



RAPPORT

Nadderud Stadion

DATARAPPORT GRUNNUNDERSØKELSER

DOK.NR. 20180251-03-R

REV.NR. 0 / 2018-08-15

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentsiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Prosjekt

Prosjekttittel: Nadderud Stadion
Dokumenttittel: Datarapport grunnundersøkelser
Dokumentnr.: 20180251-03-R
Dato: 2018-08-15
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Bærum Kommune, Eiendom Byggherre
Kontaktperson: Ole Grønningsæter
Kontrakthereferanse: Avrop på rammeavtale signert 09.04.2018

for NGI

Prosjektleder: Luca Agrini
Utarbeidet av: Per-Anders Mortensen
Kontrollert av: Kristoffer Kåsin

Sammendrag

I forbindelse med planlagt fornyet arealbruk og ombygginger på Nadderud Stadion er NGI engasjert for å utføre geoteknisk og miljøtekniske grunnundersøkelser og vurderinger. Oppdragsgiver er Bærum kommune, Eiendom Byggherre.

Totalt er det gjennomført 15 totalsonderinger, 2 CPTU-sonderinger, tatt opp prøver i 2 borepunkt og satt ned poretrykksmålere i to borepunkt. Det er utført rutineundersøkelser og avanserte tester på de opptatte prøvene.

Det er også tatt opp prøver i 9 borepunkt for å undersøke grunnforurensing. Resultatene fra miljøanalyser er vist i egen datarapport.

Innhold

1	Innledning	5
2	Feltundersøkelser	5
2.1	Generelt	5
2.2	Sonderinger	6
2.3	Prøvetaking	7
2.4	Poretrykksmålere	7
3	Laboratorieundersøkelser	7
3.1	Generelt	7
3.2	Rutineundersøkelser	7
3.3	Treksialforsøk	8
3.4	Ødometerforsøk	8
4	Referanser	8

Tabell

Tabell 1	Oversikt over borpunkter, koordinater og bormetoder	6
Tabell 2	Data for poretrykksmålere	7

Bilag

Bilag 1	Tegnforklaring plan- og profiltegninger
---------	---

Tegning

Tegning nr. 010	Borplan
-----------------	---------

Vedlegg

Vedlegg A	Totalsonderinger
Vedlegg B	CPTU-sonderinger
Vedlegg C	Poretrykksmålinger
Vedlegg D	Laboratorieundersøkelser
Vedlegg E	Treksialforsøk
Vedlegg F	Ødometerforsøk

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Det er planlagt ombygginger og fornyet arealbruk ved Nadderud Stadion i Bærum. I forbindelse med ombyggingen er NGI engasjert som geoteknisk rådgiver. I foreliggende rapport er presentert geotekniske undersøkelser.

Det vises til NGI-rapport 20180251-01-R /1/, og 20180251-02-R /2/ for nærmere informasjon om og vurdering av de miljøtekniske grunnundersøkelsene.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

Grunnundersøkelsene er gjennomført i felt fra 19.april 2018 til 8.mai 2018. Bormannskapet har bestått av grunnborere Tor Overskeid og Trond Inge Andersen fra NGI, med en beltegående geoteknisk borerigg av typen GM 100GT.

Borpunktene er målt inn av NGI i koordinatsystem UTM sone 32, høydesystem NN2000. En oversikt over borpunkter med tilhørende type grunnundersøkelser er vist i tabell 1.

Borprogram er utarbeidet av Luca Agrini fra NGI. En oversikt over borplan for de utførte boringene kan sees på tegning 010.

Tabell 1 Oversikt over borpunkter, koordinater og bormetoder

Borpunkt	Koordinat			Metode				
	Nord	Øst	H	TOT	CPTU	MPR	PR	PZ
1	6643568.11	588274.77	61.03	1		0 – 2 m		
2	6643548.78	588307.39	61.34	1				
3	6643512.60	588354.37	60.80	1		0 – 3 m		
4	6643617.92	588291.11	61.62	1		0 – 2 m		
6	6643666.72	588308.93	64.65	1				
7	6643642.50	588333.45	63.11	1		0 – 3 m		
8	6643607.30	588369.32	62.56	1	1		3 - 22 m	3
9	6643587.29	588396.87	61.47	1		0 – 2 m		
10	6643708.73	588330.64	67.96	1		0 – 1,9 m		
11	6643704.06	588381.63	61.03	1				
12	6643688.14	588417.73	63.13	1		0 – 2 m		
13	6643667.47	588488.18	61.86			0 – 2 m		
14	6643638.37	588367.49	63.07			0 – 3 m		
15	6643560.25	588292.95	61.47	1				
16	6643531.00	588330.09	61.03	1	1		2 - 21 m	3
17	6643622.36	588348.42	63.01	1				
18	6643597.57	588382.15	61.72	1				
TOT = Totalsondering, CPTU = Trykksondering, MPR = Miljøprøve, PR = Prøveserie, og PZ = Piezometer								

2.2 Sonderinger

2.2.1 Totalsonderinger

Det er utført totalsonderinger i 15 borpunkter for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle laggrenser og dybde til berg. Det bores vanligvis 3 meter inn i berg for sikker bergpåvisning.

Resultatene fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.2.2 Trykksonderinger

Det er utført CPTU-sondering i to borpunkter. Formålet med CPTU-sonderingene er en mer nøyaktig kartlegging av laggrenser og som grunnlag for bestemmelse av jordparametere, i hovedsak leiras skjærfasthet.

Resultatene fra CPTU-sonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg B.

2.3 Prøvetaking

Det er tatt opp 13 sylinderprøver i borpunkt 8, og 13 sylinderprøver i borpunkt 16. Det ble benyttet Ø72 mm prøvetakere for større sannsynlighet for god kvalitet på prøvene. Prøvene er tatt fra 2 til 22 meter under terrengnivå.

Det ble også benyttet naver for opptak av miljøprøver i 9 borepunkt ned til 3,0 meters dybde.

2.4 Poretrykksmålere

Det er satt ned seks elektriske poretrykksmålere i to borpunkter. Tabell 2 viser en oversikt over borpunktene og dybden til målerne.

Resultatene fra målingene er vist i vedlegg C.

Tabell 2 Data for poretrykksmålere

Borpunkt	Terrengkote (m)	Sensor nr.	Målerdybde (m)	Kote målespiss (m)
8	62,6	13446	5,1	57,5
		13444	15,1	47,5
		13317	22,3	40,3
16	61,0	13319	5,1	55,9
		133120	15,1	45,9
		13318	24,0	37,0

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Generelt

Alle opptatte prøver er analysert i NGI sitt laboratorium i Oslo. Laboratorieprogram er utarbeidet av Luca Agrini fra NGI.

3.2 Rutineundersøkelser

Det er utført standard rutineundersøkelser på alle sylinderprøvene. Dette innebærer prøveåpning med visuell materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ) og skjærfasthet c_u ved enaksiale trykkforsøk og konusforsøk i udrenert og omrørt tilstand. Det er gjennomført måling av konsistensgrenser (w_p og w_l) på hver andre sylinderprøve, og måling av humus innhold er blitt gjennomført på de øverste 2 og 3 cylindrene i hhv. borpunkt 8 og 16.

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert i borprofil i vedlegg D.

3.3 Treksialforsøk

Det er utført treksialforsøk i tre dybder i borhull 8 og 16. Forsøkene er utført med anisotrop konsolidering og er skjært til brudd i trykk (CAUA). Hensikten med treksialforsøkene er å bestemme udrenert skjærfasthet og friksjonsvinkel for materialet, samt at de vil brukes som grunnlag for korrelasjon til tolkning av CPTU-sonderingene.

Resultatet fra treksialforsøkene er gitt i vedlegg E.

3.4 Ødometerforsøk

Det er utført ødometerforsøk i tre dybder i borhull 8 og 16. Forsøkene er utført med konstant tøyningsrate (CRS). Hensikten med ødometerforsøkene er å finne grunnens forkonsolideringsgrad, p_c' , samt overkonsolideringsgraden, OCR. Disse parameterne benyttes som grunnlag for setningsberegninger og for å tolke materialparametere fra CPTU-sonderingene.

Resultatet fra ødometerforsøkene er gitt i vedlegg F.

4 Referanser

- /1/ Nadderud Stadion, Miljøkartleggingsrapport, NGI-rapport 20180251-01-R, datert 13. juni 2018
- /2/ Nadderud Stadion, Miljøteknisk grunnundersøkelse, NGI-rapport 20180251-02-R, datert 13. juni 2018

Plantegninger

Symbol	Metode	Symbol	Metode
○	Enkel sondering	▽	Trykksondering (CPTU)
●	Dreiesondering	⊕	Poretrykksmåling
◊	Dreietrykksondering	■	Setningsmåling
▼	Ramsondering	▣	Helningsmåling
☆	Fjellkontrollboring	⊗	In situ permeabilitetsmåling
⊕	Totalsondering	⊙	Prøveserie
+	Vingeboring	□	Prøvegrop

Nivåer og dybder (m)

118 ☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Foran symbol: Punkt nr. (118)
Over linjen: Kote terreng (12,8) eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann
Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5) + boret dybde i fjell (+3,0).
Under linjen: Kote antatt fjell (-5, 7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

Profiltegninger

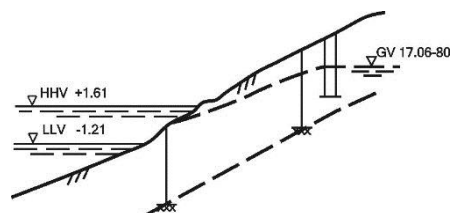
Konturlinjer

Terreng

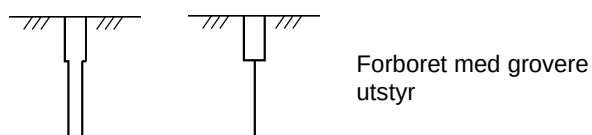
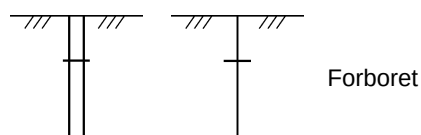
Berg

Vannstand

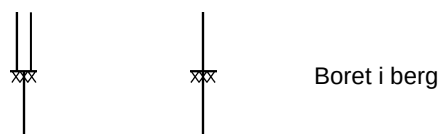
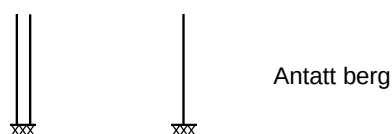
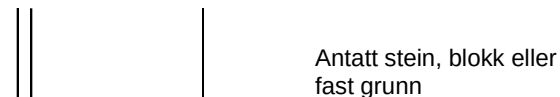
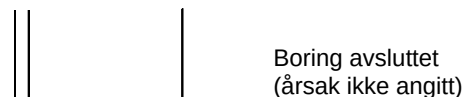
Grunnvannsspeil



Forboring



Avslutning av boring





FORKLARINGER:

- ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
 ▽ Trykksondering □ Miljøprøve

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

Målestokk (A3): 1:1 000 Datum: ETRS89, Kartprojeksjon: UTM 32

Nadderud Stadion		
Borplan	Prosjektnr.	Tegning nr.
	20180251	010
	Utlært	Dato
	PMo	05.07.2018
	Kontrollert	Godkjent
	LuA	LuA
NGI		

Vedlegg A

TOTALSONDERINGER

Innhold

A1	Metode	2
A2	Resultater	2
A3	Referanser	2

Figurer

Figur A1 – A15 Totalsonderinger, borpunkt 1 - 18

A1 Metode

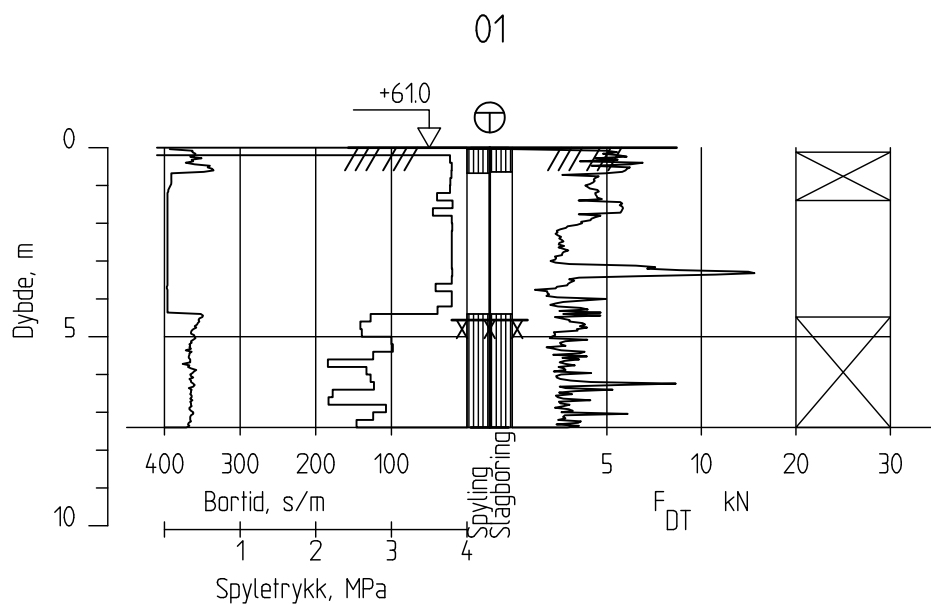
Metoden benyttes for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller berg. Metoden regnes for å gi sikker bergpåvisning ved boring 3 m inn i berg. Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.

A2 Resultater

Resultater er vist som enkeltboringer på figur A1 – A15.

A3 Referanser

- /A1/ Håndbok R211, Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997
- /A2/ Veiledning for utførelse av totalsondering.
Melding nr. 9, Norsk Geoteknisk Forening



Nadderud Stadion

Totalsondering
M = 1 : 200

Borhull 01

Posisjon: X 6643568.11 Y 588274.77

Dato boret :20.04.2018

Rapport nr.

20180251-03-R

Dato.
05.07.2018

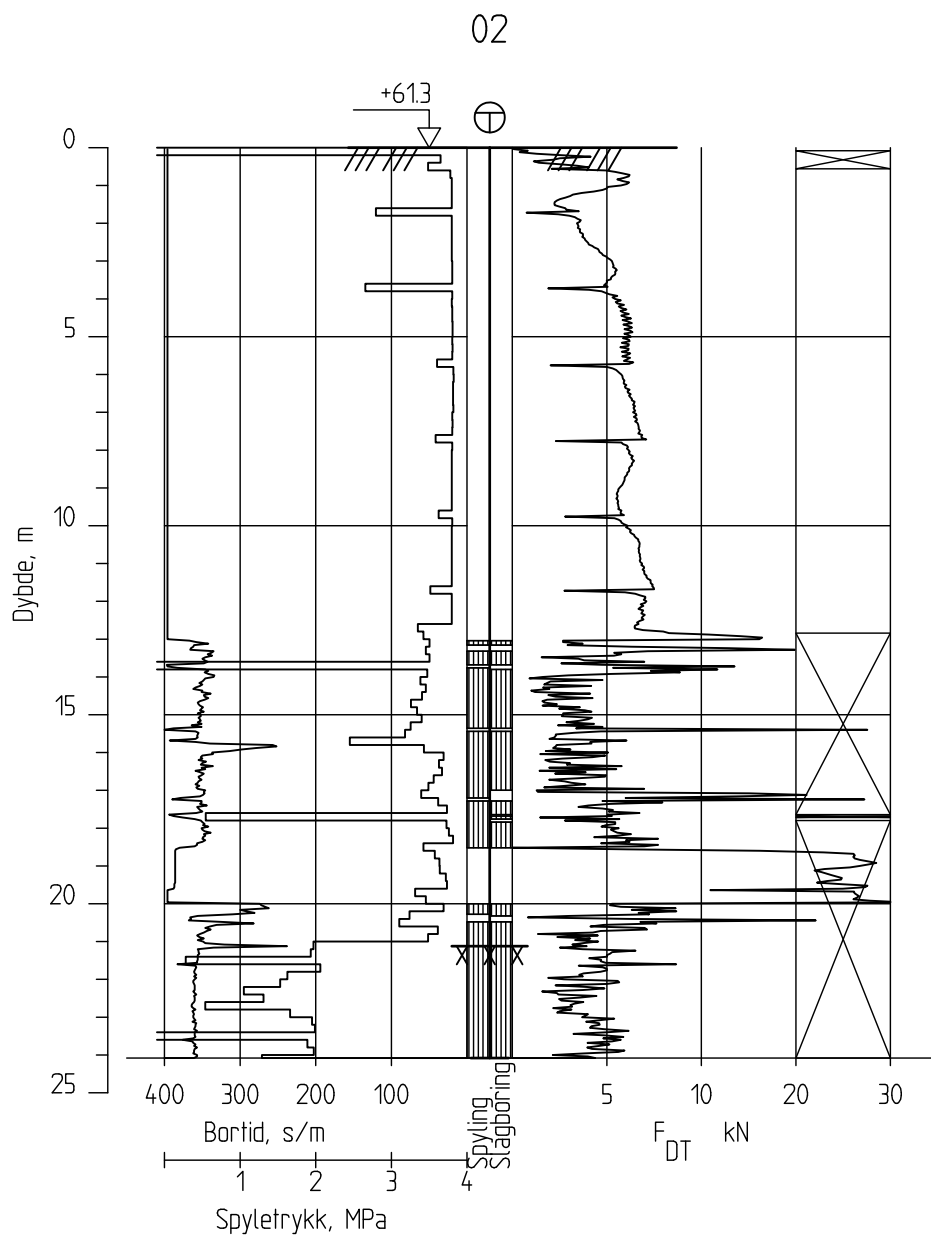
Figur nr.
A1

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA

NGI



Nadderud Stadion

Totalsondering
M = 1 : 200

Borhull 02

Posisjon: X 6643548.78 Y 588307.39

Dato boret :20.04.2018

Rapport nr.

20180251-03-R

Dato.
05.07.2018

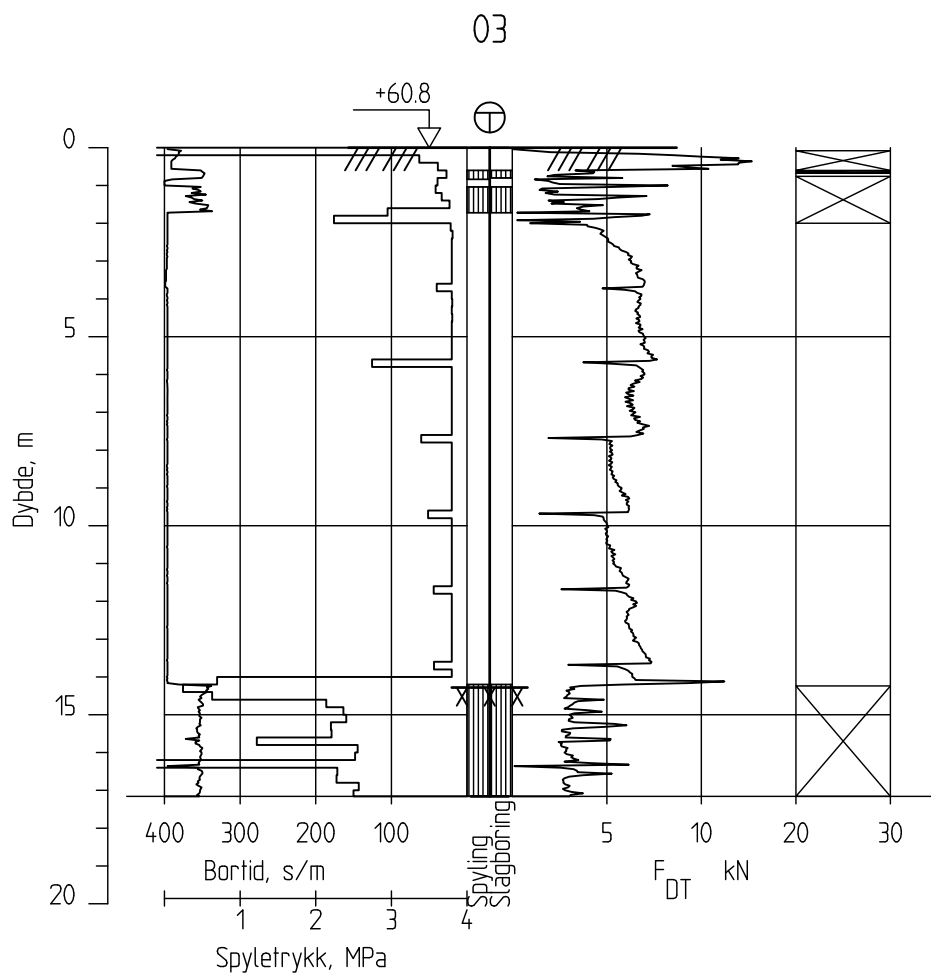
Figur nr.
A2

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A3

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

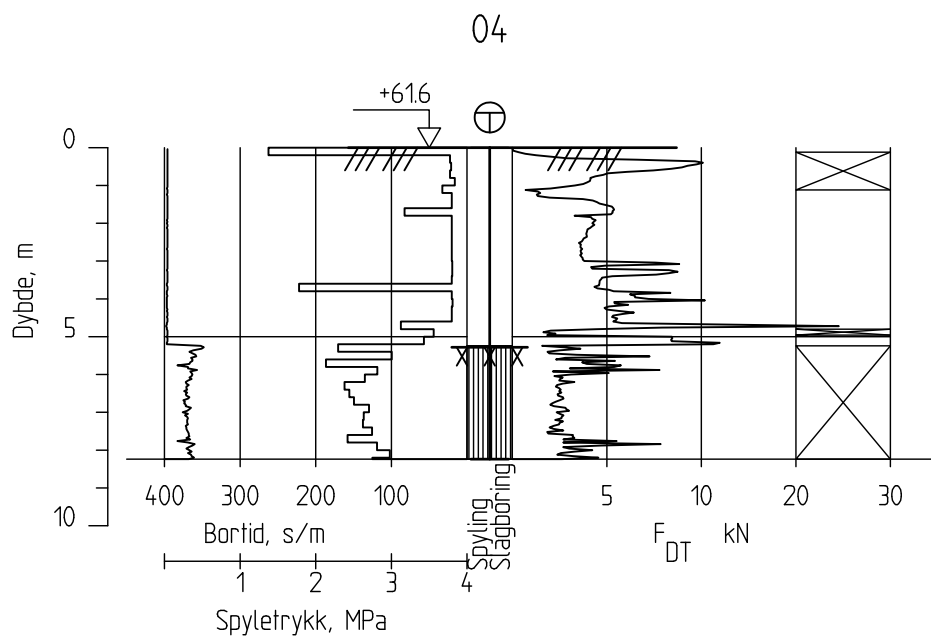
Godkj.
LuA

Borhull 03

Posisjon: X 6643512.60 Y 588354.37

Dato boret :20.04.2018





Nadderud Stadion

Totalsondering
M = 1 : 200

Borhull 04

Posisjon: X 6643617.92 Y 588291.10

Dato boret :23.04.2018

Rapport nr.

20180251-03-R

Dato.

05.07.2018

Figur nr.

A4

Tegn.

PMo

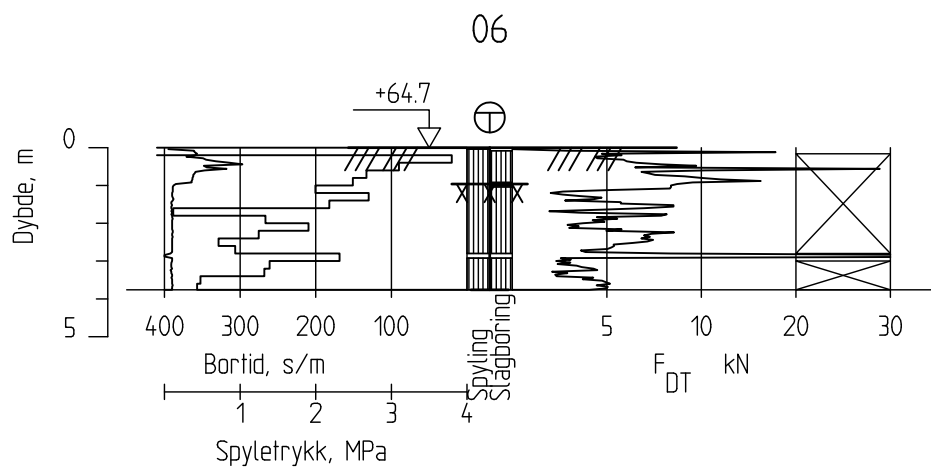
Kontr.

LuA

Godkj.

LuA

NGI



Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A5

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

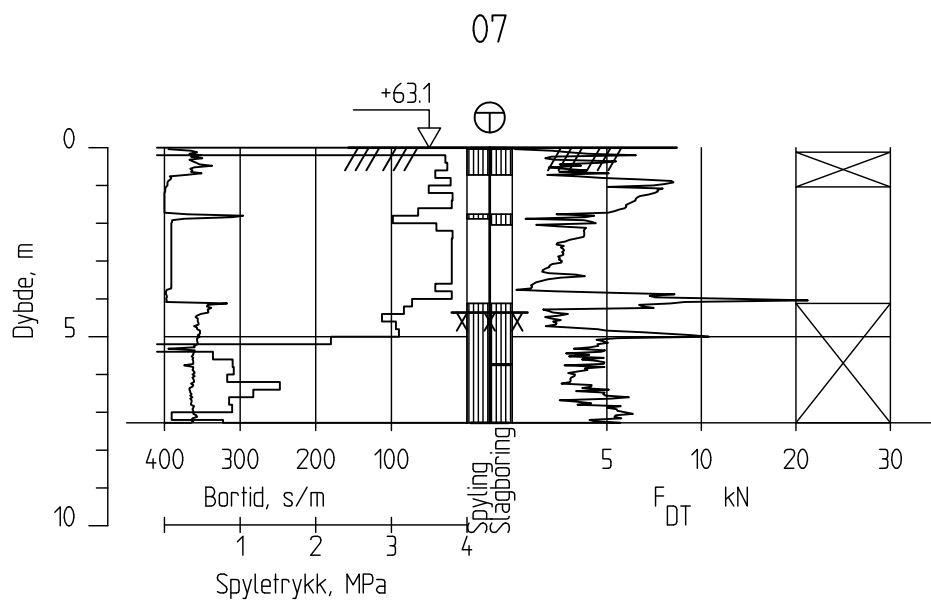
Godkj.
LuA

Borhull 06

Posisjon: X 6643666.72 Y 588308.93

Dato boret :19.04.2018





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A6

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

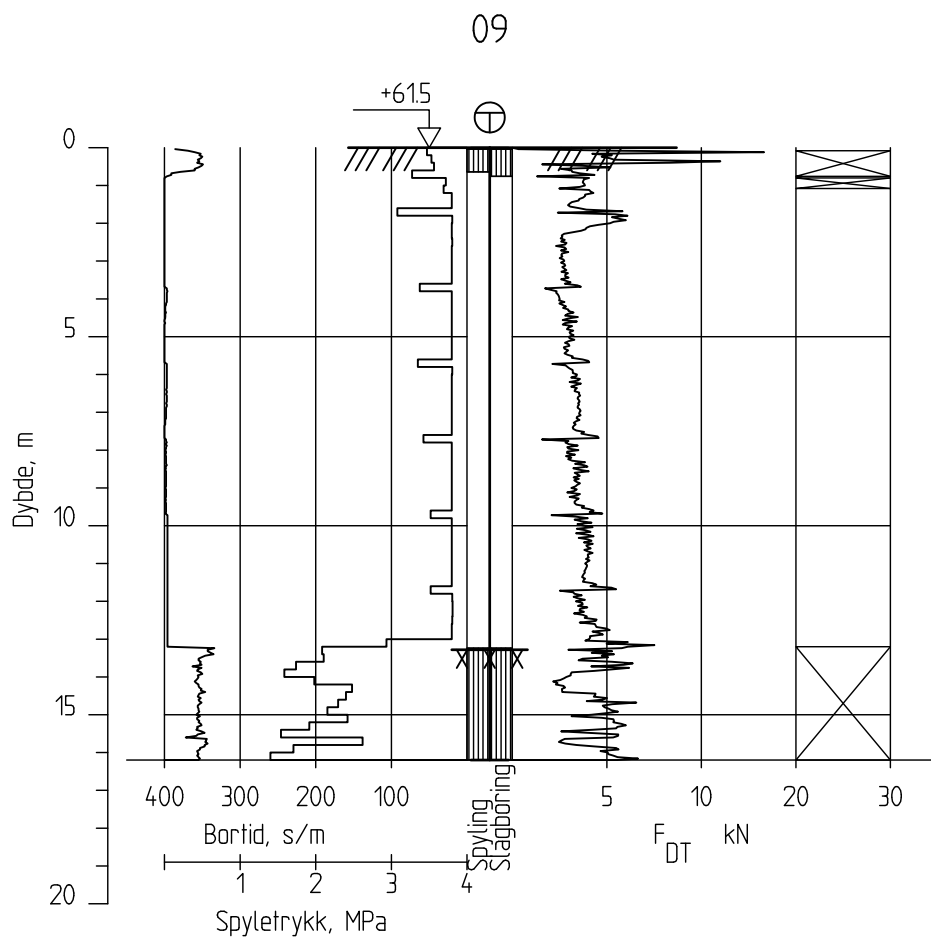
Godkj.
LuA

Borhull 07

Posisjon: X 6643642.50 Y 588333.45

Dato boret :19.04.2018





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A8

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

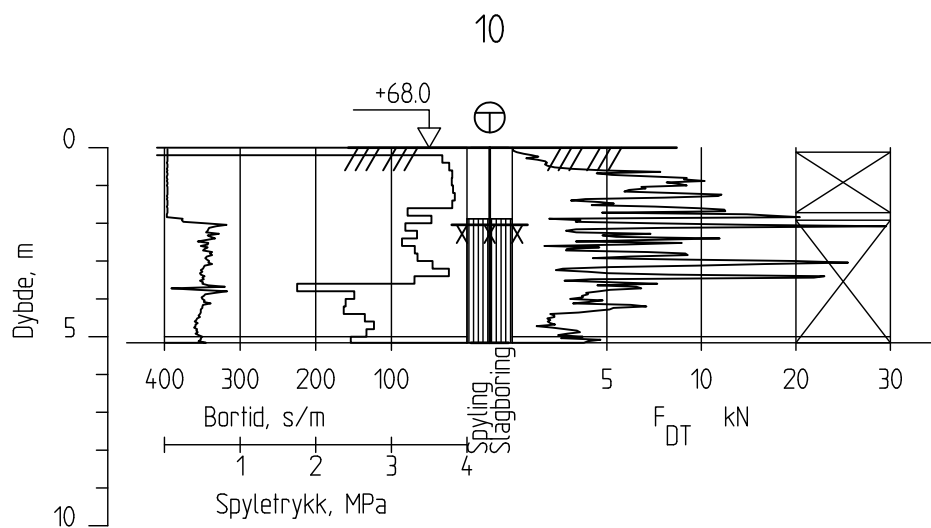
Godkj.
LuA

Borhull 09

Posisjon: X 6643587.29 Y 588396.86

Dato boret :20.04.2018





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A9

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

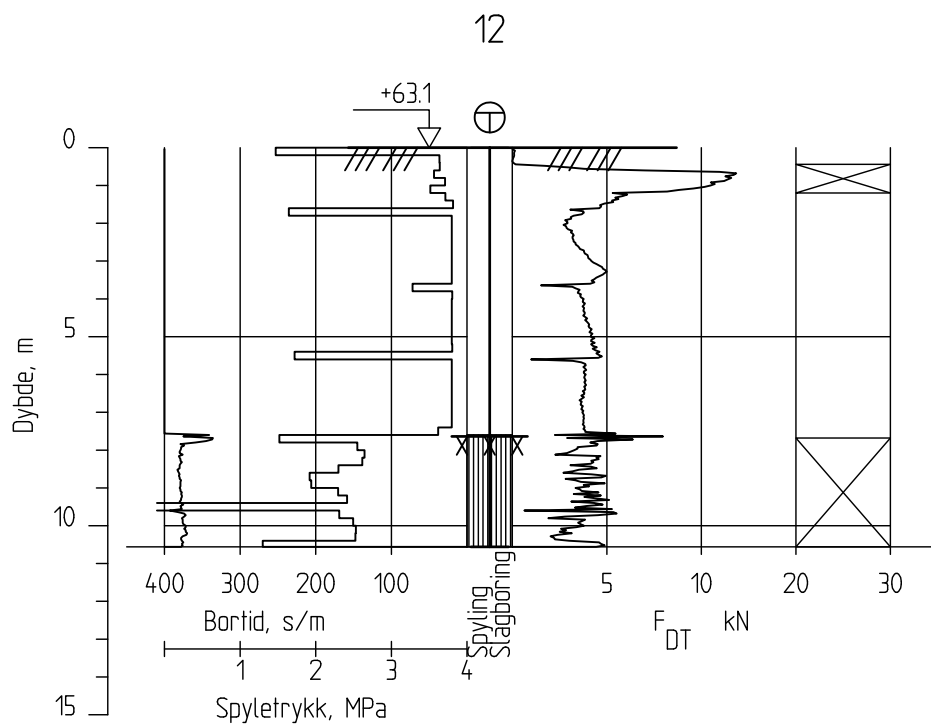
Godkj.
LuA

Borhull 10

Posisjon: X 6643708.73 Y 588330.64

Dato boret :20.04.2018





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A11

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

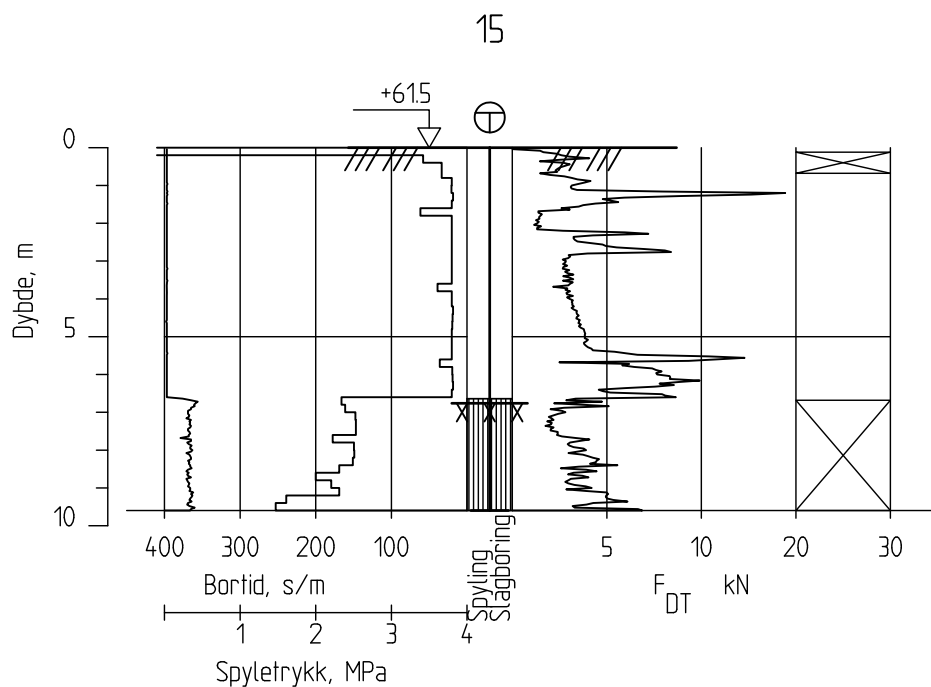
Godkj.
LuA

Borhull 12

Posisjon: X 6643688.14 Y 588417.73

Dato boret :18.04.2018





Nadderud Stadion

Totalsondering
M = 1 : 200

Borhull 15

Posisjon: X 6643560.25 Y 588292.94

Dato boret :02.05.2018

Rapport nr.

20180251-03-R

Dato.
05.07.2018

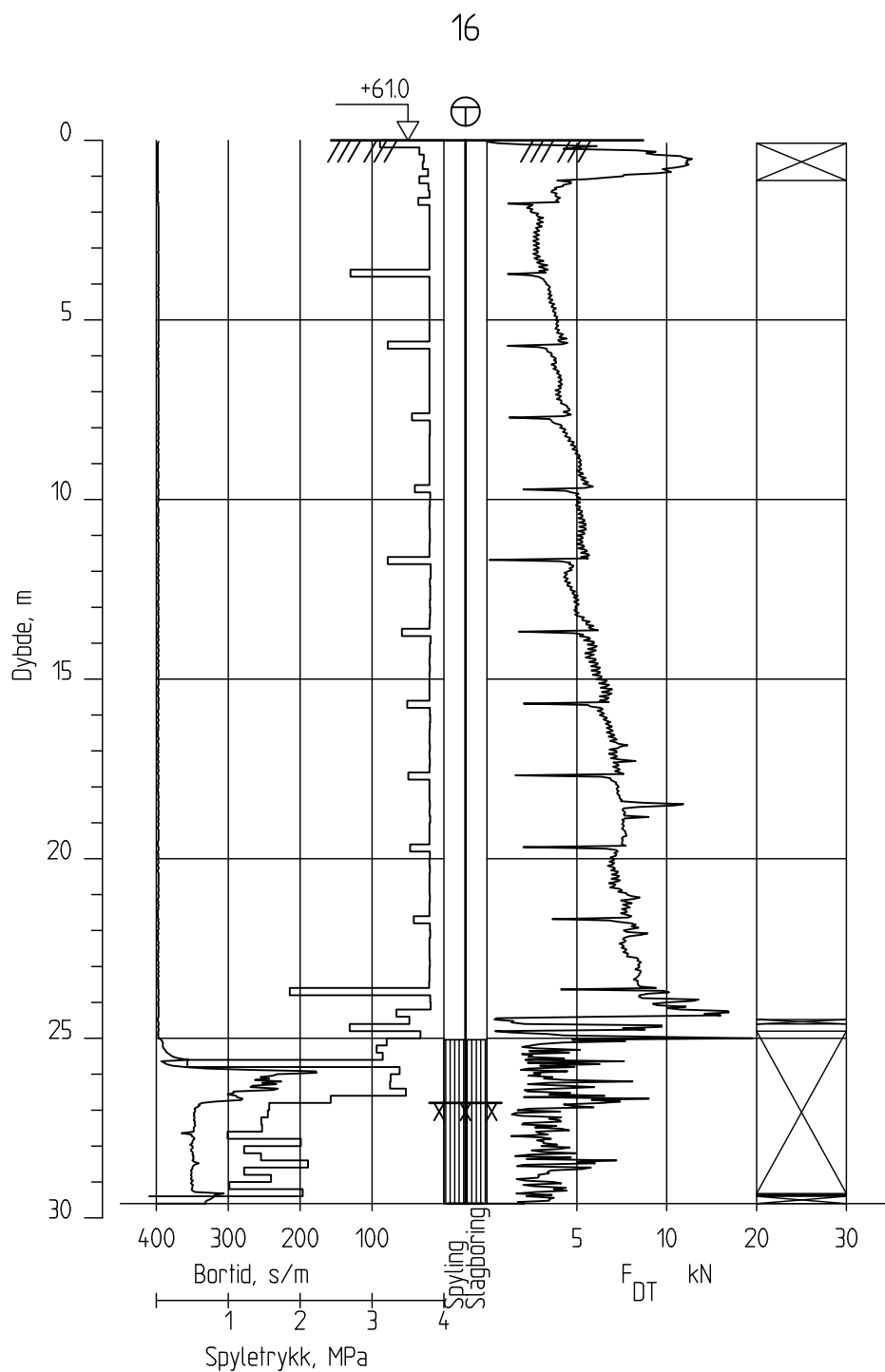
Figur nr.
A12

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA

NGI



Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A13

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

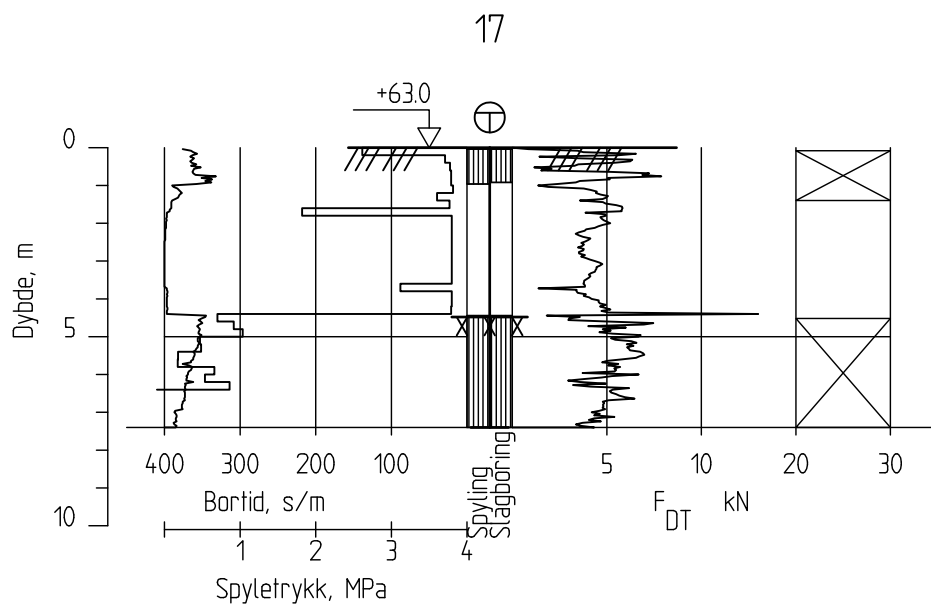
Godkj.
LuA

Borhull 16

Posisjon: X 6643531.00 Y 588330.08

Dato boret :02.05.2018





Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A14

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

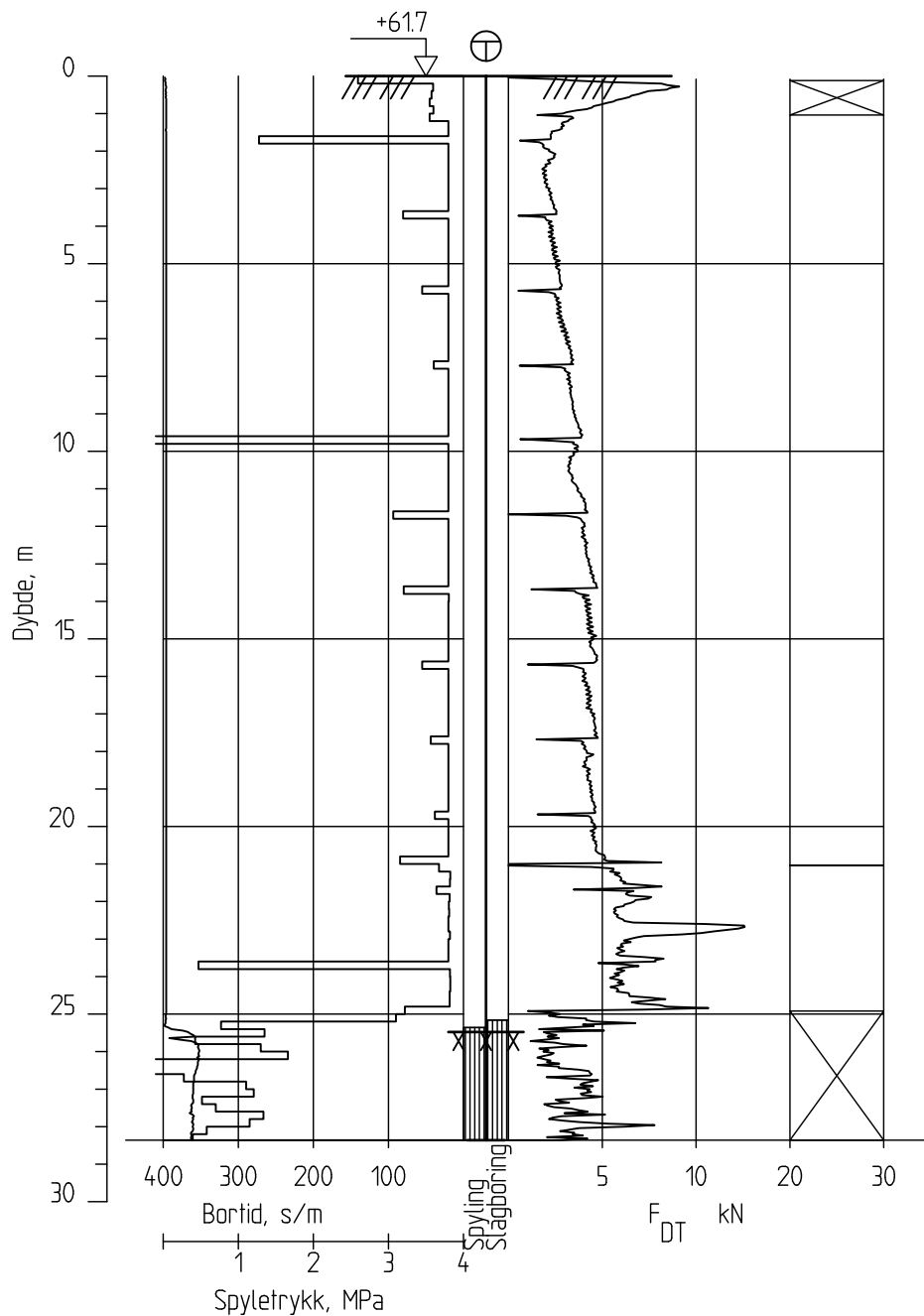
Godkj.
LuA

Borhull 17

Posisjon: X 6643622.36 Y 588348.42 Dato boret :04.05.2018



18



Nadderud Stadion

Rapport nr.

20180251-03-R

Totalsondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
A15

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA

Borhull 18

Posisjon: X 6643597.57 Y 588382.15

Dato boret :04.05.2018



Vedlegg B

CPTU-SONDERINGER

Innhold

B1	Metode	2
B2	Utstyr	2
B3	Resultater	2
B4	Referanser	2

Bilag

Bilag B1	Kalibreringsark CPTU-sonde 50660
----------	----------------------------------

Figurer

Figur B1 – B2	CPT-sondering i borpunkt 8 og 16
---------------	----------------------------------

B1 Metode

Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens egenskaper.

Under nedpressing måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjon (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u) på en eller flere steder langs sondens overflate.

B2 Utstyr

CPTU-sonderingene er utført med en CPTU-sonde av typen ENVI Memocone, tabell 1 viser en oversikt over CPTU-sondenummer og tilhørende arealfaktor. Kalibreringsarket for sonden er vist i bilag B1.

Tabell 1 CPTU-sondenummer og tilhørende arealfaktor

Sondennummer	Sondetype	Arealfaktor
50660	ENVI Memocone	0,7

B3 Resultater

Resultater er vist som enkeltboringer på figur B1 – B2.

B4 Referanser

- /B1/ Håndbok 211, Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997
- /B2/ Veiledning for utførelse av trykksondering.
Melding nr. 5, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr. 3, 2010

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

50660

Kalibreringsdatum:

01-sep-2016

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

a=0.70b=0.004

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

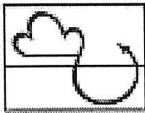
U när Q lastas
(Q≤7MPa):

<0.2 %FSO

☒ ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

☒ ASTM D 5778 godkännande

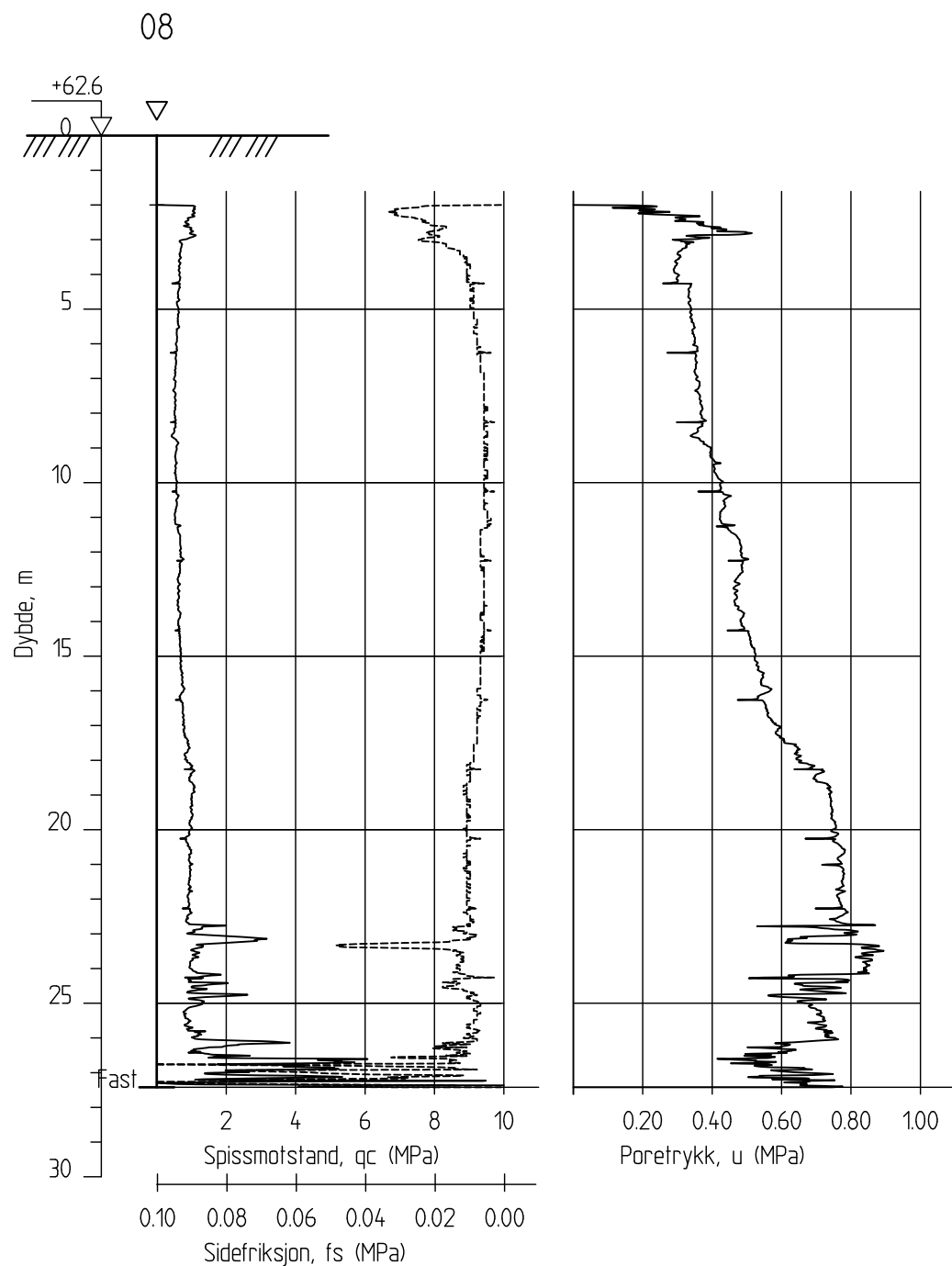
☐ ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

Envi 

Envi 

Environmental Mechanics AB
Kunegårdsgatan 7
S-441 57 Alingsås
SWEDEN


.....



Nadderud Stadion

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull 08
Posisjon: X 6643607.30 Y 588369.32

Sonde nr.: 50660
Dato boret :04.05.2018

Rapport nr.
20180251-03-R

Dato.
05.07.2018

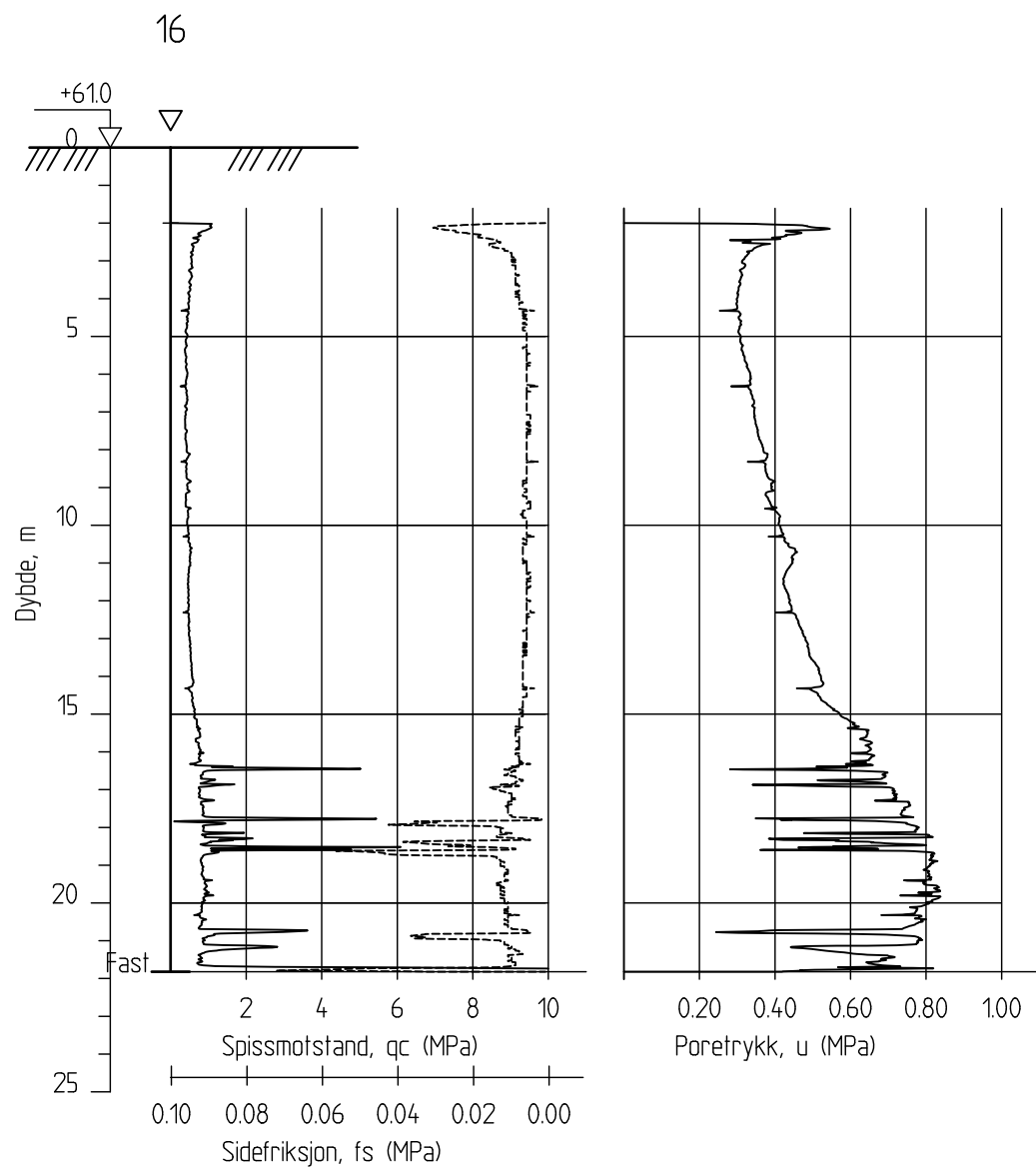
Figur nr.
B1

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA

NGI



Nadderud Stadion

Rapport nr.
20180251-03-R

CPT-sondering
M = 1 : 200

Dato.
05.07.2018

Figur nr.
B2

Tegn.
PMo

Kontr.
LuA

Godkj.
LuA

Borhull 16
Posisjon: X 6643531.00 Y 588330.08

Sonde nr.: 50660
Dato boret :02.05.2018



Vedlegg C

PORETRYKKS MÅLINGER

Innhold

C1	Metode	2
C2	Utstyr	2
C3	Installasjon	2
C4	Resultater	2
C5	Referanser	2

Figurer

Figur C1	Målt poretrykk i borpunkt 8
Figur C2	Målt poretrykk i borpunkt 16

C1 Metode

Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen. Dette brukes til beregninger av insitu spenninger og estimering av grunnvannstand.

C2 Utstyr

Det er brukt elektrisk poretrykksmåler av typen Geotech PVT.

C3 Installasjon

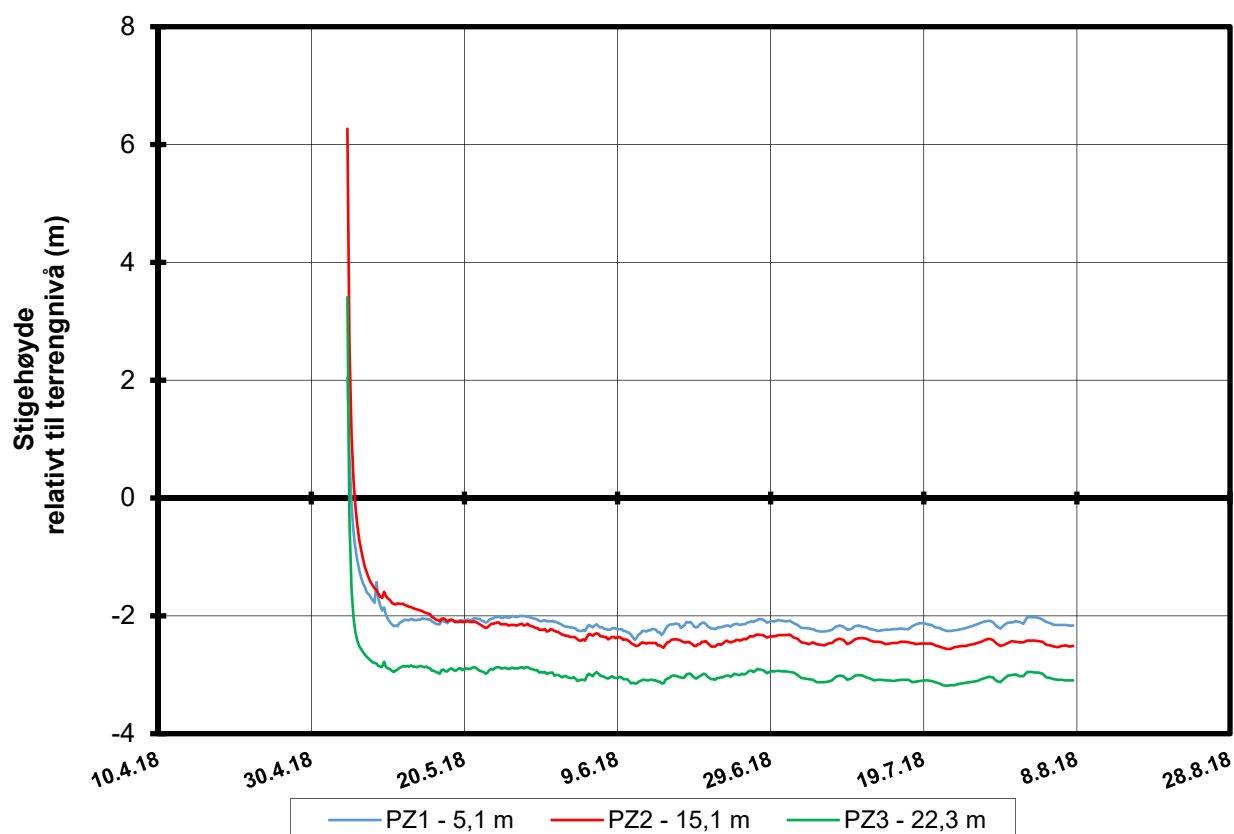
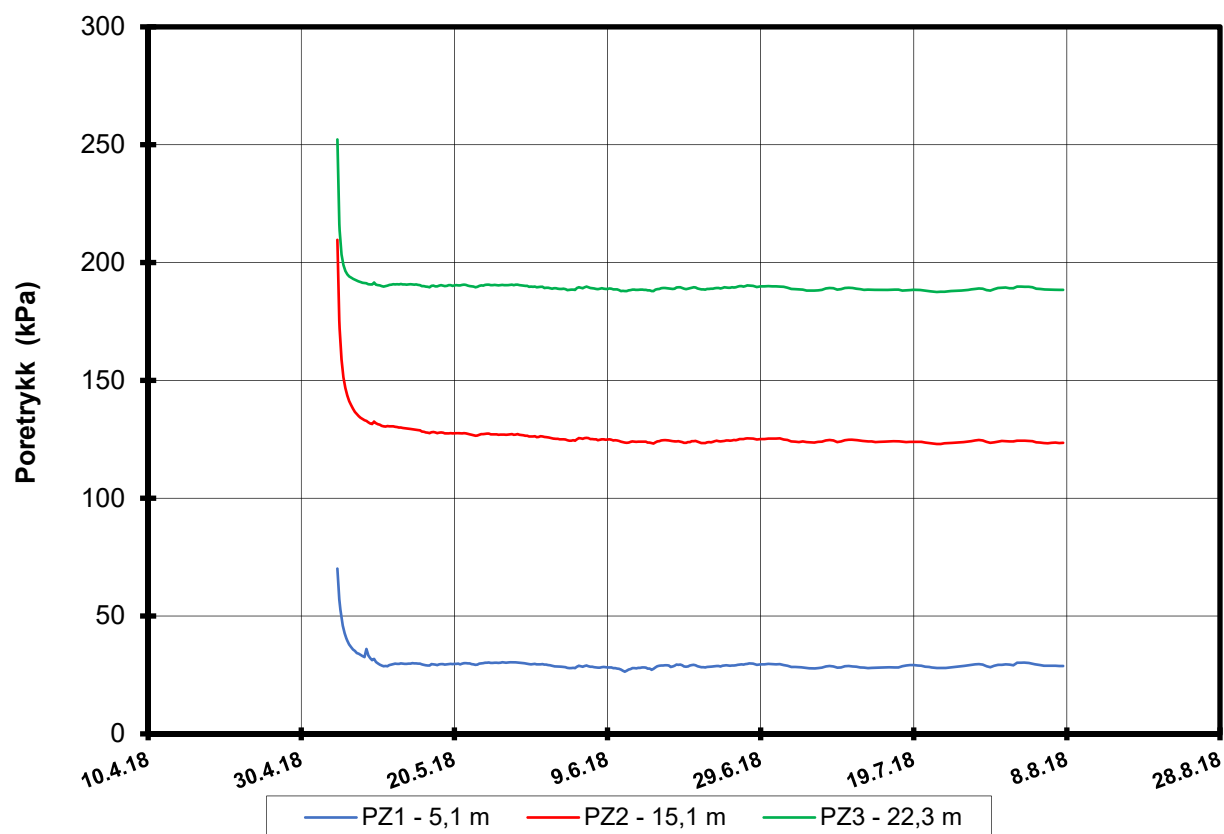
Målerne er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i jomfruelige masser.

C4 Resultater

Figur C1 og C2 viser målt poretrykk over tid og tilsvarende stigehøyde på vannet. Måleren måler totaltrykk, og for å regne ut poretrykket er det trukket fra 100 kPa i atmosfæretrykk.

C5 Referanser

/C1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Melding nr. 6, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr. 1, 1989



P:\2018\02\20180251\Felt\Poretrykk\BH8\BH8.XLSX\Figur

Nadderud stadion

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 8

Terrengekote målere: 62,6 moh

Dato for installasjon: 2018-05-04

Rapport nr.
20180251-03-R

Figur nr.
C1

Tegner

PMo

Kontrollert

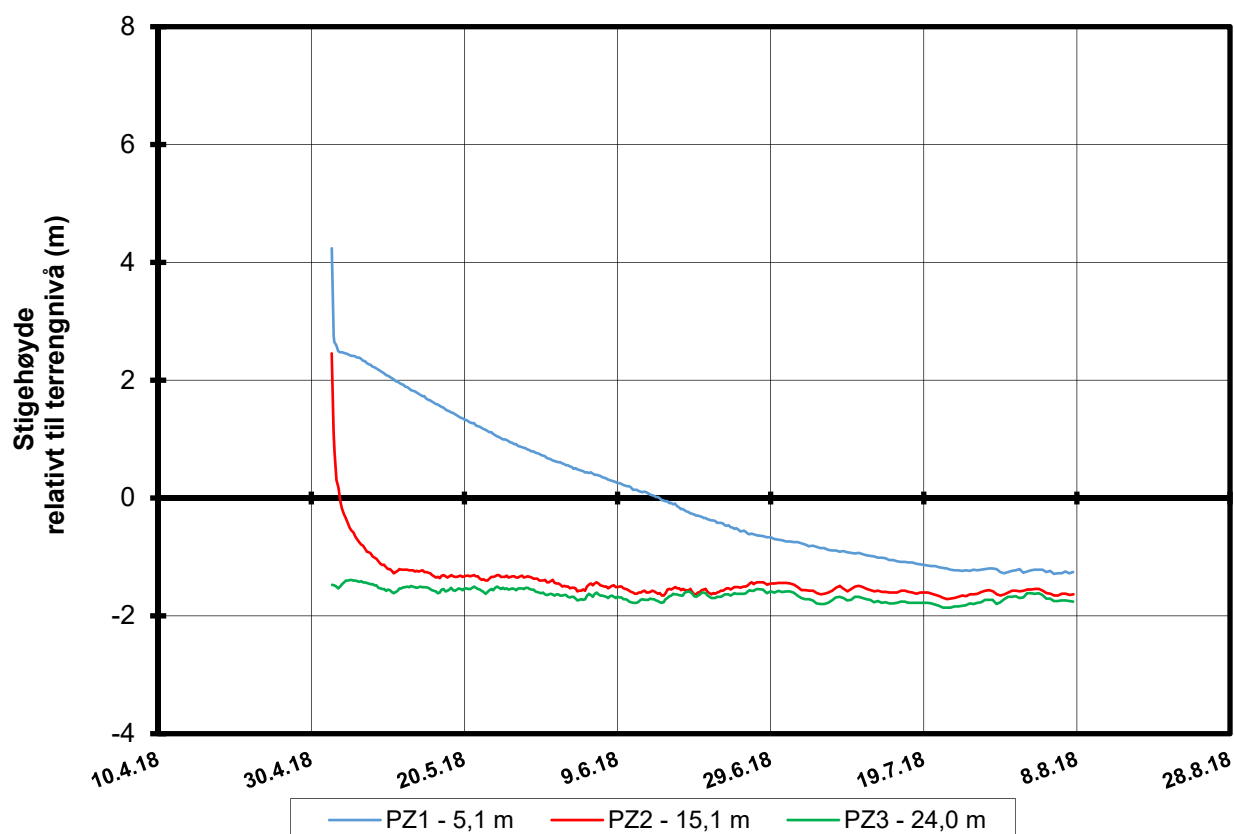
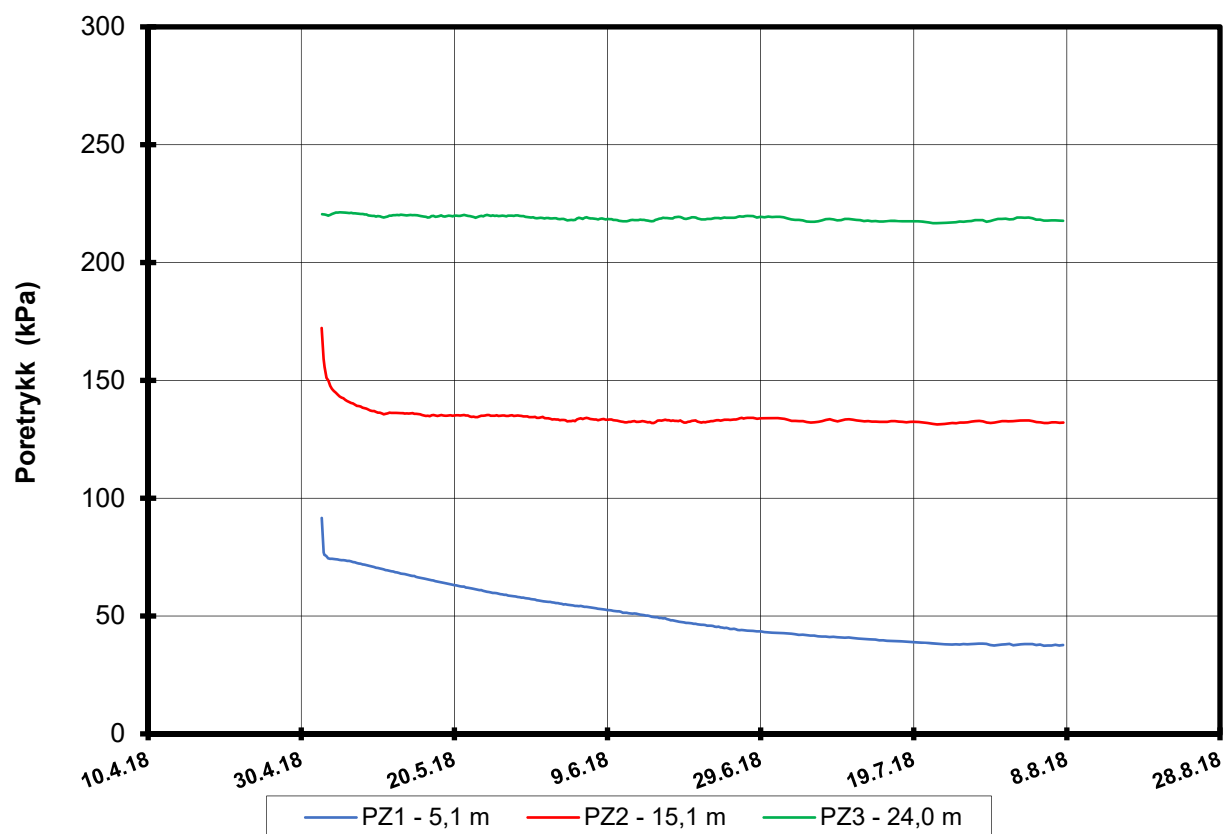
LuA

Godkjent

LuA

Dato
07.08.2018

NGI



P:\2018\02\20180251\Felt\Poretrykk\BH8\BH8.XLSX\Figur

Nadderud stadion

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 16

Terrengkote målere: 61,0 moh

Dato for installasjon: 2018-05-02

Rapport nr.
20180251-03-R

Figur nr.
C2

Tegner

PMo

Kontrollert

LuA

Godkjent

LuA

Dato
07.08.2018

NGI

Vedlegg D

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Innhold

D1	Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
D2	Klassifiseringsforsøk	2
D2.1	Vanninnhold	2
D2.2	Romvekt	2
D2.3	Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving	2
D2.4	Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk	2
D2.5	Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_P)	3
D2.6	Humusinnhold	3
D3	Referanser	3

Figurer

Figur D1	Borhull 8, Borprofil
Figur D2	Borhull 16, Borprofil

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Alle prøver registreres, åpnes og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2 Klassifiseringsforsøk

D2.1 Vanninnhold

For hver prøvesylinder tas det ut to prøver for bestemmelse av naturlig vanninnhold (vekt %).

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS 8013.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.2 Romvekt

Romvekt bestemmes som gjennomsnitt for hel sylinder.

Romvekt bestemmes i henhold til NS8011.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut to prøver for bestemmelse av udrenert og omrørt skjærstyrke med konusprøving.

Konusprøving utføres i henhold til NS8015.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk

Fra hver prøvesylinder er det tatt ut én prøve for bestemmelse av udrenert skjærstyrke med enaksielt trykkforsøk. Det tas også én prøve for bestemmelse av vanninnhold på disse prøvene.

Enaksielt trykkforsøk utføres i henhold til NS8016.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.5 Flyte- (w_L) og utrullingsgrense (w_P)

Fra enkelte prøvesylindere er det tatt ut én prøve for bestemmelse av flyte- og utrullingsgrense. Plastisitetsindeks bestemmes ved $I_P = w_L - w_P$.

Bestemmelsene er utført i henhold til NS8002 og NS8003.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D2.6 Humusinnhold

Det er tatt ut hhv. to og tre prøver for bestemmelse av humusinnhold i borpunkt 8 og 16.

Bestemmelsene er utført i henhold til SVV nr. 14.445.

Resultatene er vist i figur D1 og D2.

D3 Referanser

/C1/ Håndbok R210, Laboratorieundersøkelser
Statens vegvesen

Dybde (m)	Beskrivelse		Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)						Tyngdetetthet (kN/m³)						Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)												S _t Konus
					10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
5	LEIRE	humusholdig, middels fast, mørk grå	1															2												5	
	LEIRE	humusholdig, middels fast, enkelte skjellrester, mørk grå	2															2.1												6	
	LEIRE	middels fast, enkelte siltlag, mørk grå	3	Ø, T																										7	
	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	4																											8	
	LEIRE	middels fast, mørk grå	5																											9	
10	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	6																											12	
	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	7																											13	
	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	8																											15	
	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	9																											20	
	LEIRE, KVIKK	bløt til middels fast, mørk grå	10																											27	
15	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	11	Ø, T																										21	
	LEIRE	bløt til middels fast, mørk grå	12																											23	
	LEIRE, KVIKK	bløt til middels fast, mørk grå	13	Ø, T																										37	
	LEIRE	middels fast, mørk grå	14																											63	
	LEIRE, KVIKK	bløt til middels fast, mørk grå	15																											25	
20	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	16																											30	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, noen sandlommer, mørk grå	17																											36	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, noen sandlommer, mørk grå	18																											38	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, noen sandlommer, mørk grå	19																											49	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, noen sandlommer, mørk grå	20																												
25	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	21																											19	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	22																											19	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	23																											15	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	24																											11	
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	25																												
30	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	26																												
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	27																												
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	28																												
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	29																												
	LEIRE	middels fast, noen gruskorn, enkelte sandlommer, mørk grå	30																												

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
 15—○—5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
 10—○— Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
 △ Konus forsøk, uforstyrtet
 ▲ Konus forsøk, omrørt
 + Vingeboring
- Treaksial forsøk, aktiv
 ● Treaksial forsøk, passiv
 ⊞ Direkte skjærforsøk
 S_t Sensitivitet

- Ø = Ødometer forsøk
 D = Direkte skjærforsøk (DSS)
 P = Permeabilitetsforsøk
 K = Korngraderingsanalyse
 T = Treaksial forsøk
 K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Ny Nadderud Stadion

Borprofil
Borpunkt nr.: 8

Prøvetype: 72 mm
 Terrengekote: 62.56 moh
 Grunnvannst. dybde: - m
 Dato boret: 2018-05-08

Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
D1

Dato: 2018-06-25
 Tegnet av / kontr.: EVS / MAS



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)	Tyngdetetthet (kN/m ³)	Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)	S _t Konus
				10 20 30 40 50 60 70	18 19 20 21 22			10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	
5	LEIRE middels fast, noen siltlag mørk grå	1					1.7		5
	LEIRE middels fast, mørk grå	2					1.8		7
	LEIRE humusholdig, bløt til middels fast, mørk grå	3					2		10
	LEIRE bløt til middels fast, mørk grå	4	Ø, T						8
	LEIRE middels fast, mørk grå	5							9
	LEIRE bløt til middels fast, mørk grå	6							12
	LEIRE middels fast, mørk grå	7							12
10	LEIRE bløt til middels fast, mørk grå	8							12
									11
									10
									13
									12
									14
									15
15	LEIRE bløt, mørk grå	9							12
	LEIRE bløt til middels fast, mørk grå	10	Ø, T						13
									11
									15
20	LEIRE bløt til middels fast, noe grus, noe sand, noen sorte flekker, mørk grå	11	Ø, T						12
	LEIRE bløt til middels fast, enkelte siltlag, enkelte gruskorn, noe sand, mørk grå	12							8
									7
									14
25									
30									

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
 15—○—5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
 10—○—5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
 △ Konus forsøk, uforstyrt
 ▲ Konus forsøk, omrørt
 + Vingeboring
- Treaksial forsøk, aktiv
 ● Treaksial forsøk, passiv
 ⊞ Direkte skjærforsøk
 S_t Sensitivitet

- Ø = Ødometer forsøk
 D = Direkte skjærforsøk (DSS)
 P = Permeabilitetsforsøk
 K = Korngraderingsanalyse
 T = Treaksial forsøk
 K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Ny Nadderud Stadion

Borprofil
Borpunkt nr.: 16

Prøvetype: 72 mm
 Terrengekote: 61.03 moh
 Grunnvannst. dybde: - m
 Dato boret: 2018-05-08

Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
D2

Dato 2018-06-25 Tegnet av / kontr. RCH / MAS



Vedlegg E

TREAKSIALFORSØK

Innhold

E1	Metode	2
E2	Innbygging av prøver	2
E3	Resultater	2
E4	Referanser	2

Bilag

Bilag 1	Sammenstilling treaksforsøk
---------	-----------------------------

Figurer

Figur E1 - E2	CAUA borhull 8, dybde 5,28m
Figur E3 – E4	CAUA borhull 8, dybde 13,58m
Figur E5 – E6	CAUA borhull 8, dybde 21,26m
Figur E7 – E8	CAUA borhull 16, dybde 5,52m
Figur E9 – E10	CAUA borhull 16, dybde 13,53m
Figur E11 – E12	CAUA borhull 16, dybde 19,38m

E1 Metode

Det er utført seks anisotropt konsoliderte, udrenerte treaksialforsøk skjært i trykk (CAUA). Forsøkene er gjort på prøver i tre ulike dybder i borhull 8 og 16.

Prøvene er konsolidert anisotropt til antatt in-situ spenninger.

E2 Innbygging av prøver

Prøvene er montert i celler med 72 mm diameter og høyde 140 mm. Filter og slanger mettes opp når prøven er påført en isotrop spenning tilsvarende antatt svelletrykk. Etter metning av systemet blir prøven lastet opp isotropt til den spesifiserte horisontalspenningen. Prøven står da vanligvis en natt og konsoliderer før et mottrykk blir påført for å øke metningen. Etter mottrykket blir resten av vertikal spenningen lastet opp i trinn.

Når prøven er lastet opp og ferdig konsolidert starter skjæringen. Det benyttes en standard skjæringshastighet på ca. 1,5 % per time. Prøven blir kjørt til ca. 15 % aksial tøyning.

E3 Resultater

Resultatene er presentert i figur E1 - E12. To diagrammer vises for hvert forsøk.

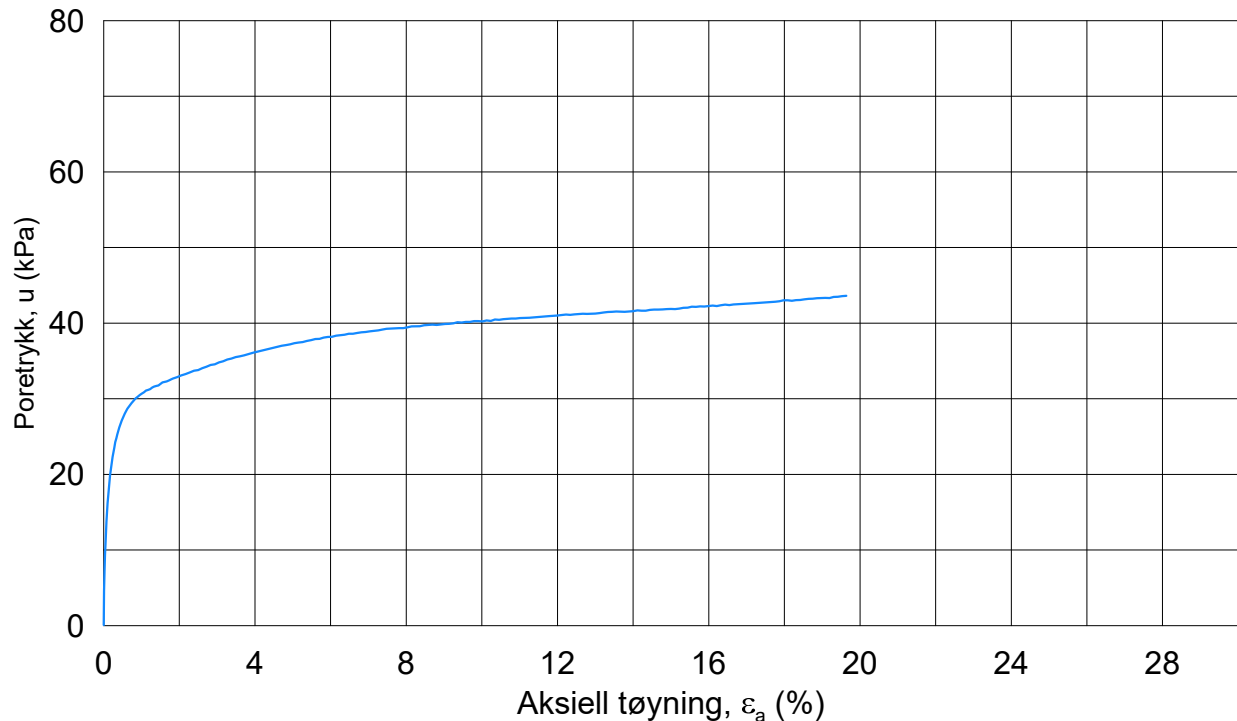
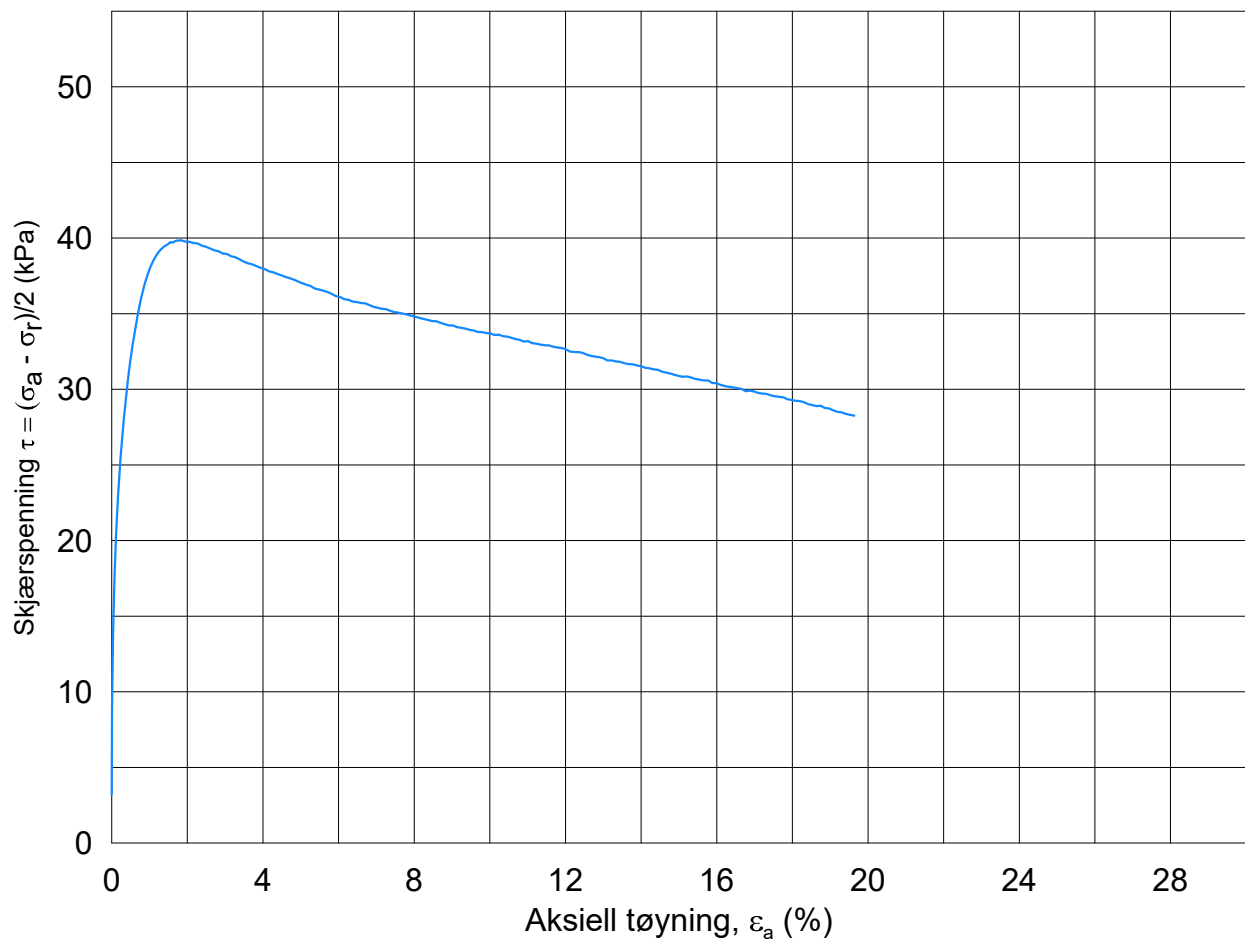
E4 Referanser

- /D1/ Andersen, A., Berre, T., Kleven, A. og Lunne, T. (1979)
Procedures used to obtain soil parameters for foundation engineering in the North Sea.
Marine Geotechnology, Vol. 3, No. 3, pp. 201-266
Også publisert i: Norges Geotekniske Institutt, Publikasjon 129.
- /D2/ Berre, T. (1982)
Triaxial testing at the Norwegian Geotechnical Institute.
Geotechnical Testing Journal, Vol. 5. No. ½ pp. 3-17.
Også publisert i: Norges Geotekniske Institutt, Publikasjon 134 (1981), pp. 7-23.

20180251-03-R E18 Lysaker - Ramstadsletta, Høvik vest

Nadderud stadion

PRØVE IDENTIFISERING					INDEKSEGENSKAPER						KONSOLIDERING											
Hull nr.	Prøve diameter	Sylinder Del	Dybde	Jordart	w _i	w _l	w _p	Ip	Leir Innh.	γ _{tot}	Type forsøk	p' _{0v}	σ' _{ac}	σ' _{rc}	K ₀ '	ε _{vol}	ε _{ac}	w _c	B	Δe/e ₀	Δe/e ₀	Prøve kvalitet
	mm		m		%	%	%	%	%	kN/m ³		kPa	kPa	kPa		%	%	%	%			
8	75	3-A-1	5,28	Leire	33,73	37,0	20,0	17,0		18,72	CAUA	73,0	72,9	66,4	0,91	0,89	0,35	33,11	99,0	0,018	0,018	Meget god, utmerket
8	72	11-A-1	13,58	Leire	36,40	31,0	19,0	12,0		18,60	CAUA	148,0	147,9	91,7	0,62	2,90	2,10	34,32	99,4	0,058	0,057	God til brukbar
8	72	13-A-2	21,26	Leire	28,50	28,0	17,0	11,0		19,55	CAUA	215,6	215,5	129,2	0,60	3,64	2,12	26,15	97,9	0,083	0,082	Dårlig
16	72	4-A-1	5,52	Leire	34,34	35,0	20,0	15,0		18,60	CAUA	62,8	62,8	52,9	0,84	0,86	0,41	33,73	99,4	0,018	0,018	Meget god, utmerket
16	72	10-A-1	13,53	Leire	39,72	37,0	20,0	17,0		18,00	CAUA	131,7	131,7	79,0	0,60	1,47	1,13	38,60	98,7	0,028	0,028	Meget god, utmerket
16	72	11-A-1	19,38	Leire	36,10	34,0	19,0	15,0		18,43	CAUA	185,0	185,0	122,3	0,66	4,08	1,42	33,14	98,4	0,082	0,082	Dårlig
w _i	In-situ vanninnhold										Prøvekvalitet:		1 Meget god, utmerket									
w _l	Flytegrense										i henhold til H211		2 God, brukbar									
w _p	Utrullingsgrense												3 Dårlig									
Ip	Plastisitetsindeks, Ip = w _l - w _p												4 Svært dårlig									
p' _{0v}	In-situ vertikal effektivspenning																					
σ' _{ac}	Vertikal konsolideringsspenning																					
σ' _{rc}	Horisontal konsolideringsspenning																					
ε _{vol}	Volumetrisk tøying ved konsolidering																					
ε _{ac}	Vertikal tøying ved konsolidering																					
B	Skemptions poretrykksfaktor, Δu/σ _m																					
τ _f	Skjærspenning ved brudd																					
u _f	Poretrykk i prøven ved brudd																					
ε _f	Vertikal tøying ved brudd																					
Δe/e ₀	Δe = ε _{vol} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i																					



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E1

Boring: **8**

Dybde = **5.28** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **3**

$p_{o'}$ = **73.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **33.7** %

σ_{ac}' = - - **72.9**

Test: **1**

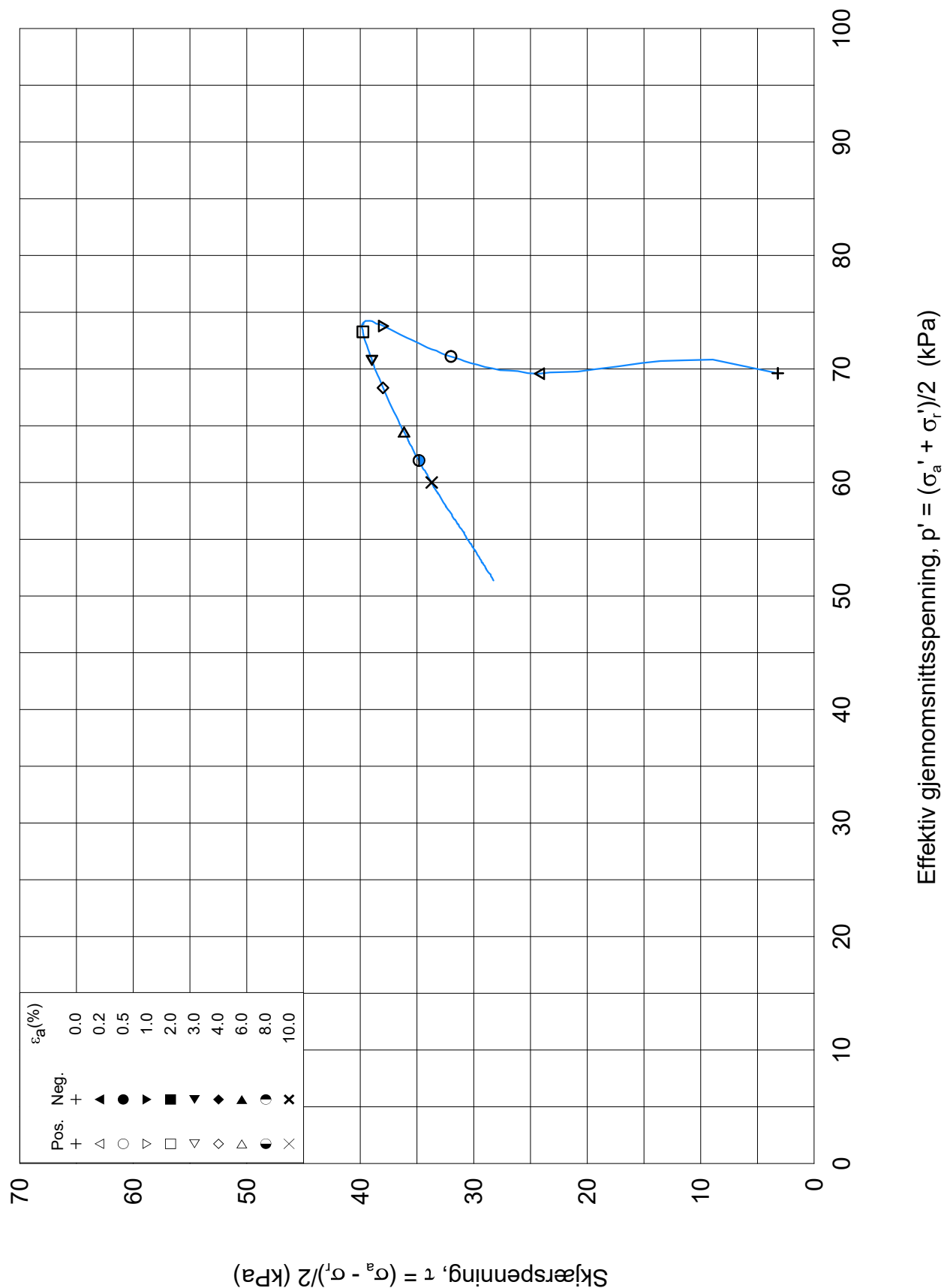
w_c = **33.1** %

σ_{rc}' = - - **66.4**

Dato
2018-07-30

Tegnet av / kontr.
YSu / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: CAUA

Figur nr.
E2

Boring: 8

Dybde = 5.28 m

Konsolidering-spenninger

Dato

Tegnet av / kontr.

Sylinder: 3

 $p_{o'}$ = 73.0 kPa

(kPa) maks. min. endelig

2018-07-30

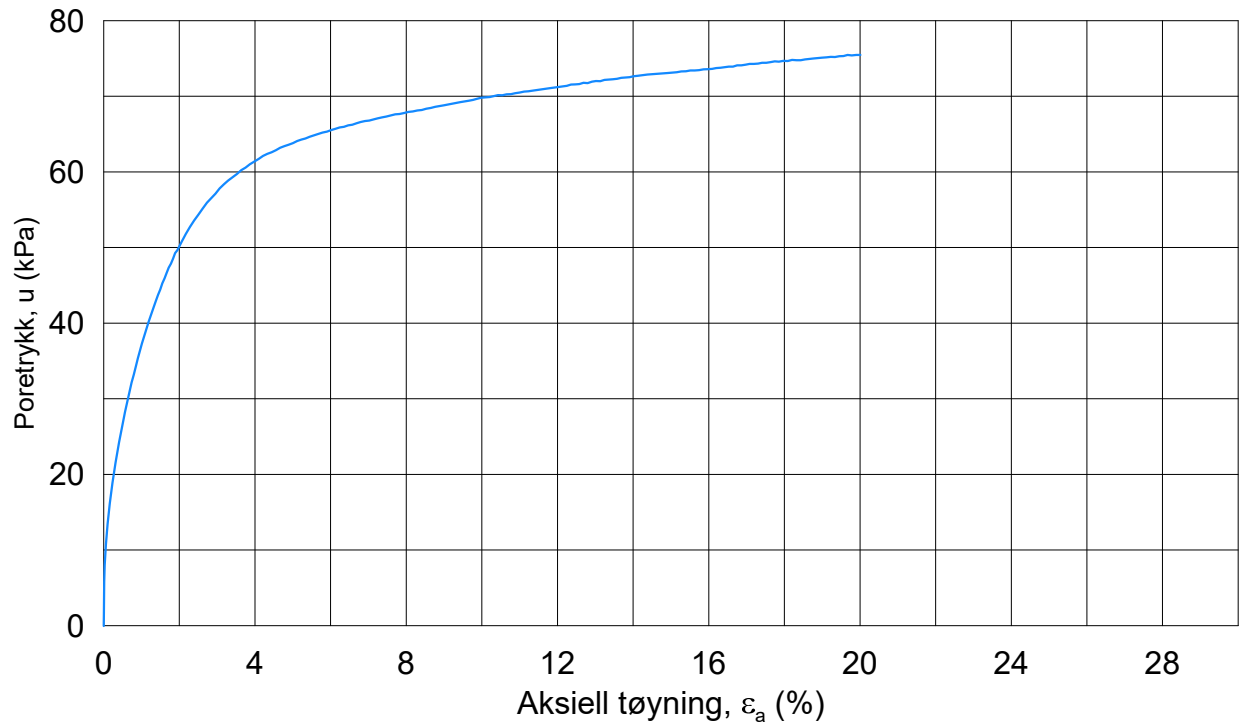
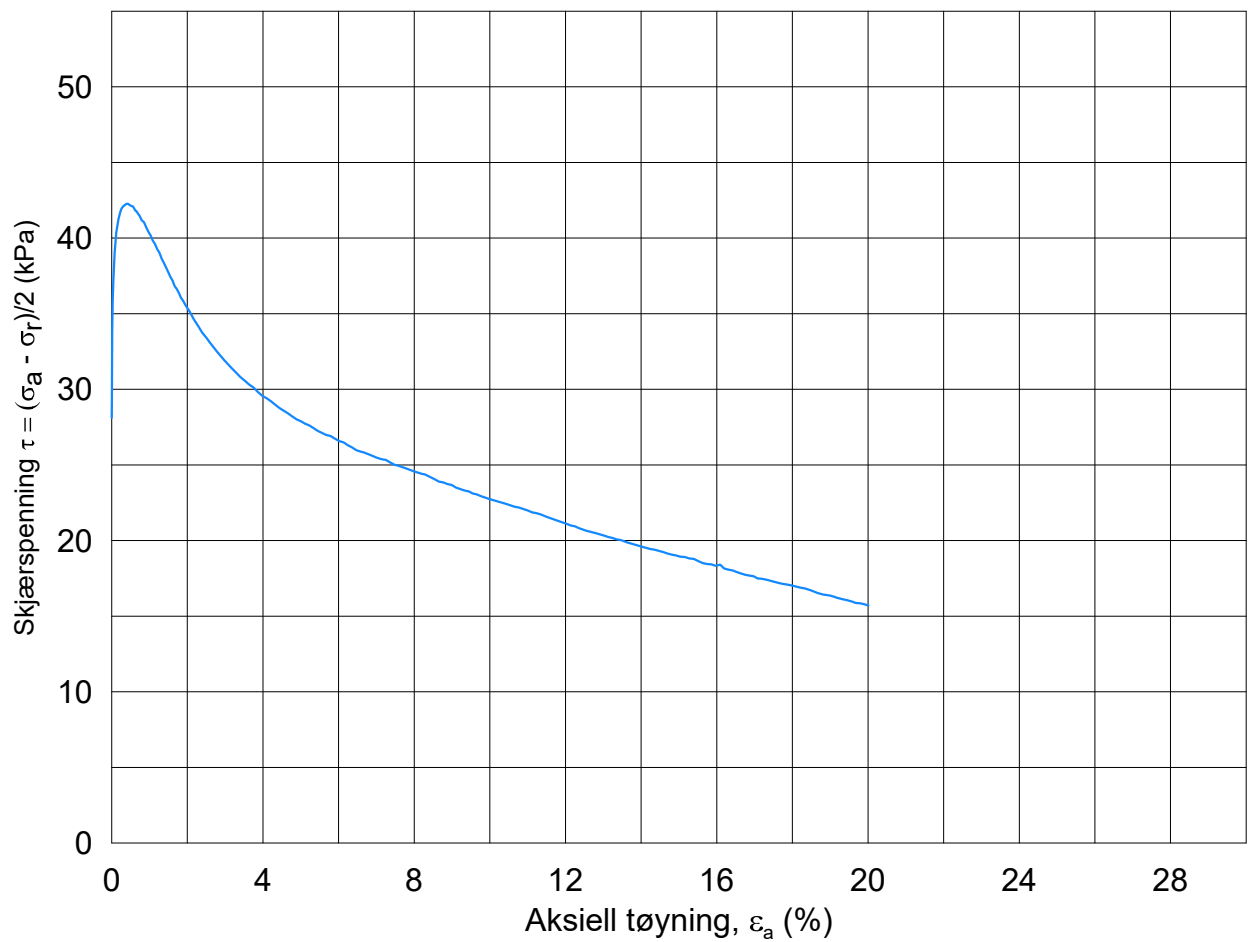
YSu / GS

Del: A

 w_i = 33.7 % σ_{ac}' = - - 72.9

Test: 1

 w_c = 33.1 % σ_{rc}' = - - 66.4



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E3

Boring: **8**

Dybde = **13.58** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **11**

$p_{o'}$ = **148.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **36.4** %

σ_{ac}' = - - **147.9**

Test: **1**

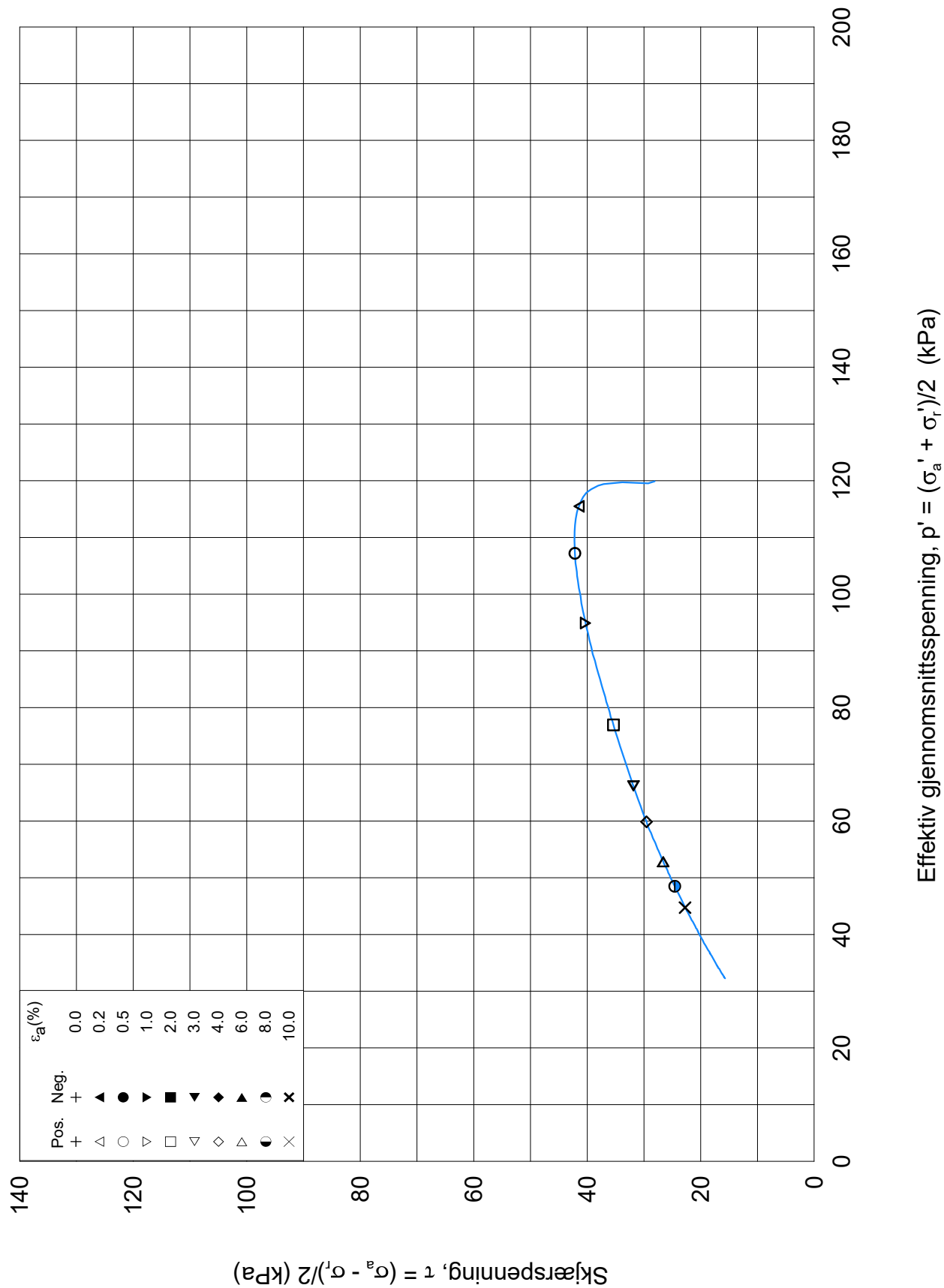
w_c = **34.3** %

σ_{rc}' = - - **91.7**

Dato
2018-07-22

Tegnet av / kontr.
YSu / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: CAUA

Figur nr.
E4

Boring: **8**

Sylinder: **11**

Del: **A**

Test: **1**

Dybde = **13.58** m

$p_{o'}$ = **148.0** kPa

w_i = **36.4** %

w_c = **34.3** %

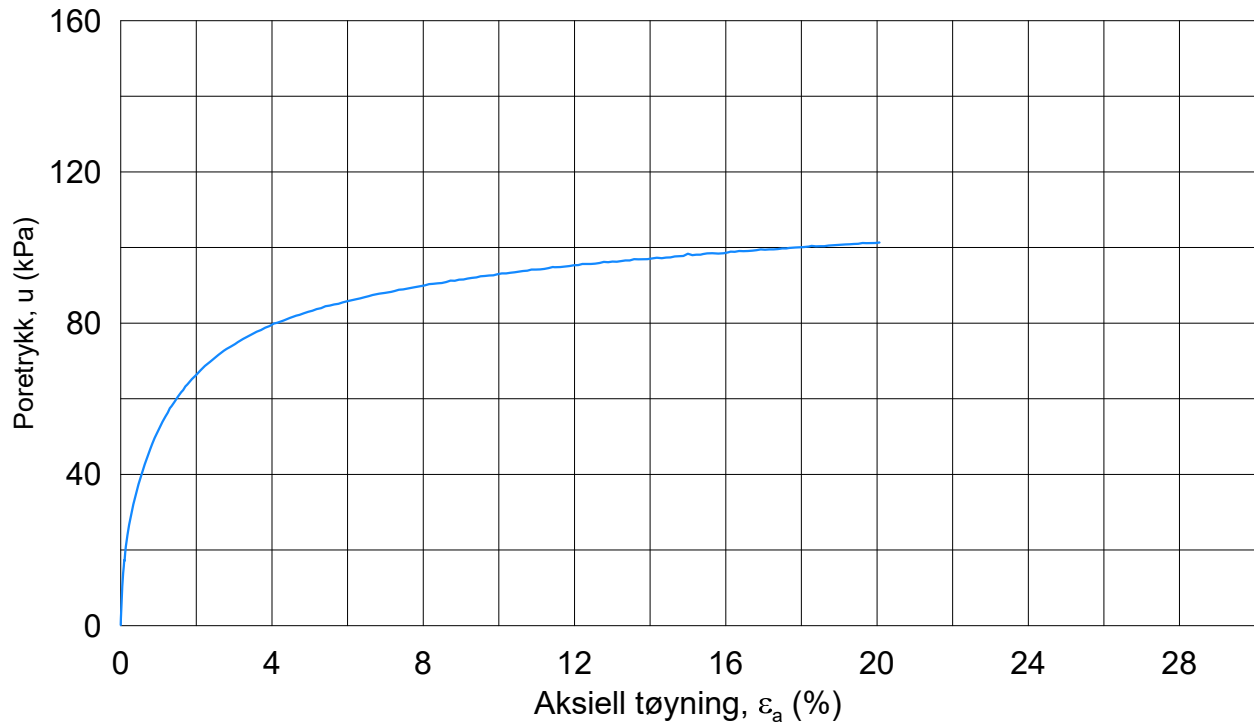
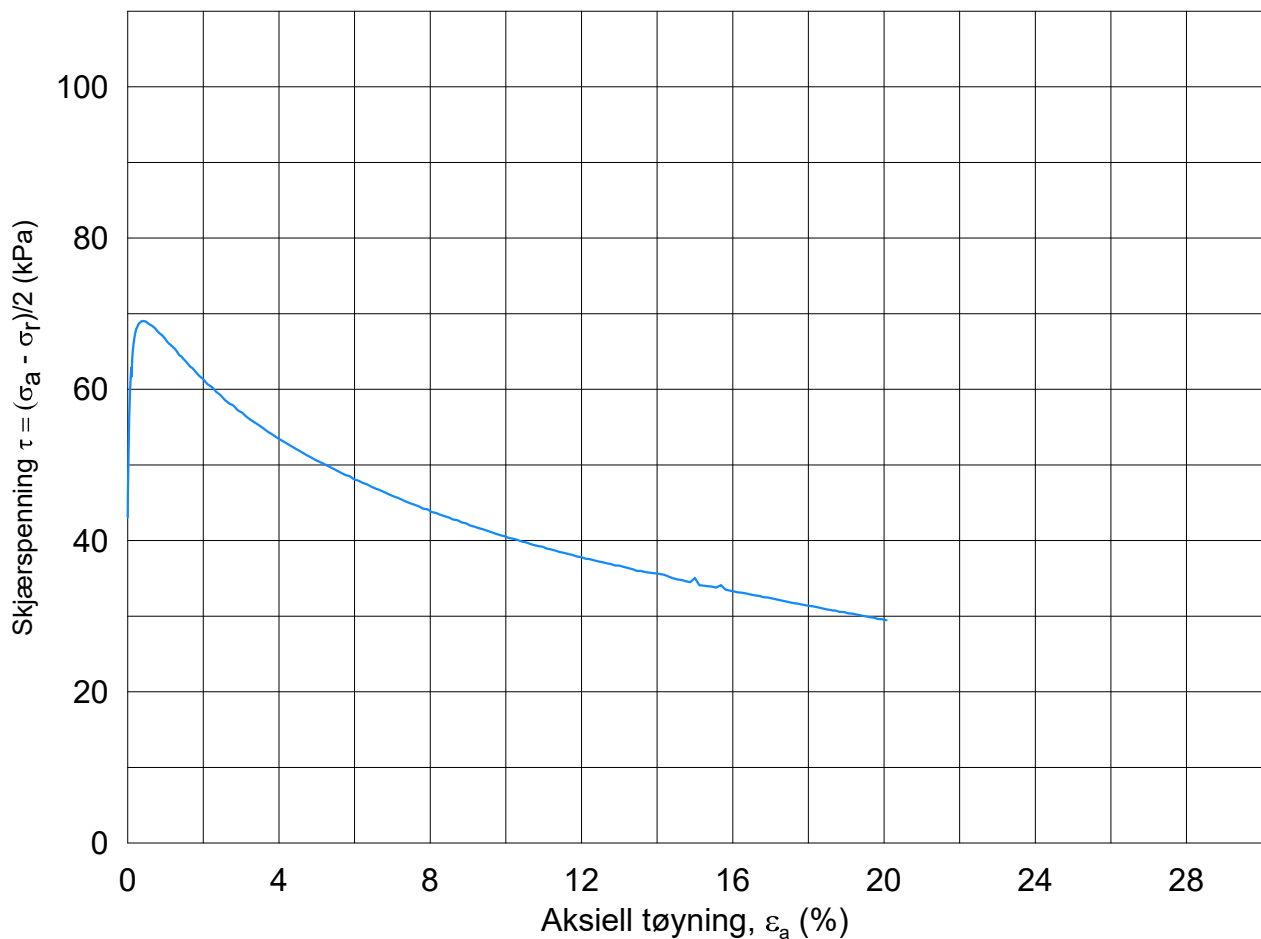
Konsolidering-spenninger

(kPa)	maks.	min.	endelig
σ_{ac}' =	-	-	147.9
σ_{rc}' =	-	-	91.7

Dato
2018-07-22

Tegnet av / kontr.
YSu / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E5

Boring: **8**

Dybde = **21.26** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **13**

$p_{o'}$ = **215.6** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **28.5** %

σ_{ac}' = - - **215.5**

Test: **1**

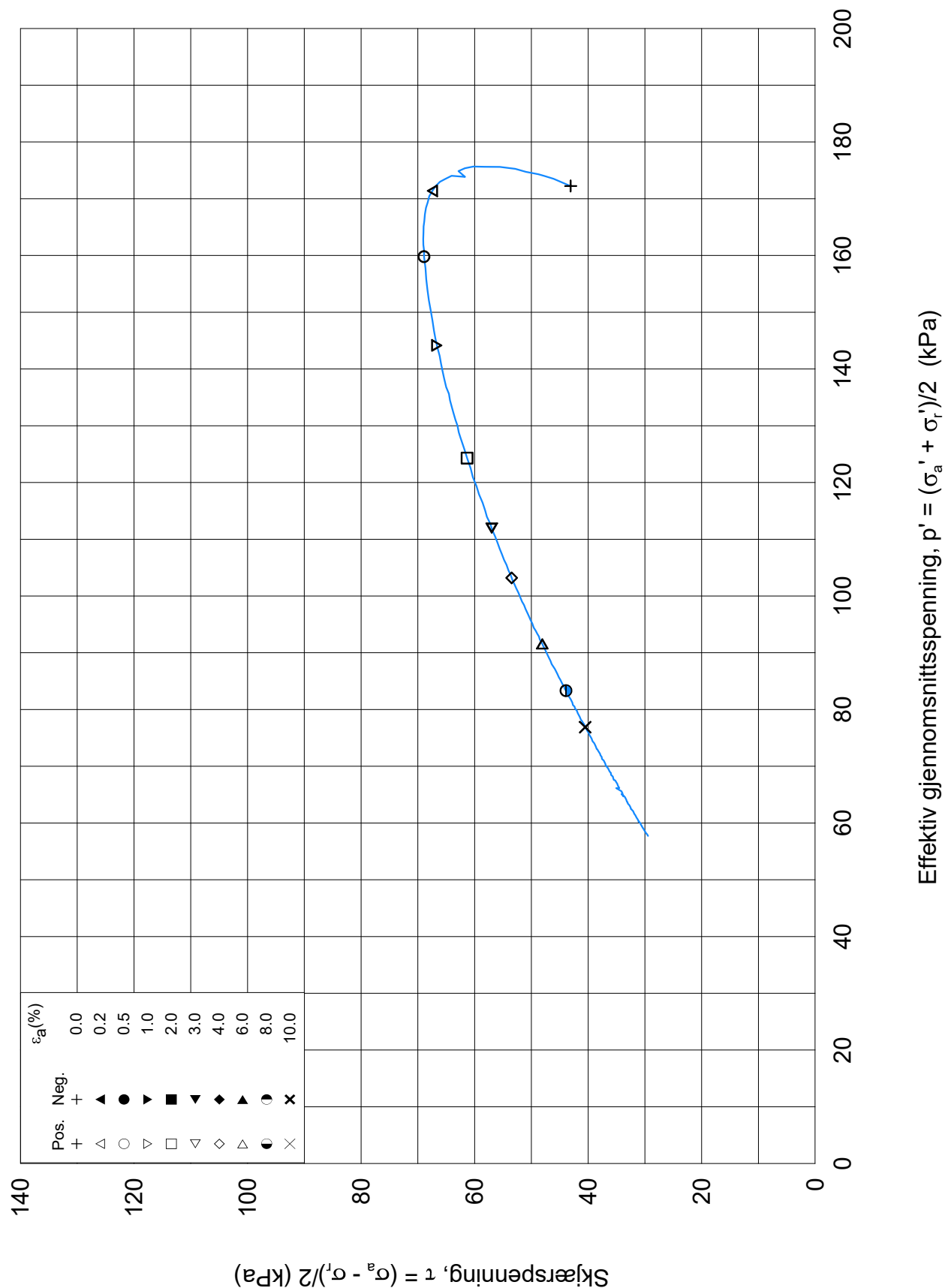
w_c = **26.1** %

σ_{rc}' = - - **129.2**

Dato
2018-08-01

Tegnet av / kontr.
YSu / PCa





Ny Nadderud Stadion

Treaksial forsøk: **CAUA**

Boring: **8**

Sylinder: **13**

Del: **A**

Test: **1**

Dybde = **21.26** m

$p_{o'}$ = **215.6** kPa

w_i = **28.5** %

w_c = **26.1** %

Konsolidering-spenninger

(kPa) maks. min. endelig

σ_{ac}' = - - **215.5**

σ_{rc}' = - - **129.2**

Dokument nr.

20180251-03-R

Figur nr.

E6

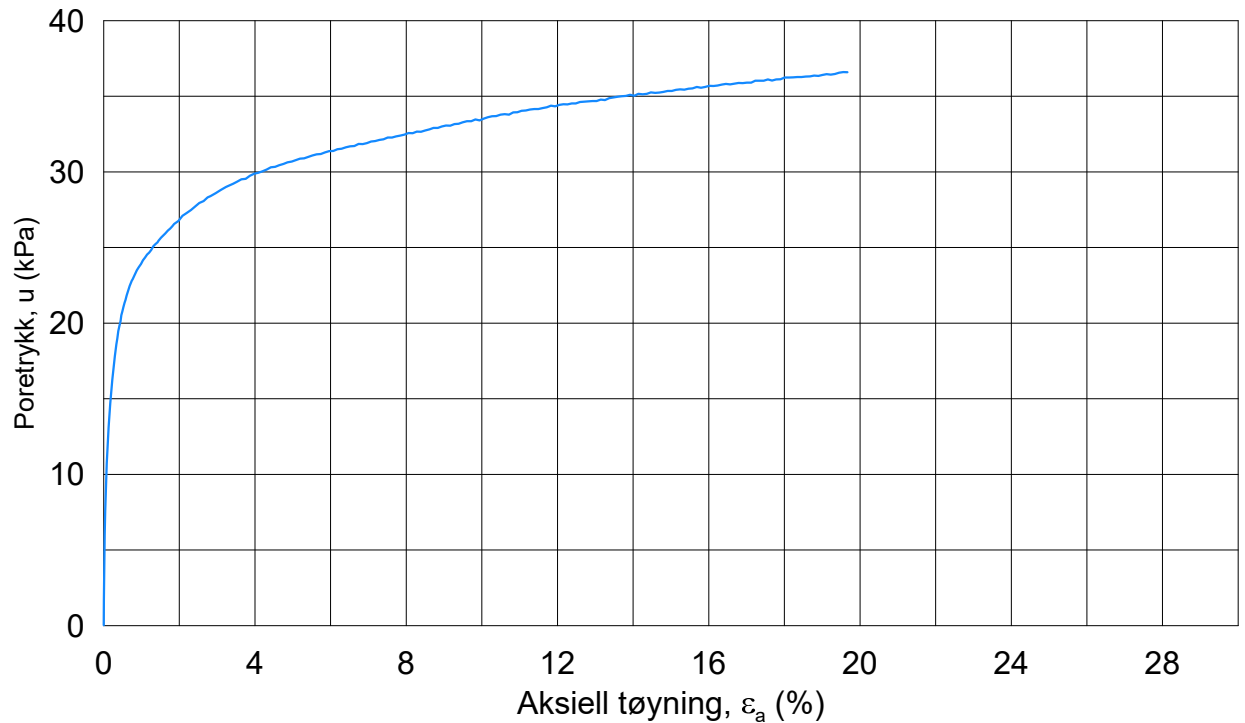
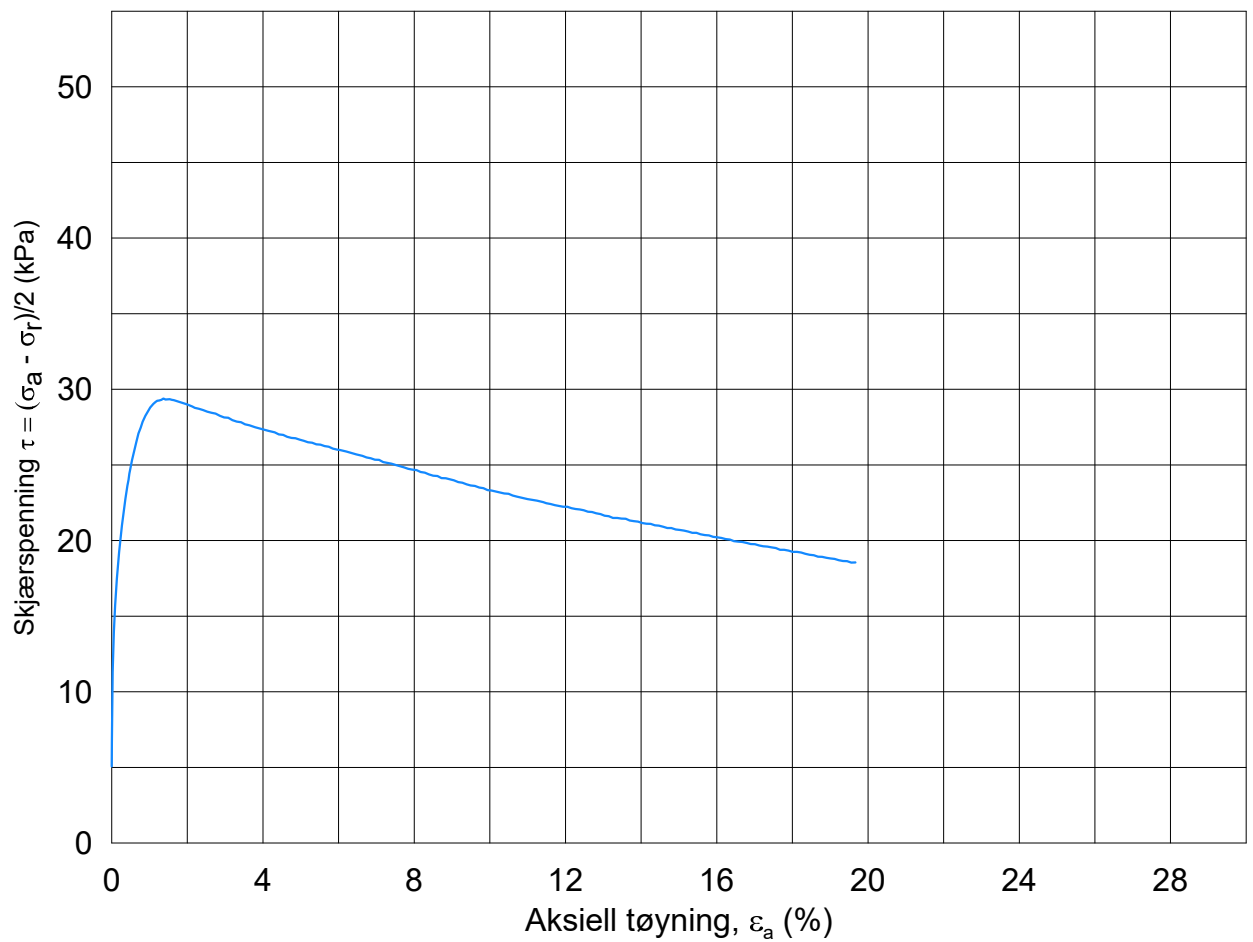
Dato

2018-08-01

Tegnet av / kontr.

YSu / PCa





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E7

Boring: **16**

Dybde = **5.52** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **4**

$p_{o'}$ = **62.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **34.3** %

σ_{ac}' = - - **62.8**

Test: **1**

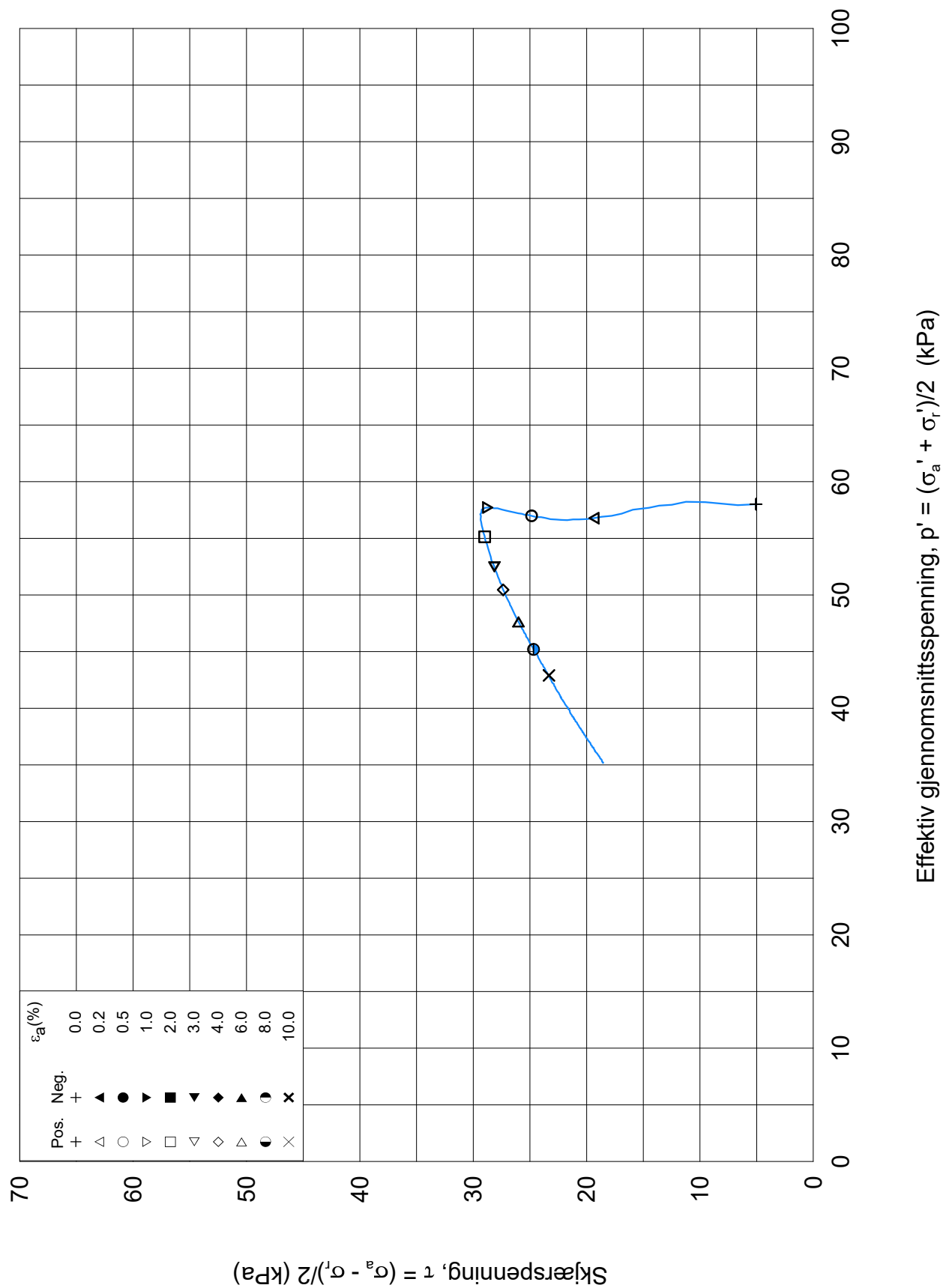
w_c = **33.7** %

σ_{rc}' = - - **52.9**

Dato
2018-07-30

Tegnet av / kontr.
YSu / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: CAUA

Figur nr.
E8

Boring: 16

Dybde = 5.52 m

Konsolidering-spenninger

Dato
2018-07-30Tegnet av / kontr.
YSu / GS

Sylinder: 4

 $p_{o'}$ = 62.8 kPa

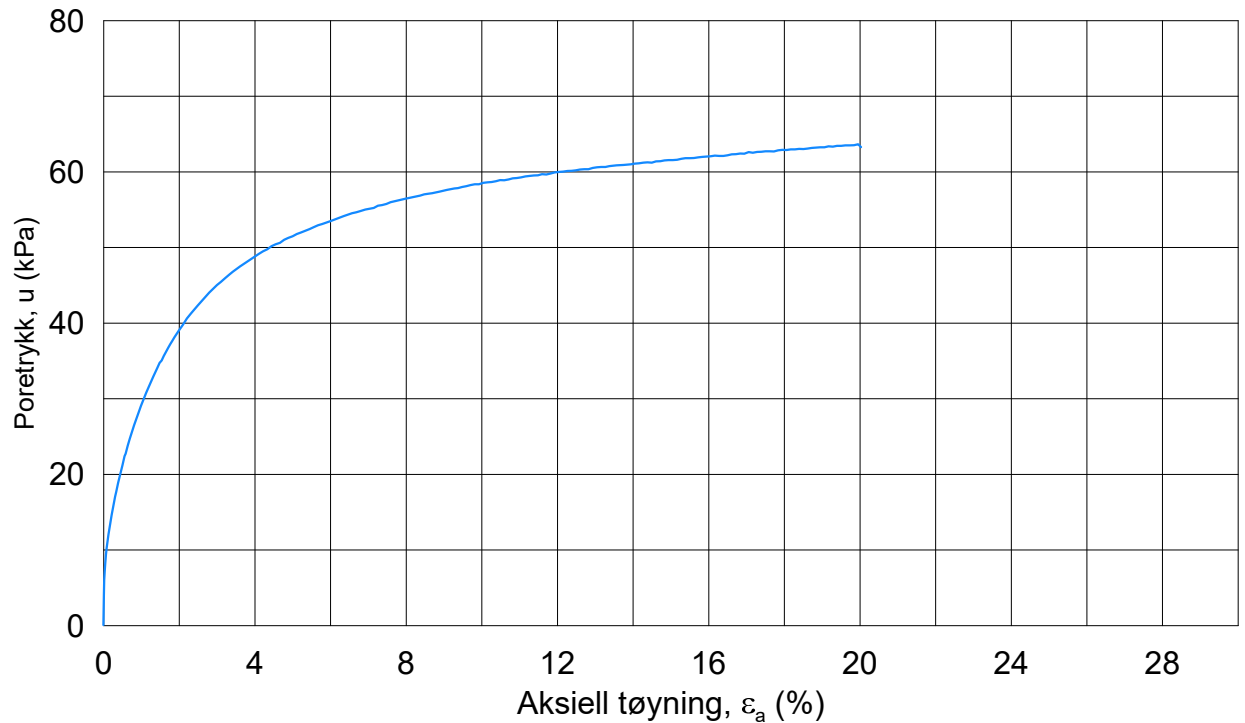
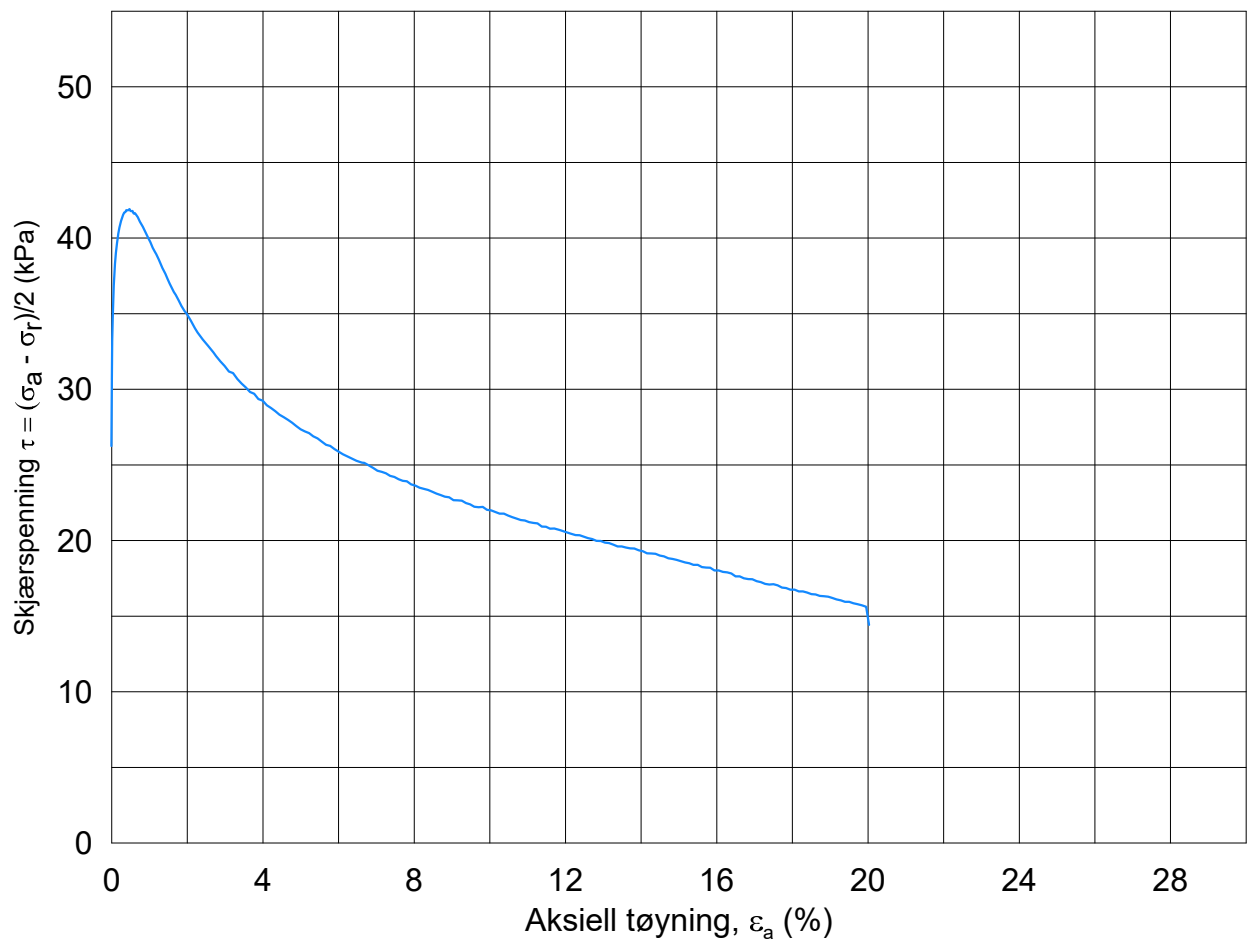
(kPa) maks. min. endelig

Del: A

 w_i = 34.3 % σ_{ac}' = - - 62.8

Test: 1

 w_c = 33.7 % σ_{rc}' = - - 52.9



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E9

Boring: **16**

Dybde = **13.53** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **10**

$p_{o'}$ = **131.7** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **39.7** %

σ_{ac}' = - - **131.7**

Test: **1**

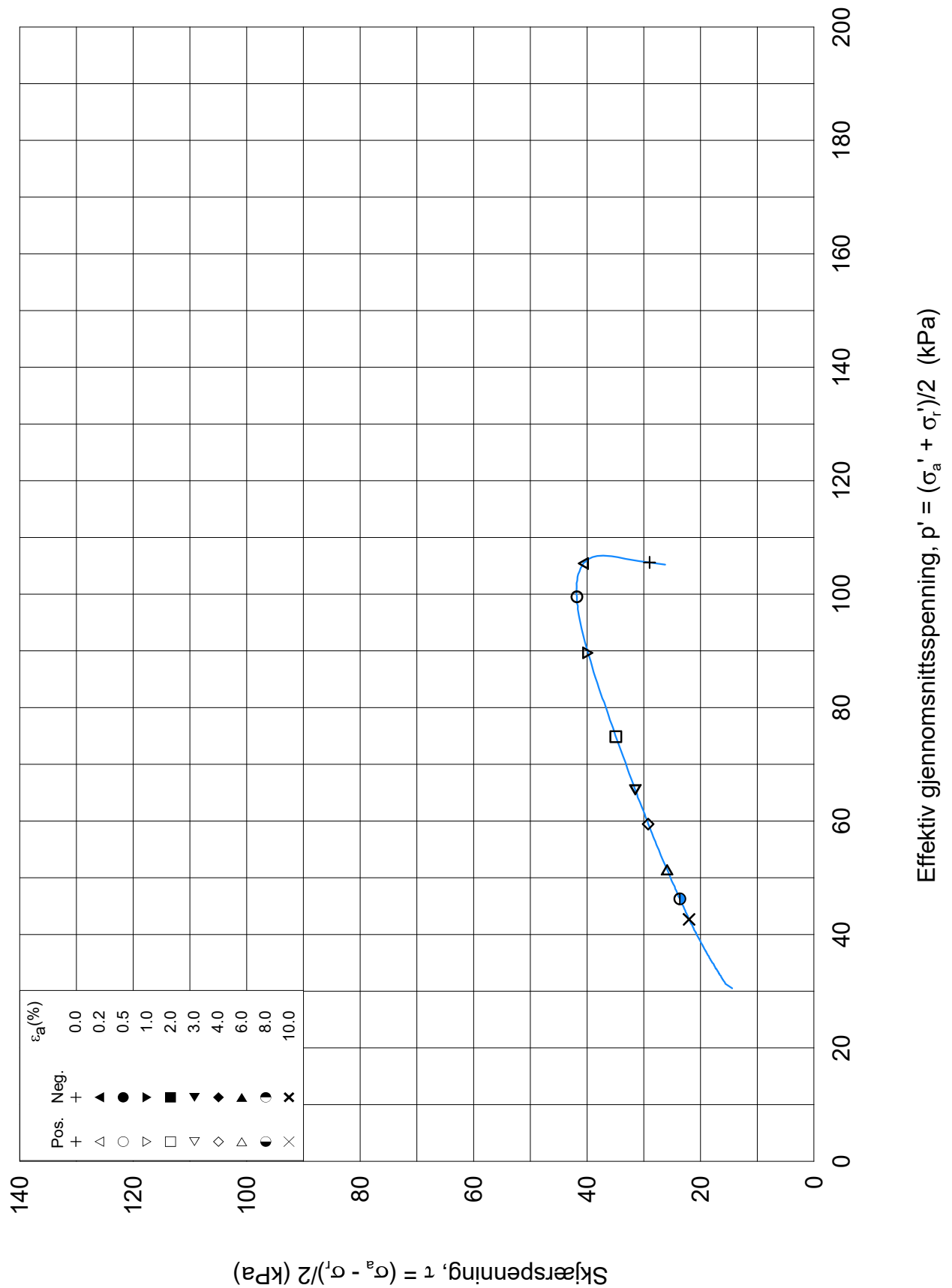
w_c = **38.6** %

σ_{rc}' = - - **79.0**

Dato
2018-07-20

Tegnet av / kontr.
ThV / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: CAUA

Figur nr.
E10

Boring: 16

Dybde = 13.53 m

Konsolidering-spenninger

Dato
2018-07-20Tegnet av / kontr.
ThV / GS

Sylinder: 10

 $p_{o'}$ = 131.7 kPa

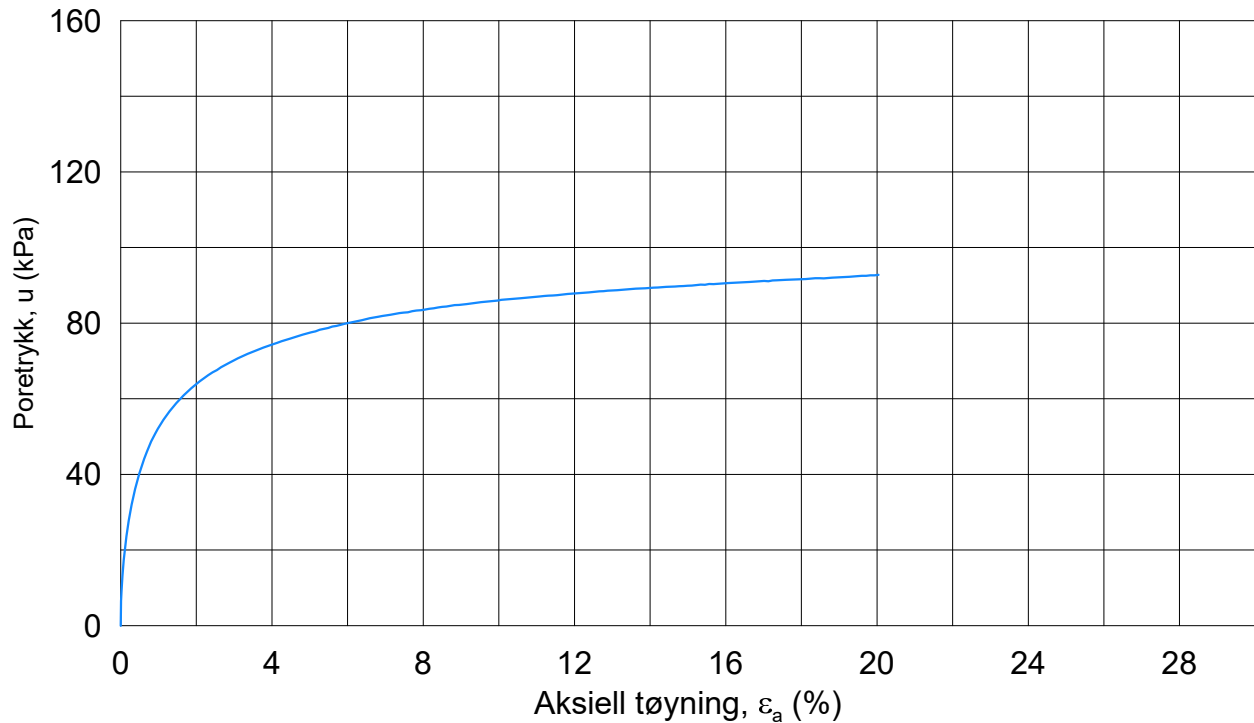
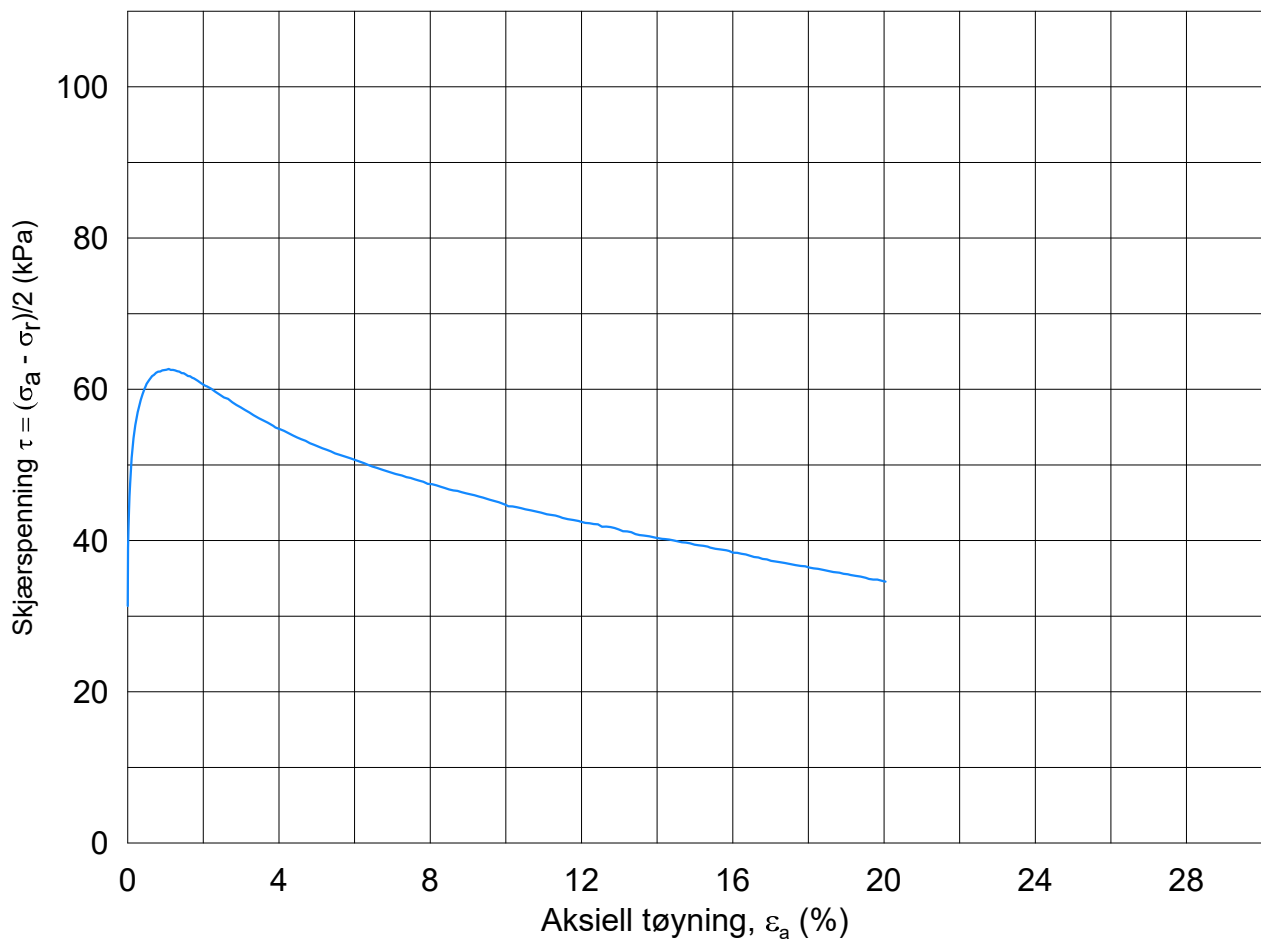
(kPa) maks. min. endelig

Del: A

 w_i = 39.7 % σ_{ac}' = - - 131.7

Test: 1

 w_c = 38.6 % σ_{rc}' = - - 79.0



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.
E11

Boring: **16**

Dybde = **19.38** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **11**

$p_{o'}$ = **185.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **36.1** %

σ_{ac}' = - - **185.0**

Test: **1**

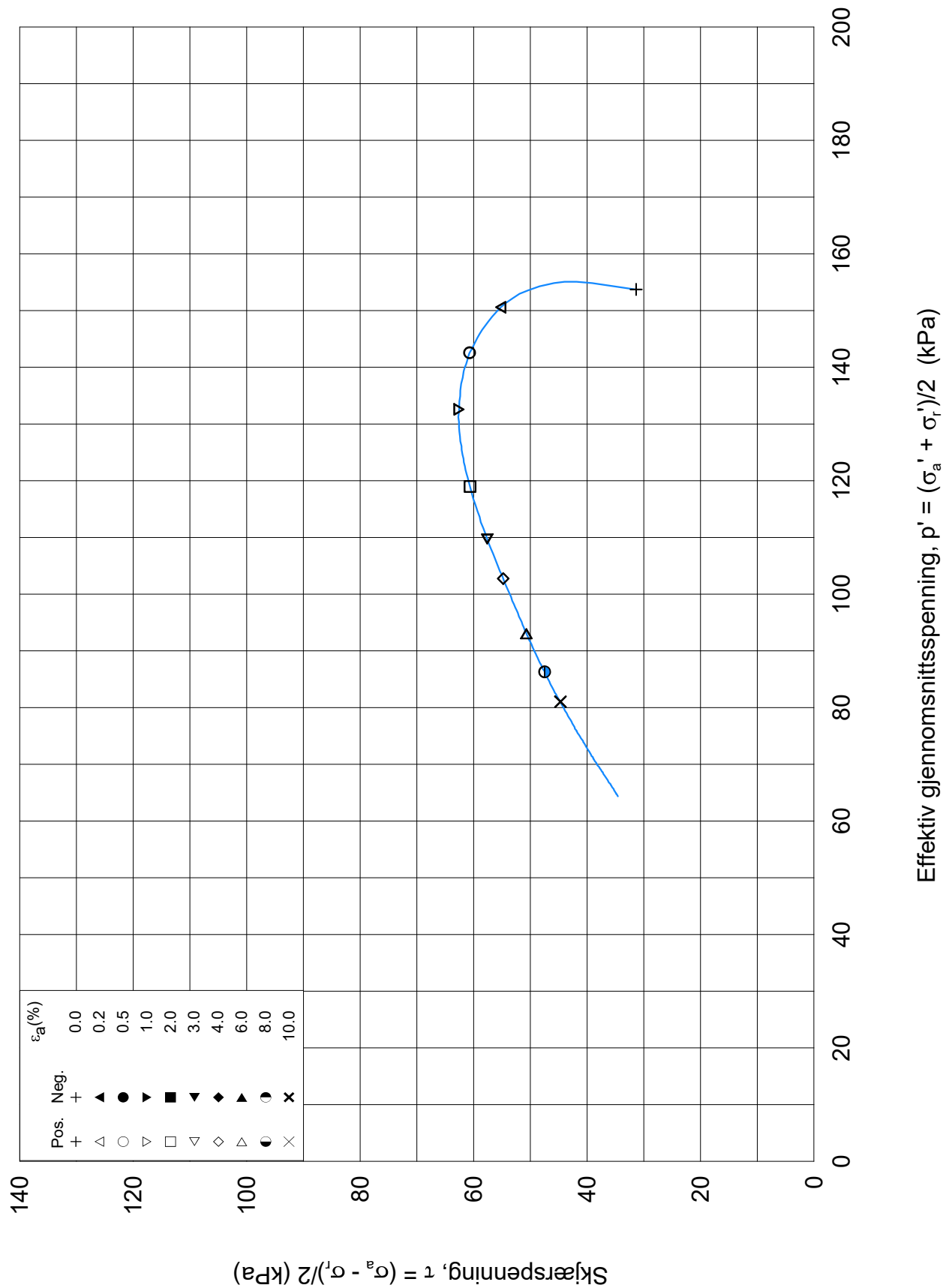
w_c = **33.1** %

σ_{rc}' = - - **122.3**

Dato
2018-07-03

Tegnet av / kontr.
YSu / GS





Dato/Rev.: 2014-12-23/02

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Treaksial forsøk: CAUA

Figur nr.
E12

Boring: 16

Dybde = 19.38 m

Konsolidering-spenninger

Dato
2018-07-02Tegnet av / kontr.
YSu / GS

Sylinder: 11

 $p_{o'}$ = 185.0 kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: A

 w_i = 36.1 % σ_{ac}' = - - 185.0

Test: 1

 w_c = 33.1 % σ_{rc}' = - - 122.3

Vedlegg F

ØDOMETERFORSØK

Innhold

F1	Metode	2
F2	Innbygging av prøver	2
F3	Resultater	2
F4	Referanser	2

Bilag

Bilag 1	Sammenstilling ødometerforsøk
---------	-------------------------------

Figurer

Figur F1 – F3	CRS borhull 8, dybde 5,5m
Figur F4 – F6	CRS borhull 8, dybde 13,5m
Figur F7 – F9	CRS borhull 8, dybde 21,5m
Figur F10 – F12	CRS borhull 16, dybde 5,4m
Figur F13 – F15	CRS borhull 16, dybde 13,4m
Figur F16 – F18	CRS borhull 16, dybde 19,4m

F1 Metode

Ødometerforsøk i laboratoriet benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Disse er i hovedsak basert på endimensjonal konsolideringsteori.

F2 Innbygging av prøver

Prøvene er bygget inn i en 35 cm² celle med høyde 20 mm.

Forsøket kjøres med konstant deformasjonshastighet samtidig som last, deformasjon og poretrykk logges kontinuerlig. Prøven kan drenere fritt på toppen, men er tett i bunn. Deformasjonshastigheten velges slik at poretrykket som måles i bunn av prøven ikke overstiger 5-10% av spenningen som blir påført.

F3 Resultater

Resultatene er presentert i figur E1 - E18. Tre diagrammer vises for hvert forsøk, ett i logaritmisk skala og to i linær skala, hvor det ene har bedre oppløsning for tolkning av parametere rundt p_c' .

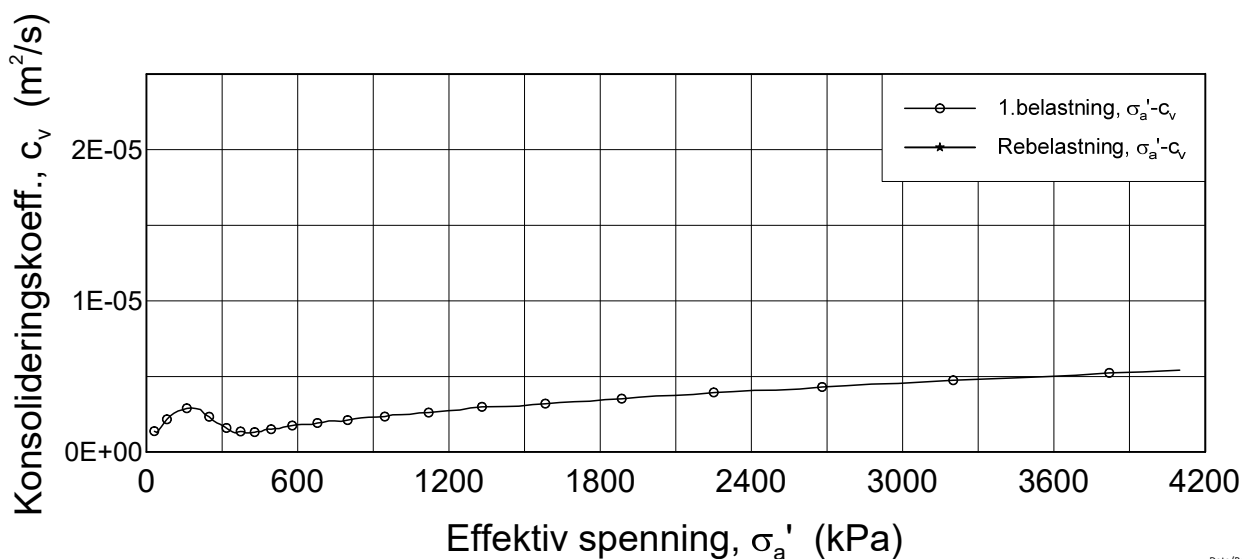
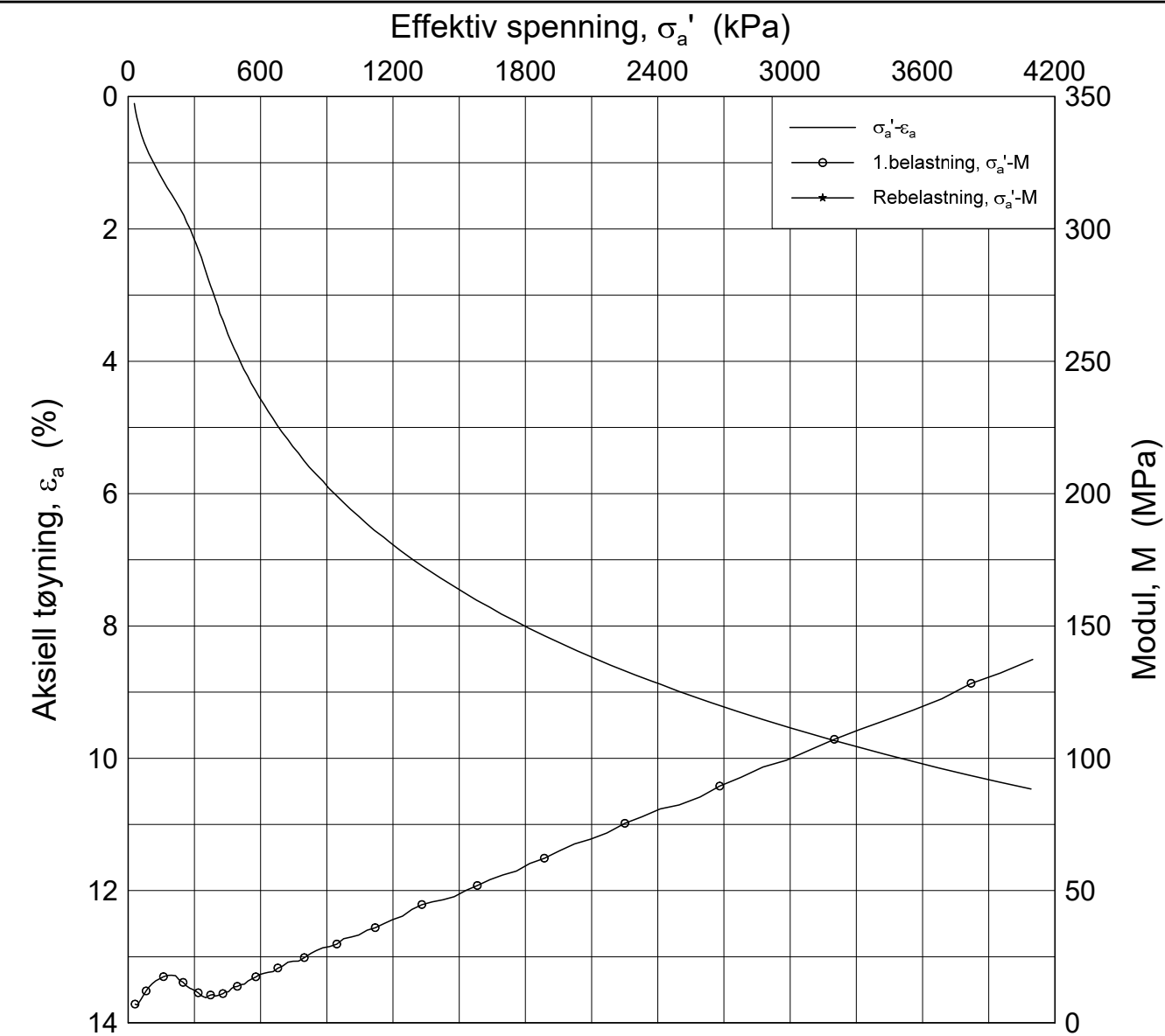
F4 Referanser

- /D1/ Lacasse, S., Berre, T. og Lefebvre, G. (1985)
Block sampling of sensitive clays,
Proc. 11th Int. Conf. on Soil Mech. And Found. Eng.
San Francisco, Vol. 2, pp. 887 -892
Også publisert i: Norges Geotekniske Institutt. Publikasjon 163, 1986
- /D2/ Sandbekken, G., Berre T. og Lacasse, S. (1986)
Oedometer testing at the Norwegian Geotechnical Institute
Consolidation of soils: Testing and Evaluation
ASTM STP 892, R.N. Young og F.C. Townsend, Eds., 1986

SAMMENSTILLING AV ØDOMETERFORSØK

Prøveidentifisering					Klassifisering						Konsolidering								
Hull nr.	Prøve diameter <i>mm</i>	Sylinder-del-test	Dybde <i>m</i>	Jordart	w _i %	w _p %	w _L %	Ip %	γ _T <i>kN/m³</i>	Leir innhold %	p _{ov} ' (antatt) <i>kPa</i>	ΔV/V ved p _{ov} ' %	Δe/e _i	M ₀ <i>MPa</i>	M _L <i>MPa</i>	M ₀ /M _L	Prøve kvalitet <i>SVV</i>	Prøve kvalitet <i>NVE</i>	Prøve kvalitet <i>Karlsru</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	72	3-A-2	5,50	Leire	33,7	20,0	37,0	17,0	19,0		76,0	0,74	0,015	18,000	10,000	1,800	Meget god	Akseptabel	Good to fair
8	72	11-A-2	13,50	Leire	36,1	19,0	31,0	12,0	18,6		146,0	2,38	0,048	11,000	7,000	1,571	God-bra	Akseptabel	Good to fair
8	72	13-A-2	21,50	Leire	30,6	17,0	28,0	11,0	19,4		218,0	5,34	0,117	4,500	3,300	1,364	Dårlig	Forstyrret	Poor
16	72	4-A-2	5,40	Leire	37,4	20,0	35,0	15,0	18,5		61,4	0,74	0,015	15,000	6,000	2,500	Meget god	Akseptabel	Very good
16	72	10-A-2	13,40	Leire	38,2	20,0	37,0	17,0	18,2		130,4	2,57	0,050	11,500	5,000	2,300	God-bra	Akseptabel	Very good
16	72	11-A-2	19,40	Leire	29,2	19,0	34,0	15,0	19,5		185,0	1,56	0,035	17,500	14,000	1,250	Meget god	Akseptabel	Poor

w _i	Insitu vanninnhold	Prøvekvalitet i hht SVV:	Volumtøyning Δe/e ₀			
w _p	Plastisitetsgrense		OCR	Meget god	God-bra	Dårlig
w _L	Flytegrense		1-2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14
Ip	w _L - w _p , Plastisitetsindeks		2-4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10
γ _T	Total romvekt	Prøvekvalitet i hht NVE:	Volumtøyning ΔV/V ₀ (ε _{vol})			
p _{ov} '	Effektivt vertikalt overlageringstrykk		OCR	Kv.kl.1 Perfekt	Kv.kl.1 Akseptabel	Kv.kl.2 Forstyrret
ΔV/V	Tøyning ved p _{ov} '		1-1,2	<3,0	3,0-5,0	>5,0
Δe/e ₀	Δe = ε _{ac} (1+e _i) og e _i = 2.75 * w _i		1,2-1,5	<2,0	2,0-4,0	>4,0
			1,5-2	<1,5	1,5-3,5	>3,5
			2-3	<1,0	1,0-3,0	>3,0
			3-8	<0,5	0,5-1,0	>1,0



Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F1

Borhull: 8

Sylinder: 3

Dybde = 5.5 m

p_0' = 76.0 kPa

Del: A

w_i = 33.7 %

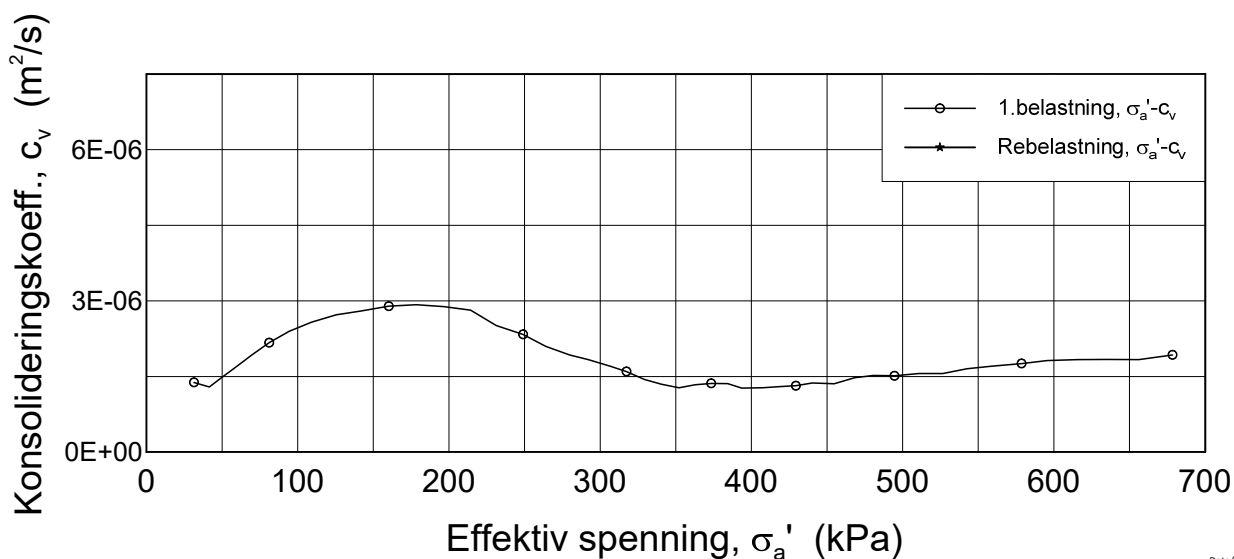
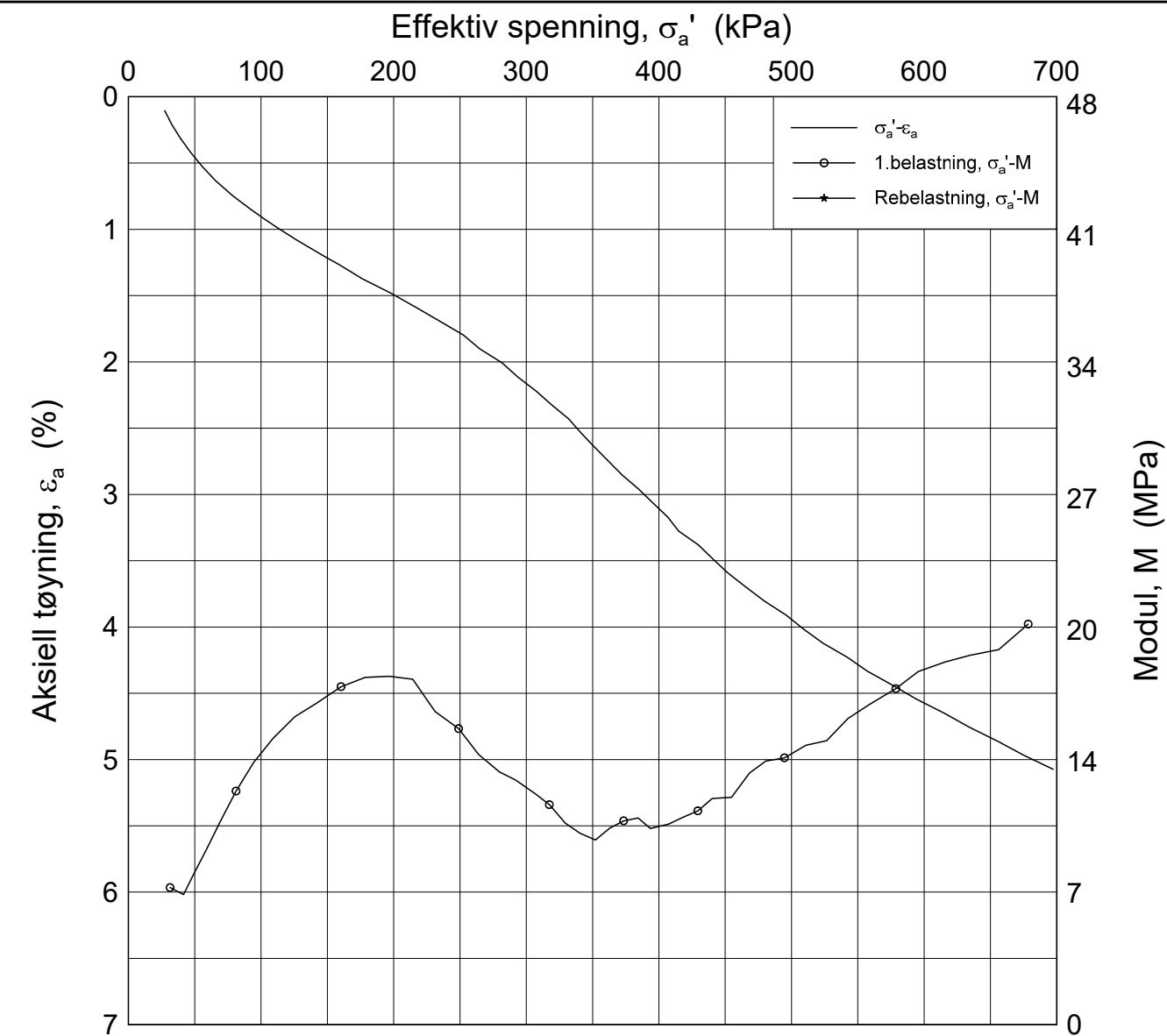
Test: 2

γ_i = 18.96 kN/m³

Dato
2018-08-06

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F2

Borhull: 8

Sylinder: 3

Dybde = 5.5 m

Del: A

$p_0' = 76.0$ kPa

Test: 2

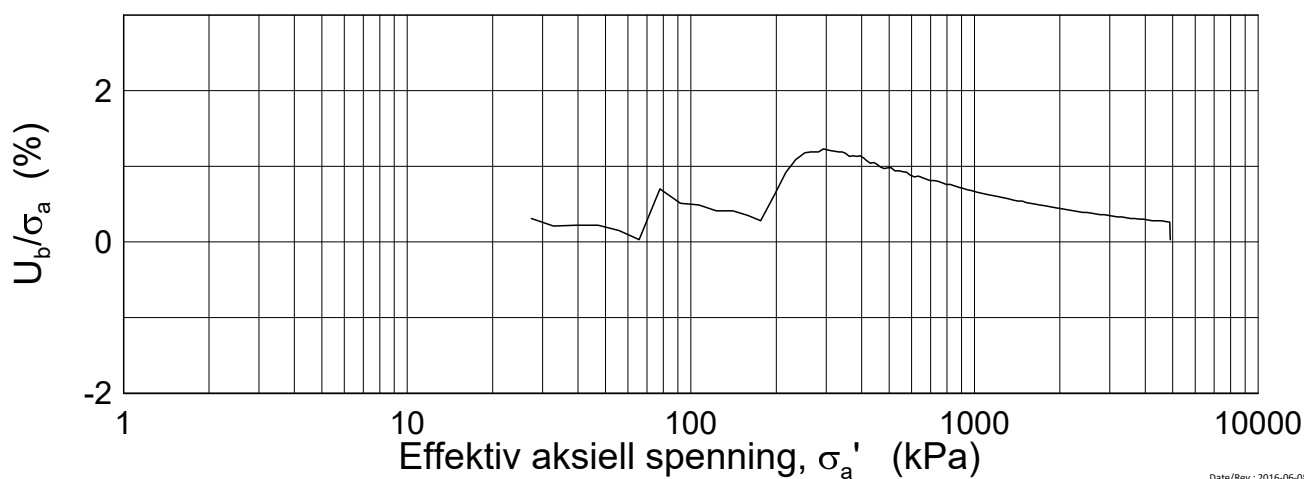
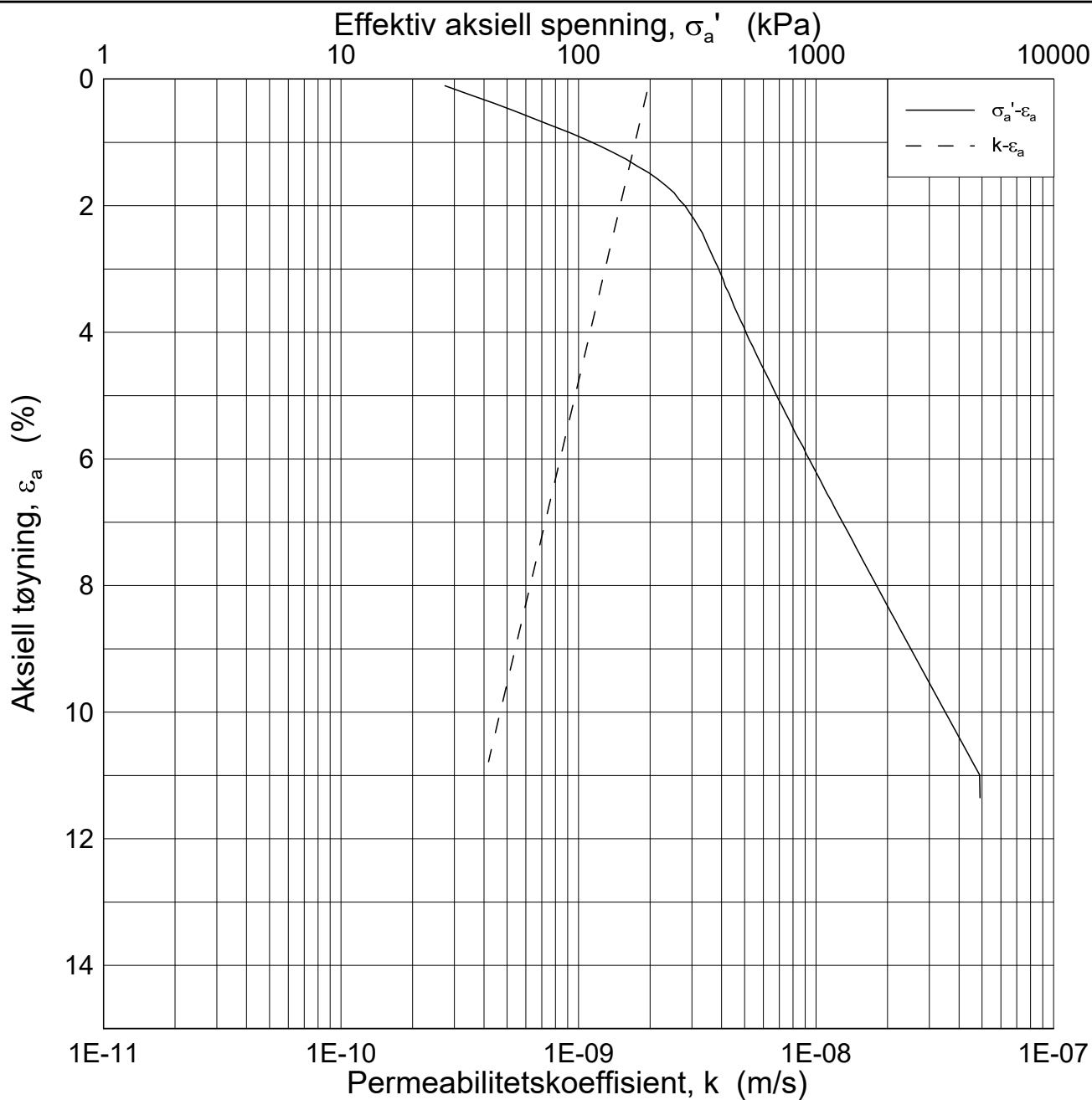
$w_i = 33.7$ %

$\gamma_i = 18.96$ kN/m³

Dato
2018-08-06

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 8

Sylinder: 3

Del: A

Test: 2

Dybde = 5.5 m

$p_0' = 76.0$ kPa

$w_i = 33.7$ %

$\gamma_i = 18.96$ kN/m³

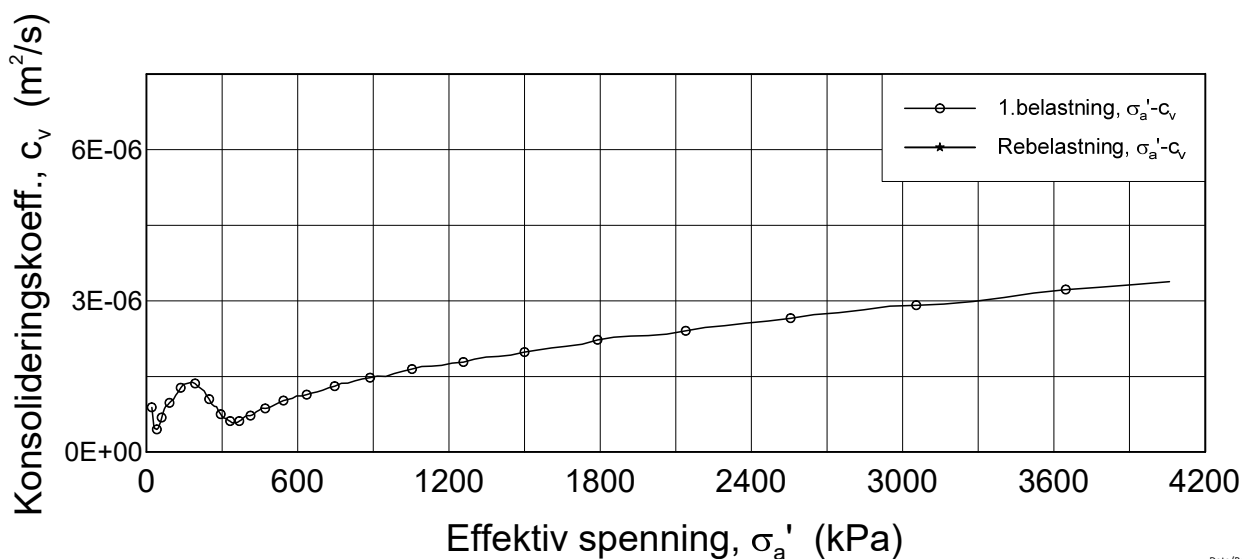
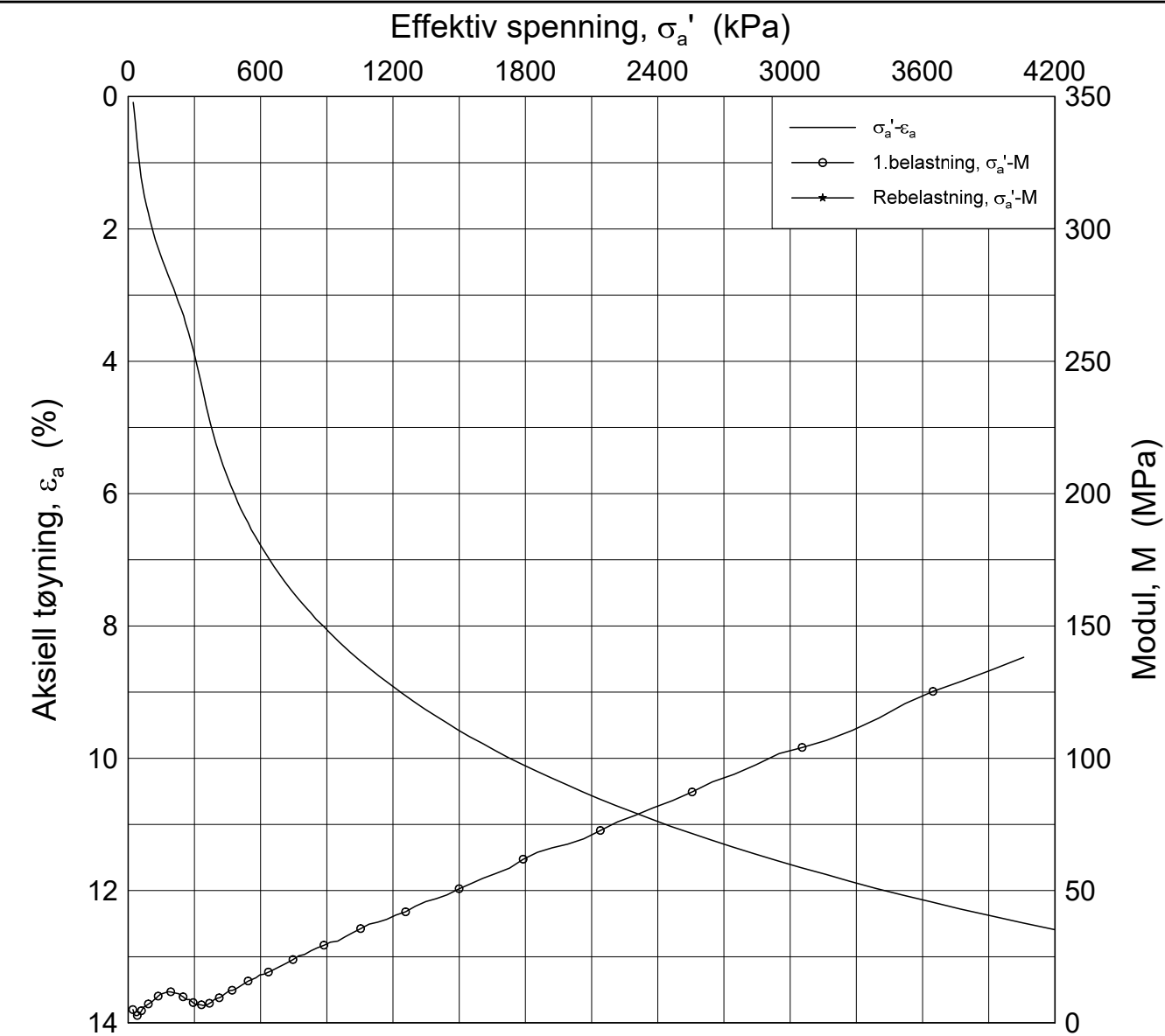
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F3

Dato
2018-08-06

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F4

Borhull: 8

Sylinder: 11

Dybde = 13.5 m

$p_0' = 146.0$ kPa

Del: A

$w_i = 36.1$ %

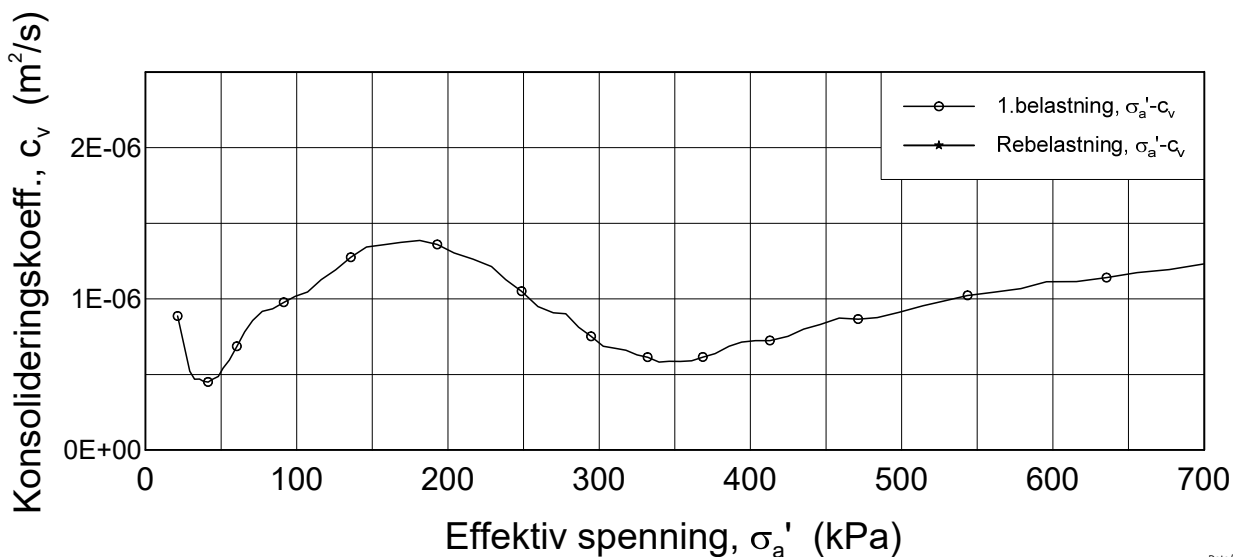
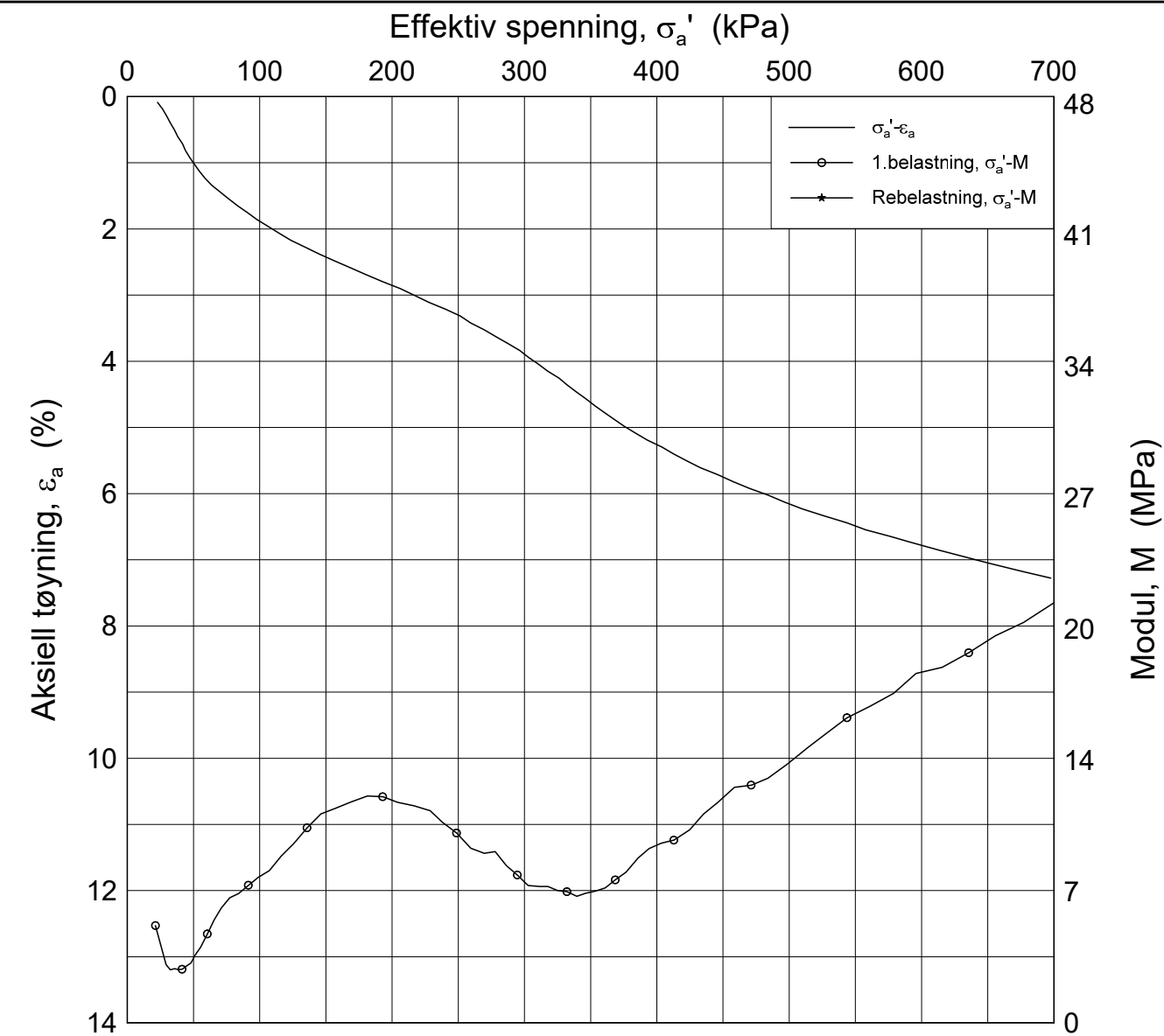
Test: 2

$\gamma_i = 18.55$ kN/m³

Dato
2018-08-06

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F5

Borhull: 8

Sylinder: 11

Dybde = 13.5 m

$p_0' = 146.0$ kPa

Del: A

$w_i = 36.1$ %

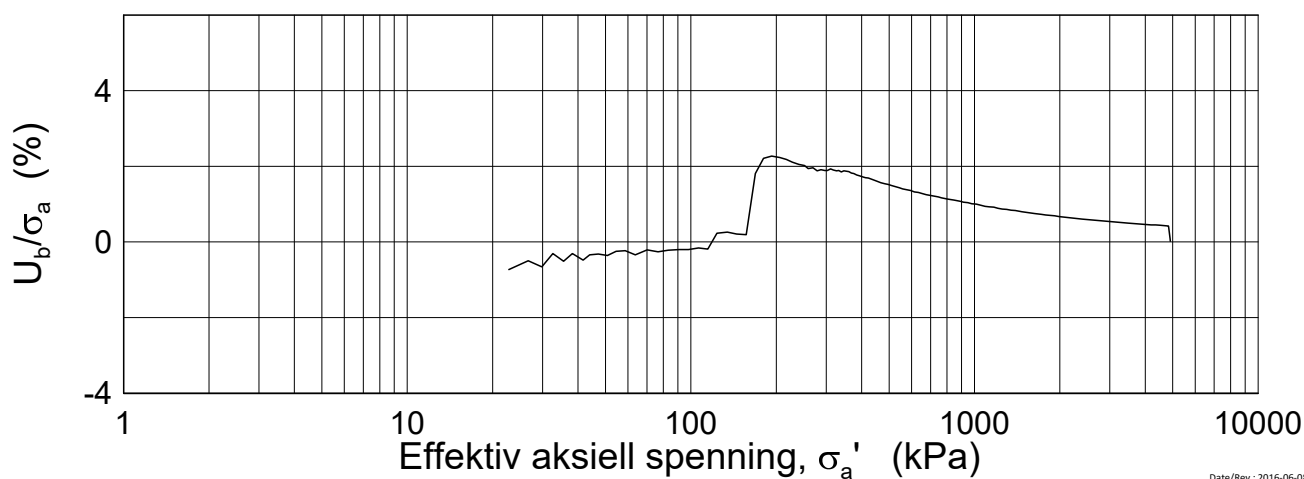
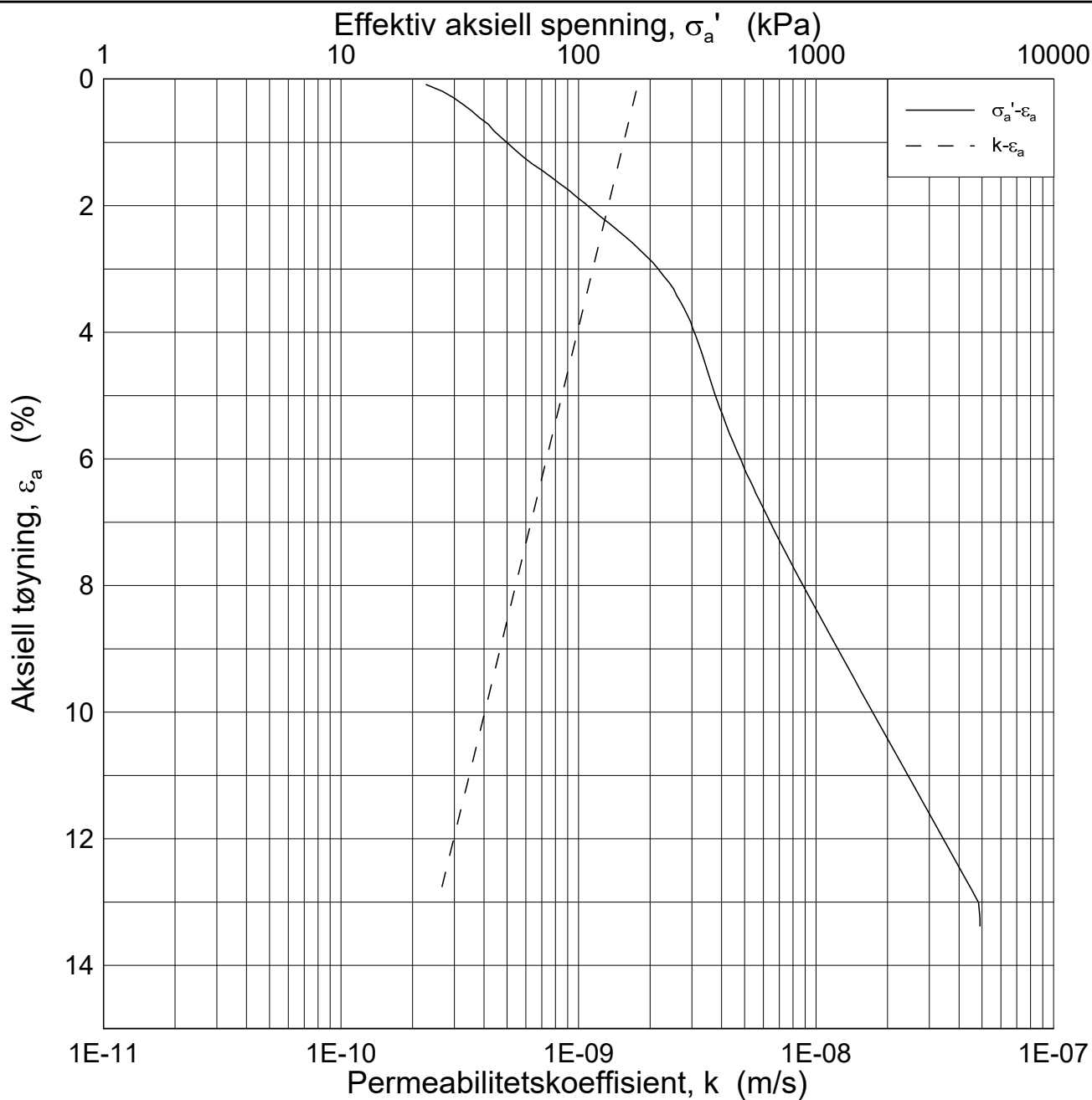
Test: 2

$\gamma_i = 18.55$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 8

Sylinder: 11

Del: A

Test: 2

Dybde = 13.5 m

$p_0' = 146.0$ kPa

$w_i = 36.1$ %

$\gamma_i = 18.55$ kN/m³

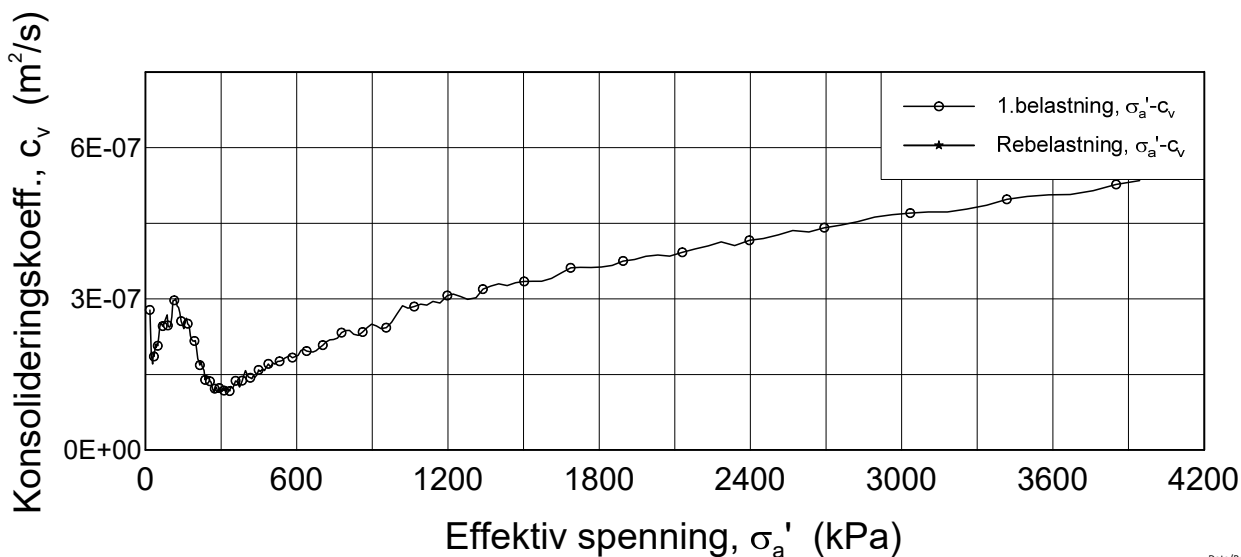
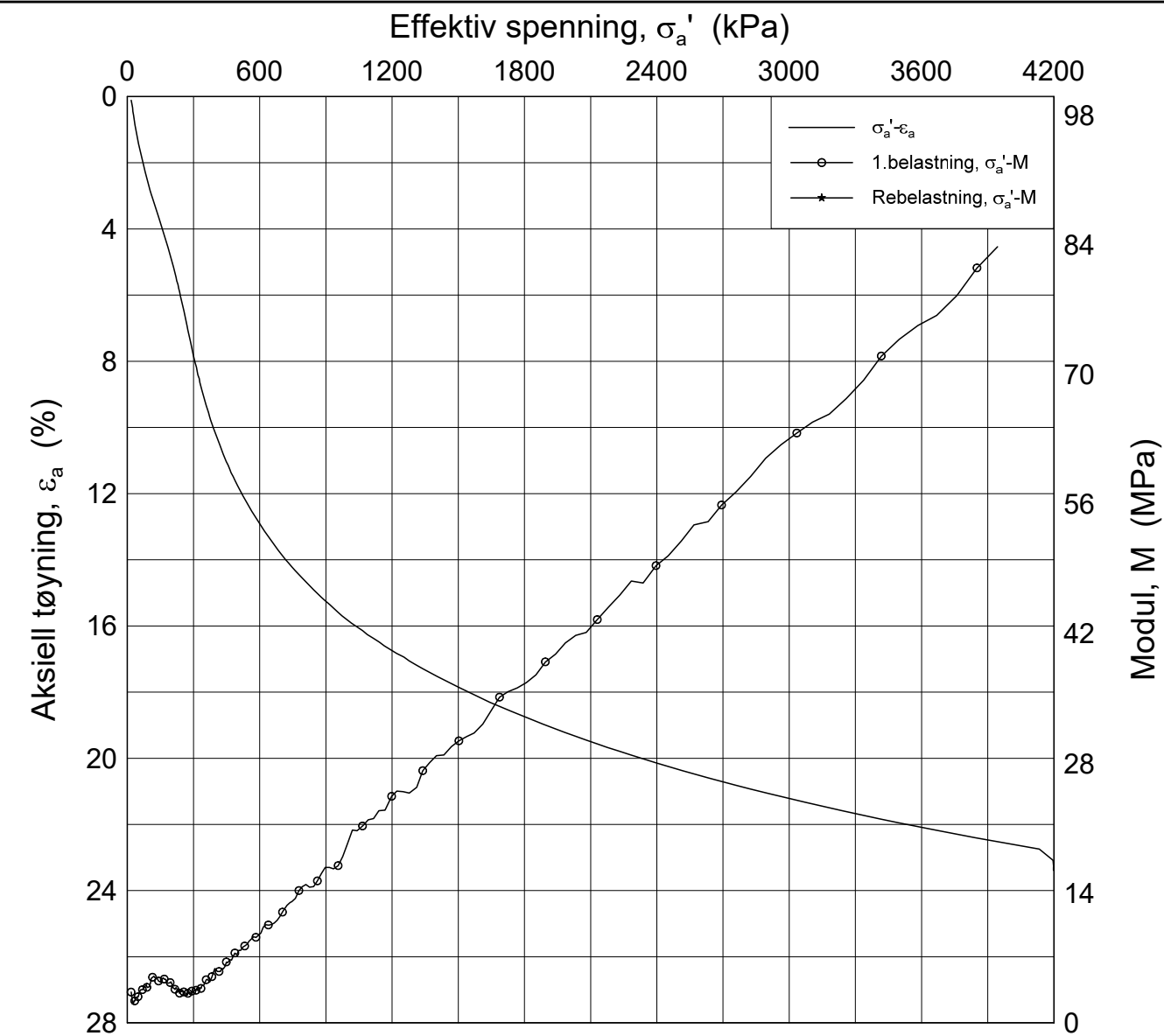
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F6

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 8

Sylinder: 13

Del: A

Test: 2

Dybde = 21.5 m

$p_0' = 218.0$ kPa

$w_i = 30.6$ %

$\gamma_i = 19.40$ kN/m³

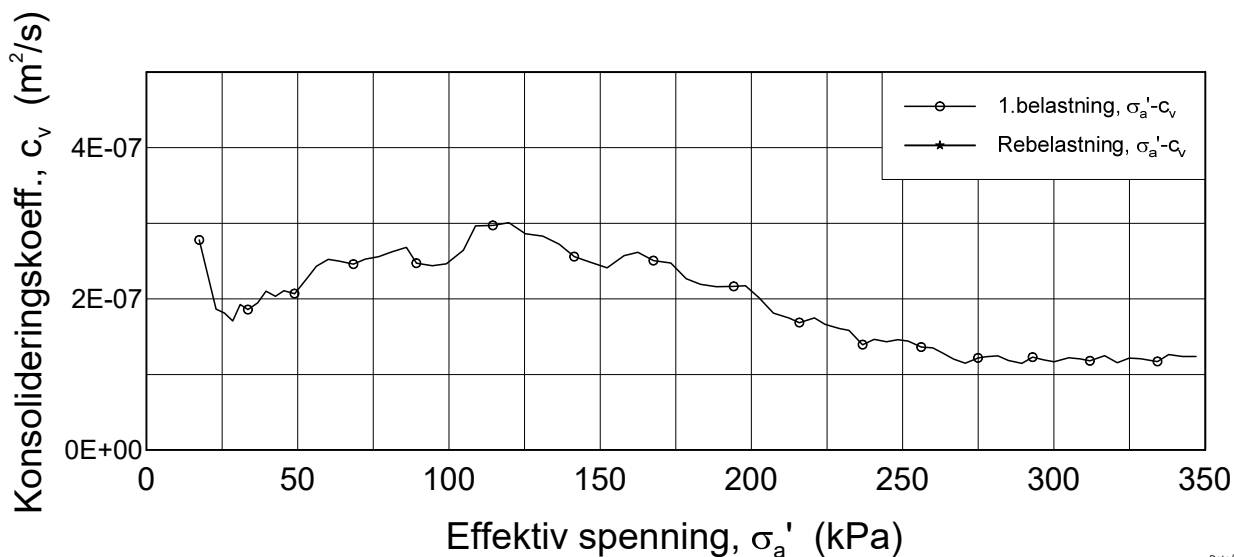
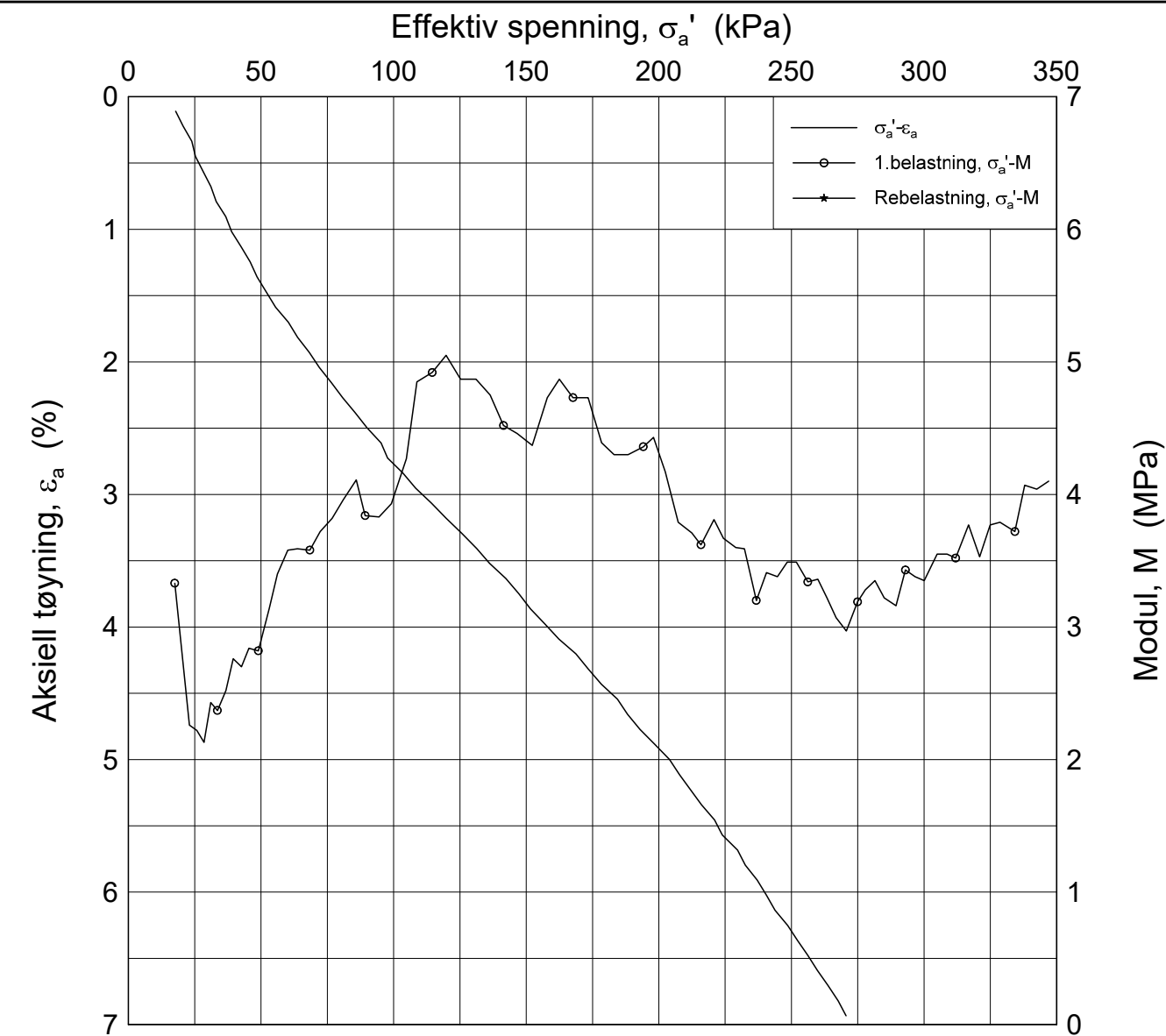
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F7

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 8

Sylinder: 13

Del: A

Test: 2

Dybde = 21.5 m

$p_0' = 218.0$ kPa

$w_i = 30.6$ %

$\gamma_i = 19.40$ kN/m³

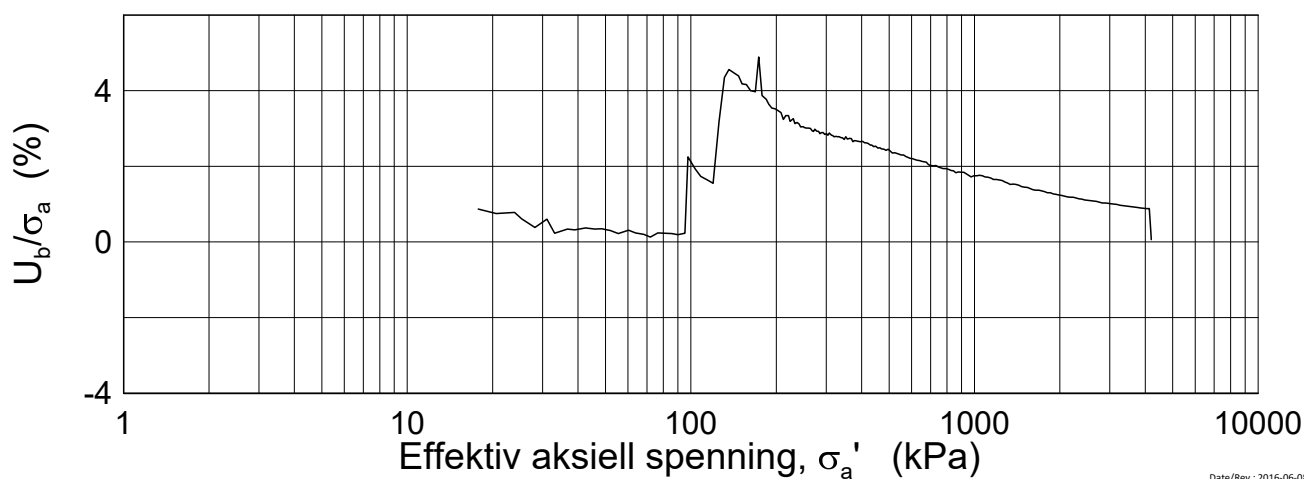
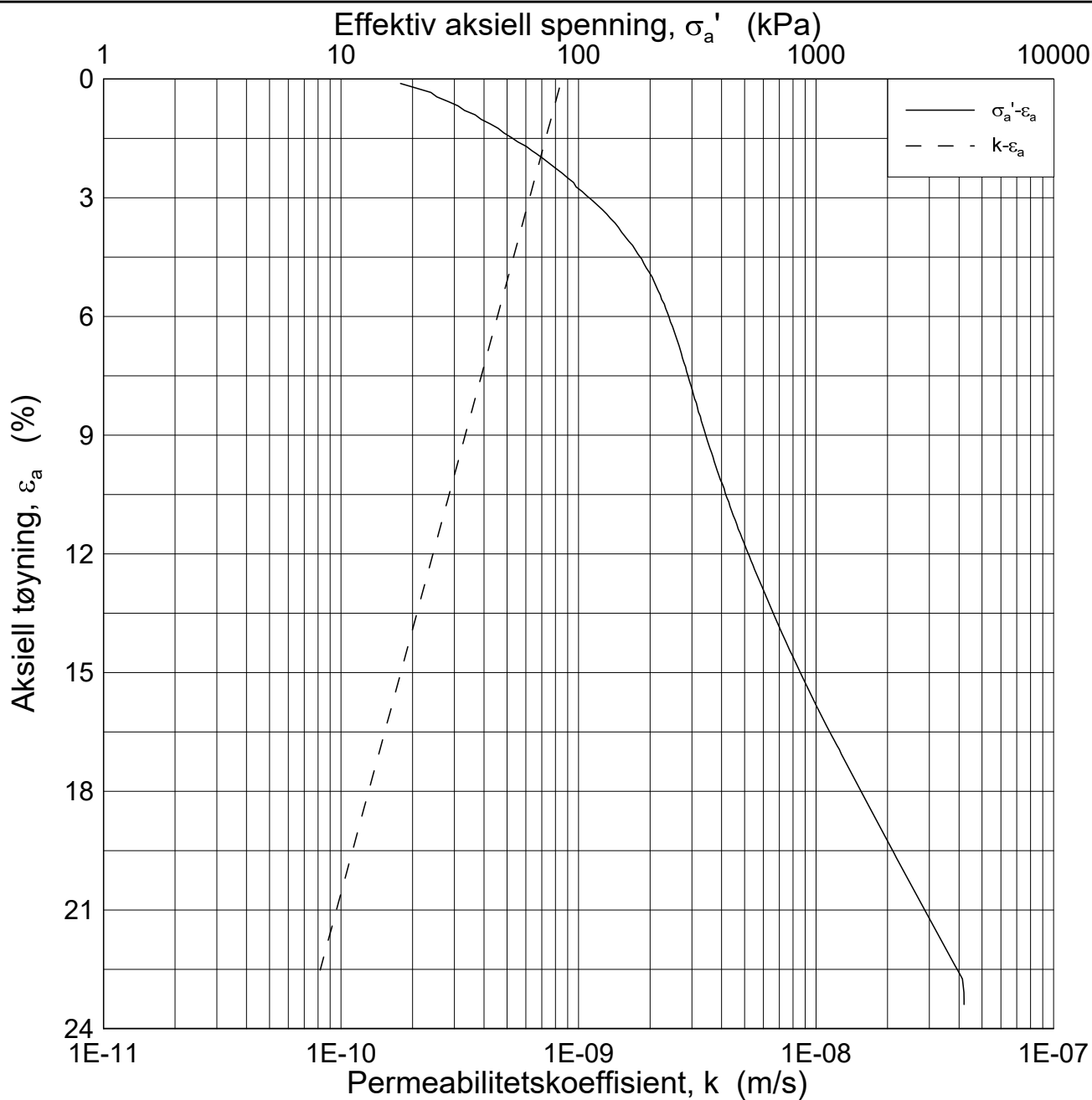
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F8

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 8

Sylinder: 13

Del: A

Test: 2

Dybde = 21.5 m

$p_0' = 218.0$ kPa

$w_i = 30.6$ %

$\gamma_i = 19.40$ kN/m³

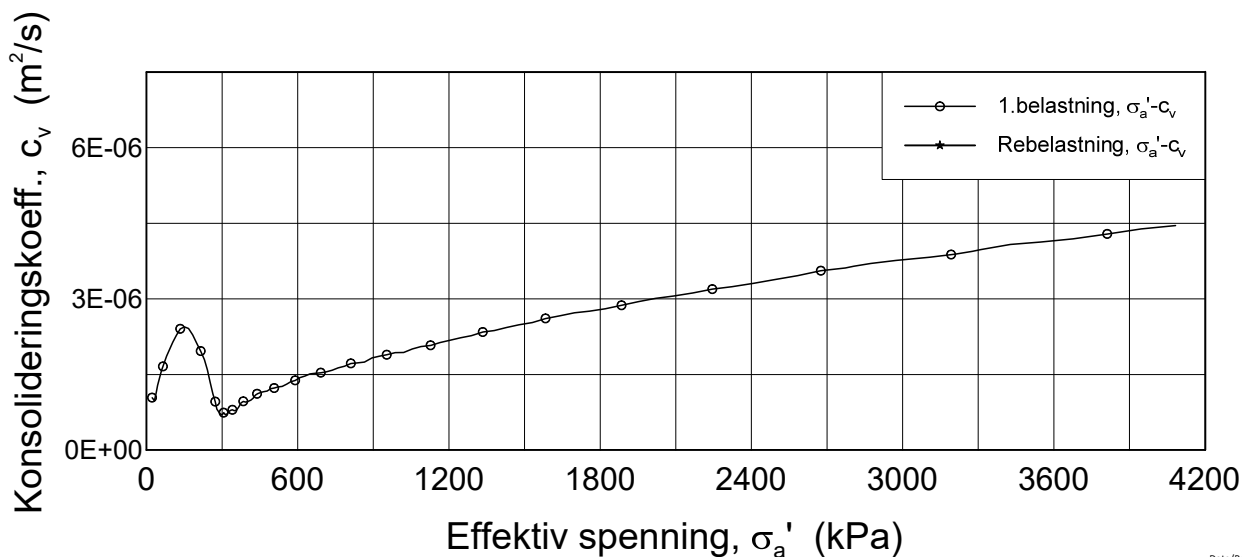
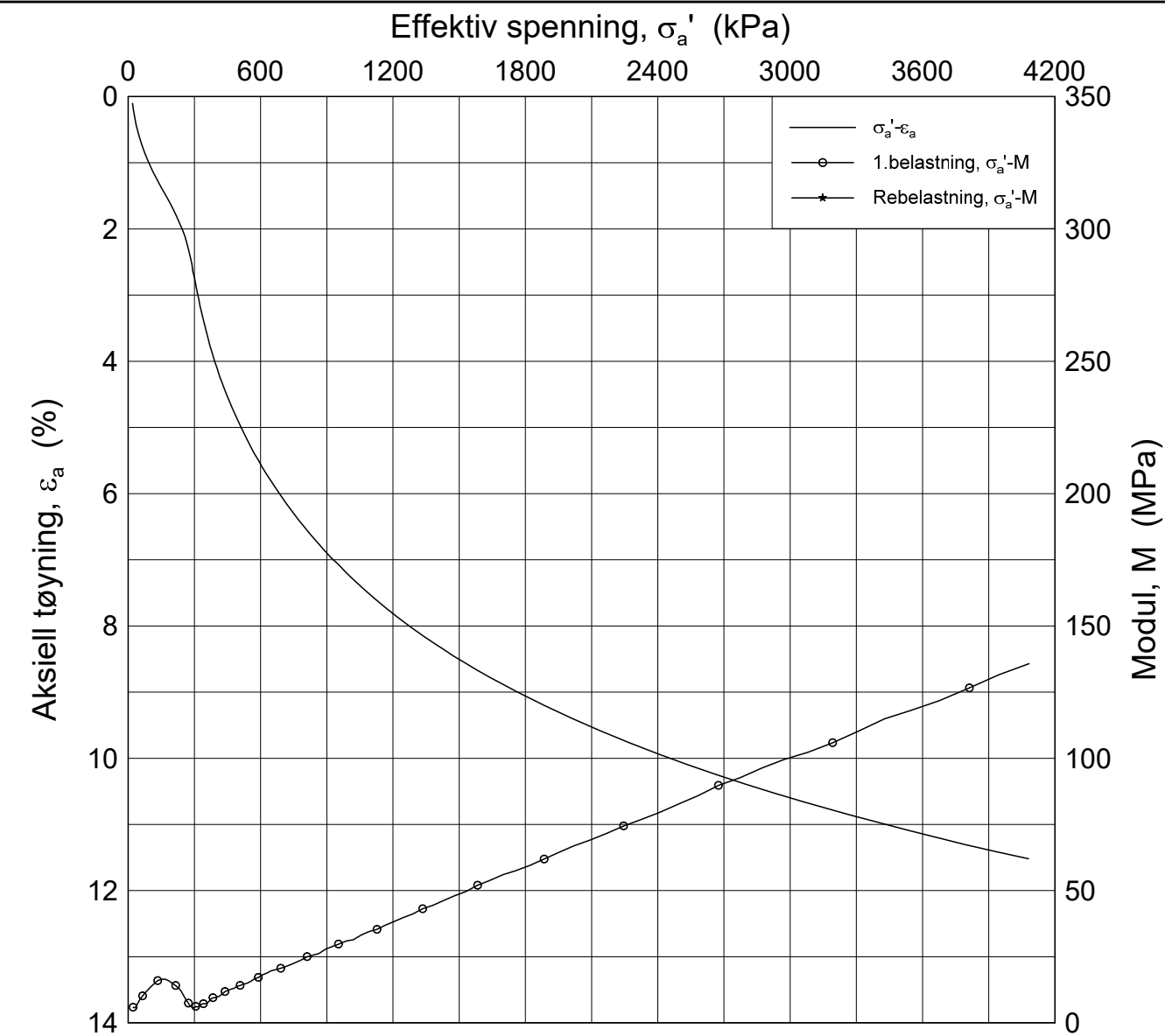
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F9

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F10

Borhull: 16

Sylinder: 4

Dybde = 5.4 m

$p_0' = 61.4$ kPa

Del: A

$w_i = 37.4$ %

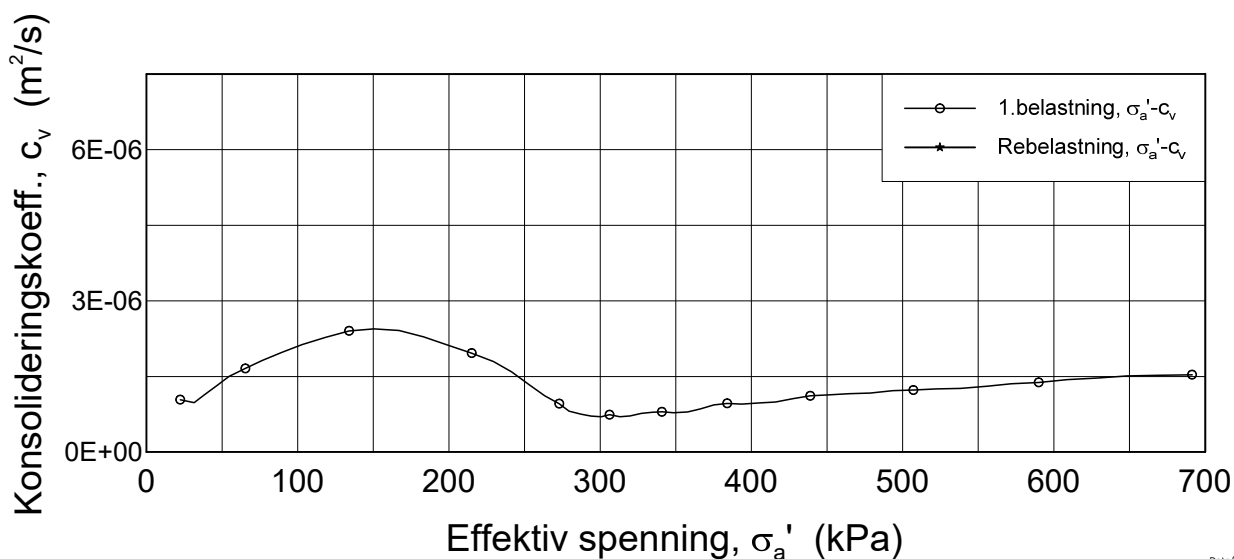
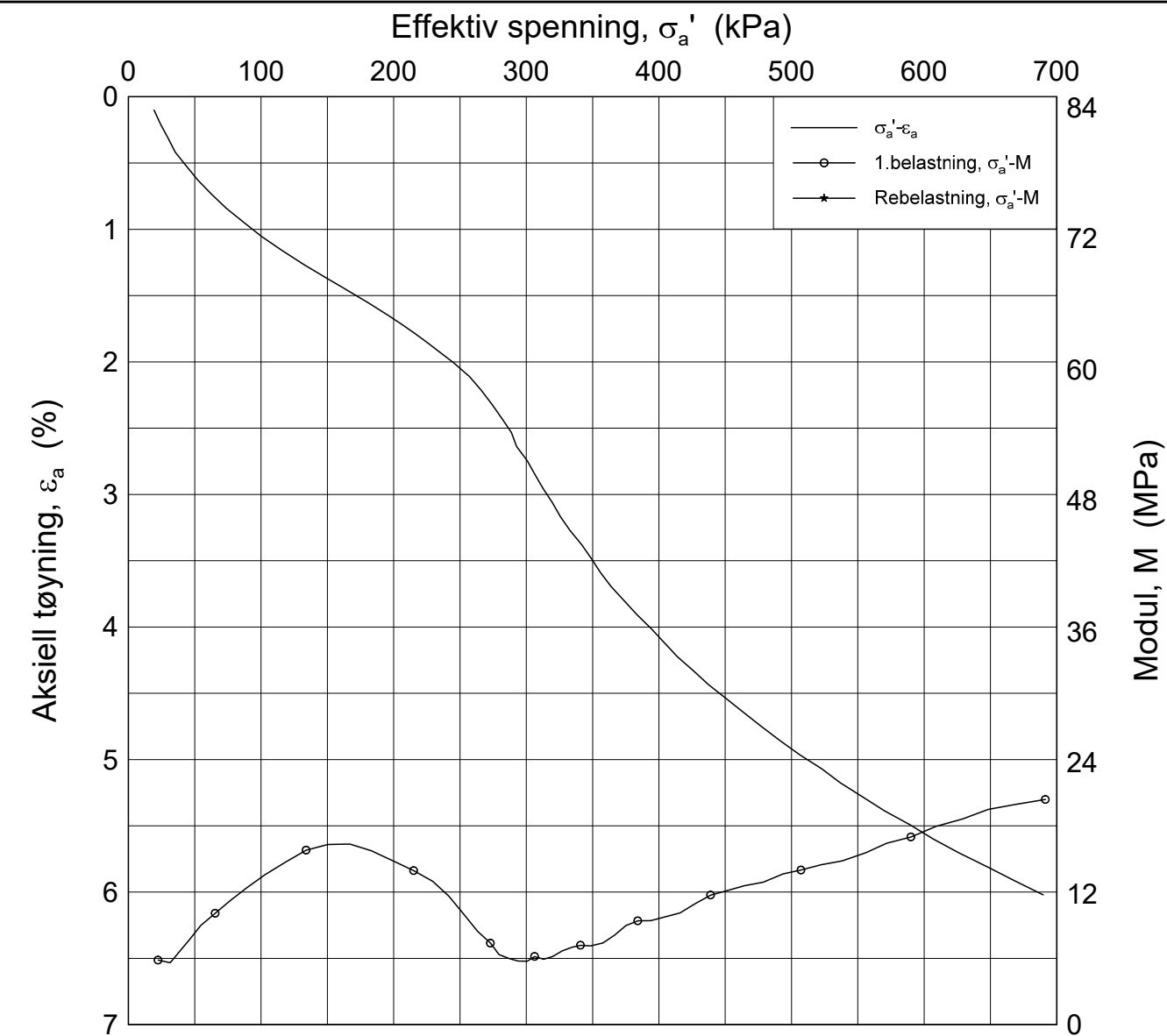
Test: 2

$\gamma_i = 18.47$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 16

Sylinder: 4

Del: A

Test: 2

Dybde = 5.4 m

$p_0' = 61.4$ kPa

$w_i = 37.4$ %

$\gamma_i = 18.47$ kN/m³

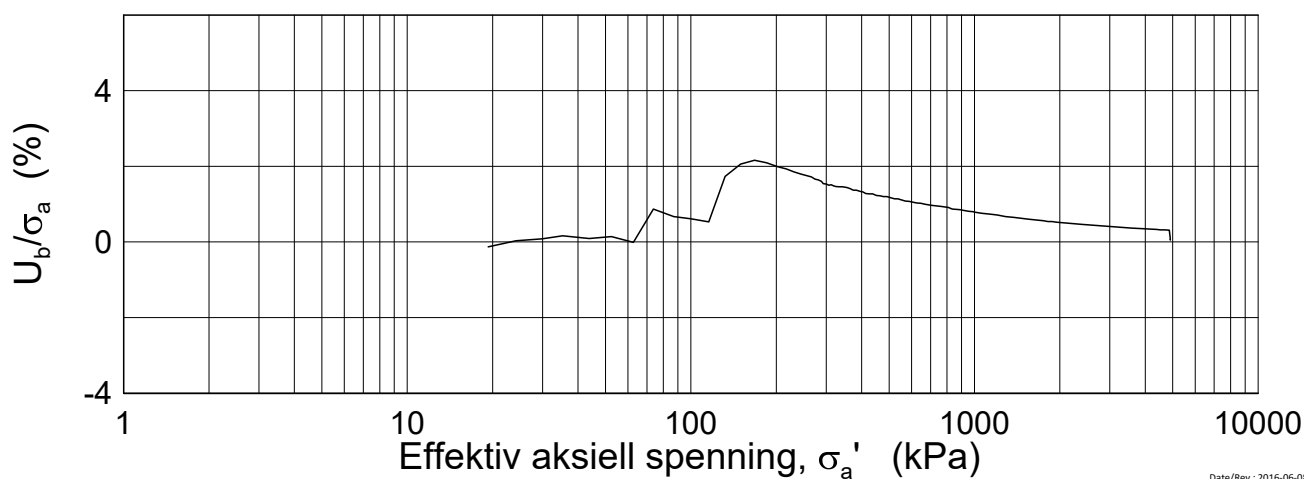
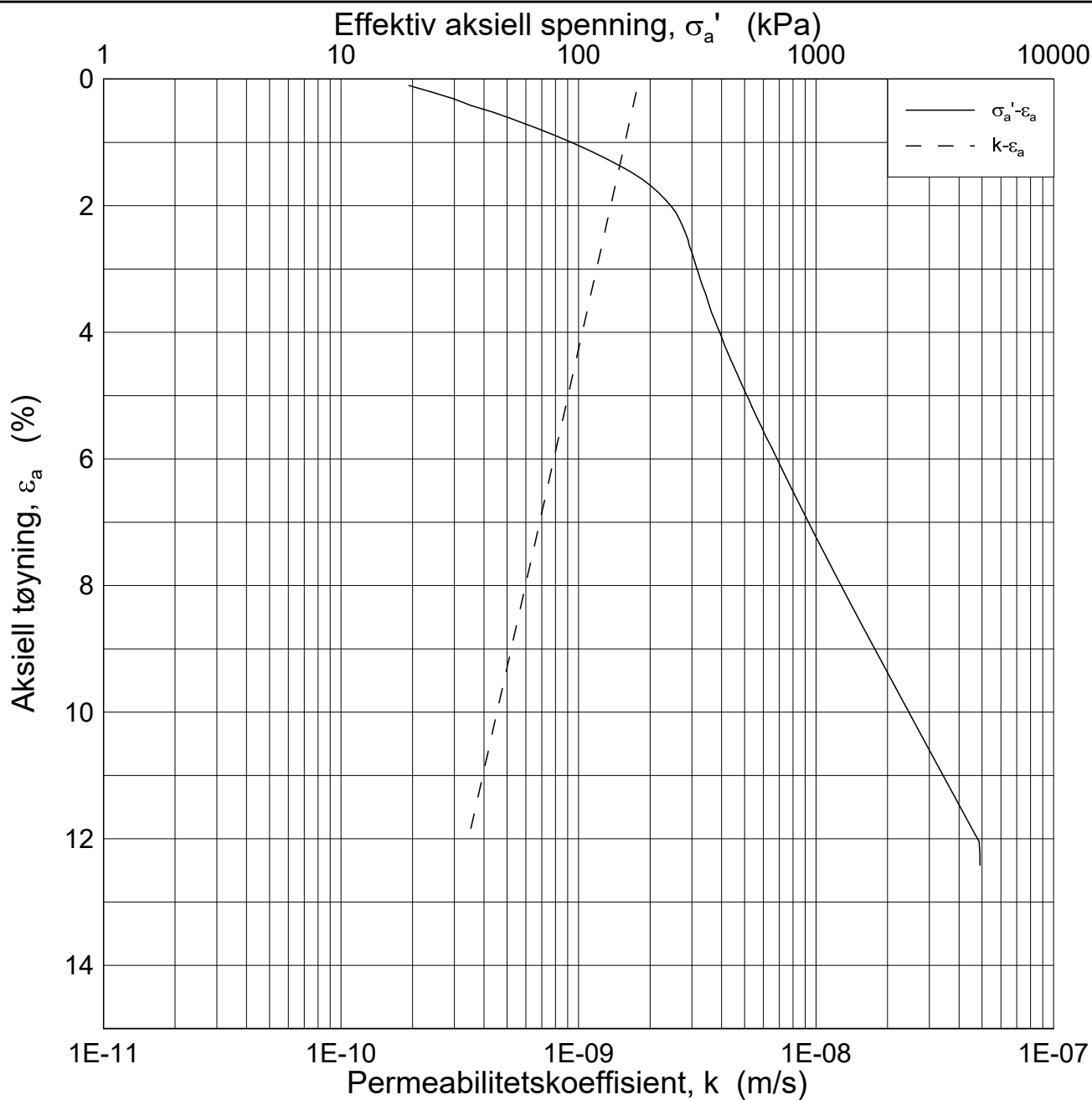
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F11

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F12

Borhull: 16

Sylinder: 4

Dybde = 5.4 m

Del: A

$p_0' = 61.4$ kPa

Test: 2

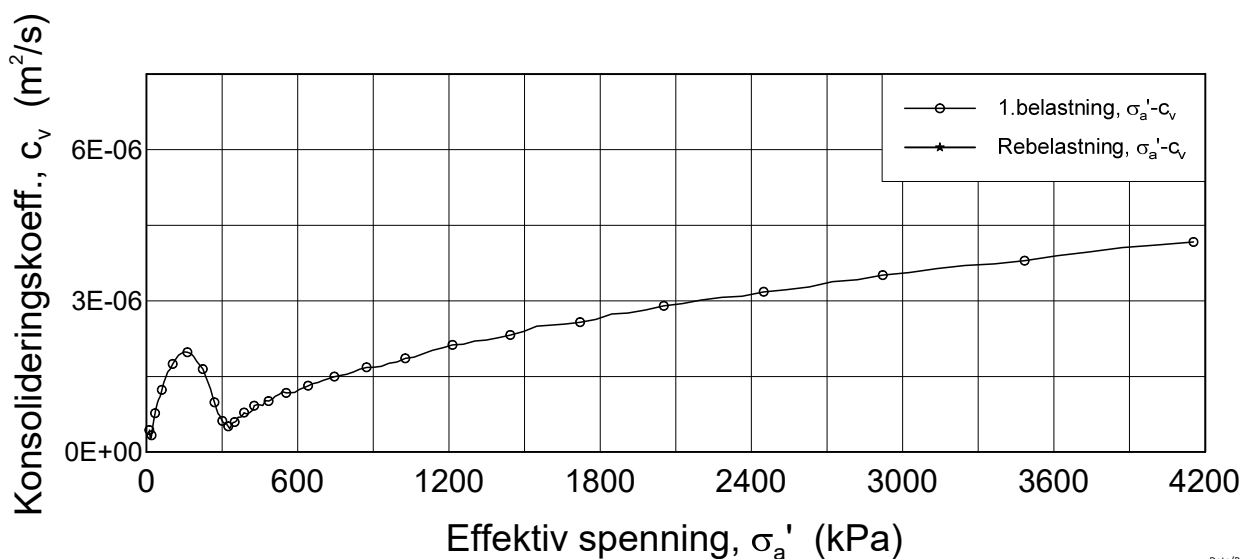
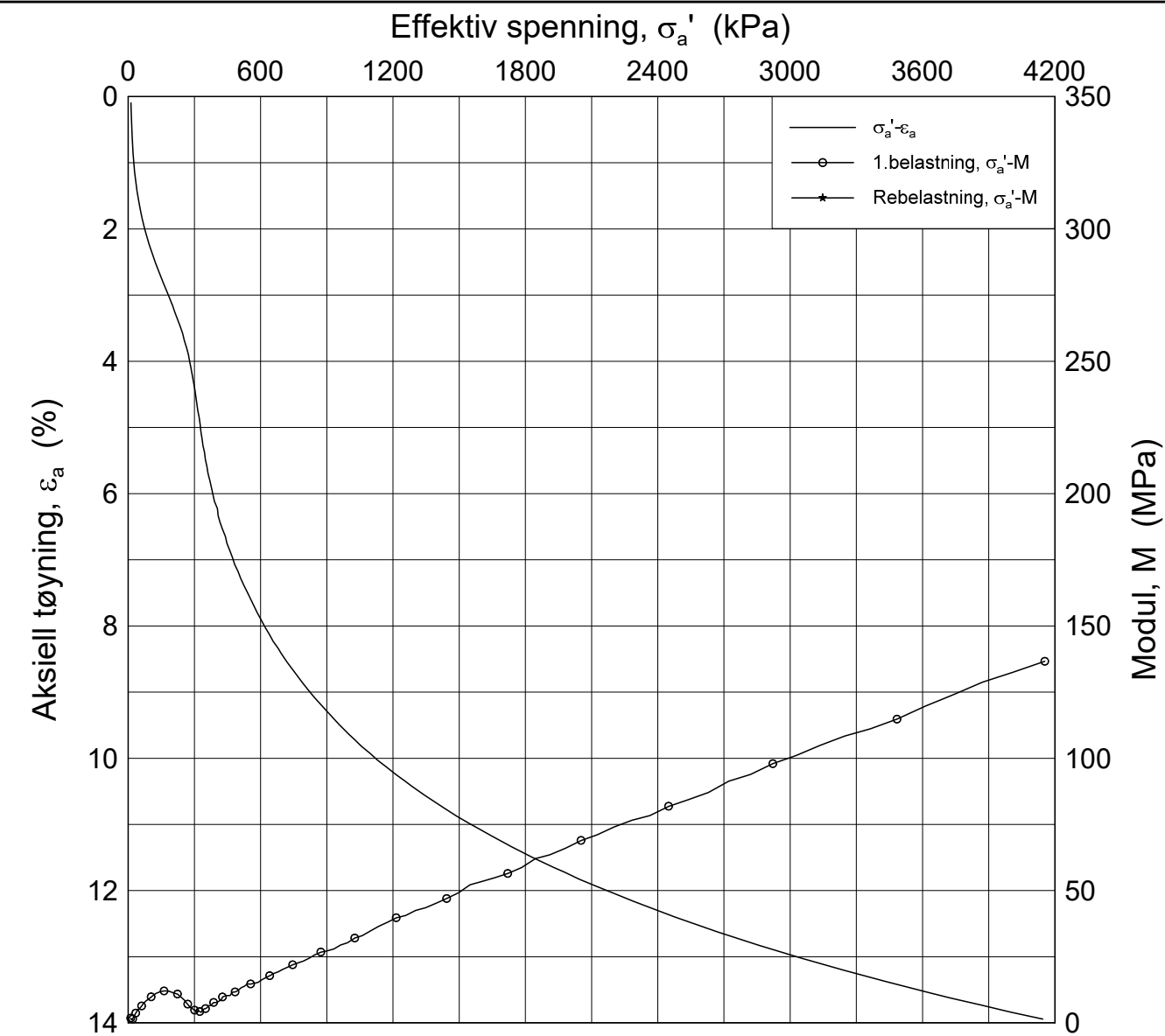
$w_i = 37.4$ %

$\gamma_i = 18.47$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB/GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F13

Borhull: 16

Sylinder: 10

Dybde = 13.4 m

$p_0' = 130.4$ kPa

Del: A

$w_i = 38.2$ %

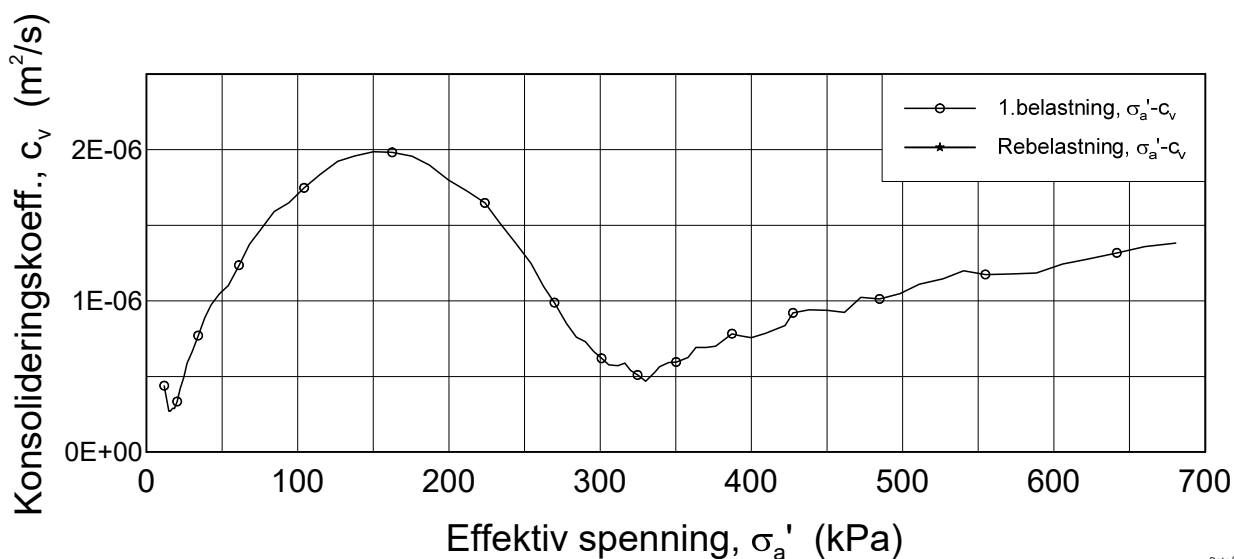
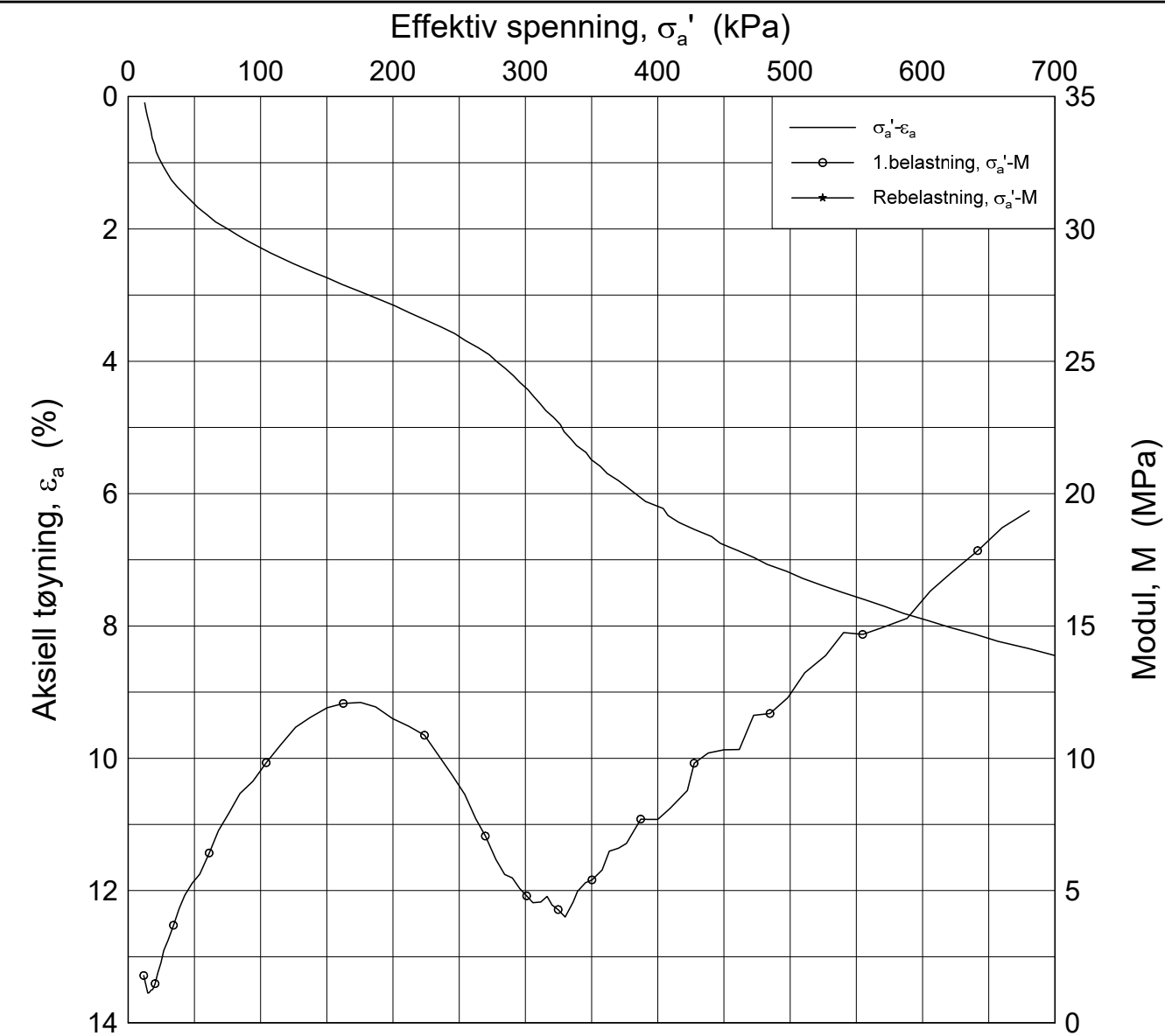
Test: 2

$\gamma_i = 18.24$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F14

Borhull: 16

Sylinder: 10

Dybde = 13.4 m

$p_0' = 130.4$ kPa

Del: A

$w_i = 38.2$ %

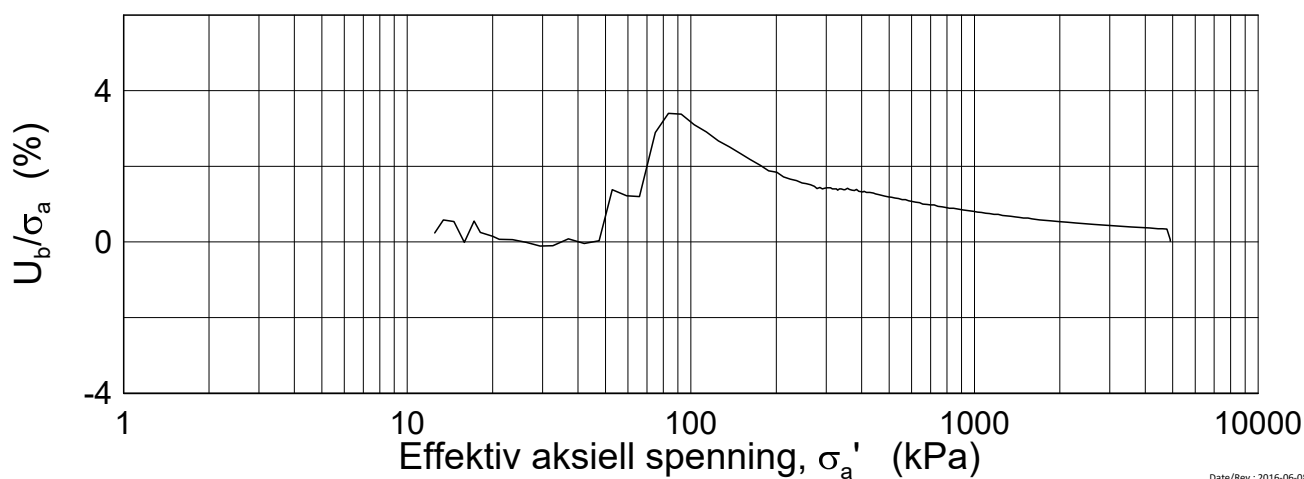
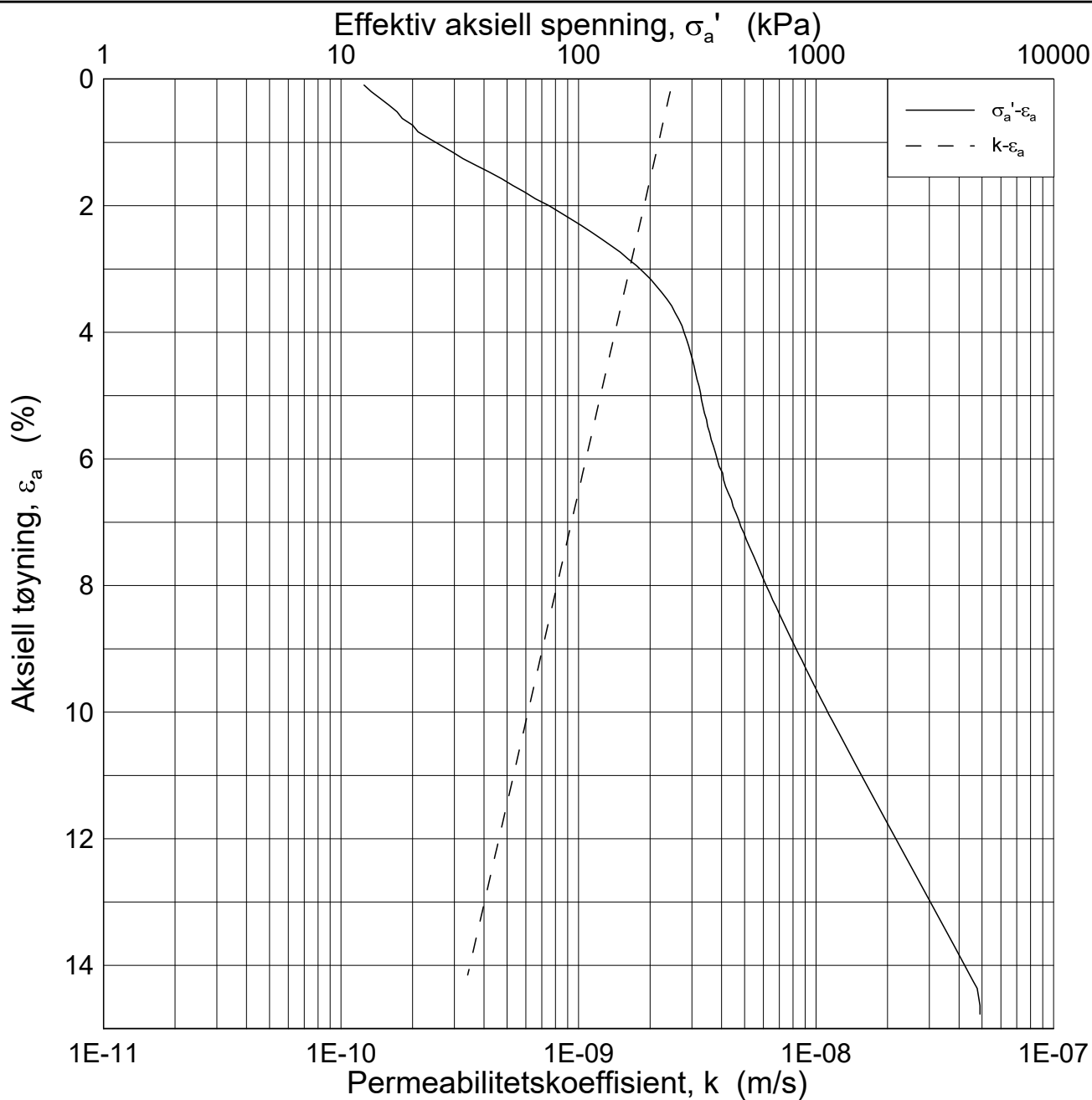
Test: 2

$\gamma_i = 18.24$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 16

Sylinder: 10

Del: A

Test: 2

Dybde = 13.4 m

$p_0' = 130.4$ kPa

$w_i = 38.2$ %

$\gamma_i = 18.24$ kN/m³

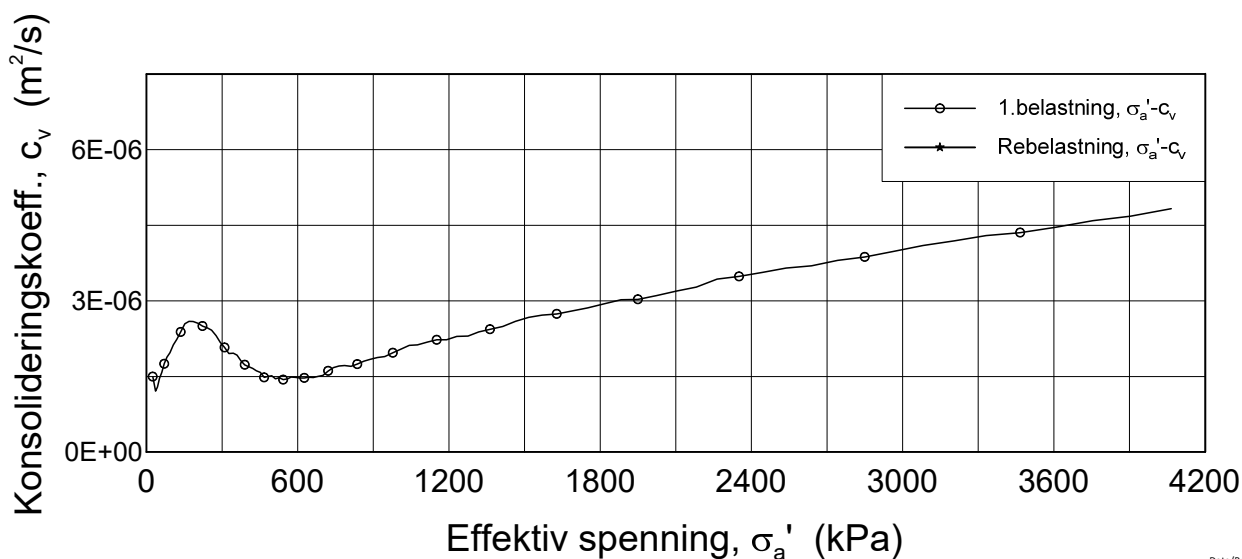
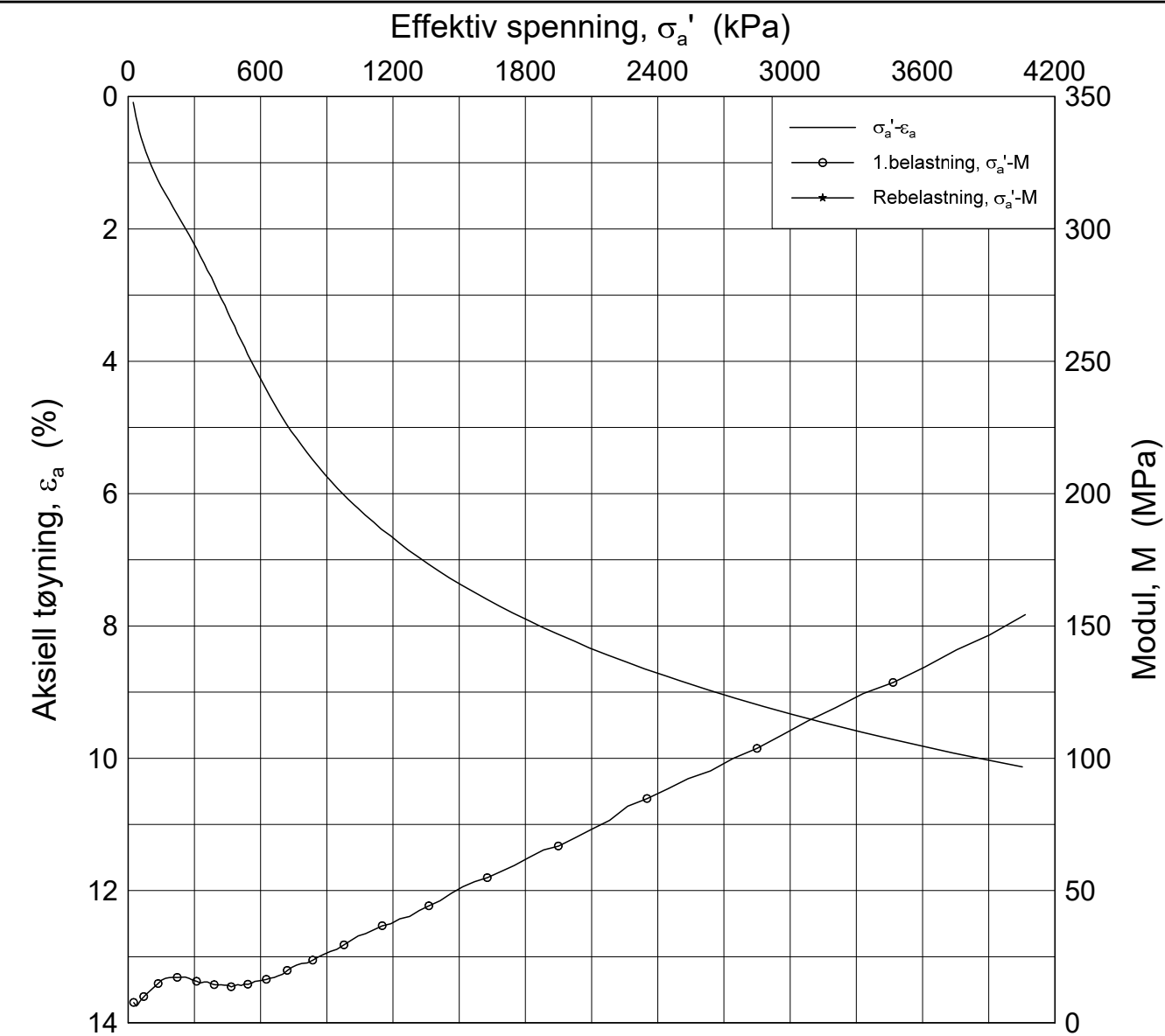
Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F15

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F16

Borhull: 16

Sylinder: 11

Dybde = 19.4 m

p_0' = 185.0 kPa

Del: A

w_i = 29.2 %

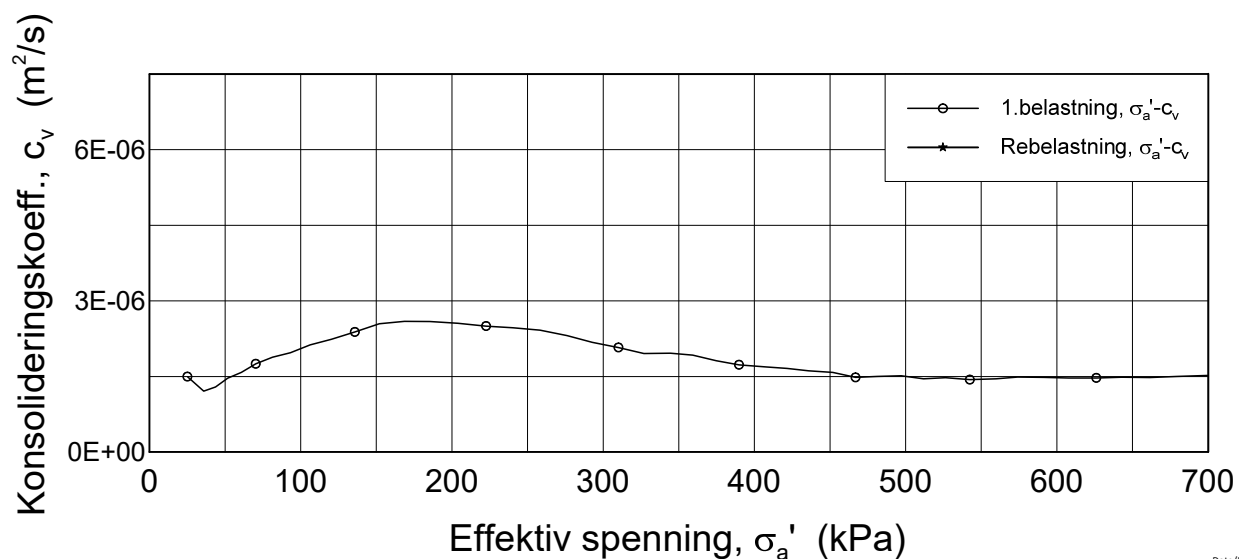
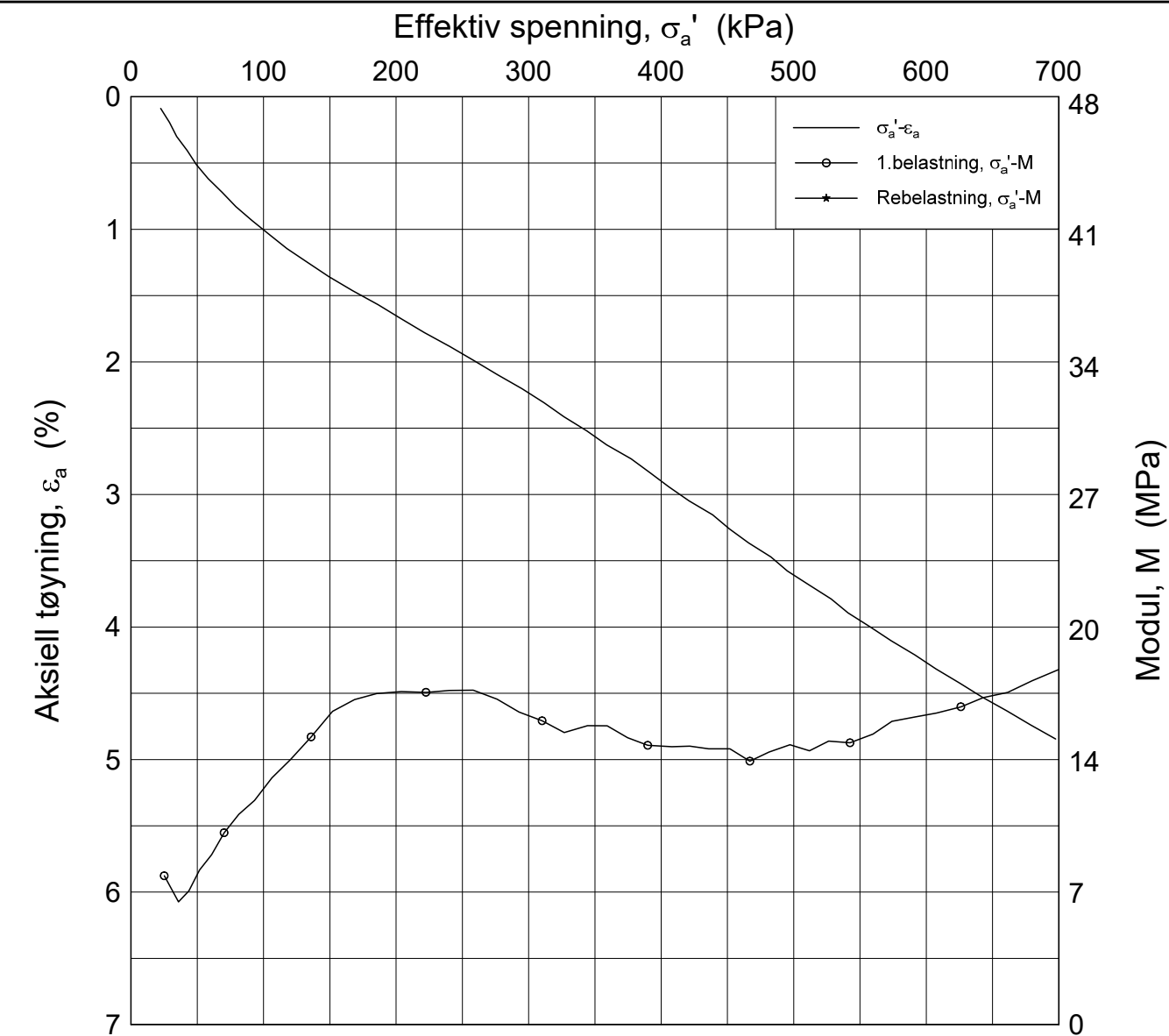
Test: 2

γ_i = 19.47 kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Dokument nr.
20180251-03-R

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.
F17

Borhull: 16

Sylinder: 11

Dybde = 19.4 m

$p_0' = 185.0$ kPa

Del: A

$w_i = 29.2$ %

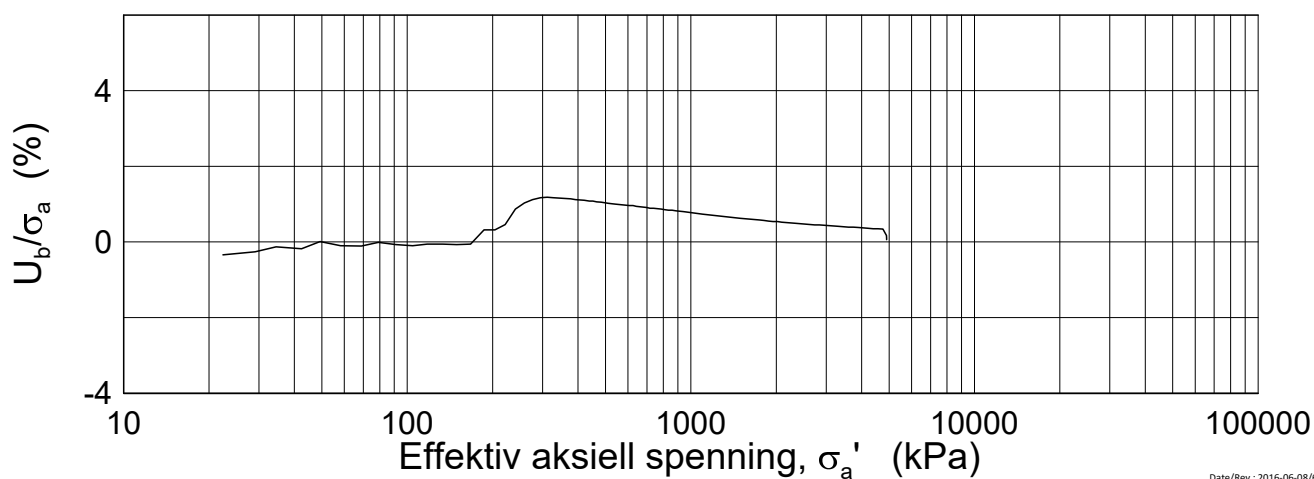
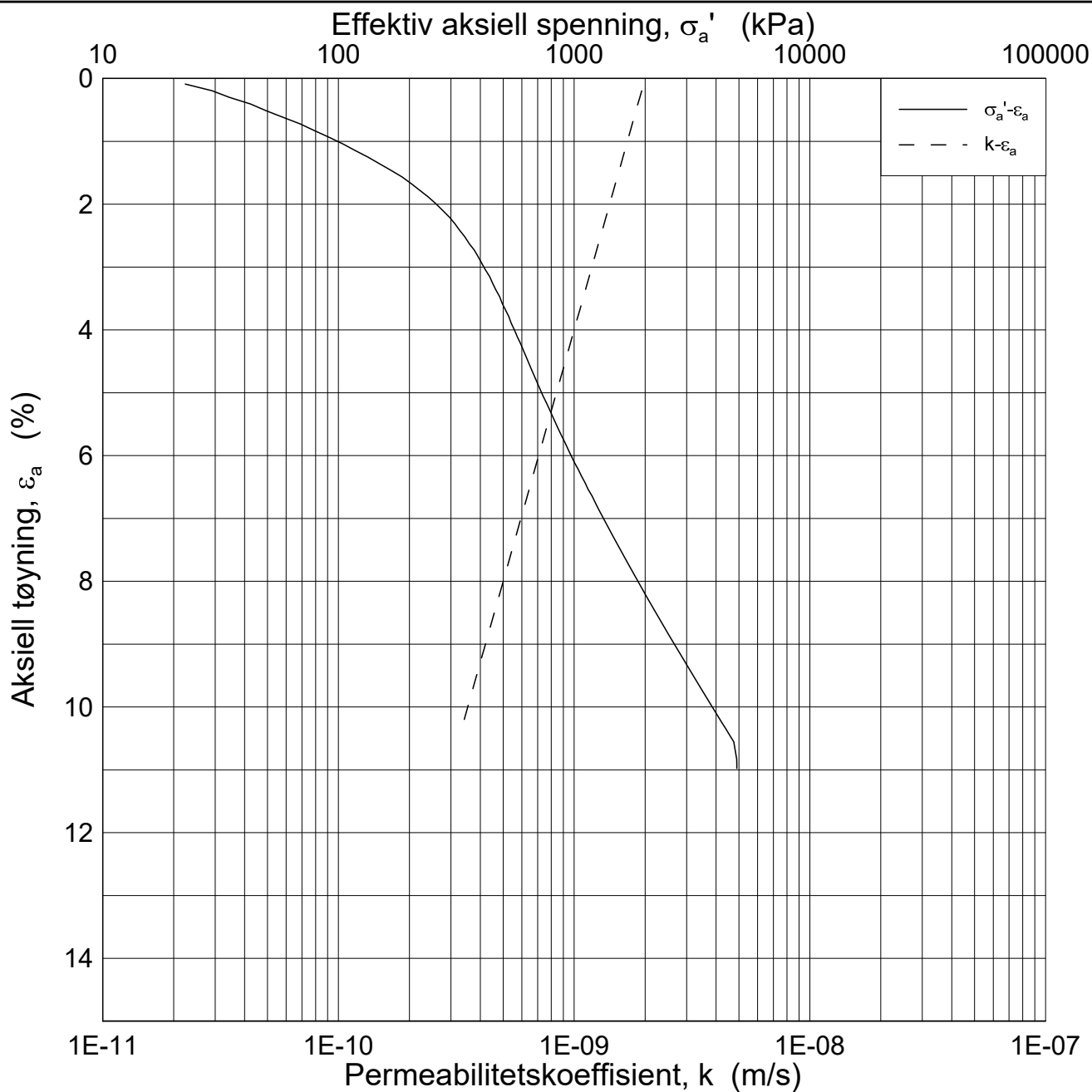
Test: 2

$\gamma_i = 19.47$ kN/m³

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Ny Nadderud Stadion

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 16

Sylinder: 11

Del: A

Test: 2

Dybde = 19.4 m

p'_0 = 185.0 kPa

w_i = 29.2 %

γ_i = 19.47 kN/m³

Dokument nr.
20180251-03-R

Figur nr.
F18

Dato
2018-08-07

Tegnet av / Kontr.
JRB/GS



Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Datarapport grunnundersøkelser		Dokumentnr./Document no. 20180251-03-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Bærum Kommune	Dato/Date 2018-08-15
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 / 2018-08-15
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Grunnundersøkelser, Nadderud, totalsondering, CPTU, prøvetaking, poretrykksmålere, CAUA, CRS, laboratorium		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Akershus	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Bærum	Feltnavn/Field name
Sted/Location Bekkestua	Sted/Location
Kartblad/Map 1814 I	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 588367 Nord: 6643649	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2018-08-15 Per-Anders Mortensen	2018-08-15 Kristoffer Kåsin		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 15. august 2018	Prosjektleder/Project Manager Luca Agrini
--	-------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

