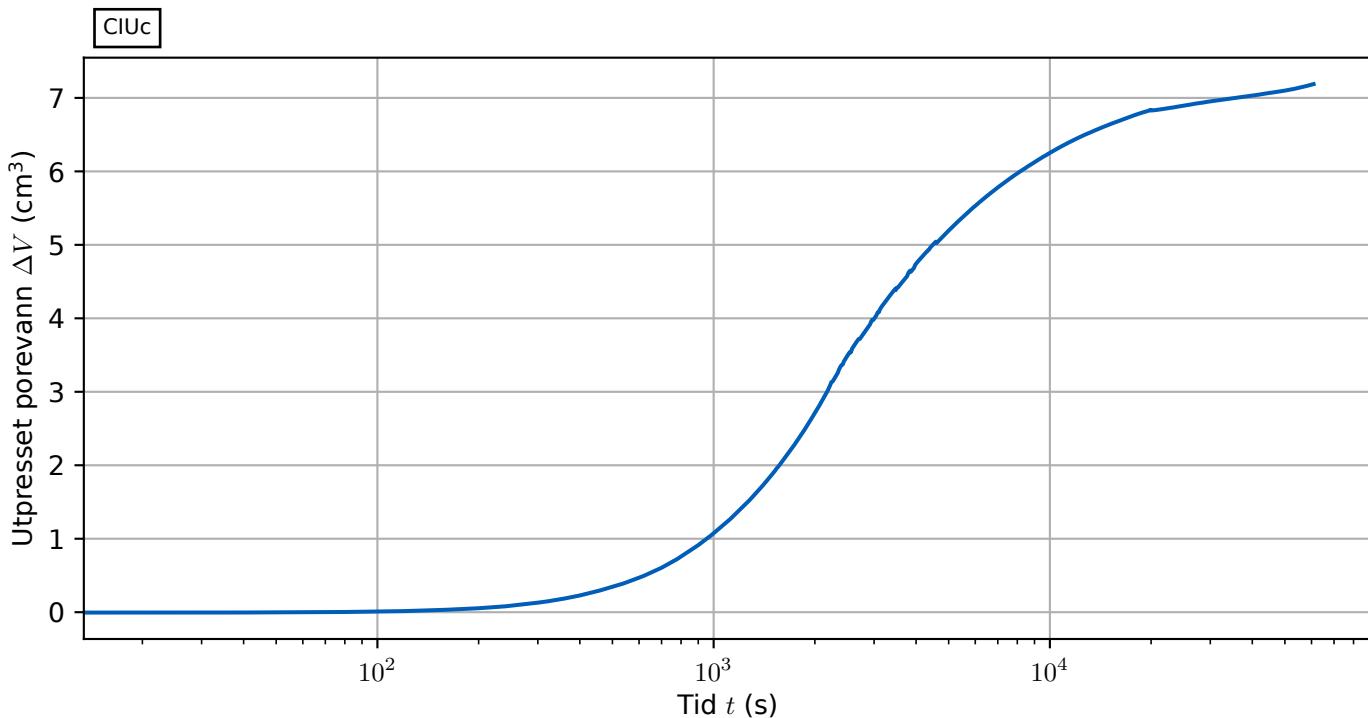


2.4.3 Posisjon 28B: Delprøve 5055K-3 (Dybde 6,150 til 6,260 m)

Treaksialforsøk







Visuell beskrivelse: KVIKKLEIRE (Også innhold av noe silt og litt grus.) (hovedprøve)

Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100,0 mm

Gjennomsnittlig prøvehøyde etter konsolidering: 99,3 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold før forsøket (etterregnet): 46,8 %

Vanninnhold etter forsøket: 42,5 %

Densitet før forsøket: 1,77 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,4 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,20 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,8 kN/m³)

Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under forsøket: 21,3 °C (logget minst hvert 10. minutt)

Min./Maks. omgivelsestemperatur under forsøket: 20,5 °C/22,4 °C

Modus: CIUc

Dreneringstype under konsolidering: Radiell

Ved slutt konsolidering:

Effektiv vertikalspenning: 33,2 kPa

Effektiv horisontalspenning: 33,8 kPa

Baktrykk: 499,1 kPa

Vertikaltøyning: 0,7 %

Volumtøyning: 3,1 %

Volumtøyningshastighet rett før skjærfasen: 0,01362 %/t

Final B-verdi: 0,96 (etter 1 minutt)

Tøyningshastighet i skjærfasen: 0,61 %/t

Korreksjon for membran i slutten av skjærfasen (vertikal-/horisontalspenning): 6,7 kPa/0,7 kPa

Korreksjon for filterpapir i slutten av skjærfasen (vertikalspenning): 5,9 kPa

Utpresset porevann/volumtøyning i slutten av konsoldering: 7,2 cm³ / 3,14 % - Akseptabelt forsøk iht. R210

Kvalitetsvurdering etter Statens vegvesen R210/modifisert fra NGF melding 11:

| | $\Delta V/V_0$ (%) | $\Delta e/e_0$ (-) |
|---------------|--------------------|--------------------|
| Aktuell verdi | 3,1 % | 0,058 |
| Ved OCR 1-2 | Akseptabelt | Akseptabelt |
| Ved OCR 2-3 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |
| Ved OCR 3-6 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |

Observasjoner:

Tynt sjikt med sand nært bunnen, se bilde.

På grunn av isotrop konsolidering er prøven konsolidert uten full docking i topcapen. For ikke å få inn feil i areal, membran- og filterkorreksjon på grunn av fiktiv tøyning, er startpunktet til skjærfaasen justert 1,1 % for å hensynta dockingene.

Avvik fra rutine:

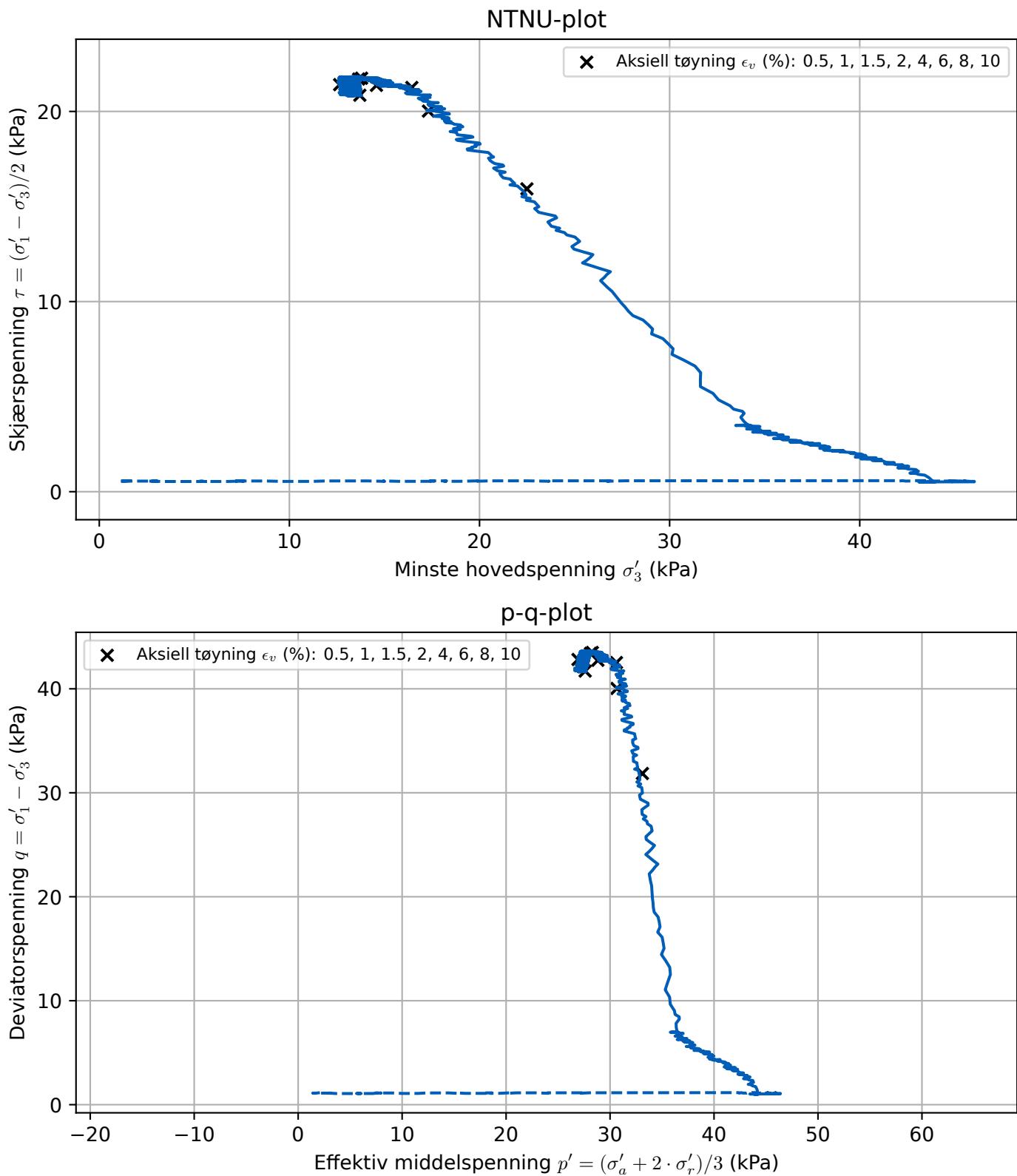
Forsøket stanset før det nådde 10 % tøyning pga systemoppdatering som startet automatisk før endt forsøk.

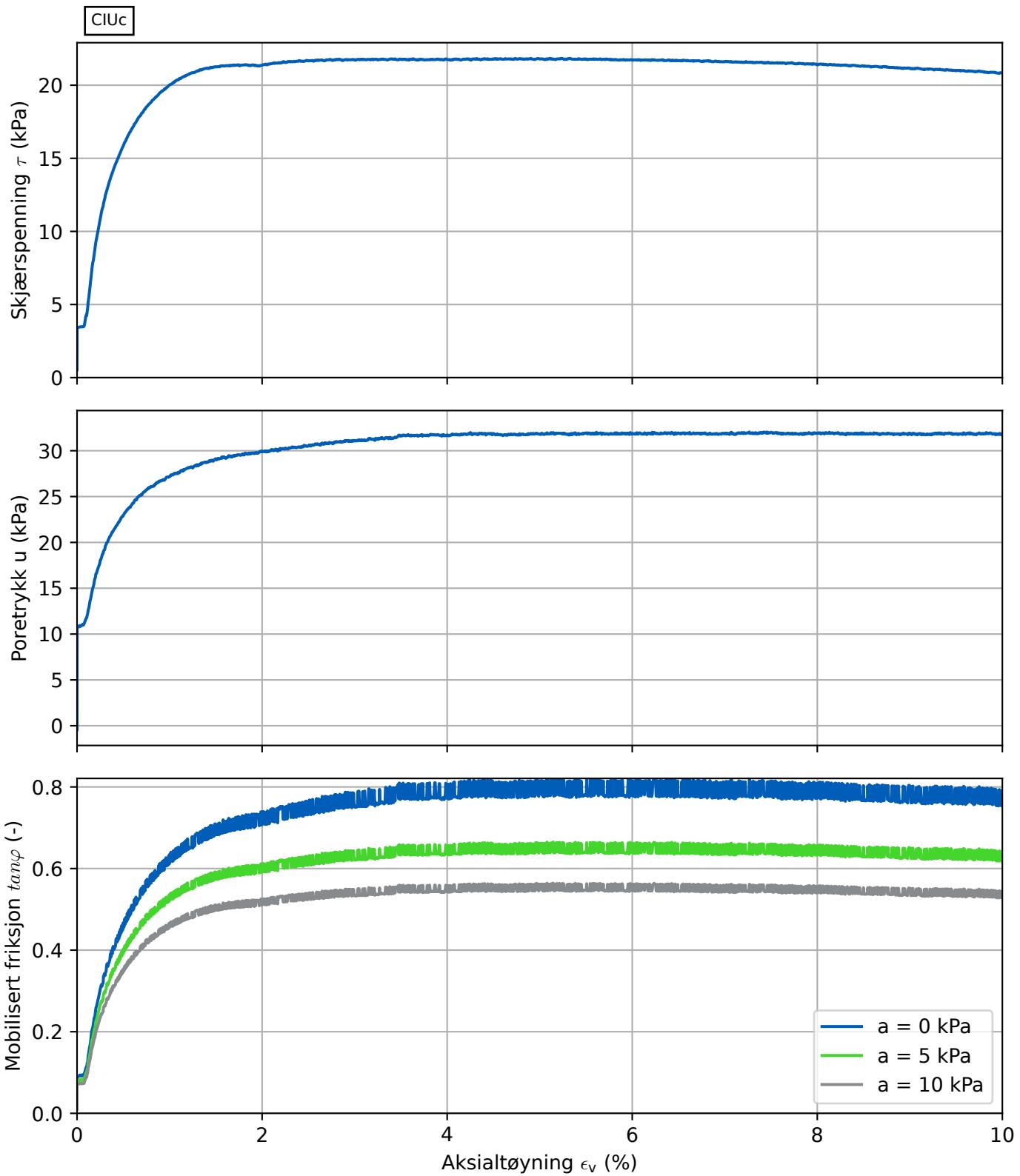


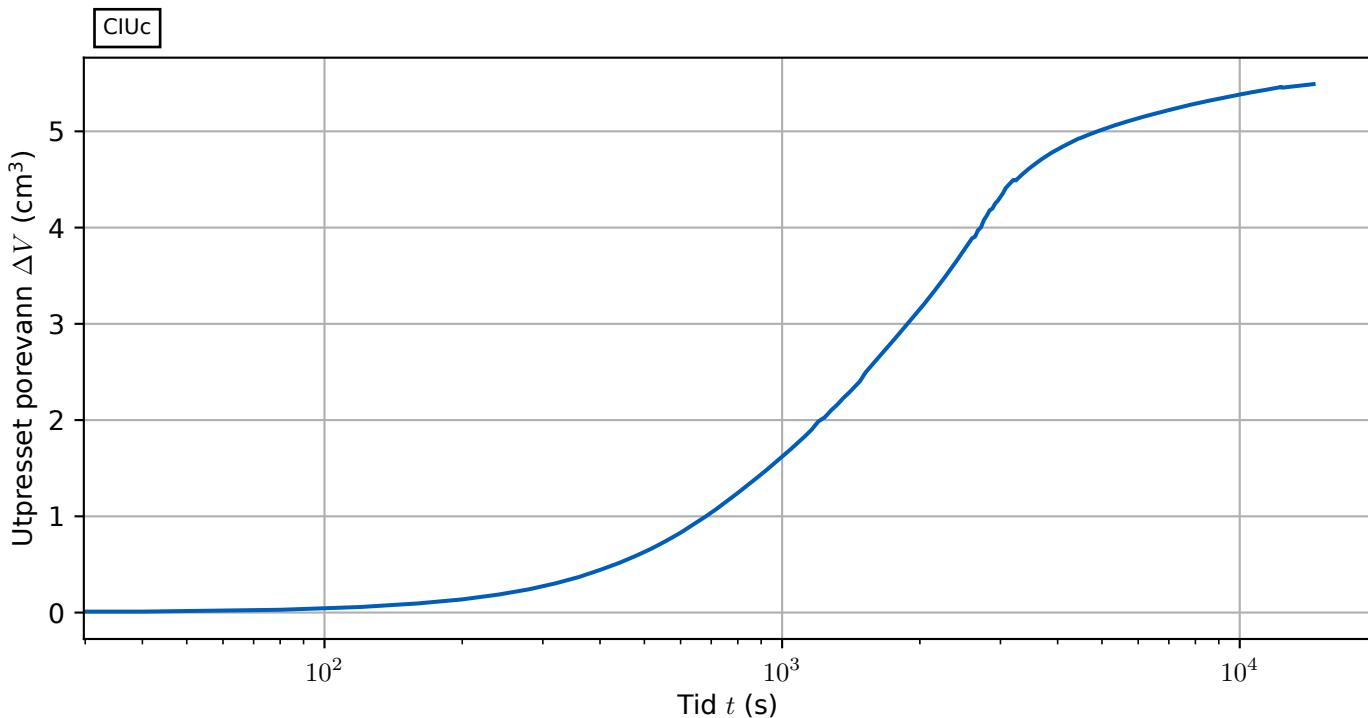


2.4.4 Posisjon 28B: Delprøve H8-4 (Dybde 7,280 til 7,390 m)

Treaksialforsøk







Visuell beskrivelse: KVIKKLEIRE (Også noe siltinnhold, mest i nedre halvdel av sylinder. Noe sand helt i bunnen.) (hovedprøve)

Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100,0 mm

Gjennomsnittlig prøvehøyde etter konsolidering: 100,0 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold før forsøket (etterregnet): 38,5 %

Vanninnhold etter forsøket: 34,8 %

Densitet før forsøket: 1,89 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 18,5 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,36 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 13,4 kN/m³)

Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur under forsøket: 21,4 °C (logget minst hvert 10. minutt)

Min./Maks. omgivelsestemperatur under forsøket: 20,6 °C/22,2 °C

Modus: CIUc

Dreneringstype under konsolidering: Radiell

Ved slutt konsolidering:

Effektiv vertikalspenning: 46,0 kPa

Effektiv horisontalspenning: 44,9 kPa

Baktrykk: 499,3 kPa

Vertikaltøyning: 0,0 %

Volumtøyning: 2,4 %

Volumtøyningshastighet rett før skjærfasen: 0,02658 %/t

Final B-verdi: 1,00 (etter 1 minutt og 10 sekunder)

Tøyningshastighet i skjærfasen: 0,53 %/t

Korreksjon for membran i slutten av skjærfasen (vertikal-/horisontalspenning): 12,7 kPa/0,5 kPa

Korreksjon for filterpapir i slutten av skjærfasen (vertikalspenning): 5,9 kPa

Utpresset porevann/volumtøyning i slutten av konsoldering: 5,5 cm³ / 2,40 % - Akseptabelt forsøk iht. R210

Kvalitetsvurdering etter Statens vegvesen R210/modifisert fra NGF melding 11:

| | $\Delta V/V_0$ (%) | $\Delta e/e_0$ (-) |
|---------------|--------------------|--------------------|
| Aktuell verdi | 2,4 % | 0,049 |
| Ved OCR 1-2 | Akseptabelt | Akseptabelt |
| Ved OCR 2-3 | Akseptabelt | Akseptabelt |
| Ved OCR 3-6 | Veldig forstyrret | Veldig forstyrret |

Observasjoner:

Oppdaget 3 gruskorn med diameter 5-10 mm i prøven ved oppdeling etter kjørt treaks-forsøk. Se bilder. Alle lå 2-2,5 cm fra toppen av prøven.

På grunn av isotrop konsolidering er prøven konsolidert uten full docking i topcapen. For ikke å få inn feil i areal, membran- og filterkorreksjon på grunn av fiktiv tøyning, er startpunktet til skjærfasen justert 1,9 % for å hensynta dockingingen.



3 Detaljert logg for rutineforsøk

3.1 Posisjon 28A

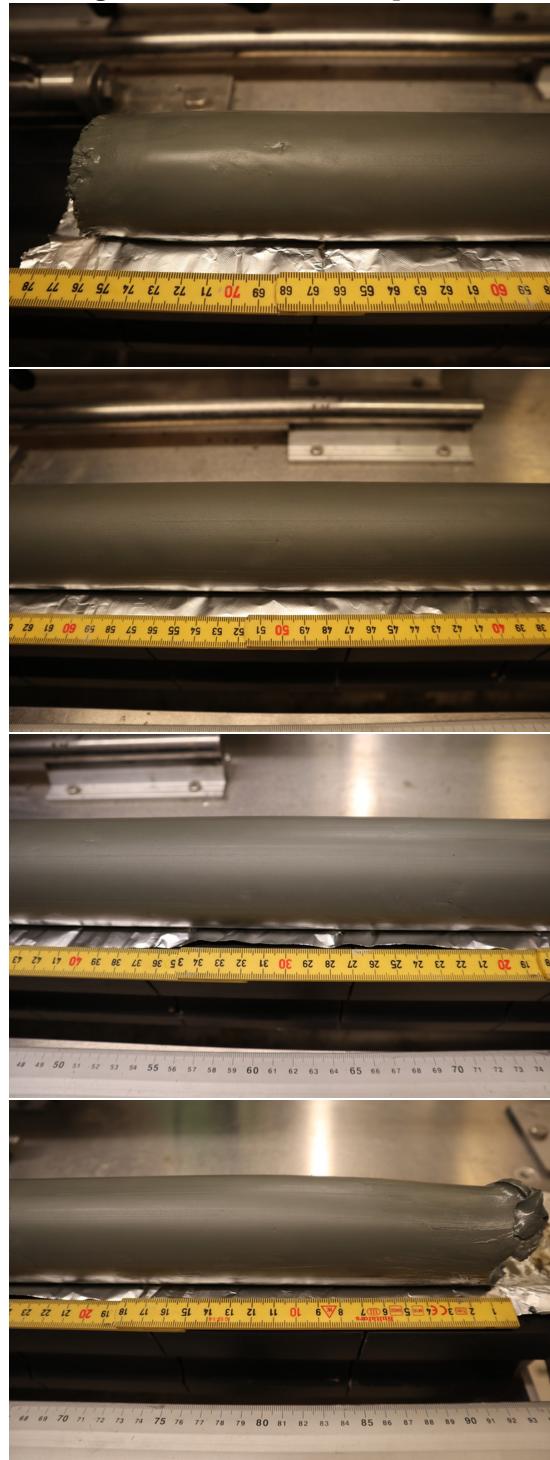
3.1.1 Posisjon 28A: Prøve B2 (Dybde 5,000 til 5,800 m)

Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: KVIKKLEIRE

Romdensitet

1,75 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,2 kN/m³)





3.1.2 Posisjon 28A: Delprøve B2-2 (Dybde 5,110 til 5,150 m)

Vanninnhold

59,6 %

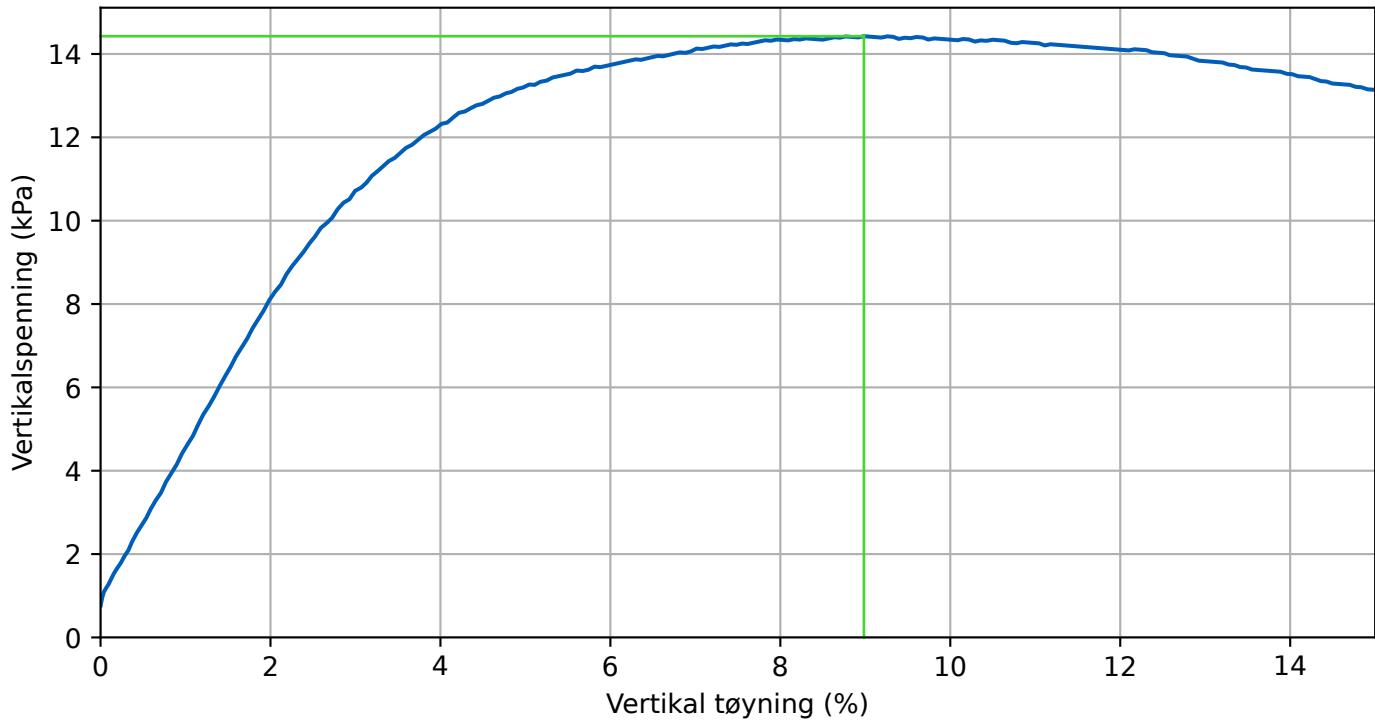
Observasjoner:

Humusflekk



3.1.3 Posisjon 28A: Delprøve B2-3 (Dybde 5,150 til 5,260 m)

Enaksialt trykkforsøk: 7 kPa (9.0%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 53,0 %

Densitet før forsøket: 1,70 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 16,7 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,11 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 10,9 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 14 kPa

Tøyning ved brudd: 9,0 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 7 kPa





3.1.4 Posisjon 28A: Delprøve B2-4 (Dybde 5,260 til 5,310 m)

Vanninnhold

52,1 %

3.1.5 Posisjon 28A: Delprøve B2-6 (Dybde 5,420 til 5,470 m)

Omrørt konus

0,1 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 10 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 18,8 mm

Inntrykkspar som er målt men ikke brukt:

15,50 mm (10 g, 60°), 14,50 mm (10 g, 60°)

16,00 mm (10 g, 60°), 16,50 mm (10 g, 60°)

20,00 mm (10 g, 60°), 19,00 mm (10 g, 60°)

Observasjoner:

En del gruskorn i prøven.

Uforstyrret konus

10 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 60 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 8,8 mm

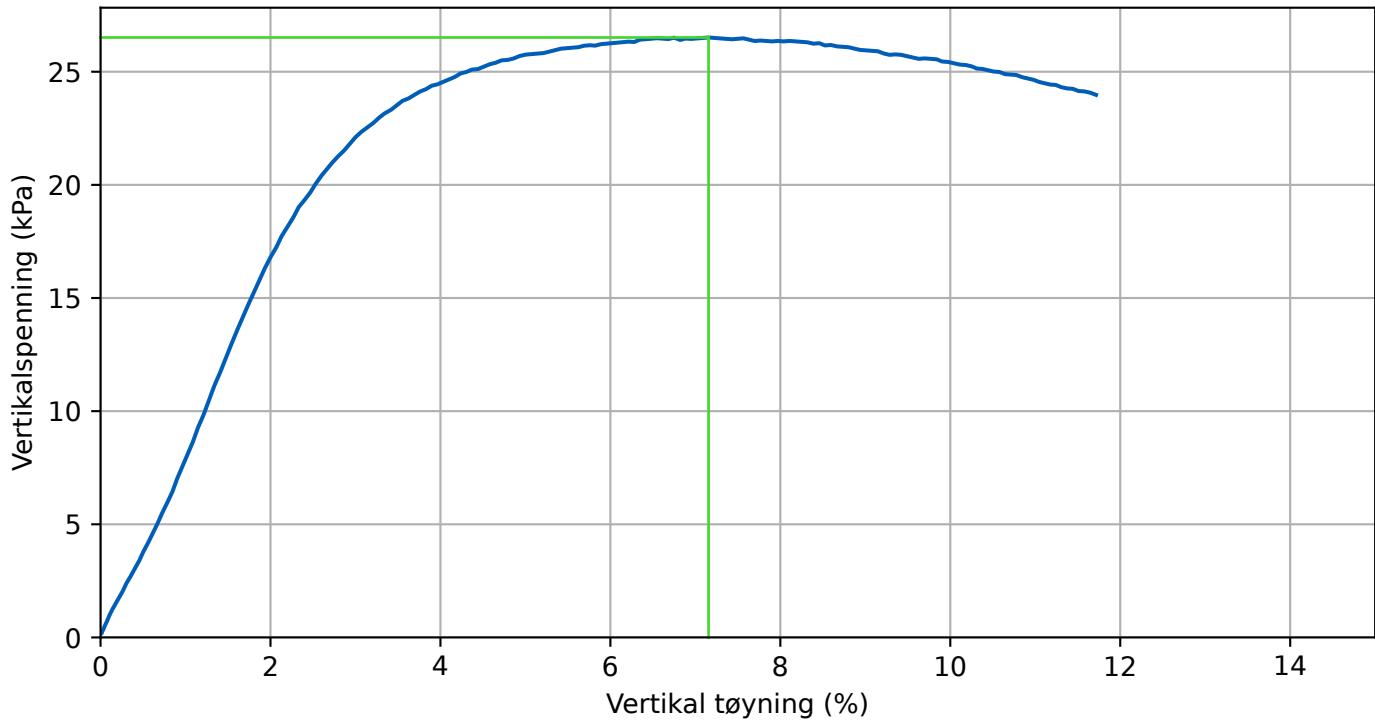
Inntrykk som er målt men ikke brukt:

2,50 mm (60 g, 60°)

9,50 mm (100 g, 30°)

3.1.6 Posisjon 28A: Delprøve B2-7 (Dybde 5,470 til 5,580 m)

Enaksialt trykkforsøk: 13 kPa (7.2%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 48,3 %

Densitet før forsøket: 1,77 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,4 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,19 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,7 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 27 kPa

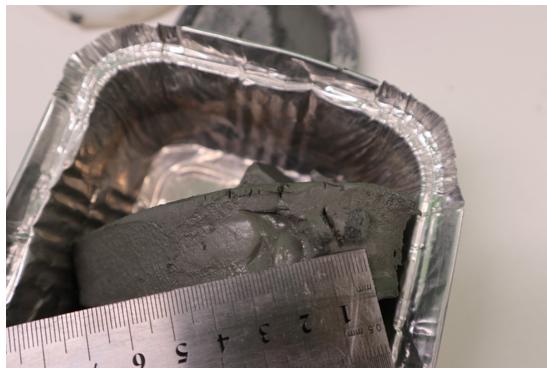
Tøyning ved brudd: 7,2 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 13 kPa

Observasjoner:

Noen grus- og humusbiter i toppen.





3.1.7 Posisjon 28A: Delprøve B2-8 (Dybde 5,580 til 5,610 m)

Vanninnhold

50,0 %

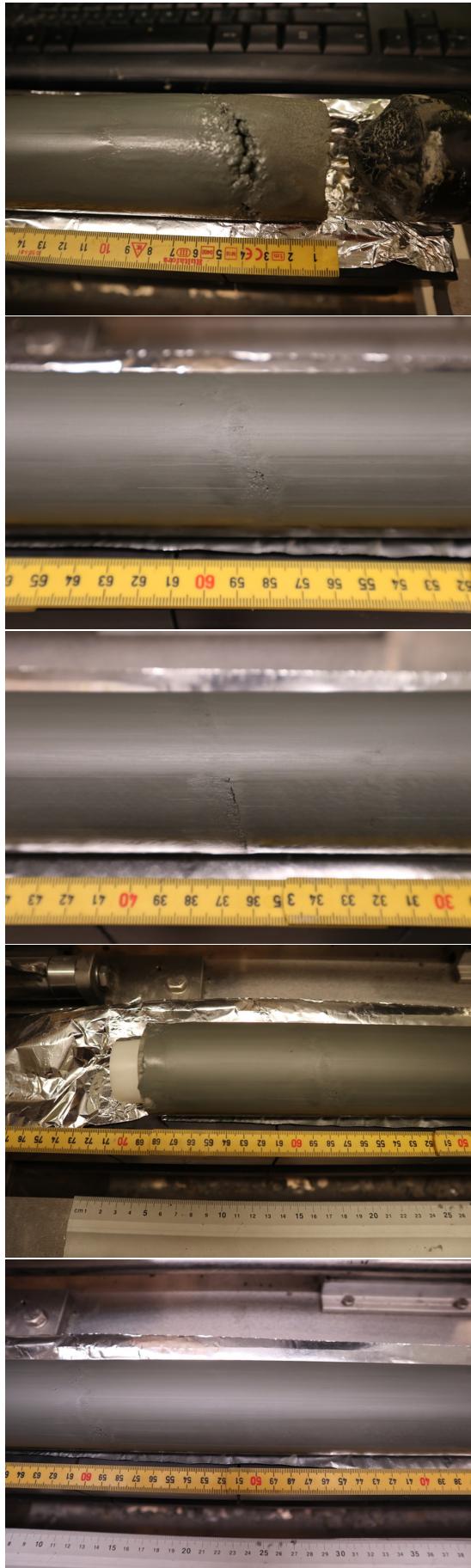


3.2 Posisjon 28B

3.2.1 Posisjon 28B: Prøve D4 (Dybde 5,000 til 5,800 m)

Romdensitet

1,73 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,0 kN/m³)





Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: KVIKKLEIRE

3.2.2 Posisjon 28B: Delprøve D4-2 (Dybde 5,160 til 5,200 m)

Vanninnhold

59,7 %

Observasjoner:

Liten del av noe humus. Se bilde.



3.2.3 Posisjon 28B: Delprøve D4-3 (Dybde 5,200 til 5,250 m)

Omrørt konus

0,2 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 10 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 10,8 mm

Uforstyrret konus

16 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 100 g, 30°

Gjennomsnittlig inntrykk: 7,0 mm

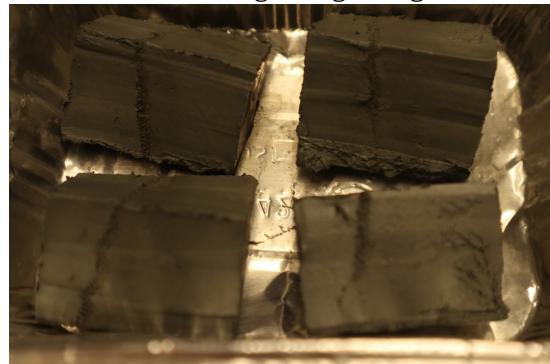
3.2.4 Posisjon 28B: Delprøve D4-5 (Dybde 5,360 til 5,400 m)

Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: KVIKKLEIRE

Observasjoner:

Visuell klassifisering av lagdeling ved 37 cm.

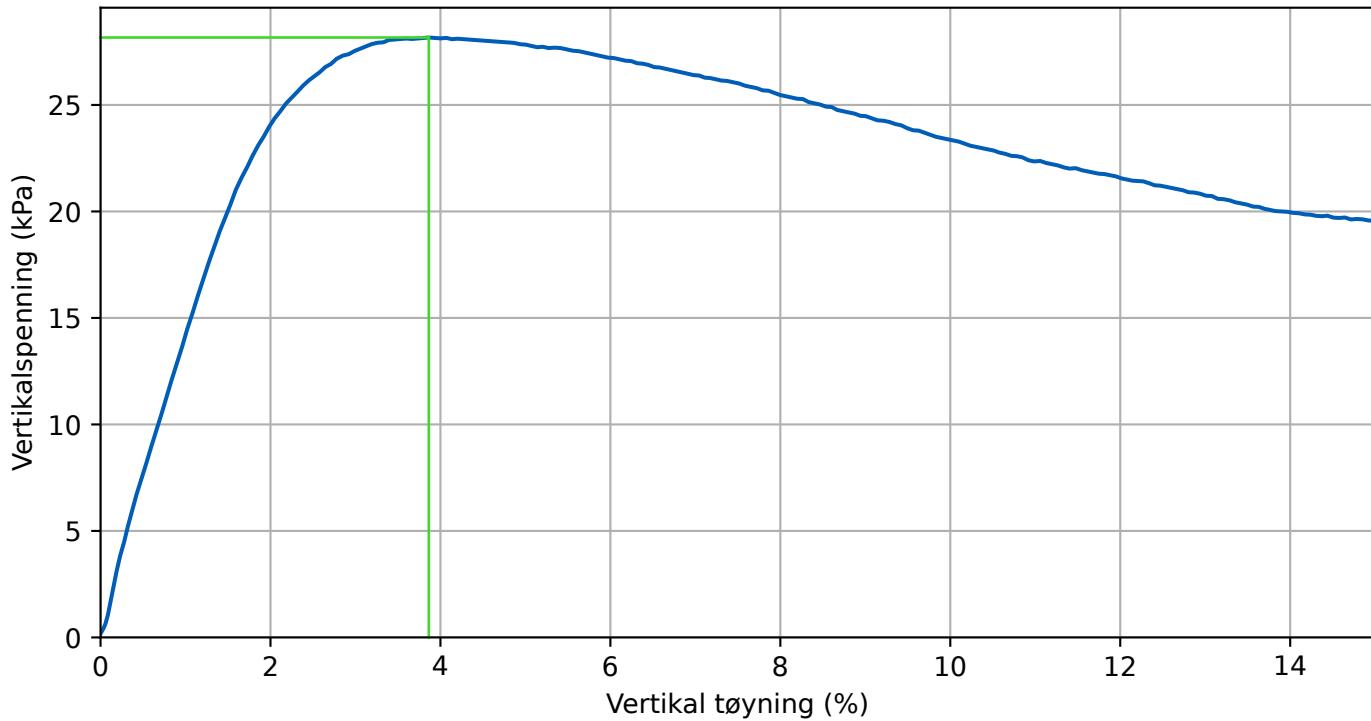


Vanninnhold

55,2 %

3.2.5 Posisjon 28B: Delprøve D4-6 (Dybde 5,400 til 5,510 m)

Enaksialt trykkforsøk: 14 kPa (3.9%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 59,2 %

Densitet før forsøket: 1,69 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 16,6 kN/m³)

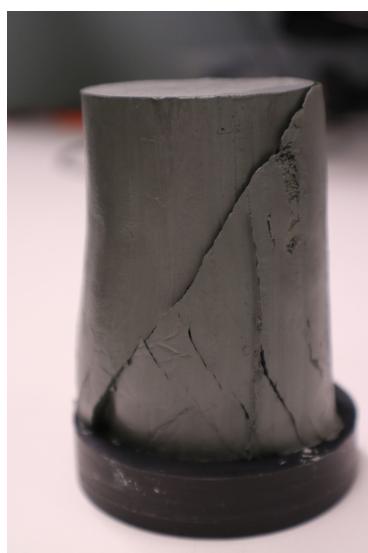
Tørrdensitet før forsøket: 1,06 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 10,4 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 28 kPa

Tøyning ved brudd: 3,9 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 14 kPa





3.2.6 Posisjon 28B: Delprøve D4-7 (Dybde 5,510 til 5,560 m)

Flytegrense

41 %

Testet med 60 g, 60° konus, fire-punkts-metoden og stigende vanninnhold.

Plastisitetsindeks: 18

Plastisitetsgrense

23 %

3.2.7 Posisjon 28B: Delprøve D4-8 (Dybde 5,560 til 5,580 m)

Vanninnhold

59,8 %

3.2.8 Posisjon 28B: Prøve 5055K (Dybde 6,000 til 6,800 m)





Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: KVIKKLEIRE



Romdensitet

1,76 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,3 kN/m³)

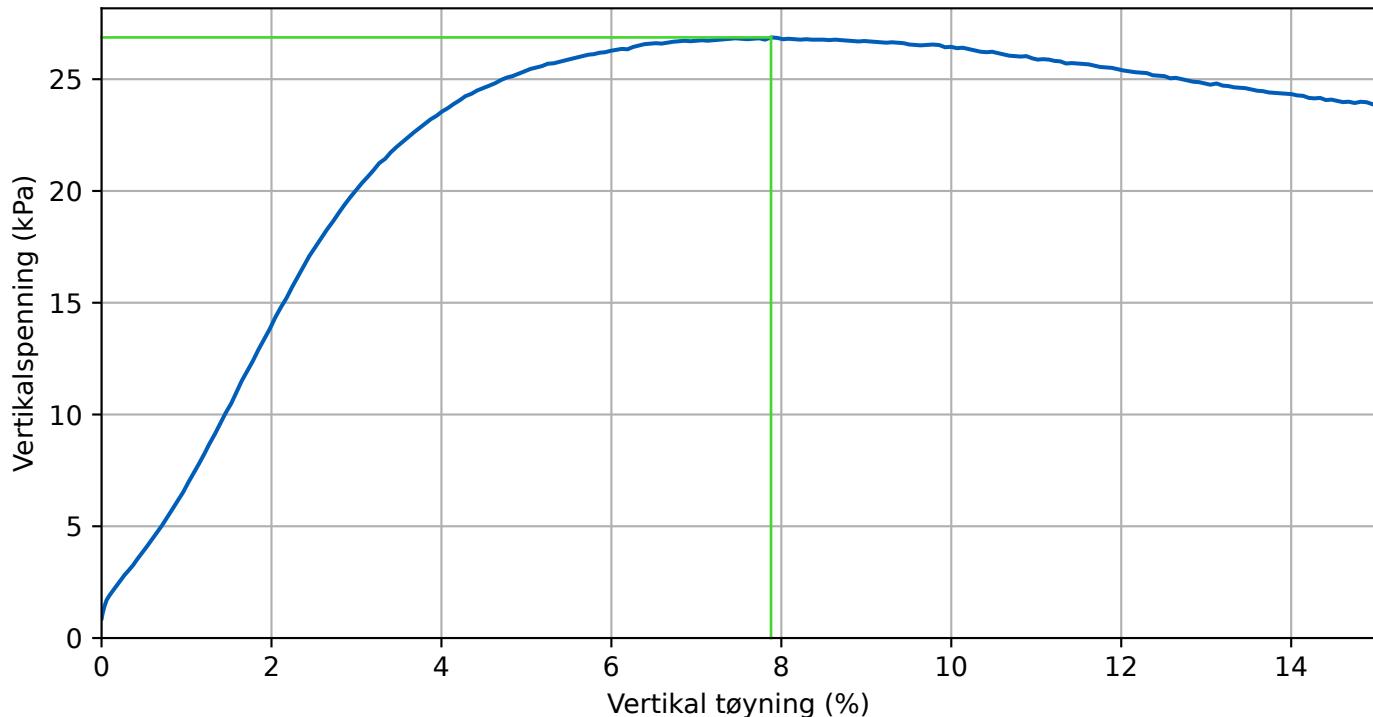
3.2.9 Posisjon 28B: Delprøve 5055K-2 (Dybde 6,110 til 6,150 m)

Vanninnhold

44,2 %

3.2.10 Posisjon 28B: Delprøve 5055K-4 (Dybde 6,260 til 6,370 m)

Enaksialt trykkforsøk: 13 kPa (7.9%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 50,2 %

Densitet før forsøket: 1,73 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,0 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,15 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,3 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 27 kPa

Tøyning ved brudd: 7,9 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 13 kPa





3.2.11 Posisjon 28B: Delprøve 5055K-5 (Dybde 6,370 til 6,420 m)

Uforstyrret konus

14 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 100 g, 30°

Gjennomsnittlig inntrykk: 7,5 mm

Inntrykk som er målt men ikke brukt:

10,00 mm (100 g, 30°)

7,50 mm (100 g, 30°)

Omrørt konus

0,1 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 10 g, 60°

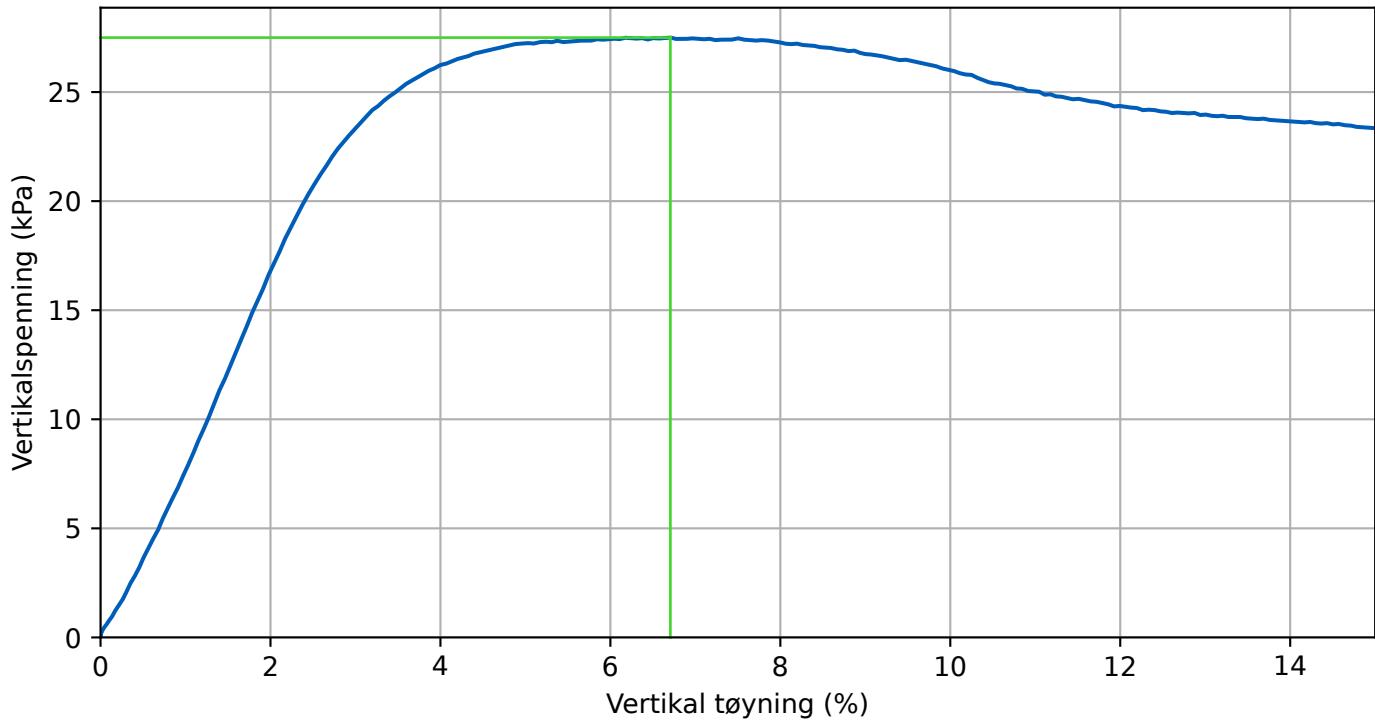
Gjennomsnittlig inntrykk: 20,0 mm

Vanninnhold

51,9 %

3.2.12 Posisjon 28B: Delprøve 5055K-6 (Dybde 6,420 til 6,530 m)

Enaksialt trykkforsøk: 14 kPa (6.7%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 48,3 %

Densitet før forsøket: 1,74 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 17,1 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,18 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 11,5 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 27 kPa

Tøyning ved brudd: 6,7 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 14 kPa



3.2.13 Posisjon 28B: Prøve H8 (Dybde 7,000 til 7,800 m)





Romdensitet

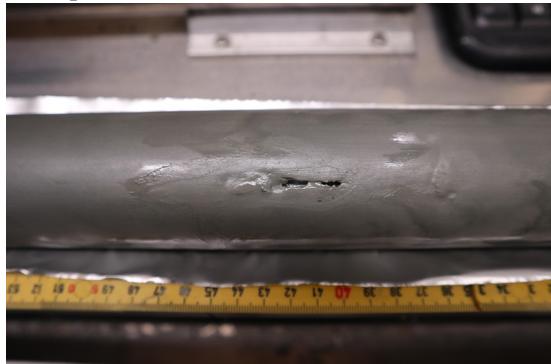
1,89 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 18,6 kN/m³)

Visuell klassifisering

Visuell klassifisering: KVIKKLEIRE

Observasjoner:

Sår i prøven ved 40-43 cm, se bilde.



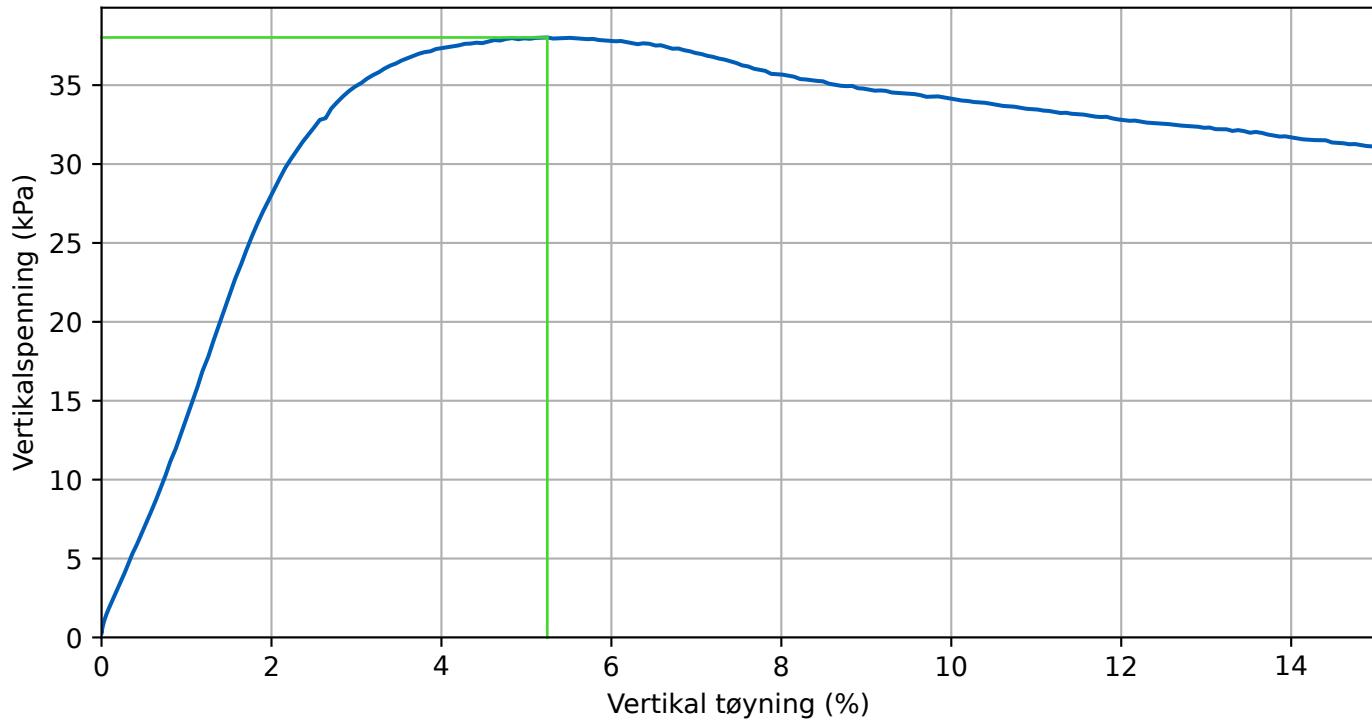
3.2.14 Posisjon 28B: Delprøve H8-2 (Dybde 7,150 til 7,170 m)

Vanninnhold

38,5 %

3.2.15 Posisjon 28B: Delprøve H8-3 (Dybde 7,170 til 7,280 m)

Enaksialt trykkforsøk: 19 kPa (5.2%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 38,3 %

Densitet før forsøket: 1,86 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 18,2 kN/m³)

Tørrdensitet før forsøket: 1,34 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 13,2 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 38 kPa

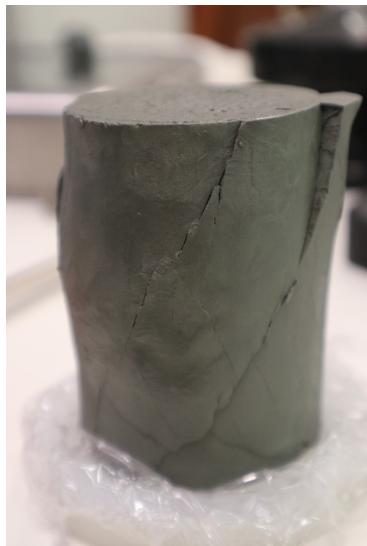
Tøyning ved brudd: 5,2 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 19 kPa

Observasjoner:

Lag med sand i prøven, se bilde.





3.2.16 Posisjon 28B: Delprøve H8-5 (Dybde 7,390 til 7,450 m)

Uforstyrret konus

14 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 100 g, 30°

Gjennomsnittlig inntrykk: 7,5 mm

Vanninnhold

32,3 %

Omrørt konus

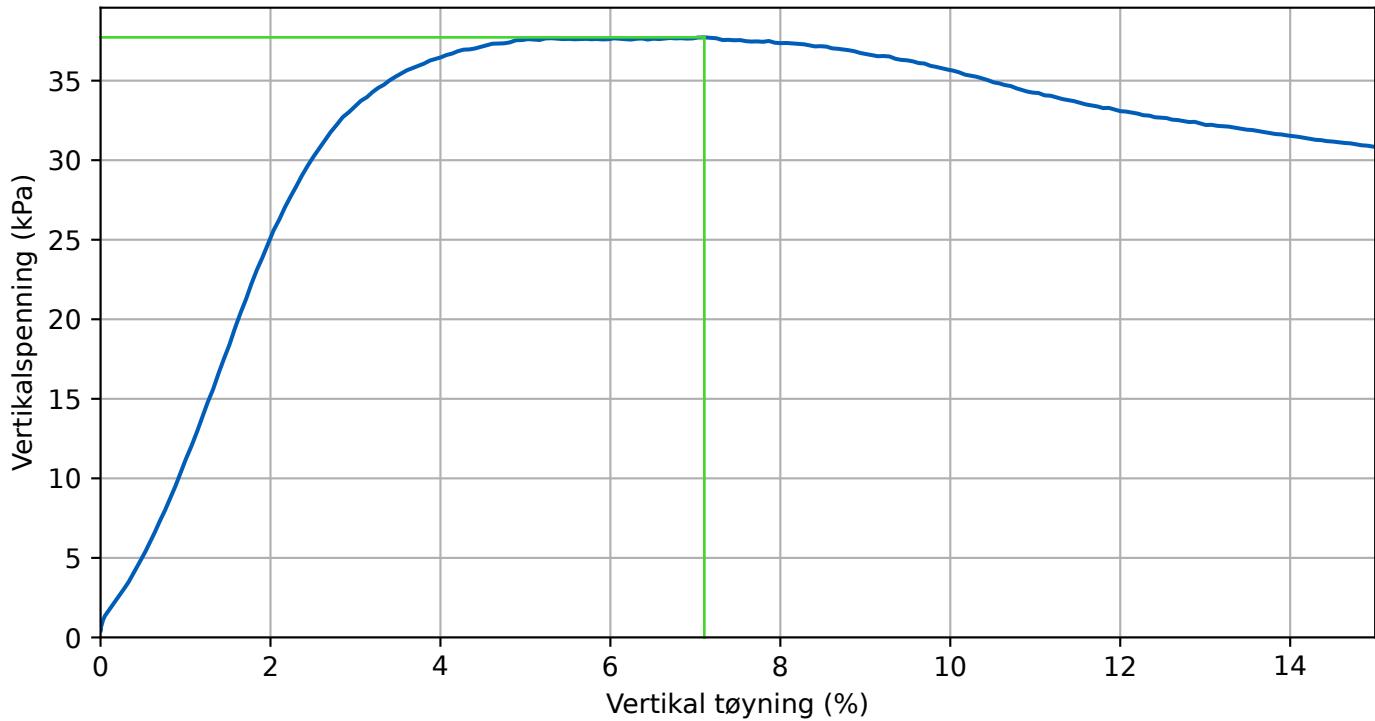
0,1 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 10 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 18,0 mm

3.2.17 Posisjon 28B: Delprøve H8-6 (Dybde 7,450 til 7,560 m)

Enaksialt trykkforsøk: 19 kPa (7.1%)



Gjennomsnittlig prøvehøyde før forsøket: 100 mm

Gjennomsnittlig prøvediameter før forsøket: 54 mm

Vanninnhold etter forsøket: 35,1 %

Densitet før forsøket: 1,90 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 18,6 kN/m³)

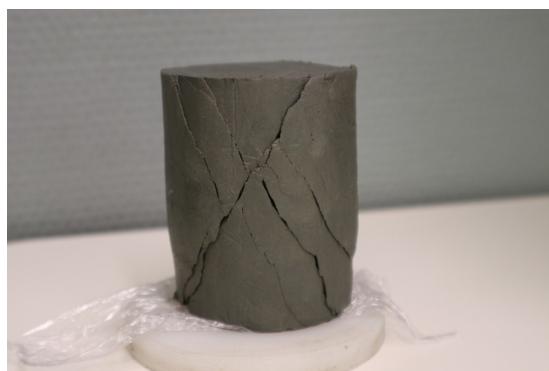
Tørrdensitet før forsøket: 1,41 Mg/m³ (tilsvarer romvekt på 13,8 kN/m³)

Tøyningshastighet: 2,0 %/min

Største hovedspenning ved brudd: 38 kPa

Tøyning ved brudd: 7,1 %

Estimert udrenert skjærstyrke: 19 kPa

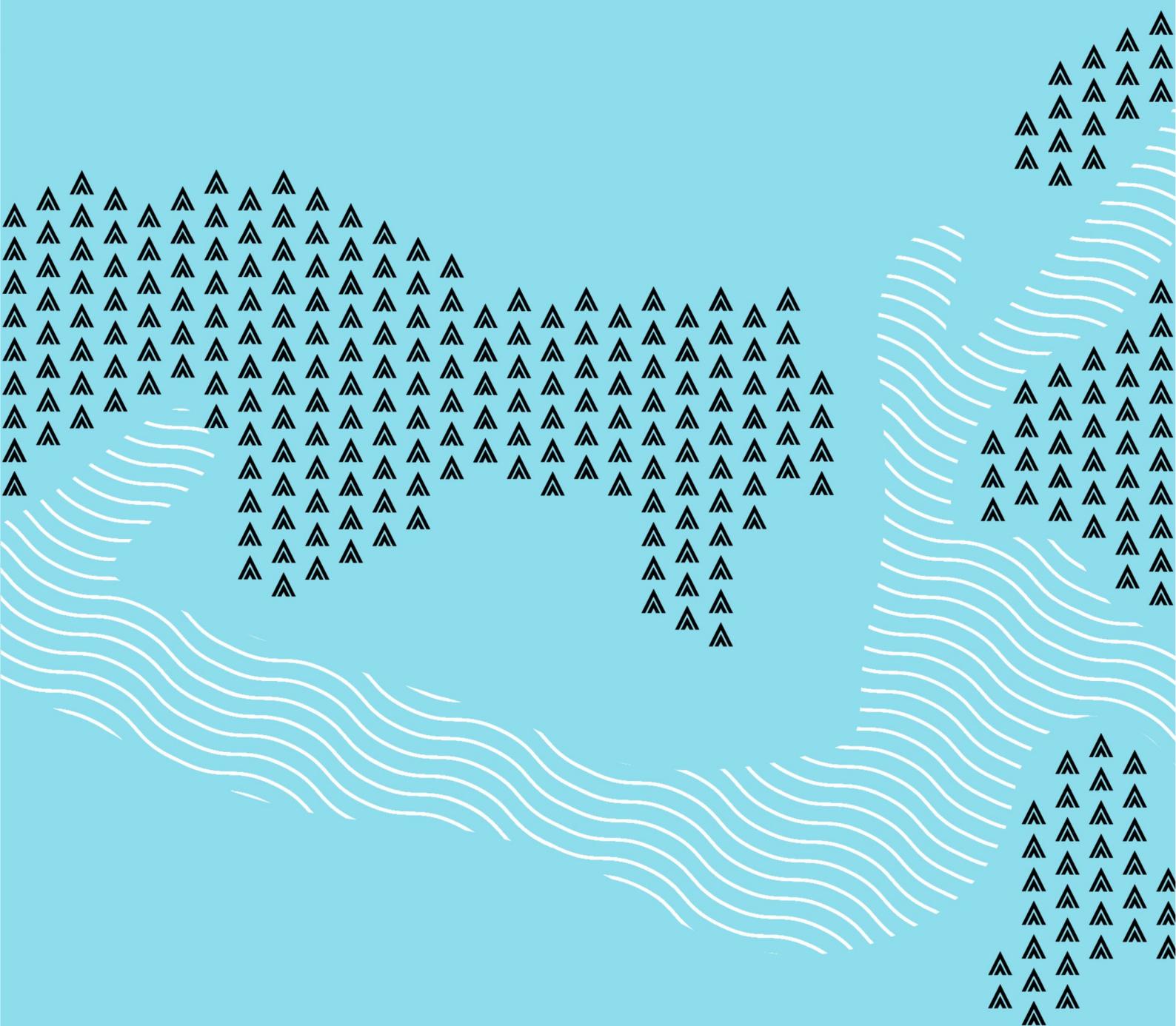




3.2.18 Posisjon 28B: Delprøve H8-7 (Dybde 7,560 til 7,600 m)

Vanninnhold

34,8 %



vestlandfylke.no