

Mesta AS

Flomveien Akershus Fylkeskommune,
Nordre Follo kommune

Geoteknisk datarapport
24625 nr. 1

Fylke: Akershus	Kommune: Nordre Follo	Sted: Ski
Adresse: Waldemarhøyveien/Kirkeveien	Gnr/bnr: 134/43, 133/5, 133/1	

Oppdragsgiver: Mesta AS v/ Terje Beck
Rapport: 24625 Rapport nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk datarapport
Stikkord: Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM: Sone 32V – Ø603450, N6621900

Rev.	Grunnlag	Dato	Saksbehandler	Kvalitetssikrer
00	Første utgave	16.09.2024	Emmi C. Kristensen	Kari Lien Johnsen

Sammendrag

Mesta AS har utført grunnundersøkelser ved Ski sentrum i Nordre Follo kommune. Se prosjektets plassering på oversiktskart på side 3 og på situasjonsplan på tegning R01A01. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utarbeide geoteknisk datarapport med resultater fra utførte feltundersøkelser for prosjektet.

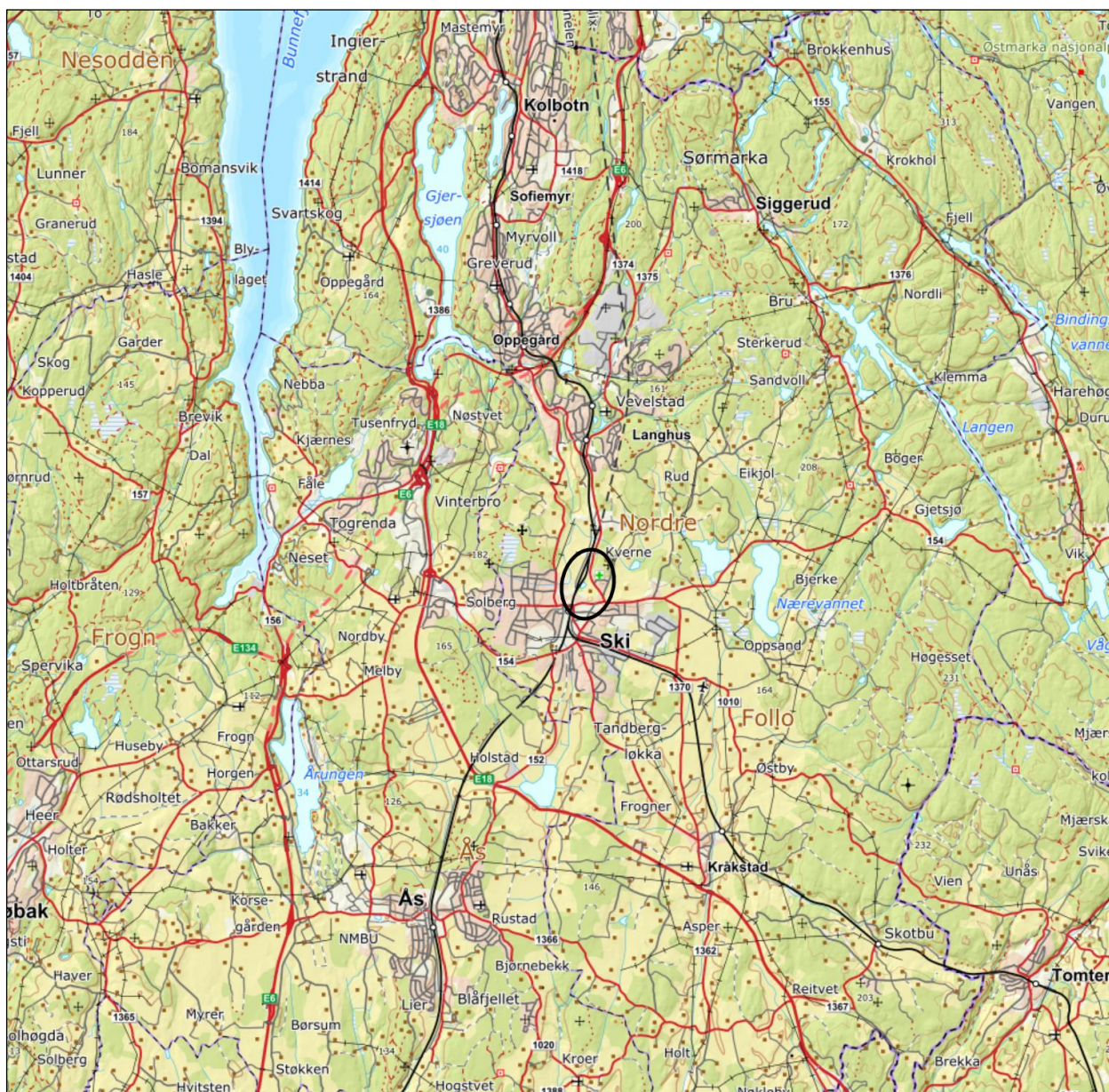
Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Det er utført 11 totalsonderinger.

Utførte undersøkelser indikerer at grunnen består av et topplag av antatt grus og sand ned til ca. 1 – 3 meter under terreng i borpunkt EAJ001 – EAJ006. I borpunkt EAJ007 indikerer sonderingen at det er grovere masser i toppen før det påtreffes et lag med avtakende motstand fra ca. 6 m dybde under terreng som antas å være marine avsetninger, primært siltig leire. Løsmassene endrer karakter fra borpunkt EAJ008 og nordover, og blir mer grove.

Samtlige boringer er avsluttet i løsmasser.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1]. Undersøkelsesområdet er vist med rød markering.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Oversiktskart	3
Innholdsfortegnelse	4
Tegningsliste	4
1 Innledning.....	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse.....	6
4 Referanser	9

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:1000

Koordinat- og borpunktliste

A

R01A01

R01A02

Borerresultater

Totalsonderinger

B

R01B01–R01B11

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser

1 Innledning

1.1 Formål

Mesta AS har utført grunnundersøkelser ved Ski sentrum i Nordre Follo kommune. Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart på figur 0.1.

Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utarbeide geoteknisk datarapport med resultater fra utførte feltundersøkelser.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra feltundersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Geotekniker fra Akershus Fylkeskommune har planlagt og fulgt opp grunnundersøkelsene for prosjektet.

1.2 Underleverandører

Mesta AS har utført feltundersøkelsene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Området er ikke befart av Løvlien Georåd i forbindelse med utførte grunnundersøkelser eller for prosjektet.

2.2 Tidligere undersøkelser

Vi har ikke kjennskap til tidligere utførte geotekniske feltundersøkelser i området utover det som ligger offentlig tilgjengelig på NADAG [2].

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført 9.-10. september 2024.

Det er utført 11 totalsonderinger. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

En oversikt over utførte undersøkelser er vist på situasjonsplanen på tegning R01A01. Totalsonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R01B01 – R01B11. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

Borpunkt	TOT	Forklaringer: TOT Totalsondering
EAJ001	X	
EAJ002	X	
EAJ003	X	
EAJ004	Utgikk	
EAJ005	X	
EAJ006	X	
EAJ007	X	
EAJ008	X	
EAJ009	X	
EAJ010	Utgikk	
EAJ011	X	
EAJ012	X	

Borpunkt	TOT
EAJ013	X

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Mesta. På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se tegning R01A02.

2.5 Laboratorieundersøkelser

Det er ikke utført laboratorieundersøkelser ifm. prosjektet.

2.6 Spesielle opplysninger fra felt- og laboratorieundersøkelsene

Grunnboreren har meldt om følgende fra feltarbeidet:

- EAJ001 skulle egentlig bores til 8 meters dybde, men var omtrent lik sondering i punkt EAJ002 og EAJ003.

Det var opprinnelig planlagt utført grunnundersøkelser i ytterligere 2 borpunkt, men disse måtte utgå av ulike årsaker. Viser til oversikt per borpunkt under.

Tabell 2-2: Årsaker til at borpunkter utgikk fra grunnundersøkelsene.

Borpunkt nr.	Forklaring
EAJ004	Punktet gikk ikke an å bore i linje med de andre punktene grunnet en grønnsakshage.
EAJ010	Punktet utgikk pga. bratt terreng i tillegg til et stort strømgjerde. Skulle dette ha vært flyttet hadde det havnet ved borpunkt 11.

2.7 Omfang av undersøkelsene, behov for supplerende undersøkelser

Ev. behov for supplerende undersøkelser må vurderes av rådgivende ingeniør for geoteknikk videre i prosjektet.

2.8 Miljøpåvirkning fra grunnundersøkelsene

Grunnundersøkelsene har blitt gjennomført med minst mulig miljøpåvirkning. Det har ikke vært lekkasjer av diesel, hydraulikkolje eller andre miljøskadelige substanser.

For å komme frem med undersøkelsesutstyret har det blitt gjort nødvendige, men minimale terreng- og naturinngrep.

Grunnboreren har ikke meldt om hendelser som har negativ påvirkning på miljøet.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Grunnundersøkelsene er utført ved Vestråtparken og i et skogholt opp mot Kapelldammen, ca. 350 m nordøst for Ski stasjon. Området generelt består hovedsakelig av næringsbygg, boliger og vegnett. I vest går Østfoldbanen parallelt med det undersøkte området.

Grunnundersøkelsene er utført mellom kote +131,4 og +145,2. Terrenget er relativt flatt, men faller noe av mot nord og sør.

3.2 Studie av historiske flyfoto/kart

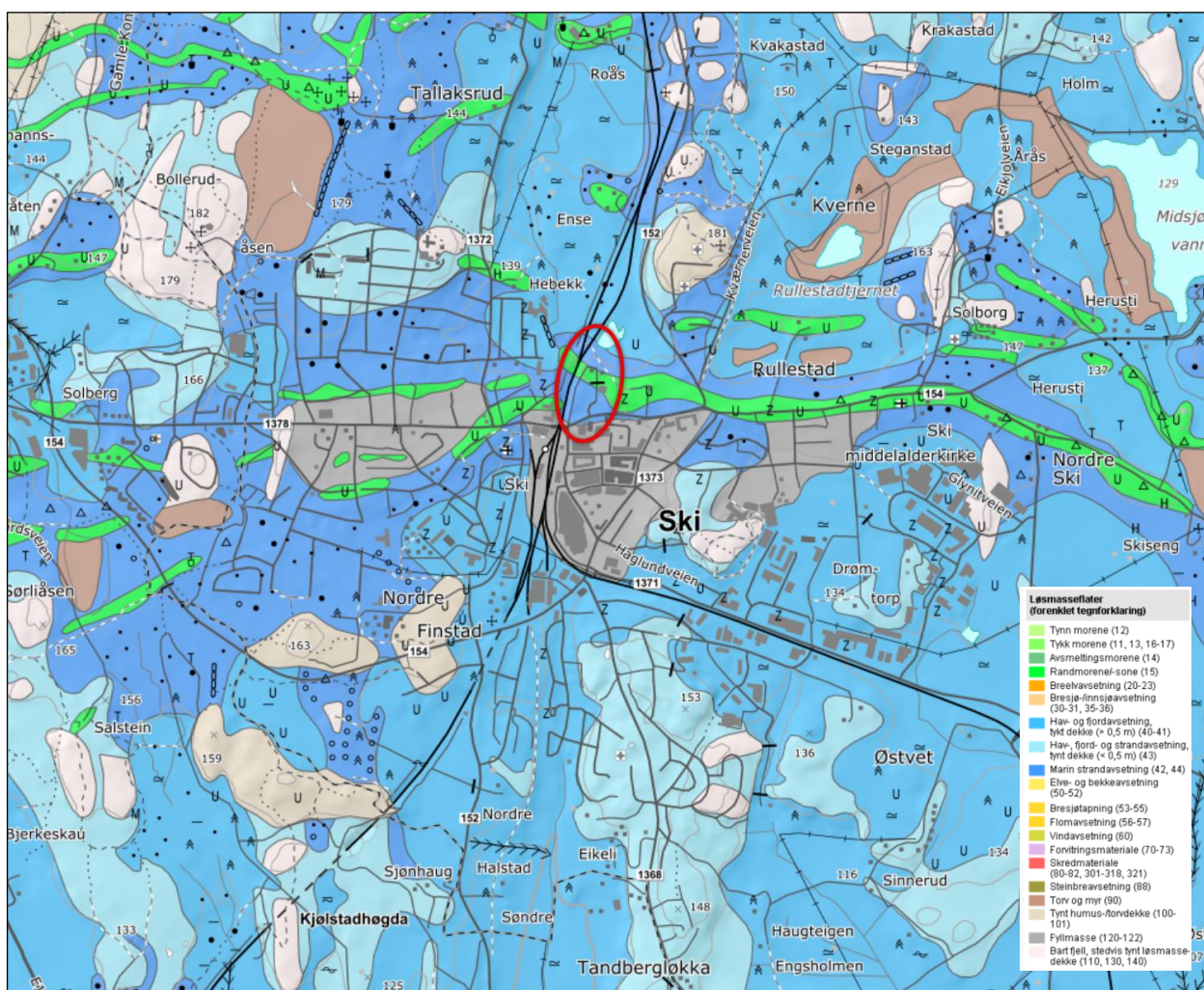
Flyfoto fra 1956 indikerer at Østfoldbanen og noe bebyggelse allerede var etablert [3], se figur 3.1.



Figur 3.1 Utsnitt fra flyfoto fra 1956 [3]. Undersøkelsesområdet er omtrentlig markert med blå skravur.

3.3 Løsmasser

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU forventes det morenemateriale (grønn farge), marine strandavsetninger (mørkeblå farge) og hav-, fjord- og strandavsetning (lyseblå) i området [4], se figur 3.2. Kvartærgeologisk kart indikerer kun løsmasstype i de øverste meterne og gir ingen informasjon om forholdene dypere i grunnen.



Figur 3.2 Kvartærgeologisk kart fra NGU [4]. Undersøkelsesområdet er vist med rød markering.

Utførte undersøkelser indikerer at grunnen består av et topplag av antatt grus og sand ned til ca. 1 – 3 meter under terreng i borpunkt EAJ001 – EAJ006. I borpunkt EAJ007 indikerer sonderingen at det er grovere masser i toppen før det påtreffes et lag med avtakende motstand fra ca. 6 m dybde under terreng som antas å være marine avsetninger, primært siltig leire. Løsmassene endrer karakter fra borpunkt EAJ008 og nordover, og blir mer grove.

3.4 Berg

Samtlige sonderinger er avsluttet i løsmasser, og berg er dermed ikke påtruffet.

NGUs berggrunnskart (regionalt nivå, 1:250 000) indikerer at bergarten i området består av: «Granittisk til tonalittisk biotittgneis, migmatittisk, stedvis øyegneis» [5].

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

Det ble ikke installert poretrykksmålere i utførte feltundersøkelser.

3.6 Radon

Området innehar moderat til lav aktsomhet for radon i henhold til NGUs aktsomhetskart [6].

3.7 Telefarlighet

Det er ikke utført laboratorieundersøkelser og derfor heller ikke kornkurveanalyser.

4 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
- [3] 1881, «<https://kart.1881.no/>,» [Internett].
- [4] Norges Geologiske Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.
- [6] NGU, «Radon - aktsomhet,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/.

Koordinat- og borpunktliste

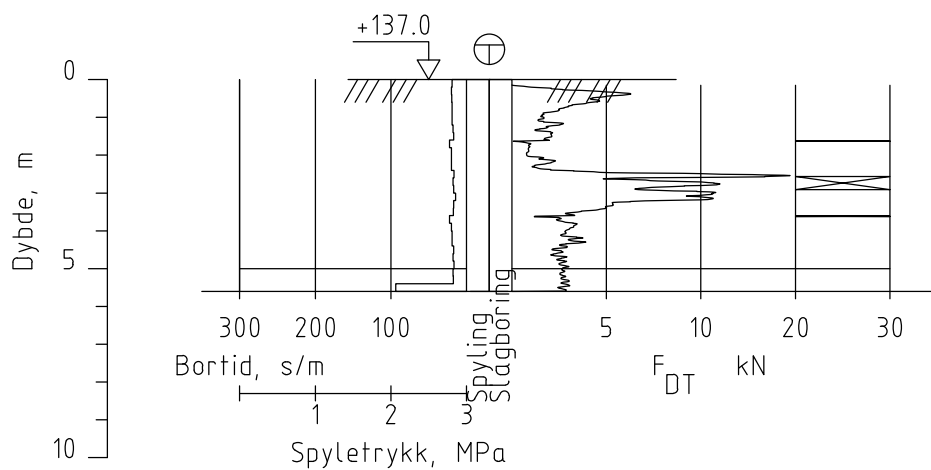
Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	N	Ø	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Antatt berg / berg
EAJ001	6621838,7	603335,9	137,0	Total	90	5,6	
EAJ002	6621859,5	603336,2	137,2	Total	90	8,2	
EAJ003	6621879,7	603338,7	137,7	Total	90	9,6	
EAJ005	6621918,6	603342,2	139,4	Total	90	10,3	
EAJ006	6621932,6	603343,6	141,0	Total	90	11,3	
EAJ007	6621956,1	603346,0	142,7	Total	90	12,2	
EAJ008	6621978,6	603348,4	145,0	Total	90	15,3	
EAJ009	6621988,5	603348,9	145,2	Total	90	15,2	
EAJ011	6622025,4	603352,9	137,4	Total	90	9,4	
EAJ012	6622043,6	603354,3	134,6	Total	90	6,3	
EAJ013	6622061,1	603355,9	131,4	Total	90	3,6	



Oppdragsgiver Mesta AS	Prosjekt nr. 24625	Tegning nr. R01A02
Prosjekt Flomveien Akershus Fylkeskommune	Dato 10.09.2024	Revisjon 00
Forklaring Koordinat- og borpunktliste	Ansvarlig ECK	Kontrollert KLJ

EAJ001



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ001

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B01

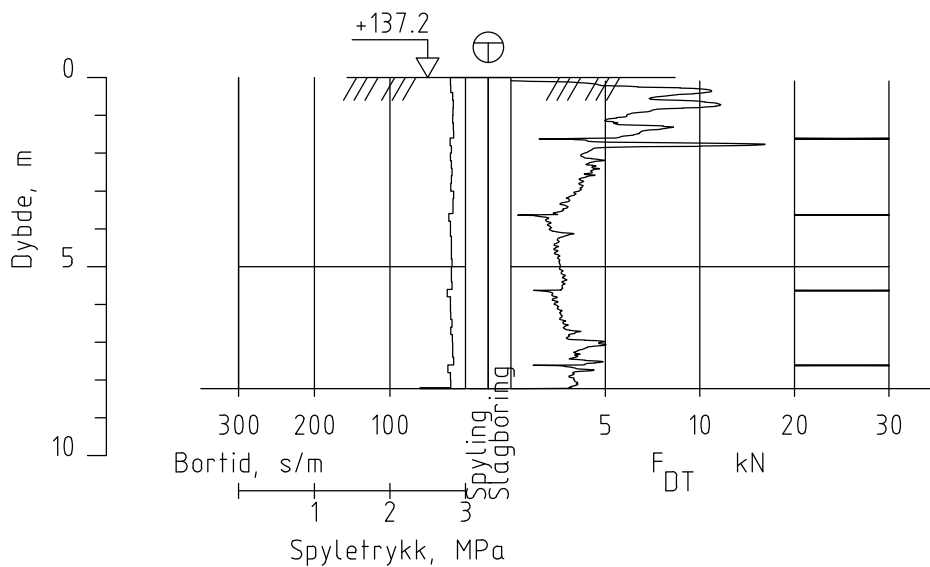
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ002



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ002

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B02

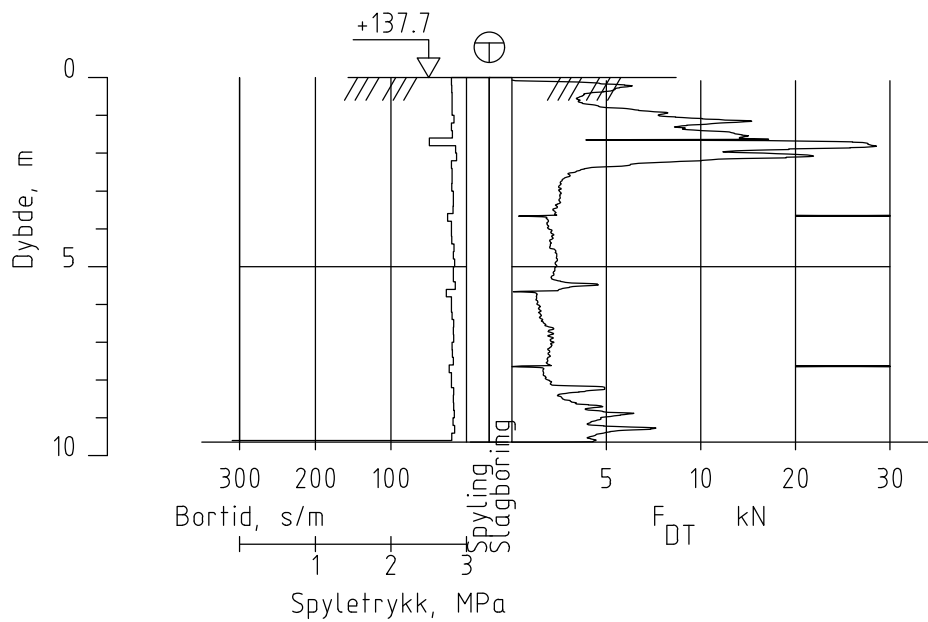
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ003



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING $\oplus$

Løvlien
Georåd
www.georaad.no

Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ003

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B03

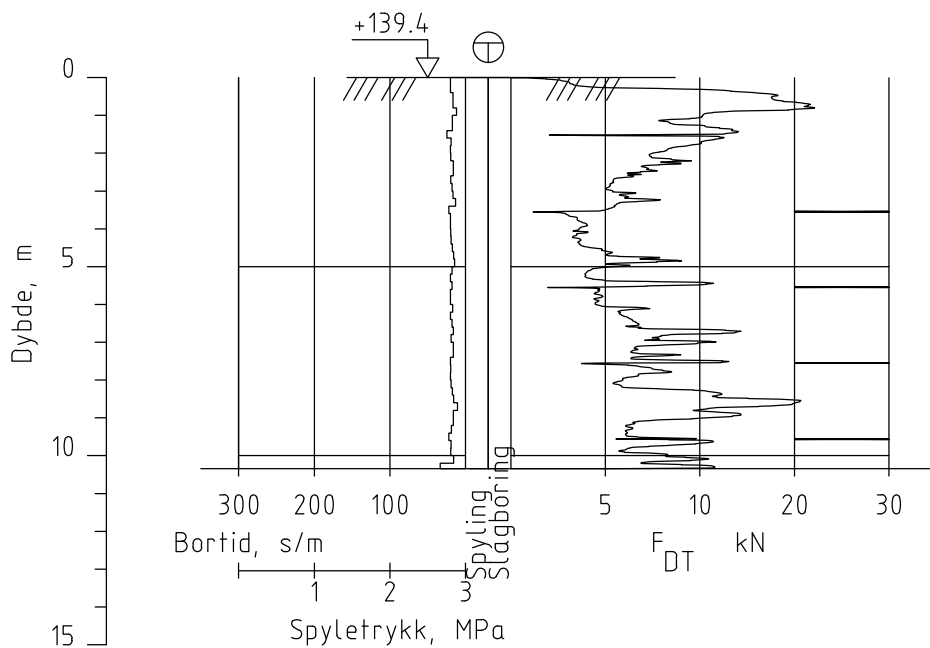
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ005



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ005

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B04

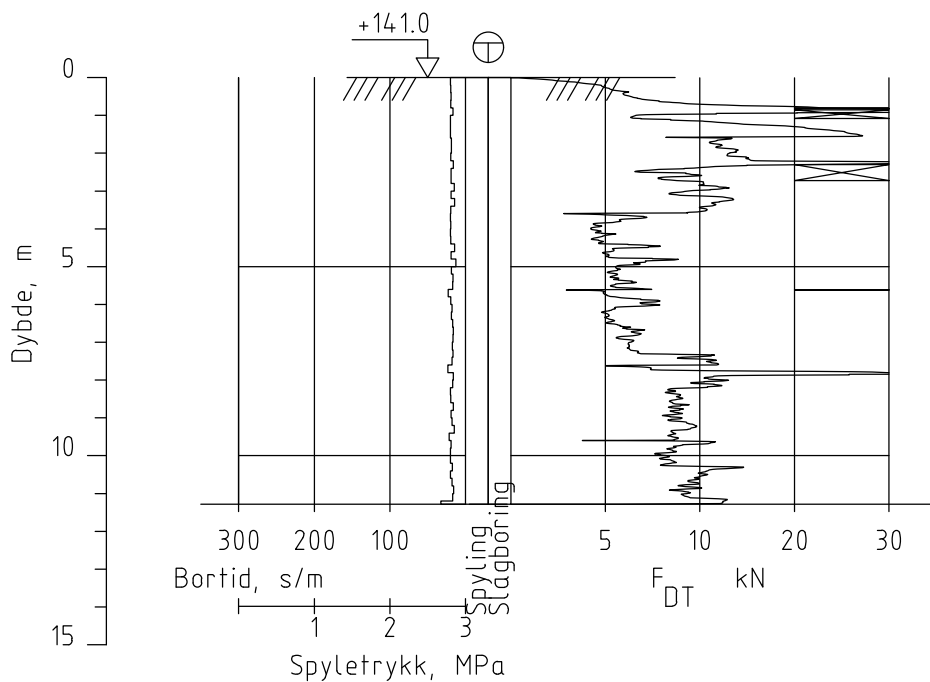
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ006



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Mesta AS

Prosjekt
Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel
Borerresultat pkt. EAJ006

Prosjekt nr.
24625

Dato
16.09.24

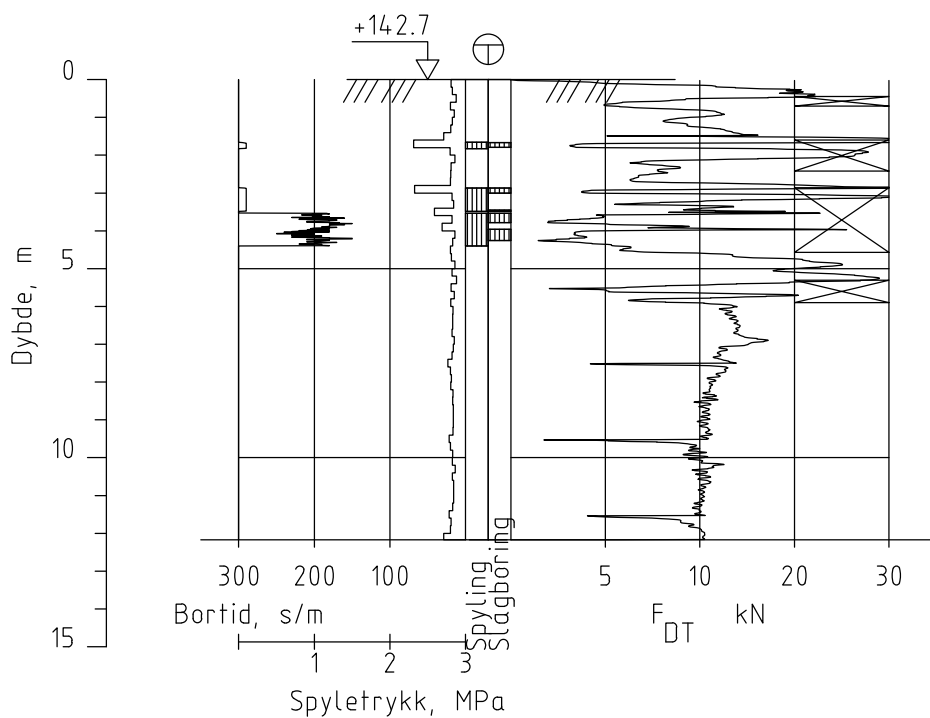
Ansvarlig
ECK

Tegning nr.
R01B05

Revisjon
00

Kontrollert
KLJ

EAJ007



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ007

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B06

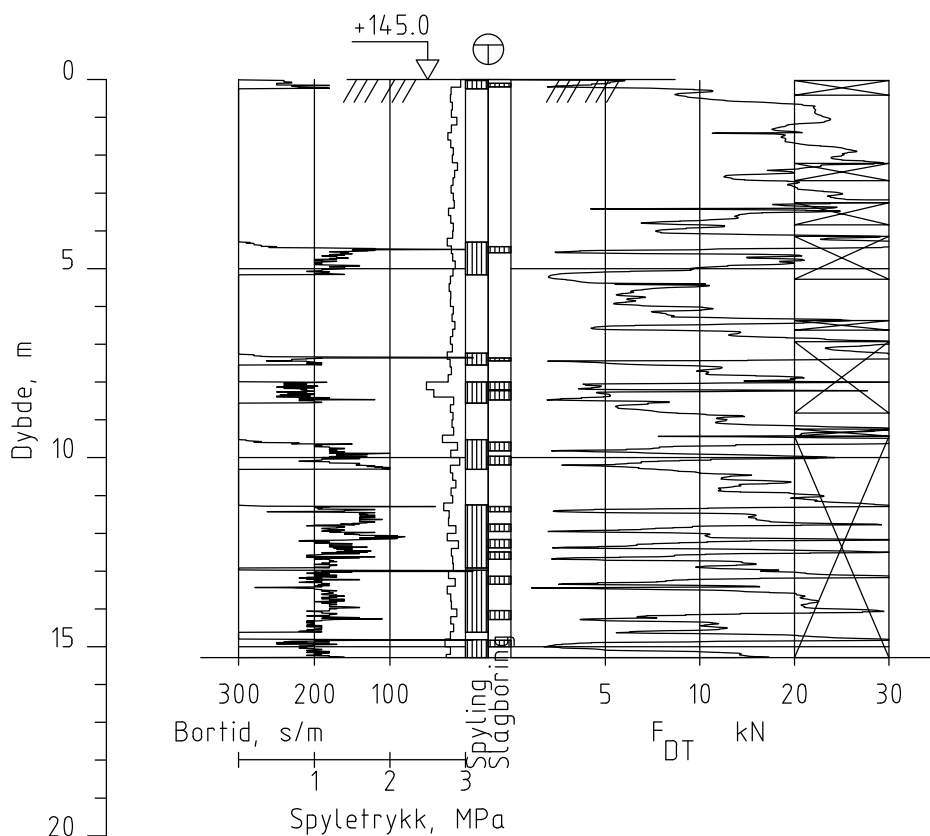
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ008



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ008

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B07

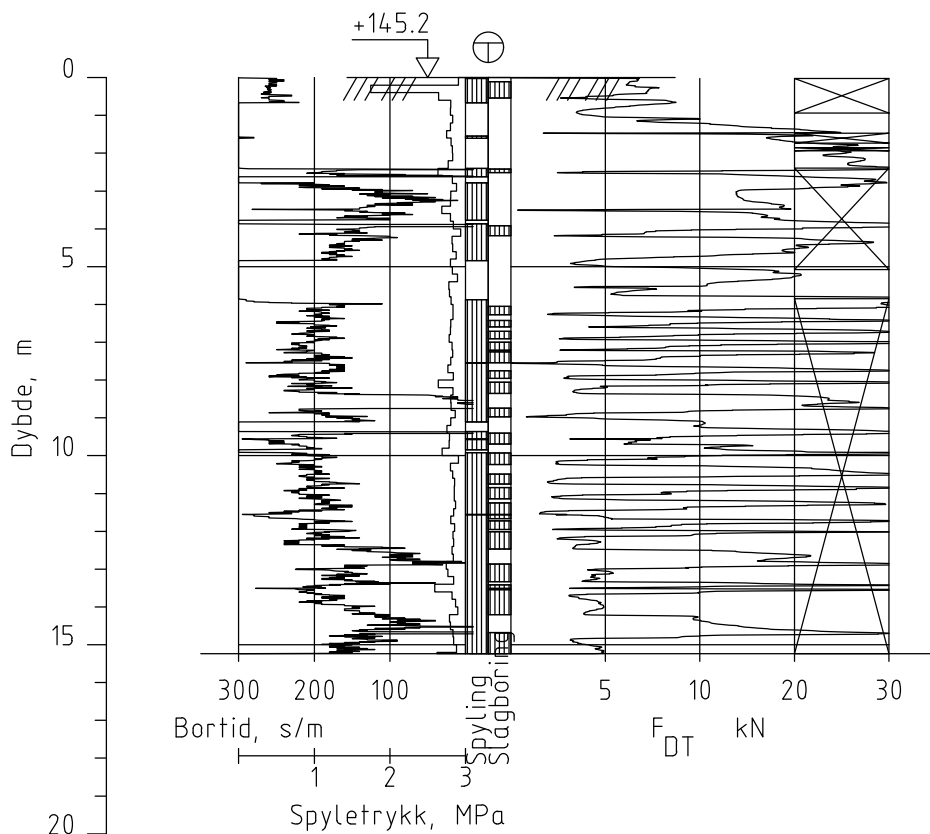
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ009



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ009

Prosjekt nr.
24625

Dato
16.09.24

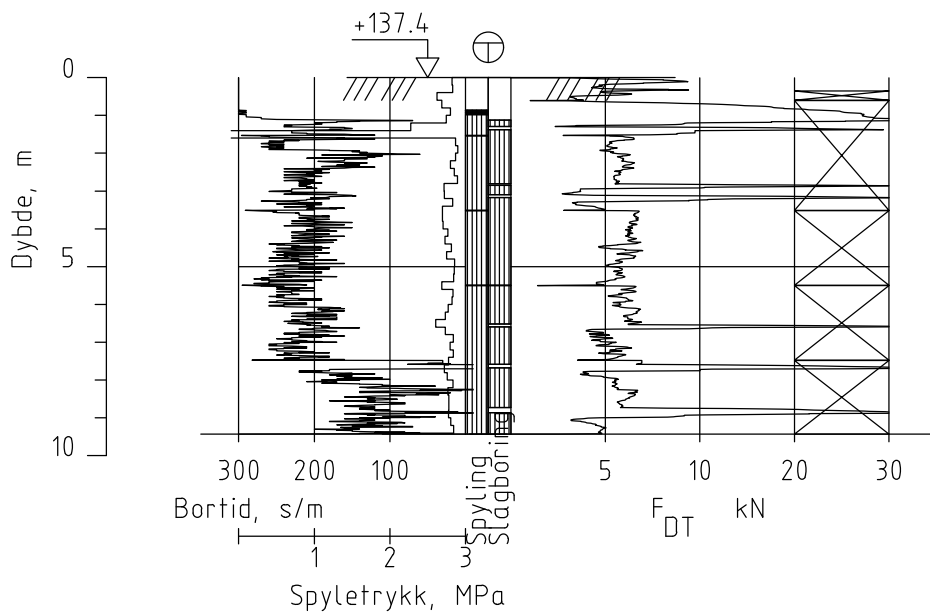
Ansvarlig
ECK

Tegning nr.
R01B08

Revisjon
00

Kontrollert
KLJ

EAJ011



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ011

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B09

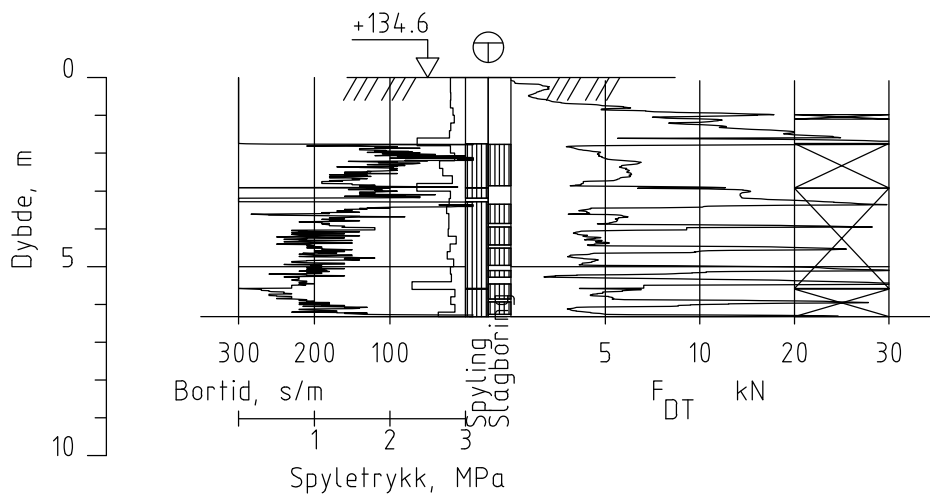
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ012



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ012

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B10

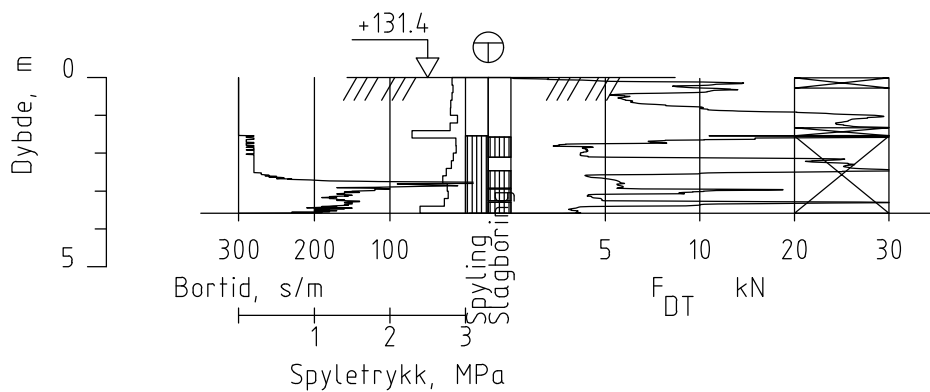
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EAJ013



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING



Oppdragsgiver

Mesta AS

Prosjekt

Flomveien Akershus Fylkeskommune

Tegningstittel

Borerresultat pkt. EAJ013

Prosjekt nr.

24625

Dato

16.09.24

Ansvarlig

ECK

Tegning nr.

R01B11

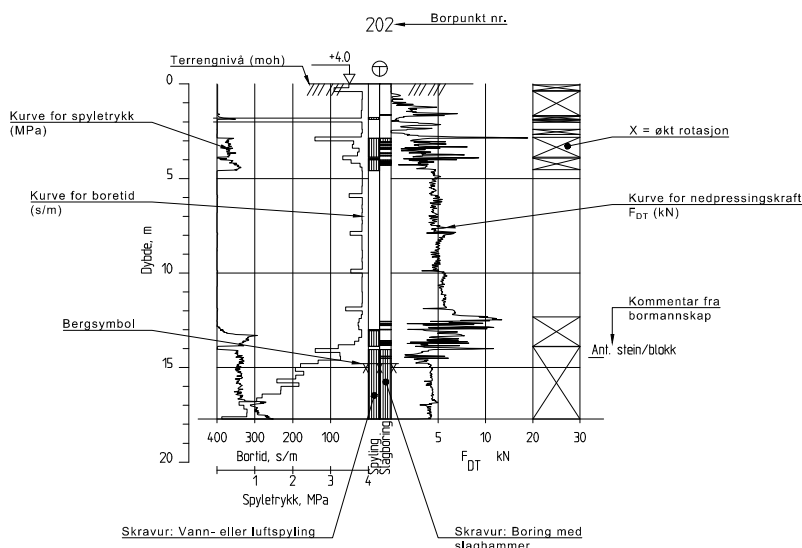
Revisjon

00

Kontrollert

KLJ

EKSEMPEL PÅ TOTALSONDERING



TOTALSONDERING

Utføres med bruk av $\varnothing 45$ mm skjøtbare borstenger og $\varnothing 57$ mm stiftborkrone med tilslagsventil. Nedboring i bløte lag gjøres ved å benytte dreietrykkmodus, der boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Dersom det påtreffes faste lag økes først rotasjonshastigheten, deretter benyttes spyling før slag. Hvis bløtere grunn påtreffes, returneres prosedyren til dreietrykkmodus.

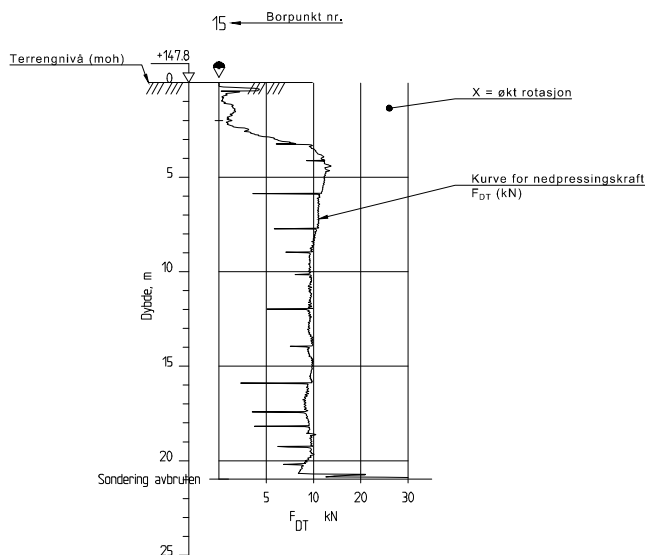
Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilen, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

Totalsondering er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og dybde til berg. Metoden regnes for å gi sikker bergpåvisning ved boring 3 m i berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av totalsondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 9, Utgitt 1994. Rev. nr. 1, 2018

EKSEMPEL PÅ DREIETRYKKSONDERING



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med bruk av glatte $\varnothing 36$ mm skjøtbare borstenger med normert spiss med hardmetallsveis. Boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig.

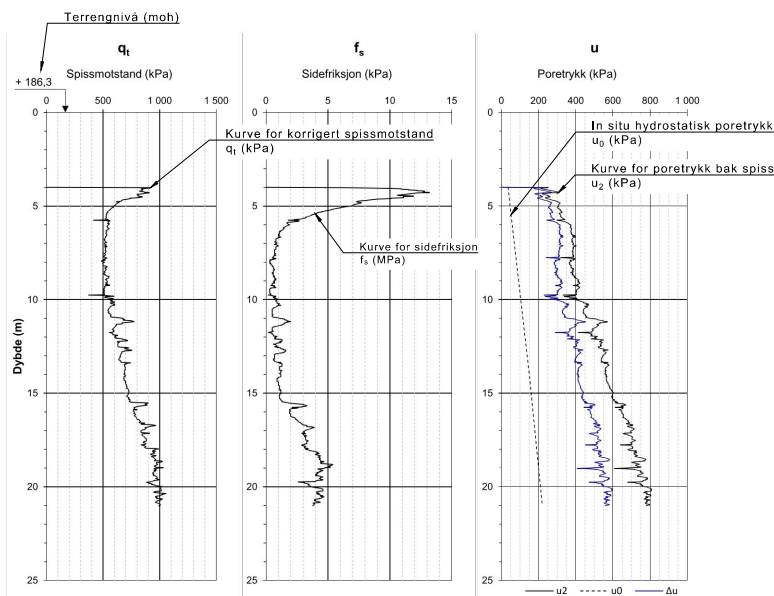
Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

Dreietrykksonderinger er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og gir normalt god indikasjon på mulige forekomster av kvikkleire/sensitiv leire i grunnen. Metoden er ikke egnet for å kartlegge dybde til berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av dreietrykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 1, 1989

EKSEMPEL PÅ TRYKKSONDERING



TRYKKSONDERING (CPTU)

CPTU utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet på 20 mm/s. Under nedpressingen måles trykk mot den koniske spissen (q_c), og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u_2) i et poretrykksfilter som er plassert like bak spissen. Målingene utføres hver 2. cm. Målt spissmotstand korrigeres for poretrykk og geometrien av sonden (α -faktor):

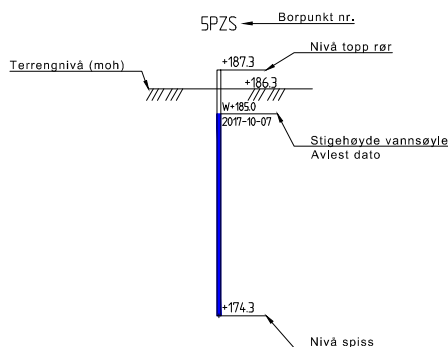
$$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$$

Metoden er egnet for nøyaktig tolkning av lagdeling, jordart, og jordartens mekaniske egenskaper.

Referanser:

Veiledning for utførelse av trykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 3, 2010

EKSEMPEL PÅ HYDRAULISK PORETRYKKSÅLER



PORETRYKKSÅLING

Måling av poretrykk utføres med hydraulisk eller elektrisk poretrykksmåler. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Hydraulisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned i grunnen og er tilkoblet en plastslange som føres opp til overflaten. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i plastslangen.

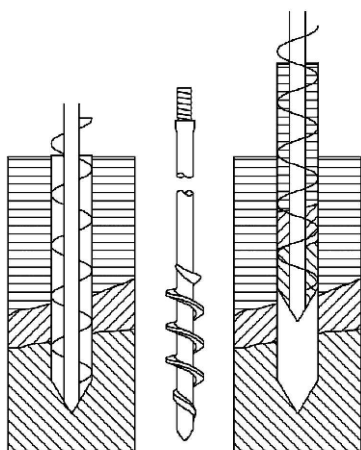
Elektrisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned i grunnen og er tilkoblet en ledning som føres opp til overflaten. Poretrykket avleses med elektrisk utstyr, og kan også fjernavleses ved at måleren tilkobles skap med sendeutstyr. Elektriske poretrykksmålere kan installeres med minne for å registrere variasjoner over tid med definerte måleintervall.

Referanser:

Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 6, Utgitt 1982. Rev. nr. 2, 2017

PRINSIPP FOR NAVERBORING



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

PRØVETAKING

Prøvetaking utføres for å gi sikker identifikasjon av jordart og bestemmelse av klassifiseringsparametere, samt fysiske/ mekaniske egenskaper.

Naverboring (Anvendelsesklasse 5):

Naveren skrues ned i massene ved hjelp av maskinelt utstyr. Etter at ønsket boreddybde er nådd, stoppes rotasjonen og naveret trekkes opp til overflaten. Prøvematerialet ligger mellom skruerflatene. Det ytterste laget skrapes vekk før prøvematerialet samles i poser og merkes.

Metoden gir grunnlag for visuell klassifisering av jordart og grov lagdeling i grunnen.

Stempelprøvetaking (Anvendelsesklasse 1 - 3):

Utføres med ø54 mm eller ø76 mm prøvesylindere av plast eller stål. Prøvetakeren presses ned til ønsket boreddybde. Stempelet løses ut og prøveskjæringen utføres med jevn bevegelse uten avbrudd eller stans frem til full prøvelengde er oppnådd. Ved prøvetaking i bløte, sensitive masser må prøvetakeren stå i ro en stund før den løsnes fra underliggende masse. Etter prøven er løsnet fra underliggende masse, trekkes prøvetakeren kontrollert opp til overflaten.

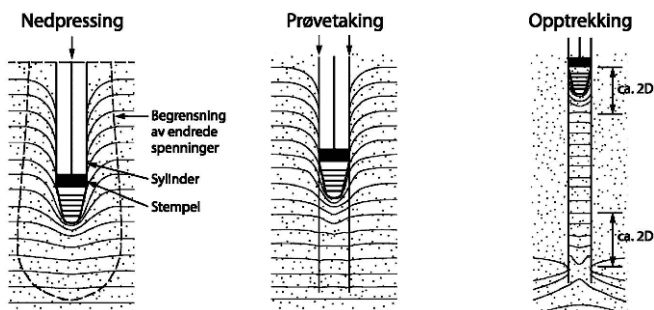
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker identifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mechaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

Veiledning for prøvetaking
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 11, Utgitt 1997. Revidert 2013

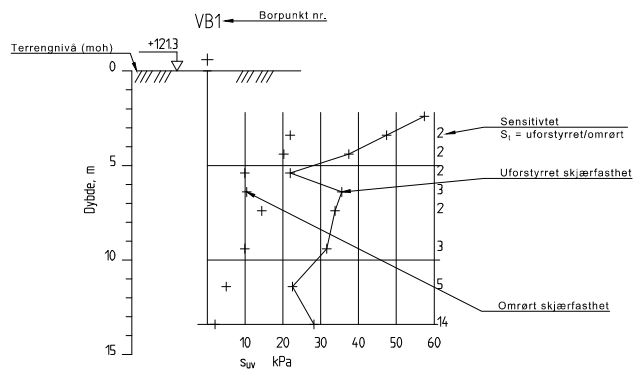
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

EKSEMPEL PÅ VINGEBORING



VINGEBORING

Utføres med bruk av liten eller stor vinge. Før måling presses utstyret ned ca. 0,5 m over ønsket måledybde. Under nedpressingen er vingen trukket inn i en beskyttelsessko. Vingen presses deretter ned i uforstyrret leire og påføres et dreiemoment frem til leiren rundt vingen går til brudd. Dreiemomentet påføres og registreres av elektrisk utstyr på boreriggen. Førstegangs pålasting frem til brudd gir uforstyrret skjærfasthet. Omrørt skjærfasthet måles ved å rotere vingen 25 ganger før nytt dreiemoment påføres og registreres. Tolkede verdier må normalt korrigeres empirisk for plastisitet og effektivt overlagringstrykk. Størrelsen av vingen vurderes ut fra grunnforhold.

- Liten vinge: 55x110 mm
- Stor vinge. 65x130 mm

Referanser:

Veiledning for utførelse av vinge boring
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 4, Utgitt 1981