

# Rv.80 Vestmyra-Klungset

## Vurderingsrapport

### Uavhengig kontroll – Geoteknisk prosjektering

2015-04-07 Oppdrags-rapport nr.: 5144369 RIG-02



<b>Rapport tittel:</b> Rv.80 Vestmyra-Klungset Vurderingsrapport Uavhengig kontroll – Geoteknisk prosjektering	<b>Rapport nr.</b> :5144369 RIG-02 <b>Revisjon nr.</b> : C <b>Dato</b> : 2015-04-07
---	---

<b>Utført av:</b>  Sigurdur Már Valsson	<b>Kontrollert av:</b> <i>Todos</i> Torgeir Døssland	<b>Godkjent av:</b> <i>Torgeir Døssland</i> for Sigurdur Már Valsson
---	--	---

## Sammendrag

Statens vegvesen – Region nord har utført grunnundersøkelser for reguleringsplanen for Rv. 80 Vestmyra – Klungset i Fauske kommune. Det er kvikkleireforekomst i prosjektområdet, noe som fører til at prosjekterende har vurdert at utvidet kontroll av prosjekteringen er påkrevd. Norconsult er engasjert av vegdirektoratet for å utføre denne uavhengige kontrollen.

Prosjekterende har drøftet følgende kontrollgjennomføringsplan for prosjektet

1. Gjennomgang av datarapport for å bli enige om omfang av undersøkelser
2. Tolkning av CPTu, ødometer- og treksialforsøk for valg av geotekniske parametere for stabilitet- og setningsberegninger
3. Gjennomgang av geoteknisk vurderingsrapport (eventuelt flere dersom behov)

Punkt 1 og 2 av kontrollen er allerede utført. Denne rapporten er rettet mot punkt 3.

Statens vegvesen har konkludert med at delstrekningene kan etableres, men at det er behov for diverse stabiliserende tiltak. Noen av tiltakene er prosjektert i detalj, men andre er utsatt inntil prosjektet skal detalj-prosjekteres. Det er viktig at det på dette plannivået blir satt av nok plass til forventede midlertidige tiltak i anleggsfasen, samt at tiltaksområdet for dette prosjektet avgrenses.

## INNHold.....Side

<b>Sammendrag</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>3</b>
<b>2 Underlag for kontroll</b>	<b>3</b>
<b>3 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 1: Pr. 0-700</b>	<b>3</b>
<b>4 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 2: Pr. 700-1350</b>	<b>11</b>
<b>5 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 3: Pr. 1350-1840</b>	<b>16</b>
<b>6 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 5: Pr. 1840-2710</b>	<b>23</b>

## 1 Innledning

Vi er engasjert av Vegdirektoratet for å foreta uavhengig prosjekteringskontroll av geoteknisk prosjektering for prosjektet Rv 80 Vestmyra-Klungset. Prosjektet er på reguleringsplannivå slik at prosjekteringen omfatter vurdering av gjennomførbarhet, arealbehov samt å identifisere forventede problempunkt. Det er statens vegvesen – Region nord som skal utføre geoteknisk prosjektering for prosjektet.

I dette prosjektet er omfang av grunnundersøkelser samt tolkning av styrkeparametere tidligere kontrollert. Det vises til Ref. 1 for detaljer rundt vurdering av omfang av grunnundersøkelser, og til Vedlegg 1 for oversikt over kontrollresultat fra tolkning av styrkeparametere.

På grunn av noe stort prosjektområde, har geoteknisk prosjekterende valgt å dele området opp. De første to delområdene ligger mellom Profil 0 og 700 og Profil 700 og 1350 på ny Rv. 80.

## 2 Underlag for kontroll

Som underlag for kontroll har vi fått tilgang til vegdirektoratets Web-hotell der prosjekterende har lagt inn data han mener er relevant for delkontrollen. For denne delen omfatter dette bl.a. følgende:

1. Tekstdel vurderingsrapport nr. 2014/025166-010 (datert 2014.12.10)
2. Bilag på tekstformat – Vedleggs/beregningsoversikt. Dokument nr. 2014/025166-010-B
3. Rapportbilag 1-18. Rapport nr. 2014/025166-010. Oversikt over geotekniske parametere og stabilitetsberegninger, profil 0-700.
4. Rapportbilag 19-73. Rapport nr. 2014/025166-010. Oversikt over geotekniske parametere og stabilitetsberegninger, profil 700-1350.
5. Rapportbilag 74-133. Rapport nr. 2014/025166-010. Oversikt over geotekniske parametere og stabilitetsberegninger, profil 1350-1840.
6. Rapportbilag 134-147. Rapport nr. 2014/025166-010. Oversikt over geotekniske parametere og stabilitetsberegninger, profil 1840-2710+VM-21000.
7. Rapportbilag 148-157. Rapport nr. 2014/025166-010. Geotekniske parametere og setningsberegninger, profil 730-2400 + profil 200(VM21000).
8. Profiltegninger og stabilitetsmodell for utvalgte profil, DWG-format og GS-modell lagret som DWG (Geosuite stability).

## 3 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 1: Pr. 0-700

Vi har kontrollert både forutsetninger for stabilitetsvurderinger, samt utført konkret kontroll på utvalgte profil på delstrekningen.

For å kontrollere stabilitetsberegninger har vi valgt å benytte beregningsprogrammet GeoSuite stability. Vi har valgt kun å kontrollere profiler der stabiliteten har vist seg utfordrende. Til analysene har vi laget våre egne modeller, der geometrien er forenklet/tilpasset noe. Noen avvik/variasjoner kan derfor forventes mellom våre og SVV sine resultater.

Oppsummering av resultater fra våre stabilitetsberegninger, samt sammenstilling mot SVV sine resultater i samme profil er vist i Tabell 1.

Tabell 1 sammenstilling av våre og SVV-sine resultater fra stabilitetsanalyser på delstrekningen.

Situasjon	Materialfaktor ( $\gamma_M$ )								Tegn. nr.
	Venstre side				Høyre side				
	UTSA		DESA		UTSA		DESA		
	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	
Pr. 160 ferdig veg	-	-	-	-	1,17	1,17	1,09	1,20	001
<b>Pr. 160 med tiltak</b>	-	-	-	-	1,75	1,71	2,11	2,22	002
Pr. 90 (VM22300) utgravd	1,97	-	0,80	-	1,40	-	2,50	-	003
Pr. 90 (VM22300) byggetilstand	2,46	2,76	1,10	1,13	3,42	3,75	1,76	1,93	004
Pr. 90 (VM22300) ferdig bygd	-	-	-	-	1,55	1,70	1,78	1,75	005
<b>Pr. 90 (-  -) FB. byttet C-profil</b>	1,71: NO-beregn.SVV flate ->				1,69	1,70			006
Pr. 150. Midlertidig situasjon	-	-	-	-	-	-	0,81	-	007
Pr. 150. ferdig bygd	1,46: NO-beregn.SVV flate->				-	2,39	0,92	1,33	008
Pr. 150. SVV sin modell	-	-	-	-	-	-	1,25	1,33	009
Pr. 540. Ferdig veg/gsv	-	-	-	-	1,37	1,36	0,88	1,15	010
Pr. 540. Midlertidig situasjon	-	-	-	-	1,36	-	0,87	-	011
Pr. 690. Ferdig veg/gsv	1,65	1,62	1,98	2,05	1,30	1,35	1,54	1,65	012
Pr. 690. Ferdig veg/gsv lette	2,28	2,27	2,12	2,33	1,59	1,67	1,62	1,92	013
Pr. 690. Lette masser-fri flate	-	-	-	-	1,60	-	1,42	-	014
<b>Pr. 690. Lette masser-motfylling</b>	-	-	-	-	1,86	-	1,85	-	015

\* **UTSA** – Udrenert totalspenningsanalyse    **DESA** – Drenert effektivspenningsanalyse

**Rød fet skrift** skal indikere hvor våre stabilitetsberegninger avviker betraktelig fra SVV sine, eller havner under kravet om materialfaktor.

**Fiolett fet skrift** skal indikere hvor tiltak som utbedrer stabiliteten tilstrekkelig er prosjektert.

Tabell 2 viser punkter vi ønsker å åpne/kommentere etter gjennomgangen.

Sort – opprinnelig merknad/punkt Norconsult

Rødt – svar fra SVV

Blått – svar fra Norconsult

Tabell 2: Kontrollkommentarer for delstrekningen

Nr	Innhold	Status
1	<p><b>Klassifisering – del 1</b>                      Prosjekterende har for prosjektet satt konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) til klasse 3. Geoteknisk kategori er som følge satt til kategori 3 og kontrollklasse er satt til uavhengig (U) kontroll. (jf; tabell NA.A1(901) &amp;NA.A1(902) - <b>NS-EN 1990:2002/NA:2008</b>)</p> <p>På grunn av forekomst av kvikkleire/sprøbruddmaterialer innenfor prosjektområdet er krav til materialfaktor delt opp i to kategorier. For områder der sprøbruddmateriale (her under kvikkleire) er påvist er kravet satt til <math>\gamma_M=1,6</math>, for andre områder er kravet <math>\gamma_M=1,5</math>; dette i henhold til Figur 0.3 i SVV-HBV220.</p> <p>Vi mener at det må spesifiseres tydelig for hvert område hvilket krav som gjelder. For dette delområdet er kravet satt til <math>\gamma_M=1.6</math> for Pr. 0-100 og <math>\gamma_M=1.5</math></p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	<p>for Pr. 100-700, inklusiv sideveger.</p> <p>Vi er enige i klassifiseringen samt vurdering av krav til materialfaktor.</p>	
2	<p><b>Klassifisering – del 2</b>          For beregning av områdestabilitet der glideflater ikke omfatter planlagt ny Rv. 80 skal krav til %-vis forbedring benyttes . Dette skal være i henhold til Ref. 2 eller Ref. 3.</p> <p>Slik vi forstår disse to kildene er definisjonen av hvor/når %-vis forbedring kan benyttes ikke definert på samme måte. (Ref. 2: likestilt med absoluttkrav – Ref. 3: kan benyttes unntaksvis).</p> <p><i>Vi etterlyser en redegjørelse for hvordan prosjekterende tolker de forskjellige definisjonene opp mot dette prosjektet.</i></p> <p><b>SVV: Tilføyd i kap. 4.1:</b></p> <p>«Ut fra prosjektklasse samt en vurdering av konsekvensklasse (CC3 meget alvorlig) og bruddmekaniske (/sprøtt/nøytralt brudd) er nødvendige materialkoeffisienter, <math>\gamma_m</math> i henhold til håndbok V220 satt til 1,60 for de delene av parsellen der det er påvist sprøbruddsmateriale /kvikkleire. I deler av parsellen hvor det tilsvarende ikke er påvist sprøbruddsmateriale/ kvikkleire blir det benyttet materialkoeffisient, <math>\gamma_m=1,50</math>. <i>Disse kravene gjelder i henhold til håndbok V220, figur 0.5 for alle glideflater som også omfatter planlagte vegfyllinger og skjæringer.</i></p> <p><i>For vurdering av områdestabilitet (glideflater som ikke omfatter planlagt ny rv. 80) benyttes krav til prosentvis forbedring i henhold til NVE sin veileder, «Sikkerhet mot kvikkleireskred» veileder 7-2014.»</i></p> <p>Tilsvar akseptert.</p>	Lukket
3	<p><b>Klassifisering – del 3</b>          Prosjekterende har vurdert planlagt tiltak opp mot kraveregimet i en gammel (utgått) NVE-veileder og konkludert med at kombinasjon av tiltakskategori 3 og middels faregrad før utbygging vil føre til krav om «vesentlig» forbedring.</p> <p>Vi kan ikke se at dette stemmer med oppsettet i siste revisjon av <a href="#">NVE-veileder</a>; jf. Ref. 2.</p> <p><i>Vi mener prosjektklassifiseringen må revideres for å tilpasses gjeldende regelverk.</i></p> <p><b>SVV:</b>  <i>Vi var opprinnelig ikke tilstrekkelig oppmerksom på innholdet i den oppdaterte NVE veilederen. Etter en diskusjon her og med Vegdirektoratet har vi valgt å definere prosjektet i tiltakskategori K4. Ettersom faregrad er middels før tiltak blir da kravet til stabilitetsanalyser <b>Forbedring</b> og ikke <b>Vesentlig forbedring</b> som vi til nå har regnet med.</i></p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	<p><i>Tilføy i kap. 4.1: «De planlagte tiltakene i dette området vurderes i henhold til NVE sine retningslinjer/ veiledninger til å komme under tiltakskategori K4. Middels faregrad tilsier da at vi må oppnå en <u>forbedring</u> av stabilitetsforholdene i henhold til figur 5.1 dersom sikkerhetsfaktor er mindre eller lik 1,4 samt at prosjektet må behandles etter geoteknisk kategori 3.»</i></p> <p>Tilsvar akseptert.</p>	
4	<p><b>Jordparametere generelt</b> Jordparametere for delstrekningen er presentert i tabell i kapittel 4.2.4. (tekstdel vurderingsrapport)</p> <p>Presenterte parametere er valgt i samsvar med utførte undersøkelser og generelle anbefalinger for materialer som ikke er omfattet av undersøkelsene (jf. Ref. 3) og vi er for det meste enig i valget.</p> <p>Vi ønsker også å påpeke at for stabilitetsanalyser i Pr. 140 og pr. 160 er det kortest avstand til prøveposisjon 8-4. Denne prøveposisjonen viser større tyngdetetthet (i alle dybdeintervall) enn det som er benyttet i stabilitetsanalysene.</p> <p><i>Hvis prosjekterende kan dokumentere at tyngdetettheten i disse profilene ikke har en stor påvirkning på resultatet kan dette punktet anses som lukket.</i></p> <p><b>SVV: Vi har utført supplerende stabilitetsberegninger med en gjennomsnittlig densitet på 20,8. Dette gir gjennomgående litt høyere materialfaktorer for afi-beregninger og litt lavere for ADP-beregninger. Alle aktuelle nye beregninger ligger godt over de angitte kravene på oppnådd materialfaktor på 1,60.</b></p> <p>Tilsvar akseptert.</p>	Lukket
5	<p><b>Tolkning av styrkeparametere</b> Vi har tidligere utført kontroll på tolkning av materialeegenskaper fra felt- og laboratorieundersøkelser. Det vises til Vedlegg 1 for kommentarer og tilsvar.</p> <p>Vi ønsker å påpeke at for Pos. 782-001C og Pos 782-004C virker valgte friksjonsvinkler for leirlaget noe konservative, spesielt når en vurderer CPTu tolkningen for dybdeintervallene der kritiske skjærflater ligger.</p> <p>Vår kontroll har bekreftet at i mange tilfeller er det analyse med drenert effektivspenningsanalyse som gir de laveste materialfaktorene.</p> <p><i>Siden dette er på den konservative siden anser vi punktet som lukket.</i></p>	Lukket
6	<p><b>Laster</b> Prosjekterende har valgt å benytte trafikklast i stabilitetsanalyser på 13kPa,</p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	<p>både for hoved- og GS-veger; dette når lasten påvirker den drivende delen av en hver skjærflate.</p> <p><i>Vi er for det meste enige i vurderingen, men mener at mindre laster kunne også aksepteres for GS-veger.</i></p> <p><b>SVV: Håndbok V220, kap. 4.7 tilsier at det skal benyttes samme trafikklast for alle veger og plasser som skal trafikkeres.</b></p>	
7	<p><b>Vegmodell / senterlinjer</b>          I vurderingsdel av rapportteksten er det henvist til navn på vegmodeller. Vi har ikke funnet oversiktstegning/tabell som viser navn på linjer/vegmodeller på strekningen.</p> <p>Vår oppfatning er at hvis navn på vegmodell ikke er oppgitt henviser profilnummer til <b>Rv. 80. Vegmodell 22300</b> krysser Rv.80 i Pr. 490 (på skrå!) og <b>Vegmodell 72000</b> er gang og sykkelvegen fra c.a. pr. 550 (Rv.80)</p> <p><i>Hvis dette er riktig oppfattet kan dette punktet anses som lukket.</i></p> <p><b>SVV: Dette er korrekt. Vanligvis bruker vegplanlegger å ta med linjeindent på geometritegningen, men dette er ikke gjort her.</b></p>	Lukket
8	<p><b>Stabilitetsberegninger - generelt</b>          Det er utført stabilitetsanalyser i utvalgte profil.</p> <p>Det er i hovedsak brukt GeoSuite stability (11 profil), men det er også utført supplerende analyse med elementprogrammet PLAXIS (1 profil).</p> <p><i>Vi er enige i profilvalget og mener analysene dekker områdene der det er vanskeligst å oppnå/dokumentere tilstrekkelig stabilitet innenfor delstrekningen.</i></p>	Lukket
9	<p><b>Stabilitetsberegninger – generelle anbefalinger</b>          Stabiliserende tiltak på delstrekningen er delt opp i 3 kategorier</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fylling (Pr. 140-220)</li> <li>2. Spunt/kulvert (Pr. 480-490)</li> <li>3. Lette masser (Pr. 670+)</li> </ol> <p>For punkt 1 og 3 er det utført beregninger som skal vise at foreslått tiltak har tilsiktet effekt. For punkt 2 er det påvist at det er stabilitetsproblemer i området og mulige løsninger på problemet er drøftet i rapporttekst uten at utforming/utstrekning/effekt av slike tiltak er analysert i detalj.</p> <p><b>Vi mener at med dette oppsettet <u>velger prosjekterende å utsette konkret vurdering av tiltak rundt krysset i pr. 480.</u> Utstrekning av nødvendig tiltak er heller ikke avgrenset.</b></p> <p><i>Siden det fremgår i rapporttekst at konstruksjonene i punkt 2 må prosjekteres</i></p>	Lukket *)

Nr	Innhold	Status
	<p><i>senere anser vi dette punktet som lukket, selv om problemet ikke er behandlet. Dette mener vi er tilstrekkelig på grunn av aktuelt plannivå, med forbehold om at det blir satt av tilstrekkelig plass for anleggsfasen. (Midlertidig situasjon)</i></p> <p><b>SVV: Mener at rapporten velger/anbefaler løsning med spunt (midlertidig/permanent) ved kulvert, men at detaljene her må komme i forbindelse med prosjektering av kulvert/spunt i neste planfase. Det vil også være flere problemstillinger som ikke i tilstrekkelig grad kan vurderes før på dette tidspunktet. En mer detaljert vurdering nå forutsetter at det minimum er laget et forprosjekt for kulvertløsningen, noe som ikke er tilfelle.</b></p>	
10	<p><b>Setningsvurdering</b>                      Om setningsforhold står det i rapporten at</p> <p><i>På grunn av relativt begrensede tilleggslaster samt manglende ødometeranalyser i fyllings-områdene er det ikke utført egne setningsberegninger i dette området</i></p> <p>Innenfor delstrekningen er grunnen dominert av leire, og overordnet vurdering av kornfordeling, vanninnhold, skjærfasthet og boremotstand gir ikke spesielt sterke indikasjoner om at den er veldig overkonsolidert.</p> <p>Videre er det både planlagt undergang/kulvert samt fyllinger på inntil ca. 4m. Dette vil føre til at deler av området vil få en avlastning mens andre deler vil få relativt stor tilleggsbelastning.</p> <p>Vi mener at det er tilstrekkelig grunnlag for å skrive noen ord om at setning blir et aktuelt tema i detaljprosjekteringen, samt aktuelle fundamenteringsløsninger.</p> <p>Avhengig av planlagt fremgangsmåte ved utførelsen kan dette i tillegg ha meget stor effekt på hvor lang anleggsperioden kommer til å bli.</p> <p><b>SVV: Tilføy i kap. 4.2.6 (status ikke angitt fra Norconsult)</b>  <i>«Det må allikevel forventes en del setninger for de planlagte veg- og motfyllingene i dette området.                      Vi vil anbefale at dette vurderes nærmere i neste planfase.</i></p> <p><i>På generell basis bør fyllingene i områder med de største tilleggslastene legges ut så tidlig som mulig i anleggsperioden slik at en så stor del av setningene som mulig kan være unnagjorte før vegen åpnes for trafikk.»</i></p> <p><b>Tilsvaret akseptert og merknaden får (sin første) status: lukket.</b></p>	Lukket
11	<p><b>Stabilitetsberegninger – vurdering av aktuelle tiltak</b>                      Det er ikke diskutert andre typer stabiliserende tiltak som f.eks. slakere skråninger eller motfyllinger. Behov for beskrevne tiltak (som f.eks. spuntvegger og lette fyllmasser) kan i noen tilfeller reduseres med relativt</p>	Lukket



Nr	Innhold	Status
	<p>liten endring i planen.</p> <p>Effekten av slakere skråninger vises f.eks. når resultater fra Bilag 10 og 11 er vurdert opp mot hverandre. Profilene er tatt i samme område men den ene ligger skrått på brattest skjæring og får som resultat høyere materialfaktor.</p> <p>For Pr. 690 viser det seg at utforming mot terreng vil ha en stor effekt på oppnådd materialfaktor, selv ved bruk av lette masser; jf. Tegn .014 og 015.</p> <p><i>Denne kommentaren er ment som råd og får derfor en lukket status.</i></p>	
12	<p><b>Stabilitetsberegninger - utførelse</b></p> <p>Slik vi forstår analysene er det søkt etter kritisk sirkulærsylindrisk-skjærflate i hvert snitt ved bruk av søkeområde. I noen tilfeller er det også benyttet såkalt «styrilinje» for å tvinge skjærflatene til spesifikt sted i modellen.</p> <p>Av tegningene fremgår det også at det er utført «optimize» analyse for ADP beregninger som gir noe justerte skjærflater og noe lavere faktorer enn analyse med sirkulærsylindriske flater.</p> <p>Det fremgår ikke av rapport/tegninger om det er vurdert/undersøkt om sammensatte flater vil gi lavere materialfaktorer i noen av snittene.</p> <p>Vi har i vår analyse imidlertid ikke avdekket slike flater med lavere faktorer.</p> <p><i>Vi etterlyser en tilbakemelding over hvilke typer bruddmekanismer er vurdert og hvordan det er konkludert at skjærflate med lavest materialfaktor fra en beregningsrunde er den kritiske i hvert snitt.</i></p> <p><b>SVV: Vi har tatt utgangspunkt i sirkulære glideflater for alle stabilitetsberegninger. «Optimize» er en metode som sjekker om det er med sammensatte, nærliggende glideflater som har lavere materialfaktor. Mener at vi med dette i hvert fall delvis da finner om det finnes sammensatte glideflater med lavere materialfaktor enn de sirkulære. Styrelinjen er for en stor grad gitt for å utelukke overflateglideflater og glideflater som det ellers ikke er aktuelt å beregne, f.eks glideflater gjennom kun vegfylling.</b></p> <p><b>I tillegg (men ikke i så stor grad i dette området) har vi benyttet Plaxis til også å dokumentere om det finnes med sammensatte glideflater som har lavere materialfaktor enn de vi har beregnet i GeoSuite. Der det også er utført Plaxis-beregninger får vi relativt sammenlignbare glideflater med de kritiske fra GeoSuite.</b></p> <p>Tilsvar akseptert.</p>	Lukket
13	<p><b>Stabilitetsforhold og midlertidig situasjon ved utførelse</b></p> <p>I noen profil vil deler av foreslått tiltak (Rv.80, sideveger eller GS-veg) virke stabiliserende.</p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	<p>Dette gjelder f.eks. Pr. 90 (VM 22300) der vegoverbygging i skjæring virker som motfylling mot dypereliggende skjærflater fra hovedvegen. Dvs. at fremgangsmåte ved utførelse vil påvirke hvilken materialfaktor en vil oppnå i byggeperioden.</p> <p><i>Derfor mener vi at noen ord om utførelse ved slike geometriforhold bør med i vurderingsdel av rapporten.</i></p> <p><b>SVV: Tatt med en setning om dette i rapporten:</b></p> <p><i>«Rekkefølgene for utlegging av fyllinger og utgraving av nærliggende skjæringer har til dels stor betydning for stabilitetsforholdene i anleggsfasen. I neste planfase må utførelsen av dette beskrives i detalj for de aktuelle områdene.».</i></p> <p><b>I tillegg har vi også tatt med en setning om at motfylling legges ut fra hovedfylling i det aktuelle området.</b></p> <p>Tilsvar akseptert.</p>	
14	<p><b>Stabilitetsberegninger i pr. 90&amp;150 VM 22300, benyttet styrkeprofil</b>                      Ved kontroll viste det seg at C-profil fra Pos. 782-001C er benyttet for stabilitetsberegninger i disse profilene.</p> <p>I Bilag 1 står det at styrkeprofil fra <u>Pos. 982-004C</u> er lagt til grunn.</p> <p>Pos 782-001C ligger nær disse profilene og derfor anser vi denne som mer representativ.</p> <p>Dette ble ikke oppdaget før beregningene var utført i profil 90; jf. tegning 006 – justert styrke. Med den nye styrken vil materialfaktoren heves med ca. 10-15% for UTSA tilfeller i profil 90 (Tegninger 003-005 for høyre og venstre side).</p> <p><i>Med forbehold om at Bilag 1 revideres kan dette punktet anses som lukket.</i></p> <p><b>SVV: Dette var opprinnelig feil som ikke var oppdatert i oversendt pdf-fil. Rett fil er nå lagt inn på eRoom.</b></p> <p>Tilsvar akseptert</p>	Lukket
15	<p><b>Stabilitetsberegninger og presentasjon av resultater</b>                      Vår analyse har i noen profil vist lavere materialfaktorer enn det som er presentert i Bilag 1-18.</p> <p>Dette gjelder spesielt pr. 150 i Vegmodell 22300 (tom. Lavere faktor i SVV sin egen modell) og Pr. 540 på Rv.80. Disse faller imidlertid under punkt 2 i vurderingsdel (<i>håndtering utsatt til senere planfase</i>) og kan derfor også tas</p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	opp på et senere tidspunkt.  <i>Dette punktet anses som lukket</i>	

\*) Lukket med forbehold

## 4 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 2: Pr. 700-1350

Vi har kontrollert stabilitetsvurderinger for utvalgte profil på denne delstrekningen. Vi har valgt å benytte beregningsprogrammet GeoSuite stability for våre beregninger og har i alle tilfeller laget våre egne modeller av SVV sine beregningsprofiler, der geometrien forenkles noe og fasthetsparametere evt. er justert/flyttet/byttet der dette er vurdert relevant. Derfor forventes i utgangspunktet noen variasjoner i opptredende materialfaktorer.

Oppsummering av resultater fra stabilitetsanalysen er vist i Tabell 3.

Tabell 3: sammenstilling av resultater fra stabilitetsberegninger på delstrekningen

Profil: situasjon	Materialfaktor ( $\gamma_M$ )								Tegn. nr.
	Venstre side				Høyre side				
	UTSA		DESA		UTSA		DESA		
	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	
730: Ferdig veg og GS-veg	-	-	-	-	1,08	1,11	1,39	1,46	101
730: Ferdig veg/GS-veg med tiltak	-	-	-	-	1,54	1,62	1,61	1,64	102
730: Sammensatte flater	-	-	-	-	Høgere faktorer i alle forsøk				-
820: Ferdig veg og GS-veg	1,03	1,19	2,02	2,09	1,15	1,41	1,67	1,89	103
820: Ferdig veg/GS-veg med tiltak	1,54	1,71			1,68	2,09			104
820: Sammensatte flater	Høgere faktorer i alle forsøk				Høgere faktorer i alle forsøk				-
820: Naturlig skråning	1,12	1,13	1,12	1,12	1,35	1,35	1,28	1,31	105
820: Naturlig skråning med tiltak	1,27	1,30	1,31	1,33	1,51	1,51	1,32	1,56	106
<b>820: OBS: flater som ikke tilfredsstillt krav om %-vis forbedring funnet til begge sider. (<math>\gamma_M &gt; 1,3</math>)</b>									105-106
920: Ferdig veg og GS-veg	1,44	1,45	1,87	1,70	1,12	1,14	1,59	1,63	107
920: Ferdig veg/GS-veg med tiltak	1,88	1,92	1,85	2,17	1,60	1,62	1,69	1,68	108
970: Ferdig veg og GS-veg	-	-	-	-	2,10	2,09	1,98	2,17	109
970: Naturlig skråning (øvre område)	1,69	1,67	1,43	1,42	1,34	1,49	1,53	1,44	110
970: Naturlig skråning (nedre område)	2,23	-	0,90	-	-	-	-	-	110
1120: Ferdig veg og GS-veg	-	-	-	-	1,61	1,61	1,67	2,23	111
1120: Naturlig skråning	1,12	1,15	1,15	1,26	1,51	1,52	1,59	1,65	112
flater ikke/marginalt berørt av tiltak	1,22		1,44						112
1120: Naturlig skråning med tiltak	1,24	1,30	1,42	1,89	-	-	-	-	113

\* gule felter indikerer tilfeller der tilsiktet materialfaktor ikke er påvist

I Tabell 4 har vi listet opp punkter vi ønsker å åpne/kommentere etter gjennomgangen.

Sort – opprinnelig merknad/punkt Norconsult

Tabell 4: Kontrollkommentarer for delstrekningen

Nr	Innhold	Status
1	<p><b>Profil 730</b>                      Våre kontrollberegninger har i dette profilet gitt resultater som er sammenlignbare med det SVV har presentert.</p> <p>Vi har endt opp med noe lavere materialfaktorer for udrenert totalspenningsanalysene, men dette skyldes litt forskjellige antakelser om skjærfasthetsprofilen til høyre side av planlagt veg (vi har lagt til en C-profil ca. 50m til høyre for senterlinjen).</p> <p>Etter vår bedømmelse har foreslått tiltak (lette masser og slakere skråning til høyre side) tilsiktet effekt; vi er derfor enige i konklusjonen.</p>	Lukket
2	<p><b>Profil 820 - vegfylling</b>                      Våre beregninger viser i utgangspunktet noe lavere materialfaktorer enn SVV har endt opp med. Vi antar at hovedårsaken til dette er at vi har benyttet styrkeparametere fra Pos.782-046C i stedet for Pos. 782-010C, siden den ligger nærmere.</p> <p>Hvis våre resultater er lagt til grunn vil dette ha en betydning for foreslått tiltak på venstre side, på grunn av at kritisk skjærflate ligger i dybdeintervall der C-profil fra Pos. 782-046C har lavere styrke enn profilet fra Pos. 782-010C.</p> <p>Modellen vår er bygd opp på en litt annen måte enn SVV, slik at torv ble definert som øverste lag. På grunn av dette har vi ikke modellert avslutning mot terreng på nøyaktig samme måte som SVV, men for å kompensere for dette har vi gitt torv-laget samme romvekt som fylling (dvs. ukonservativt). Uten kompensering blir resultatet nærmere 1,30 – det «rette» i forhold til opprinnelig geometri og ny styrkeprofil vil ligge en eller annen plass mellom 1,30 og 1,54.</p> <p>Våre resultater indikerer at valg av styrkeprofil vil påvirke omfang av nødvendig stabiliserende tiltak.</p> <p><i>Vi etterlyser en tilbakemelding om hvorfor styrkeparametere fra Pos. 782-046C ikke er benyttet / er vurdert mindre relevant i dette profilet.</i></p> <p><i>SVV: Vi har i utgangspunktet benyttet Pos.782-010C i stedet for Pos. 782-046C fordi terrengkoten er nesten den samme som hvor vegfylling ligger og selv om Pos.782-046C ligger nærmere. Uoverensstemmelsen kan medføre at det vil være behov for et noe tykkere av lette masser og/eller motfylling på venstre side i dette profilet. Det vil bli utført nye stabilitetsberegninger med optimalisering av tiltak for vegfyllingen i neste planfase. Dette er nå bemerket i vår geotekniske rapport. I tillegg er og tykkelsen av de lette massene i dette profilet allerede økt fra 2,3 til 2,5m i rapportteksten.</i></p>	Lukket
3	<p><b>Profil 820 – naturlig skråning</b>                      Våre beregninger har identifisert skjærflater til begge sider av bekkedalen som havner under krav om materialfaktor på 1,4. Disse blir heller ikke forbedret av foreslått tiltak. Disse glideflatene oppstår i drenert</p>	

Nr	Innhold	Status
	<p>effektivspenningsanalyse (langtidstilstand) og har alle materialfaktorer over 1,3.</p> <p>Kontrollberegningene våre viser også at foreslått tiltak forbedrer dagens situasjon slik at kritisk flate etter tiltak har en materialfaktor på ca. 1,27 – og har langt større %-vis forbedring enn dagens regelverk krever. Materialfaktoren er også over krav om materialfaktor på drenert-effektivspenningsbasis etter NS-EN 1997-1:2004/NA:2008 Tabell NA.A16.</p> <p>Siden flater som ikke er forbedret har materialfaktorer høyere enn kritisk faktor etter tiltak, og at disse flatene heller ikke berører de sensitive/kvikke massene i grunnen, mener vi at en lavere materialfaktor i slike tilfeller <u>kan</u> aksepteres hvis det finnes gode faglige argument for at avviket ikke er alvorlig.</p> <p><i>Vi ønsker en tilbakemelding fra SVV om de mener at materialfaktorer under regelverkets absolutt- og %-vis forbedringskrav kan aksepteres for dette/slike tilfeller. Alle avvik fra regelverkets krav må begrunnes faglig og vi mener at begrunnelsen må som minimum inneholde definisjon av hvilke kriterier gir mulighet for aksept av lavere materialfaktorer. Grensen for tilfeller der avvik fra regelverkets krav ikke kan tillates må også defineres.</i></p> <p><i>SVV: Siden de aktuelle glideflatene ikke berører de sensitive/kvikke leirmassene, kan det argumentere at de er mindre realistisk med tanke på utløsning av skred og at dette følgelig kan aksepteres (i henhold til tidligere korrespondanse med Frode Oset). Dette medfører samtidig også at alle eventuelle slike glideflater som berører sprøbruddsmaterialene må oppfylle kravene og prosentvis forbedring.</i></p> <p><i>I tillegg kan de bemerkes at poretryksprofilen sannsynligvis er konservativt i forhold til hva som er målt i forholdsvis nærliggende områder.</i></p> <p><i>Når det gjelder motsatt side av bekkedalen har vi i rapporten påpekt at stabiliteten her ikke kan være vårt ansvar, men vi kan allikevel utført stabilitetsberegninger med parametere i hovedsak fra «vår» side av bekkedalen.</i></p>	Lukket
4	<p><b>Profil 920 – vegfylling</b></p> <p>Våre beregninger i dette profilet viser at foreslått tiltak har tilsiktet effekt for glideflater som berører hovedvegen direkte. Vi har likevel funnet glideflater med materialfaktor under absoluttkravet utenfor vegkroppen, i området mellom hovedveg og planlagt lokalveg/tursti.</p> <p>Profilet ligger like ved planlagt kryssing av linjene der kulvertløsning er diskutert i rapporten. Med forbehold om at utforming av graveskråninger/støttekonstruksjoner vil bli tatt hånd om under detaljprosjekteringen får posten lukket status.</p>	Lukket*
5	<p><b>Profil 970 – naturlig skråning</b></p> <p>Vi har identifisert flater med materialfaktor under regelverkets absoluttkrav til begge sider i dette profilet.</p> <p>Det er ikke direkte presentert forbedringstiltak i dette profilet, men i Profil J er disse flatene identifisert og behandlet med erosjonssikring/motfylling og</p>	Lukket**

Nr	Innhold	Status
	<p>utslaking av naturlig skråning.</p> <p>Med forbehold om at tiltaket som er presentert for Profil J også dekker dette profilet mener vi dette punktet skal ha lukket status</p>	
6	<p><b>Profil 1120 – naturlig skråning</b></p> <p>Ifølge våre beregninger er laveste materialfaktor i snittet hevet med ca. 9% med foreslått tiltak.</p> <p>Vi har likevel identifisert skjærflater som ikke blir forbedret tilstrekkelig med foreslått tiltak. Materialfaktoren på totalspenningsbasis havner i dette tilfellet også under kravet om materialfaktor i NS-EN 1997-1:2004/ NA:2008 Tabell NA.A16. Kritisk skjærflate i vår modell etter tiltak ligger nær/toucher antatt kvikkleirelag, og har lavere materialfaktor enn det som tidligere er presentert som kritisk flate i snittet (se tegning 113).</p> <p><i>Vi etterlyser en tilbakemelding om hvordan SVV mener stabiliteten i profilet kan forbedres.</i></p> <p><i>SVV: Vi har utført ny beregning med utslaking av skråning til 1:3 skråning fra kote 15.1 ned til erosjonssikring. Får tilstrekkelig prosentvis forbedring med disse tiltakene. Dette er nå innarbeidet i rapporttekst og tegninger/bilag.</i></p>	Lukket
7	<p><b>Naturlig skråning Profil K</b></p> <p>Vi viser til punkt/merknad nummer 3 og presentert kritisk flate på drenert effektivspenningsbasis etter tiltak.</p> <p><i>Vi etterlyser tilbakemelding om hvorfor materialfaktor under regelverkets absolutt- og %-vis forbedringskrav kan aksepteres for dette tilfellet.</i></p> <p><i>SVV: Siden de aktuelle glideflatene ikke berører de sensitive/kvikke leirmassene, kan det argumentere at de er mindre realistisk med tanke på utløsning av skred og at dette følgelig kan aksepteres (i henhold til tidligere korrespondanse med Frode Oset). Dette medfører samtidig også at alle eventuelle slike glideflater som berører sprøbruddsmaterialene må oppfylle kravene og prosentvis forbedring.</i></p> <p><i>I tillegg kan de bemerkes at poretrykkprofilen sannsynligvis er konservativt i forhold til hva som er målt i forholdsvis nærliggende områder.</i></p>	Lukket
8	<p><b>Setningsberegning</b></p> <p>Vi har utført kontroll av setningsberegninger i to profil. Våre beregninger har vist noe avvik fra resultater som SVV har presentert, som skyldes i hovedsak av at vi har benyttet større setningsgivende laster enn SVV har benyttet i sine beregninger. I tillegg til dette har vi har benyttet egenutviklet regnearkløsning for beregningene, som i tillegg til vanlig anvendelse av modulkonseptet tar grunnens mobiliseringsgrad som følge av belastningen med i betraktningen.</p> <p>Vi mener at setning ikke kommer til å være av avgjørende betydning for prosjektet på denne delstrekningen, men ønsker å påpeke at dette må vurderes spesielt for hvert tilfelle der det kan være fare for differansesetning.</p> <p>Fundamentløsning for kulvert slik den er presentert i rapport mener vi er gunstig i denne sammenheng. Tiltak for å forsere/framskynde setningsutviklingen i områder med størst tilleggsbelastning (jf. tilsvar #10 for</p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
	delstrekning 1) er også aktuelt i dette området.	
9	<p><b>Stabiliserende tiltak i bekkedalen for Leirelva - gjennomførbarhet</b>                      Rapporten inneholder beskrivelse av tiltak for å heve områdestabiliteten i bekkedalen. Grovt sett gjelder foreslått tiltak heving av bekkedalen med ca. 2 meter gjennom hele området, dette gjelder tilnærmet hele ravinen på over 1,5km, dvs. geometrisk inngrep.</p> <p>En slik fylling vil støte mot skjærflater som strekker seg ned mot elven og dermed heve kritisk materialfaktor i hvert snitt (jf. beregningsresultat). Fyllingsmaterialet består etter rapport/tegninger av sprengstein.</p> <p>Det vi ikke er sikre på, er om det vil lykkes med å heve bekkeløpet på denne måten, eller om resultatet blir at bekken vil renne igjennom fyllingen. Erosjonsområder vil i så fall bli vanskelig å identifisere/behandle.</p> <p>Vi er ikke sikker på at denne type tiltak bør foretrekkes fremfor avlastning av skråningstopper / utslaking av skråninger, kombinert med plastring av bekkedalen i erosjonsutsatte områder. Dette spesielt på grunn av at vi ikke er sikre på at et så omfattende tiltak kommer til å bli godkjent av miljøtekniske og vassdragstekniske (NVE) hensyn.</p> <p><i>Vi etterlyser tilbakemelding om foreslått tiltak er vurdert/diskutert/godkjent av fagfolk med miljøteknisk kompetanse og kunnskap til gjeldende regelverk, eller om det er fare for at denne løsningen kan bli stoppet/vraket.</i></p> <p><i>Vi etterlyser også en tilbakemelding om andre typer stabiliserende tiltak er vurdert og hvorfor presentert løsning bør/skal foretrekkes fremfor disse.</i></p> <p><i>SVV: Vi har benyttet samme type tiltak for heving av bunn bekkedal/erosjonssikring som NVE også beskriver for nabobekkedalen (Farvikbekken). Vi anser dette sammen med tiltak for ytterligere erosjonssikring videre oppover i skråningene eller avslaking av de overforliggende skråningene som det mest naturlige og enkleste løsningen.</i></p> <p><i>En erosjonssikring av bunnen av bekkedalen vil uansett forutsette en anleggsveg på steinmasser i hele bekkedalens lengde slik at forskjellen egentlig kun er hvor mye masser som må kjøres inn. Det er allerede utført en kartlegging av naturmiljø i bekkedalen for den videre saksbehandlingen av reguleringsplanen.</i></p> <p><i>Vi er klart over at det kan bli utfordrende å få bekken til å renne på toppen og ikke nede i fyllingen, men dette må løses med hvordan erosjonssikringen utformes i detalj.</i></p> <p><i>Uansett tiltak som velges må vi regulere hele bekkedalen slik at vi kan få utført de aktuelle/nødvendige tiltak. Innspillene fra NVE og andre aktuelle berørte til reguleringsplanen (og våre tilsvar til dette) vil endelig avklare hvordan dette vil måtte utføres.</i></p>	Lukket

\* Lukket med forbehold om senere detaljprosjektering

\*\* Lukket med forbehold om at tiltak i annet profil også gjelder dette profilet

## 5 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 3: Pr. 1350-1840

Vi har kontrollert stabilitetsvurderinger i utvalgte profil også på denne delstrekningen. Som før har vi benyttet GeoSuite stability til kontrollen, og har i alle tilfeller laget våre egne modeller etter SVV sine beregningsprofil med noen forenklinger. Der vi har vurdert dette relevant har vi utført justeringer i definisjon av styrkeparametere. Det forventes derfor noen variasjoner mellom våre og SVV sine resultater.

Oppsummering av resultater fra stabilitetsanalysen er vist i Tabell 5

Tabell 5: sammenstilling av resultater fra stabilitetsberegninger på delstrekningen

Profil: situasjon	Materialfaktor ( $\gamma_M$ )								Tegn. nr.
	Venstre side				Høyre side				
	UTSA		DESA		UTSA		DESA		
	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	NO	SVV	
1400-1625 naturlig skråning	0,96	0,97	1,45	1,45	1,32	1,33	2,33	2,35	201
1400-1625 motfylling uten KS-peler	1,14	1,17	1,98	1,97	1,46	1,62	2,68	2,66	202
Sammensatte flater / merknad 202	<i>Høgere faktorer i alle tilfeller / SVV beregn. med KS-peler</i>								201-202
1580 Naturlig skråning, dagens tilstand	1,04	1,01	1,60	1,61	1,42	1,47	2,23	2,24	203
1580 Ferdig veg/GS-veg	0,92	0,88	1,60	1,61	-	-	-	-	204
1580 Ferdig - sammensatte flater	0,90	-	-	-	-	-	-	-	204
1580 Ferdig - motfylling uten KS-peler	1,10	-	2,14	-	1,58	1,64	2,41	2,27	205
1580 Ferdig - motfylling og KS-peler	1,41	1,41	2,14	2,22	-	-	-	-	206
1640 Naturlig skråning, dagens tilstand	1,10	-	1,72	-	↓ <i>Tvungne flater venstre side</i> ↓				207   208
1640 Ferdig veg/GS-veg	1,11	1,19	1,72	1,87	1,15	1,22	-	-	208
1640 Ferdig veg/GS-veg, geom. tiltak	1,21	-	1,82	-	1,36	1,22	-	-	209
1640 Ferdig veg/GS-veg, med alle tiltak	1,21	1,29	1,82	1,90	1,67	1,22	-	-	210
1640 Kontrollberegning av SVV flater	1,23	1,29	1,88	1,90	1,80	1,83	-	-	211
F Naturlig skråning	0,91	0,91	1,32	1,35	1,18	1,15	1,40	1,40	212
F Naturlig skråning med tiltak	1,11	1,14	1,69	1,82	1,27	1,25	1,78	1,79	213

Både vi og SVV har i noen beregningsprofil avdekket materialfaktorer under 1,0 for dagens situasjon. Siden slike faktorer betyr at situasjonen er ustabil, og dette kan ikke forklares på noen annen måte enn at beregningsmodellen ikke beskriver situasjonen på en tilfredsstillende måte.

I Kapittel 7.4 i NVE veileder står følgende

*Dersom beregnet sikkerhetsfaktor for utbygging blir under 1,0, må beregningsforutsetningene revurderes og nye beregninger utføres slik at beregnet sikkerhetsfaktor for utbygging blir tilnærmet lik 1,0. Slike revurderinger må ikke innebære en ukritisk oppjustering av fasthetsparametre, som dermed brukes videre i beregningen, men ved en helhetlig vurdering av stabilitetssituasjonen.*

SVV har valgt å benytte opprinnelig styrkeprofil ved vurdering av materialparametere og har sett bort ifra %-vis forbedring fra beregningsresultat og opp til 1,0. Det er vår erfaring at benyttet beregningsprogram ikke er påvirket av resultater under 1,0, og at en slik justering kun påvirker hvilket utgangspunkt som blir benyttet i vurderingen av effekten av foreslått tiltak. Det er derfor vår vurdering at måten SVV har valgt å håndtere disse tilfellene er mer konservativ enn det som er beskrevet i NVE-veileder (dvs. vil gi større %-vis forbedring enn forskrevet), og vi aksepterer derfor fremgangsmåten.



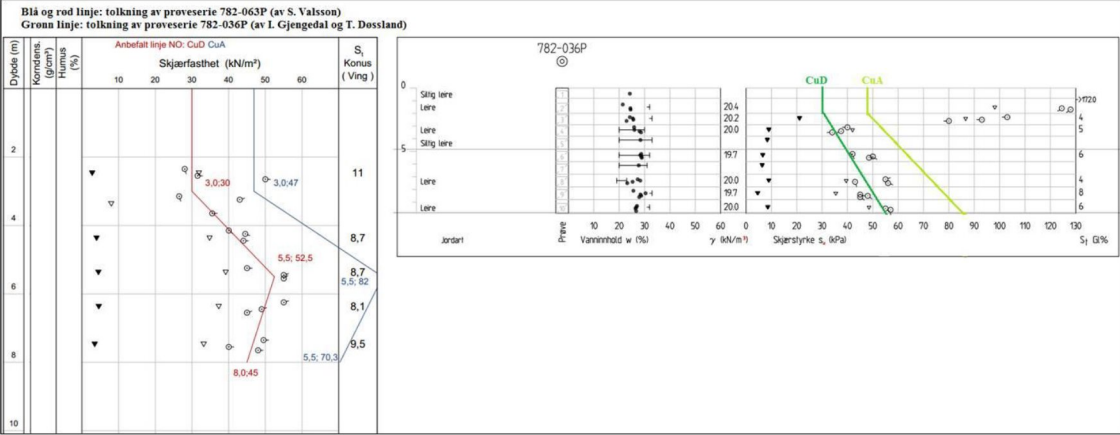
Vi har i Tabell 6 listet opp punkter vi ønsker å åpne/kommentere i denne gjennomgangen.

Sort – opprinnelig merknad/punkt Norconsult

Tabell 6: Kontrollkommentarer for delstrekningen

Nr	Innhold	Status
1	<p><b>Lengdepr. 1400 – 1625 – beregningsforutsetninger / gjeldende regelverk</b> Som det står i Ref. 4 skal vegen passere en 10m dyp erosjonsdal mellom profil 1400 og 1625.</p> <p>Selv om dette ikke er vist i detalj på tegning har SVV forespeilet at bruløsning er mest aktuell i dette området (jf. avsnitt 4.4.7 i Ref. 4 og merknad nr.9 i Ref. 1).</p> <p>Vi setter spørsmålsteget ved at krav til materialfaktor i området direkte under planlagt veg/bru kan settes lavere enn det som er brukt for tilløpsfyllingene til begge sider. Dette må bety at et ras/skred i området under bruene ikke vil påvirke stabiliteten av selve bruene/tilløpsfyllinger/landkar og evt. søylefundament.</p> <p>Vi ser helst for oss at dette kan aksepteres hvis bruene kun har ett spenn (dvs. uten fundamenter i område med lavere materialfaktor) og at det kan dokumenteres at broens sikkerhetsfaktor ikke senkes under dagens krav ved evt. ras/skred i skråningene nedenfor/ved/under landkarene.</p> <p><i>Vi etterlyser en nærmere vurdering om presentert stabilitetsløsning oppnår tilsiktet/tilstrekkelig sikkerhetsnivå for planlagt veg inklusiv evt. bru og evt. hvilke konsekvenser dette kan/vil ha for valg av bruløsning.</i></p> <p><i>SVV: Vi har ansett at prosentvis forbedring er tilstrekkelig forutsatt at brua og de aktuelle landkar (og søylefundament) har tilstrekkelig, absolutt sikkerhet. Plassering av eventuelle søylefundament er ikke avklart pr. nå, men et forprosjekt for brua er/skal startes opp nå. Ved bruk av søylepunkt nede i bekkedalen har vi nå anbefalt bruk av KS-peler i omkring disse (tilføydd i kap. 4.4.8). I forbindelse med bru-prosjekteringen må vi også mer i detalj se på hvor langt ut fra fundamentene der er aktuelt å benytte KS-peler (og tilhørende vertikale dren).</i></p>	Lukket
2	<p><b>Lengdeprofil 1400–1625 - Stabilitetsberegninger</b> Våre kontrollberegninger har gitt sammenlignbare materialfaktor med det som SVV har presentert i dette profilet, både før og etter forbedringstiltak. Hverken våre eller SVV sine beregninger tar hensyn til evt. trafikklaster/brulaster og vi har valgt å se bort fra økt skjærfasthet ved bruk av KS-peler.</p> <p>Våre beregninger viser at selv uten bruk av KS-peler vil foreslått tiltak heve materialfaktoren over kravet om forbedring for hele området.</p> <p>På tegning 202 har vi presentert en skjærflate som har lavere materialfaktor enn absoluttkravet og som ikke er forbedret av foreslått tiltak, denne flaten strekker seg også ned i kvikkleirelaget.</p> <p><i>Med forbehold om at svar ved punkt 1 åpner for bruk av lavere materialfaktorer i dette området enn det som gjelder for selve vegen, etterlyser vi en tilbakemelding om hvorfor materialfaktor under regelverkets absolutt- og %-vis forbedringskrav kan aksepteres for slike flater, tilbakemeldingen bør også inneholde en vurdering om konsekvenser dette kan ha for valg av en evt. bruløsning.</i></p> <p><i>SVV: Vi har utført nye beregninger med et 1m tykk erosjonssikringslag med helning 1:3 i nedre del av skråningen. Dette gir tilstrekkelig prosentvis forbedring også til den</i></p>	Lukket *)

Nr	Innhold	Status
	<i>angitte glideflaten. Dette er nå innarbeidet i rapporttest og på bilag/tegninger.</i>	
3	<p><b>Profil 1580 – Manglende samsvar i valg av styrkeparametere</b>                      I dette profilet er det benyttet styrkeprofil for udrenert analyse fra Pos. 782-023C som hverken stemmer med sluttresultat fra CPTu-tolkningen eller det som er benyttet fra samme posisjon i lengdeprofil 1400-1625.</p> <p>Det mangler samsvar mellom oppgitt design-profil for CPTu for profilet i Bilag 74 og det som er benyttet i stabilitetsberegninger (sannsynligvis byttet om 782-053C / 782-052C i Bilag 74).</p> <p>Det mangler samsvar mellom oppgitt prøveposisjon for tolkning av udrenert skjærfasthet i bilag 74 (782-063P) og det som er benyttet i stabilitetsberegninger (782-034P)</p> <p><i>Siden våre beregninger har vist at foreslått grunnforsterkningstiltak i stor grad kompenserer for effekten av for lave styrkeparametere i profilet (se neste punkt), får denne kommentaren lukket status.</i></p>	Lukket
4	<p><b>Profil 1580 – Beregningsresultater</b>                      Vi har utført kontroll av stabilitetsberegninger i dette profilet, både for situasjonen før og etter planlagt tiltak.</p> <p>Det er benyttet kalk-sement peler under selve fyllingen, noe som tvinger kritisk flate nær skråningen og opp. Dette kombinert med motfyllingen er nok for å heve kritisk materialfaktor på totalspenningsbasis over kravet på 1,4.</p> <p>For dagens situasjon ble sammensatt skjærflate avdekket som har lavere materialfaktor enn sirkulærsylindrisk. Søk etter slike flater etter foreslått tiltak ga i alle tilfeller høyere faktorer enn for kritisk sirkulærsylindrisk flate.</p> <p><i>Vi er enige i at foreslått tiltak gir tilsiktet effekt, og merknaden/kommentaren får derfor lukket status.</i></p>	Lukket
5	<p><b>Profil 1640 – Beregningsresultater</b>                      Vi har utført kontrollberegning av stabiliteten i dette profilet.</p> <p>Vi har valgt å utføre egen tolkning av udrenert skjærfasthet fra prøveserien i Pos. 782-036P (se tegning 207P). Vår tolkning gir mer variasjon i skjærfastheten mot dybden enn det SVV har benyttet (dvs. både høyere og lavere styrke).</p> <p>For å estimere effekten av dette har vi utført beregning med SVV sine skjærflater etter foreslått tiltak (Tegning 211). Våre beregninger gir 2-6% lavere materialfaktor enn SVV sine beregninger på samme flate.</p> <p>Våre beregninger viser det samme som SVV sine, dvs. at tilsiktet materialfaktor for flater som berører vegfylling ikke oppnås ved bruk av presentert geometrisk inngrep alene (avlasting/motfylling). Ved bruk av KS peler kan materialfaktorer for flater som berører vegen heves over absoluttkravet.</p> <p>Prinsippet om %-vis forbedring er benyttet for flater som ikke berører vegen. Vi har presentert skjærflate som havner under absoluttkravet, og ikke forbedres av foreslått tiltak. Omtalt flate har også materialfaktor under kravet for udrenert skjærfasthet slik det er spesifisert i NS-EN 1997-1:2004/NA:2008 Tabell NA.A16, i tillegg til at ~70% av flatens lengde ligger i/berører antatt kvikkleirelag.</p>	

Nr	Innhold	Status
	<p><i>Vi etterlyser tilbakemelding om hvorfor materialfaktor under regelverkets absolutt- og %-vis forbedringskrav skal/kan aksepteres for dette tilfellet.</i></p> <p><i>SVV: Dere sier at dere har utført egen tolkning av udrenert skjærfasthet fra prøveserien i Pos. 782-036P (se tegning 207P) men da vi sjekket tegning 207P, er det Pos. 782-063P som er tolket. Pos 782-063P er langt fra den aktuelle skråningen.</i></p> <p><i>Dere bør ta en ny gjennomgang av dette med den korrekte prøveserien.</i></p> <p>Vi viser til E-post fra Ingelin Gjengedal datert 2015-03-12: «Det stemmer at våre c-profiler er basert på prøveserie 782-063P.</p> <p>Vi har utført ei tolkning av prøveserie 782-036P, for å sjå om dei er sammenlignbare. Vi ser at bruk av prøveserie 782-036P ikke har innvirkning på anisotropifaktorer, da <math>I_p</math> er omtrent den samme som i 782-063P. Men det er grunn til å endre på c-profil. Vi har utført følgende tolkning:</p>  <p>Det er utført ei ny stabilitetsberegning på ett av profila, med nytt c-profil (ref: blå skjærflate på Tegning 211: Profil 1640 - Kontrollberegning av SVV flater), og materialfaktor gikk fra 1,88 til 1,85. Det antas lik reduksjon i øvrige materialfaktorer.»</p> <p>Med de reviderte C-profilene har vi også sett på beregningene for dagens situasjon (Tegning 207) og ferdig veg med avlasting/motfylling (Tegning 209) samt ferdig veg med alle tiltak, d.v.s. avlasting/motfylling og KS-peler (Tegning 210).</p> <p>Resultatet for dagens situasjon blir <math>F_c=1,31</math>. Siden ingen av de aktuelle skjærflatene berører selve vegområdet er det ikke Statens vegvesen sine normaler (Ref. 3) som gjelder, men Eurocode og NVE sin kvikkleireveileder, del av Ref. 2. I følge Fig. 5.1 i sistnevnte kreves det et tiltak som forbedrer situasjonen med 3,4%. De påfølgende beregningene viser <math>F_c = 1,38</math> (5,3% forbedring) for ferdig veg med avlasting/motfylling og <math>F_c=1,40</math> (6,8% forbedring) for ferdig veg med alle tiltak. Dette betyr at kravet til vesentlig forbedring er tilfredsstillt for begge tiltaksvariantene. (I praksis betyr ikke KS-pelene noe i denne sammenhengen, for de kritiske skjærflatene berører ikke det området som er foreslått forsterket. Det er altså motfyllinga i dalbunnen som er viktig for stabiliteten av skråningen nedenfor vegområdet). Det vil nok fremdeles være mulig å finne skjærflater som ikke berører hverken avlastet eller oppfylt område i profilet og som ikke tilfredsstillt absoluttkravet til materialfaktor, men de vil for dagnes situasjon ligge høyere enn 1,31. Vi er da så nær absoluttkravet at det skal svært små endringer til i utformingen av avlastingsdelen av profilet for å oppnå dette kravet (<math>F_c=1,4</math>). Vi velger derfor å lukke dette punktet i tillit til at det under videre prosjektering vil være mulig å finne en løsning som tilfredsstillt kravene uten at dette fører til behov for</p>	<p>Lukket</p>

Nr	Innhold	Status
	<p><a href="#">reguleringsendring. Vi vil likevel foreslå at det under utarbeidelse av reguleringsplanen settes av noe større areal til avlastingen enn det som framgår av beregningsprofilene til SVV.</a></p>	
6	<p><b>Profil F – Beregningsresultater</b>                      Vi har utført kontrollberegning av situasjonen i profil F. For beregningen har vi stort sett benyttet samme forutsetninger som SVV har i sine beregninger. Unntak fra dette er at vi har introdusert en C-profil, nær skjæringsfronten til høyre side i profilet.</p> <p>Våre beregninger viser det samme som SVV sine, dvs. at foreslått tiltak hever kritisk materialfaktor i profilet til begge sider med større margin enn det som er påkrevet for «forbedring» i NVE veilederen.</p> <p>Likevel finnes det skjærflater som ikke er forbedret av foreslått tiltak (til venstre side), som har materialfaktorer under absoluttkravet for udrenert totalspenningsanalyse (både vurdert opp mot kraveregimet i NVE veileder og i NS-EN 1997-1:2004/NA:2008 Tabell NA.A16), og berører antatt/tolket kvikkleirelag.</p> <p><i>Vi etterlyser tilbakemelding om hvorfor materialfaktor under regelverkets absolutt- og %-vis forbedringskrav skal aksepteres for dette tilfellet.</i></p> <p><i>SVV: Vi forstår ikke helt hva som menes her. Med et utgangspunkt på 1,0 i materialfaktor (reelt enda lavere) og 10% prosentvis forbedring bør en materialfaktor på 1,10 være tilstrekkelig. Den laveste materialfaktoren dere har angitt på venstre side på tegn 213 er 1,11. Vi trenger en presisering her.</i></p> <p><i>Vi sikter her til det samme poenget som er diskutert under pkt. 5. Men vi ser at det her er en svært snever del av profilet som utpeker seg som lite påvirket av tiltakene. Med samme forbehold som under pkt. 5 velger vi derfor å lukke dette punktet.</i></p>	Lukket **)
7	<p><b>Generelt – skjærflategeometri</b>                      På flere tegninger er kritisk skjærflate fra drenert effektiv- og udrenert totalspenningsanalyse vist med samme senterpunkt.</p> <p>Slike resultater er presentert i Bilag 78, 79, 83, 84, 86, 94, 95, <b>98, 99</b>, 104, 116.</p> <p>Stabilitetsberegninger med lamellemetoden vil konvergere mot kritisk flate ovenfra, dvs. hvis søkeområdet er for stort/beregningene for spredt kan det neppe hevdes at kritisk flate er avdekket/presentert. I våre kontrollberegninger har vi ikke funnet ett eneste tilfelle der vi endte opp med samme senterpunkt for disse to analysemetodene.</p> <p><i>Vi etterlyser kontrollberegninger, både på total- og effektivspenningsbasis for alle tilfeller der kritisk skjærflate har samme senterpunkt og vi ikke har presentert våre egne kontrollberegninger (våre beregningsprofil er uthevet med fet skrift i listen ovenfor), dette for å kontrollere at presentert sikkerhetsnivå og evt. beskrevne tiltak har tilsiktet effekt.</i></p> <p><i>SVV: Vi har kontrollert beregninger for forskjellige senterpunkt for både total effektivspenningsbasis. Vi skal sende de bilagene. Vi har ikke kontrollert for bilag 98 og 99. Se vårt svar på 5.</i></p> <p><i>De nye stabilitetsberegningene gir ingen vestlige andre kritiske skjærflater enn det vi tidligere har funnet. Av den grunn har vi ikke gjort noen endringer verken i rapporttekst eller i de aktuelle vedleggene.</i></p> <p><i>Akseptert.</i></p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
8	<p><b>Generelt – Utstrekning/omfang av tiltak</b></p> <p>I vurderingsrapport er det for noen områder stilt spørsmål om foreskrevet/beregnet tiltak i bekkedalen er nødvendig, dette gjelder stort sett tiltak i bekkedalen på motsatt side til planlagt veg.</p> <p>Som det fremgår av rapporten, er det utført beregninger som indikerer at stabiliteten i disse områdene kan være utfordrende, men det presiseres at styrkeparametere er ofte estimert utfra sonderinger fra motsatt side av dalen.</p> <p>Vi har ikke utført en konkret analyse av forventede løsne- utløpsområder for evt. skred utover vanlige stabilitetsberegninger og kan derfor ikke uttale oss om dette evt. kan være relevant for deler av dette prosjektet, men det er åpenbart at dette kan ha stor betydning for nærliggende bebyggelse/konstruksjoner.</p> <p>Vi er enige i at beregningsresultater indikerer at dette området bør utredes, men er samtidig ikke sikker på at grunnlaget er sterkt nok for å konkludere med at det skal utredes. Vi mener at her trengs en analyse slik den er foreskrevet i kap. 4.5 i NVE veilederen; det utelukkes ikke at for å lukke spørsmålet må en til med supplerende grunnundersøkelser.</p> <p>Det at potensielle fareområder er avdekket uten klart ansvar for utbedring skaper et dilemma. Hvis ikke det fins nye reguleringsplaner eller byggesak i/nær aktuelle områder er det vår oppfatning at dagens regelverk ikke krever utredning.</p> <p>Vi mener likevel at hvis konklusjonen blir at noen av områdene der stabiliteten ikke vurderes god havner utenfor aktuelt prosjektområde, at kommunen som minimum skal kontaktes og informasjonen videreformidles.</p> <p><i>Vi etterlyser en vurdering om hvor grensen ligger for områder som må utredes på grunn av dette prosjektet, og en tydeligere presentasjon av hvilke områder som havner utenfor denne grensen. En analyse av forventet løsne- og utløpsområde for evt. skred ser vi som særlig relevant i dette forhold.</i></p> <p><i>SVV: Vi har presisert mer detaljert i rapporten at vi ikke anser at eventuelle tiltak på motsatt side av bekkedalen i forhold til ny rv.80 er vårt ansvar å utrede. Dette gjelder etter vår vurdering fra nedstrøms side og helt opp til og med profil G. I tillegg har vi til hensikt å informere Fauske kommune (og NVE) om dette både dirkete samt gjennom høringen i forbindelse med framlegging av reguleringsplanen for prosjektet.</i></p>	Lukket

Nr	Innhold	Status
9	<p><b>Setningsberegning</b></p> <p>Med bakgrunn i resultat fra setningsberegninger fra delstrekningen ovenfor har vi uten egne beregninger konkludert med at resultatene presentert av SVV er troverdige, og gjelder for områder der fylling ligger på stedlig grunn.</p> <p>I områdene til begge sider av erosjonsdalen (mellom profil 1400 og 1625) er det foreskrevet stabiliserende tiltak i form av grunnforsterkning med KS peler/ribber. Dette vil medføre lokal endring/økning i grunnens stivhet, som må tas høyde for under detaljprosjekteringen.</p> <p><i>På grunn av at grunnforsterkningstiltak er funnet nødvendig etterlyser vi en generell beskrivelse av forventede utfordringer for planlagt veg på grunn av tiltaket.</i></p> <p><i>Forslag om tiltak/utforming som kan vurderes for å unngå problemer i senere planfaser/detaljprosjektering kan gjerne følge med.</i></p> <p><i>SVV: Vi er litt usikker på hva som egentlig menes her. Er det anleggstekniske forhold eller setningsforskjeller i overgangen mellom forsterket og uforsterket grunn det hensepeiles på.</i></p> <p><i>For det siste er det vel mer detaljer som vi synes det er mest naturlig å beskrive i forbindelsen med detaljprosjekteringen i neste planfase. Tiltak her vi kunne være f.eks liggetider, utkilinger med KS-peler/lette masser.</i></p> <p><i>Vi sikter her til det forholdet at både setningsstørrelser og setningshastighet vil være forskjellig for forsterket og uforsterket del. Installasjon av KS-peler fører i følge Ref. 5 til en økning av permeabiliteten og dermed påskynding av konsolideringsprosessen. Siden en vesentlig del av primærkonsolideringen for uforsterket grunn vil fortsette et godt stykke inn i bruksfasen for ferdig veg, er det fare for ujevnheter og oppsprekking som man må ta hensyn til i detaljplanleggingen. En diskusjon av problematikken og forslag til tiltak som kan redusere/eliminere problemene er ønskelig i rapporten. Grunnen til dette er at det alt på reguleringsplanstadiet er nødvendig å ha begrep om kostnader for de tiltakene som er nødvendige for å gjennomføre prosjektet.</i></p> <p><i>SVV: Tilføyd i kap. 4.4.7:</i></p> <p><i>«Installasjon av KS-peler vil påvirke både setningsstørrelser og setningshastigheter slik at det blir forskjeller i setningene mellom forsterket og uforsterket grunn. Det må påregnes at det vil måtte gjøres tiltak i overgangen til uforsterket grunn for å utjevne setningsforskjellene som vil kunne oppstå.</i></p> <p><i>Aktuelle tiltak her vil kunne være tiltak som en gradvis overgang mellom KS-peler og uforsterket grunn, forbelastning ved bruk av overhøyde og krav til liggetider eller kun beskrivelse av liggetider. Disse tiltakene vil måtte vurderes mer i detalj i neste planfase særlig med hensyn til stabilitetsforhold (fylling med overhøyder) og muligheter til liggetid (lengde på anleggsperioden) før vegen gjøres endelig ferdig.</i></p> <p><i>I utgangspunktet vil vi anbefale at det planlegges med en gradvis overgang mellom KS-peler og uforsterket grunn over en lengde på ca. 10-15 meter i områdene før profil 1435 og etter profil 1700.»</i></p> <p>Godkjent</p>	Lukket

*\*) og \*\*) beregningsresultater viser materialfaktorer for dagens situasjon under 1,0*

## **6 Vurdering og konklusjon. Delstrekning 5: Pr. 1840-2710**

På denne delstrekningen har SVV presentert stabilitetsberegninger og der det er funnet nødvendig, presentert tiltak som hever kritisk materialfaktor over absoluttkrav i alle tilfeller.

Med bakgrunn i presenterte faktorer, geometri og åpenbar gunstig effekt av foreslåtte tiltak, har vi ikke vurdert det nødvendig å utføre egne stabilitetsberegninger i noen av beregningsprofilene på denne delstrekningen.

Som stabiliserende tiltak er videre gjenfylling/lukking av bekkedalen (Farvikbekken) foreskrevet. Dette blir en utvidelse av tidligere tiltak, og hvis samme prinsipp benyttes også her, regner vi ikke med at dette vil føre til nye problemer/store utfordringer utover dagens situasjon. Lukking medfører dog fare for at hinder skaper oppdemning og vil kreve oppfølging under driftsperioden.

Vi har ingen kontrollkommentarer for denne delstrekningen som krever svar.

**Referanser:**

- Ref. 1 Norconsult. Rv.80 Vestmyra-Klungset. Datarapport, Uavhengig kontroll – omfang av grunnundersøkelser. Rapport nr. 5144369 RIG-01-Revisjon A. Dateret 2014-09-04.
- Ref. 2 NVE Veileder 2/2011 rev. 22.5.2014: «Flaum- og skredfare i arealplanar» med Veileder 7/2014: «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»
- Ref. 3 Statens vegvesen. Håndbok V220 (tidligere HB016). Geoteknikk i vegbygging. 2010.
- Ref. 4 Statens vegvesen. Vurderingsrapport RV80 HP01:Fauske RKJ-Klungset. Vurderingsrapport. Rapport nr. 2014/025166-010.
- Ref. 5 [NGF \(2012\): Veiledning for grunnforsterkning med kalksementpeler.](#)

**Vedlegg:**

1. Kontrollkommentarer fra tolkning av styrkeparametere fra CPTu- ødometer- og treaksforsøk.
2. Beregning av primærsetning, utvalgte tilfeller – delstrekning 2.



## CPTU-er

Data		Utførte beregninger for tolkning/kontroll			Kommentarer Norconsult	Kommentarer fra SVV
Pos	Filnavn	Klassifisering	Cuc	a-φ (NTNU)	Til tolkning	
782-001C	Cptu1.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg	OK
782-004C	Cptu4.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg	OK
782-010C	Cptu10.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg for det meste. Avviker fra linjer som er brukt til tolkning nederst i profilet. Anbefalt linje havner under NC-linje. Blir også redusert med 15% pga. sprøbruddegenskaper -> noe konservativt.	Justerer design-profilet dypere enn 19m noe opp
782-013C	Cptu13.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg for det meste. Samsvar med alle Cucptu linjer (Karlsruh '05) i området under det som er definert som sensitivt. Tolkningen ligger under disse -> konservativt.	Justerer design-profilet dypere enn 16,5m noe opp
782-015C ny	Cptu15a.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig i parametervalg	OK
782-018C	Cptu18.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig i parametervalg. Kunne være mer aggressiv øverst i profilet	Justert opp noe i dybde 2.-8m
782-021C	CPTU21.cpt	Ja	Ja	Ja	Tolket linje havner under NC linje - kan diskuteres om dette er noe konservativt. Ligger over Cucptu hos SVV men under alle kurver hos oss - årsak ukjent.	Beholder vårt opprinnelige forslag
782-022C	Cptu22c.cpt	Ja	Ja	Ja	Våre beregninger viser generelt noe høyere Cucptu kurver for større dybder enn ca. 7-8m. Når en legger til poreundertrykk viser vår modell enda høyere verdier (gjelder Z>8m). Anbefalt linje vil med dette havne under NC-linjen. I tillegg blir den redusert med 15% pga. sprøbruddegenskaper. Dette mener vi er konservativt.	Justerer design-profilet dypere enn 10m opp (følger nå mer Ndu)
782-023C	cptu23.cpt	Ja	Ja	Ja	Stort sett enig med parametervalg. Våre beregninger viser at anbefalt linje havner under NC for større dybder enn 14m. I tillegg kommer 15% reduksjon pga. sprøbruddegenskaper.	Justerer design-profilet dypere enn 10.5m noe opp
782-025C	cptu25.cpt	Ja	Ja	Ja	Anbefalt linje trekt fra Cucptu i 7m dybde. Mellom ca. 7 og 11m er tolket Cuc lavere enn det vi har funnet passende. Tolket linje (uten reduksjon) treffer noenlunde aktiv treaks på andre siden av Cucptu linjene (i større dybde). Vi har ikke klart å spore opp årsak for hvorfor dette bør tolkes slik. <b>Begrunnelse ønskes</b>	Legger inn den samme tolkingen som for 782-025D. Snderingen er tatt på nytt pga noe for høye hullpunktvariasjoner,
782-025D	Cptu25a.cpt	Ja	Ja	Ja	Noe aggressivt parametervalg i ca. 2-4m dybde. I 7-11m dybde gjelder samme kommentar som for Pos 782-025C.	Tolningen i dybde 2-4m følger mer ut fra prøveserien. Har lagt tolkingen dypere enn 7 m etter Ndu og treaks
782-026C	cptu26.cpt	Ja	Ja	Ja	Stort sett enig med parametervalg. Ndu og Nkt kurver viser godt samsvar (Karlsruh '05), også i områder med st>15 (dette fanger Lunne '97 ikke opp). Anbefalt linje havner under NC linje og blir i tillegg til dette redusert med 15% på grunn av sprøbruddegenskaper. <b>Noe konservativt for dybder større enn ca. 10-15m.</b>	Justerer design-profilet dypere enn 10m noe opp
782-027C	Cptu27a.cpt	Ja	Ja	Ja	Stort sett enig med parametervalg. Noe konservative parameterer i øverste 2 metrene. Størst vekt satt på Ndu i større dybde (passer bra med aktiv treaks), men anbefalt linje ligger under "linje-skyen" lengere ned. 15% redusert linje havner derfor i/under NC linje.	Legger inn den samme tolkingen som for 782-027D. Snderingen er tatt på nytt pga noe for høye hullpunktvariasjoner,
782-027D	Cptu27b.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg.	OK
782-033D	cptu33a.cpt	Ja	Ja	Ja	<b>Parametervalg bør begrunnes.</b> Avviker fra tidligere praksis i prosjektet. Til større dybde ser det ut som at Ndu for st>15 blir lagt til grunn selv om st er definert mindre enn dette i regnearket (unntatt dybdeintervall 3-7m). Mener at dette blir meget konservativt slik dette er presentert.	Tolket for feil grunnlag dypere enn 7m. Dette er nå rettet opp
782-040C	cptu40.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg	OK
782-044C	cptu44.cpt	Ja	Ja	Ja	<b>Parametervalg bør begrunnes.</b> Valgt profil ligger ovenfor "skyen" i benyttet beregningsmodell på dybdeintervallet 8-15m, dette støttes ikke med andre forsøk i samme pos, dvs. ukonservativt. For øverste delen av profilet mener vi også at valg av høyere styrkeparametere kan forsvares. Om disse to vil motvirke hverandre i praksis vil bli avhengig av evt. skjærflategeometri - vanskelig å konkludere på på dette tidspunktet.	Justert i henhold til anbefalinger fra Norconsult
782-046C	Cptu46.cpt	Ja	Ja	Ja	Stort sett enig med parametervalg. Noe høyere styrke kunne forsvares dersom anbefalt linje (uten reduksjon) ligger under valgt tolkningsmodell.	Justert noe i henhold til anbefalinger fra Norconsult
782-048C ny	Cptu48.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg i øvre del av profilet. Stiller spørsmålstegn ved dybdeintervallet 20-24m der Nke styrer tolkingen. Ndu og Nkt viser mer samsvar i dette dybdeintervallet og det bør begrunnes hvorfor disse ikke får større vekt ved tolkingen.	Justert noe i henhold til anbefalinger fra Norconsult
782-050C	CPTU50.cpt	Ja	Ja	Ja	Tolket styrke kan diskuteres i profilet. <b>Dybdeintervall 2-10m:</b> Dersom i øvre del tolket linje følger Ndu for st>15 og treffer aktiv treaks ca. midt i intervallet. Hvis Nkt og Ndu for st<15 legges til grunn vil en ende opp med større styrke i øvre del av intervallet og lavere i nedre delen. Dybdeintervall 10m+: <b>Det bør begrunnes</b> hvorfor anbefalt linje <u>med reduksjon</u> har høyere styrke enn aktivt treaksforsøk i ~12m dybde.	Treaksforsøkene i dybde 12,2-12,5m er klassifisert som dårlige forsøk, ser derfor litt bort fra disse. Justert profil etter anbefalingene treffer allikevel aktiv styrke fra treaks i dybde 12,5m bedre.
782-051C	CPTU51.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg.	OK
782-052C	Cptu52.cpt	Ja	Ja	Ja	OBS: avviker fra praksis i prosjektet der styrkereduksjon varierer fra 0% til 15% mellom 14 og 15m dybde (skjer raskere i andre posisjoner). Redusert linje havner under NC-linje. Noe mer aggressivt parametervalg kan begrunnes mellom 12 og 14m dybde, både med bakgrunn i våre og SVV sine beregninger.	Vi har begrensninger i vårt regneark på hvor mange nivå som kan angis for designprofilet, dette medførte at det ble litt "rart" her. Har retolket profilet hvor et nivå (2m) er fjernet og et nytt innført (14.1m). Denne tolkingen gir noe høyere verdier i noen nivå.
782-053C	cptu53.cpt	Ja	Ja	Ja	Parametervalg bør begrunnes. Anbefalt linje er lagt under NC linje, 15% reduksjon kommer i tillegg. På det meste vil dette kun utgjøre ca. (35/(25*0,85)) 60% av NC-styrke.	Endret i det aktuelle området - de lave verdiene ut fra CPTU i dette området antas å skyldes måletekniske forhold. Lagt inn ny tolkning
782-060C	Cptu60.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg	OK
782-066C	Cptu66.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg	OK
MC-14A	4a.cpt	Ja	Ja	Ja	Noe aggressivt parametervalg ned til 9m dybde. <b>Bør begrunnes.</b>	Justert litt (-3 kPa) ned til 8,5m, i hovedsak tolket ut fra prøveserien for dette nivået.

Rev A	MC-205A	Cptu1-1.cpt	Ja	Ja	Ja	Enig med parametervalg. Noe høyere styrke øverst i profilet kan forsvares.	Justert noe opp i de øverste nivåene
	1-2	1-2.CPT	Ja	Ja	Ja	Noe aggressivt parametervalg i øverste 4,5m. Anbefalt linje fanger etter vår mening ikke opp situasjonen rundt det (antatt) mer grovkornete laget i 3-4m dybde. <b>Begrunnelse for parametervalg i dybdeintervallet etterlyses.</b> Lengere ned er vi enig med parametervalget.	Justert ned noe ned til 4,5m. Dypere ned uforandret
	1-2-2011	1-2011_SAMMENSTILT	Ja	Ja	Ja	Anbefalt linje ligger i nedre kant av cptu "skyen", der størst vekt er lagt på tolkning etter Ndu. Fra 5m og videre ned havner den under NC-linjen, og siden kommer 15% styrkereduksjon pga. sprøbruddegenskaper i tillegg. Dette mener vi er konservativt.	Justert opp profilet noe dypere enn 5m
	2-2-2010	28-MAJ.STD	Ja	Ja	Ja	Registrert 0 sidefriksjon fra ca. 6-11m. Anbefalt linje lagt like under Cucptu tolket etter Nkt. Dette stemmer også for det meste med Ndu (Lunne '97) tolkningen. Vi er enigige i dette valget.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning
	3-2	28-MAR.STD	Ja	Ja	Ja	Anbefalt linje er for det meste plassert i nedre del av Cucptu skyen og fra ca. 11m dybde og lengere ned følger den Ndu linjen. For øvre delen er det valgt å følge ender linjer og dette støttes av laboratorieforsøk. Vi er enige med valget.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning
	4-2-2010	KLUNGSET-4-2010-M C	Ja	Ja	Ja	Anbefalt linje er etter vår tolkning lagt litt under det vi hadde endt opp med. Dette gjelder hele dybdeintervallet unntatt de nederste 1,5m, der vår (og SVV sin) tolkning indikerer avtakende styrke mot dybden.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning
	7-1	7-1 og 11-1 cpt.std	Ja	Ja	Ja	Sonderingen viser 0 sidefriksjon for mesteparten av sonderingsdybden, mens sonderingen er klassifisert med Anvendelsesklasse 1 uten merknad om dette. <b>Setter spørsmålsteget ved kvaliteten på måling av sidefriksjon og dermed oppgitt Anvendelsesklasse.</b> Lavt poretrykk målt over 5m dybde, dette kan forklare flagring i Cucpte tolket etter Ndu. Anbefalt linje er lagt under Nkt og Nke (karlsruud '05). Vi er enige med valget.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning. Sondringen er fra et flatt område hvor det heller ikke planlegges store tiltak
	11-1	7-1 og 11-1 cpt.std	Ja	Ja	Ja	0 sidefriksjon målt under største parten av sonderingen. <b>Setter spørsmålsteget ved kvaliteten på friksjonsmålingen og dermed tolkning av Anvendelsesklasse.</b> Det er registrert poresug i øverste delen av sonderingen som kan forklare flagring (lave verdier) for Ndu. Uklart om det er oppnådd full metning mellom ca. 3-7m dybde. Anbefalt linje er valgt etter Ndu (i nedre del av cucptu-"skyen") i dette intervallet. Vi mener at et mer aggressivt parametervalg kan forsvares, men siden resultatet er på den konservative siden er vi ikke uenige med valget.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning. Sondringen er fra et flatt område hvor det heller ikke planlegges store tiltak
	20-1	W591b-3.rdp	nei	nei	nei	Filformat som vi ikke bruker, har ikke mulighet for å vurdere sonderingen etter våre egne metoder. - Anbefalt linje lagt i underkant av Nkt (under Ndu) dette mener vi er et fornuftig valg.	Ok, beholder vår opprinnelige tolkning
	21	W591b-3.rdp	nei	nei	nei	Filformat som vi ikke bruker, har ikke mulighet for å vurdere sonderingen etter våre egne metoder. - Anbefalt linje for det meste lagt under Cucptu skyen. Avvik fra dette kan støttes med resultater fra prøveserier. Dette mener vi er et fornuftig valg.	Ok, beholder vår opprinnelig etolkning

**Vraket av SVV (årsak ikke sporet opp)**

(782-022C)?	cptu22.cpt	OK	Avbrudd mot stein
(782-022C)?	cptu22a.cpt	OK	Utelatt pga ikke CPT-klasse 1
(782-022C)?	cptu22b.cpt	OK	Utelatt pga ikke CPT-klasse 1 (dette framgår av bordagboka-cptu22d gjeldende)
(782-033D)?	cptu33.cpt	OK	Avbrudd mot stein

**Manglet rådata fra pos.**

1-2	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2014
1-2-2011	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2015
2-2-2010	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2016
3-2	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2017
4-2-2010	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2018
7-1	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2019
11-1	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2020
20-1	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2021
21	OK	Rådatafiler oversendt 17.10.2022

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm	Fjell	Profil	Avsett	Dato
8-4	2033006,94	93048,87	6,96	54mm prøveserie	90	7,00		268,63	-19,92	2006-03-23
W923A-77	2032918,79	93308,95	6,78	54mm prøveserie	90	9,70		538,63	14,25	1994-07-11
W923A-72	2032924,67	93408,57	6,84	54mm prøveserie	90	9,70		635,38	15,79	1994-07-11
3-1	2032472,66	93532,73	1,59	54mm prøveserie	90	9,00		654,85	483,67	2006-03-22
3-1-2010	2032511,14	93525,99	1,09	54mm prøveserie	90	8,80		655,87	444,66	2010-06-03
W68A-28	2032713,30	93500,67	1,10	54mm prøveserie	90	7,80		669,45	242,30	1972-06-27
782-046P	2033048,10	93644,79	16,10	54mm prøveserie	90	11,80		898,15	11,66	2014-05-05
782-013P	2033151,56	93837,11	26,04	76mm prøveserie	90	12,80		1122,47	32,25	2014-04-30
95	2032718,68	94109,85	29,15	54mm prøveserie	90	13,30		1393,37	526,90	1970-05-21
782-050P	2033019,45	94123,15	28,97	76mm prøveserie	90	14,80		1432,52	226,33	2014-04-29
W923A-43	2033259,50	94144,89	32,00	54mm prøveserie	90	14,70		1452,96	-14,03	1994-07-11
782-051P	2032967,80	94156,90	29,12	54mm prøveserie	90	11,80		1474,64	277,22	2014-04-30
100-2	2032756,16	94160,70	30,68	54mm prøveserie	90	10,80		1486,62	488,59	1978-04-13
W923A-37	2033261,06	94214,87	23,97	54mm prøveserie	90	9,69		1522,63	-17,95	1994-07-11
782-034P	2033155,81	94268,52	23,18	54mm prøveserie	90	8,80		1580,08	85,29	2014-03-31
782-023P	2033206,48	94271,24	31,18	76mm prøveserie	90	14,80		1580,96	34,54	2014-03-31
112	2032778,01	94280,73	31,52	54mm prøveserie	90	14,80		1606,05	462,39	1978-04-19
W923A-23	2033259,63	94334,78	34,00	54mm prøveserie	90	14,70		1642,52	-20,88	1994-07-11
782-036P	2033120,58	94347,67	23,28	54mm prøveserie	90	9,90		1660,46	117,61	2014-04-01
782-025P	2033194,27	94353,11	32,44	76mm prøveserie	90	14,90		1663,22	43,77	2014-05-01
782-063P	2032956,74	94345,46	18,26	54mm prøveserie	90	7,90		1664,22	281,42	2014-04-10
782-027P	2033087,07	94395,21	31,11	76mm prøveserie	90	14,80		1709,20	149,37	2014-05-02
MC-14P	2033000,59	94576,38	31,97	54mm prøveserie	90	15,00		1893,40	229,19	2013-05-06
782-033P	2033241,92	94625,91	34,04	54mm prøveserie	90	11,90		1934,08	-13,79	2014-03-30
W923A-7	2033092,95	94658,60	33,86	54mm prøveserie	90	9,70		1979,19	133,16	1994-07-11
W68C-27	2033156,20	94776,45	34,15	54mm prøveserie	90	9,80		2107,57	40,30	1983-12-12
W68C-28	2033101,95	94926,96	32,33	54mm prøveserie	90	10,80		2266,86	-12,24	1983-12-08
MC-205P	2032958,56	94797,42	32,22	54mm prøveserie	90	14,00		2321,01	175,77	2013-03-23
458-2	2033136,02	95108,54	29,08	54mm prøveserie	90	9,80		2330,30	-182,28	1991-08-16
U-23	2033209,22	95229,80	27,16	54mm prøveserie	90	9,68		2330,46	-323,92	1994-09-30
420	2033112,22	95078,08	25,37	54mm prøveserie	90	9,80		2334,89	-143,90	1991-08-16
191-7	2033037,94	94994,03	23,40	54mm prøveserie	90	8,80		2354,91	-33,53	1972-06-28
1-1	2033107,12	95113,19	29,13	54mm prøveserie	90	32,80		2357,43	-171,29	1992-08-04
114B-2	2032824,67	95006,48	24,25	54mm prøveserie	90	9,80		2556,97	32,69	1991-04-21
7400-1	2032822,67	92721,32	-0,20	54mm prøveserie	90	9,70				1995-09-05
7790-1	2032755,52	92338,58	0,98	54mm prøveserie	90	9,80				1995-09-05
4-1-2010	2032934,89	92647,91	8,36	54mm prøveserie	90	11,00				2011-03-08
1-1-2011	2032868,48	92690,41	4,73	54mm prøveserie	90	10,00				2011-07-07

Treaksialforsøk										
Hull nr.	Type forsøk	Dybde, m	attraksjon, a (kPa)	friksjonsvinkel, $\phi$	D-parameter	$S_{uA}$ (kPa)	$S_{uP}$ (kPa)	AP-faktor	$S_{uD}$	AD-faktor
W923A-43	CIUA1	5,2-5,4	10	28	-0,4	28,5			13,5	0,47
W923A-43	CIUP3	5,3					18,0	0,63		
W923A-43	CIUA1	6,2-6,4	8	27,5	-0,7	31,5			13,0	0,41
W923A-43	CIUP3	6,3					19,0	0,60		
W923A-23	CIUA1	9,2-9,5	4	28	-0,84	30,0				
420	CIUA1	4,2-4,4	10	27	-0,44	28,0				
7790-1	CIUA1	3,0-3,2	5	30	-0,7	18,0				
7790-1	CIUA1	6,2-6,3	12	30	-0,5	29,5				
782-023P	CAUa	6,3	11	28	-0,5	32,0			22,0	0,69
782-023P	CUAp	6,4	15	16			13,0	0,41		
782-013P	CAUa	7,3	0	34,5	-1,1	27,5			15,0	0,55
782-013P	CUAp	7,2	0	15,5	-0,15		10,5	0,38		
782-013P	CAUa	12,2	0	35	-1,5	36,0				
782-013P	CUAp	12,5	0	15	-0,2		16,5	0,46		
782-025P	CAUa	14,3	15	26	-0,6	42,5				
782-025P	CUAp	14,35	10	18	0,25		20,5	0,48		
782-027P	CAUa	4,4	5	32,5	-0,1	36,5				
782-027P	CUAp	4,5	0	16	0,3		14,0	0,38		
782-027P	CAUa	10,45	9	28,5	-1	41,0				
782-027P	CUAp	11,2	0	15	-0,2		18,0	0,44		
782-050P	CAUa	5,5	5	34	-0,04	42,0				
782-050P	CUAp	6,55	10	20	0,5		15,5	0,37		
782-050P	CAUa	12,25	15	28,5	-0,7	37,0				
782-050P	CUAp	12,5	10	17,5	0,3		17,0	0,37		

Ødometerforsøk										
Hull nr.	Type forsøk	Dybde, m	P <sub>c</sub> ' (kPa)	OCR	M <sub>oc</sub> (kPa)	P <sub>r</sub> (kPa)	m	C <sub>voc</sub> (m <sup>2</sup> /år)	C <sub>vnc</sub> (m <sup>2</sup> /år)	m <sub>cv</sub> (m <sup>2</sup> /år*kPa)
W923A-23	CRS	7,2	160	1,6	3000	40	24	16	16	0,024
420	CRS	3,3			4000	-200	15	30	30	0,084
420	CRS	7,4			4000	-220	12,5	30	30	0,066
1-1	CRS	4,4			5000	-160	20	18	18	0,030
1-1	CRS	11,4			4000	-150	15	15	15	0,025
1-1	CRS	20,3			4000	-60	15	32	32	0,013
782-033P	CRS	5,4	200	3,3	3000	0	16,7	20	20	0,034
782-033P	CRS	6,3	200	2,8	4500	60	18,8	50	20	0,055
782-033P	CRS	9,2	238	2,4	5500	100	18,2	50	23	0,032
782-033P	CRS	9,5	215	2,15	5000	95	18,2	50	15	0,038
782-033P	CRS	11,4	260	2,2	5000	120	18	35	16,5	0,036
782-033P	CRS	11,5	260	2,3	5500	110	18,5	45	21	0,046
7790-1	CRS	2,1			2000	0	32	5	5	0,033
7790-1	CRS	8,3			2000	0	14	4	4	0,019
782-023P	CRS	6,65	230	2,3	4000	100	17,5	25	9	0,030
782-023P	CRS	11,3	200	1,88	4000	90	18,5	20	8	0,007
782-046P	CRS	5,2	130	2,40	3000	40	22,7	20	13	0,046
782-046P	CRS	8,4	180	2,12	3000	60	19,7	10	7	0,019
782-046P	CRS	9,4	180	1,92	3500	75	19,6	12,5	6	0,042
782-013P	CRS	7,4	~	~	~	10	20,6	~	20	0,187
782-013P	CRS	13,3	150	1,14	2000	80	18,2	20	5	0,017
782-025P	CRS	6,5	180	2,5	2600	80	18,5	30	12	
782-025P	CRS	14,6	200	1,3	2000	40	16,1	30	8	0,024
782-027P	CRS	4,6	220	2,44	3000	60	17,2	30	16,5	0,011
782-027P	CRS	11,4	200	1,56	2000	70	20	~	~	~
782-050P	CRS	6,2	200	2,9	4000	80	23,9	50	35	0,075
782-050P	CRS	16,2	~	~	2000	20	19,2	15	15	0,021

Justert i henhold til anbefalinger fra Norconsult

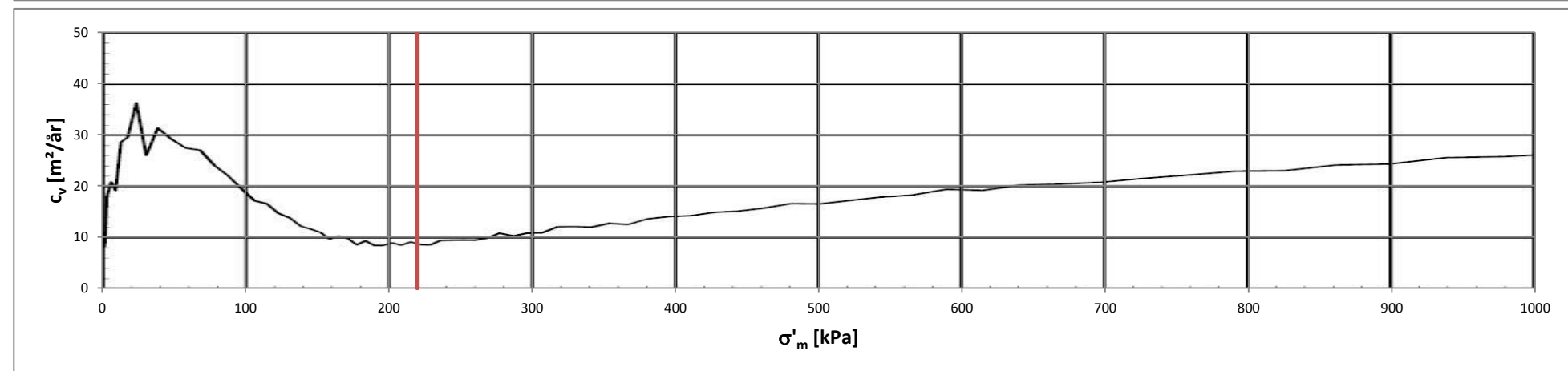
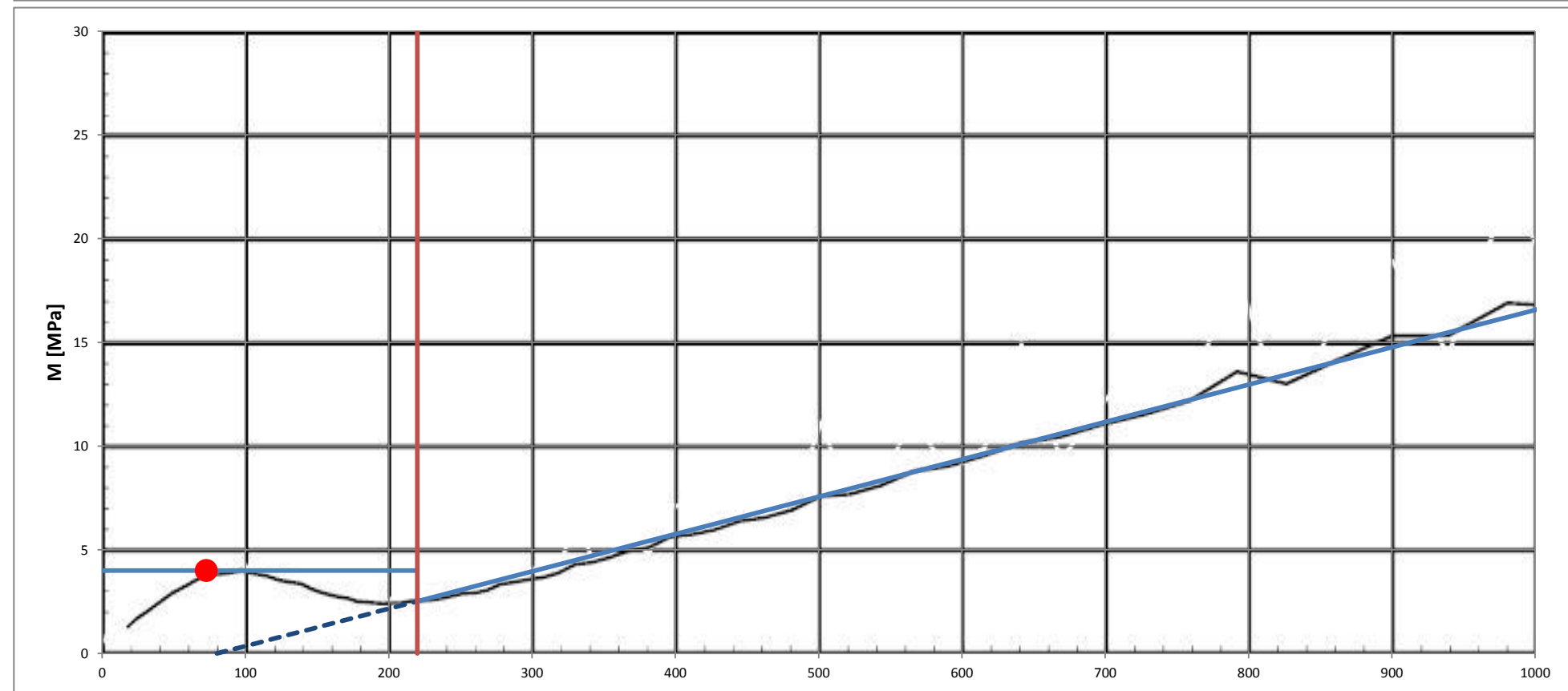
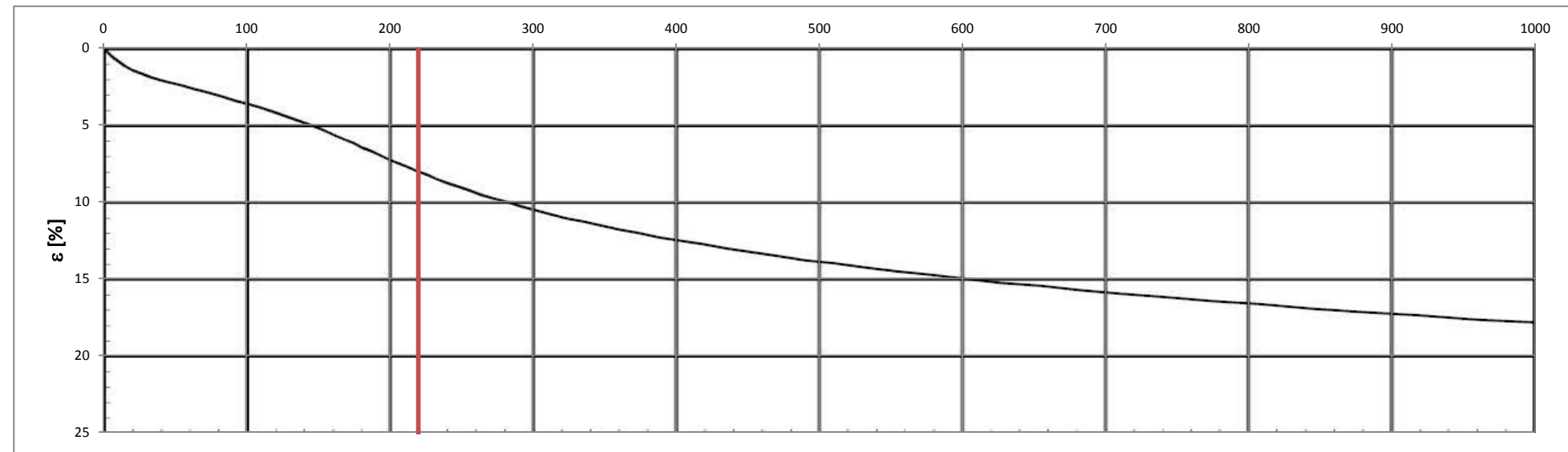
Justert for å tilpasset til anbefalinger fra Norconsult (vi har tidligere tatt ut karakteristiske og ikke bruddverdier fra friksjonsvinkel)

**Pos.** 782-023P [-]  
**Dybde** 6,65 [m]  
**GV** 1,1 [m]  
 **$\gamma$**  19,3 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  4 [MPa]  
 $m$  18 [-]  
 $\sigma'_r$  80 [kPa]  
 $\sigma'_c$  220 [kPa]  
 $\sigma'_0$  72,8 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 3,0  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	72,845	4
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	220	0
	220	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	4
	220	4
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	220	2,5
	271	3,4
	322	4,4
	374	5,3
	425	6,2
	476	7,1
	527	8,0
	578	9,0
	630	9,9
	681	10,8
	732	11,7
	783	12,7
	834	13,6
	886	14,5
	937	15,4
	988	16,3
	1039	17,3
	1090	18,2
	1142	19,1
	1193	20,0
	1244	21,0
	1295	21,9
	1346	22,8
	1398	23,7

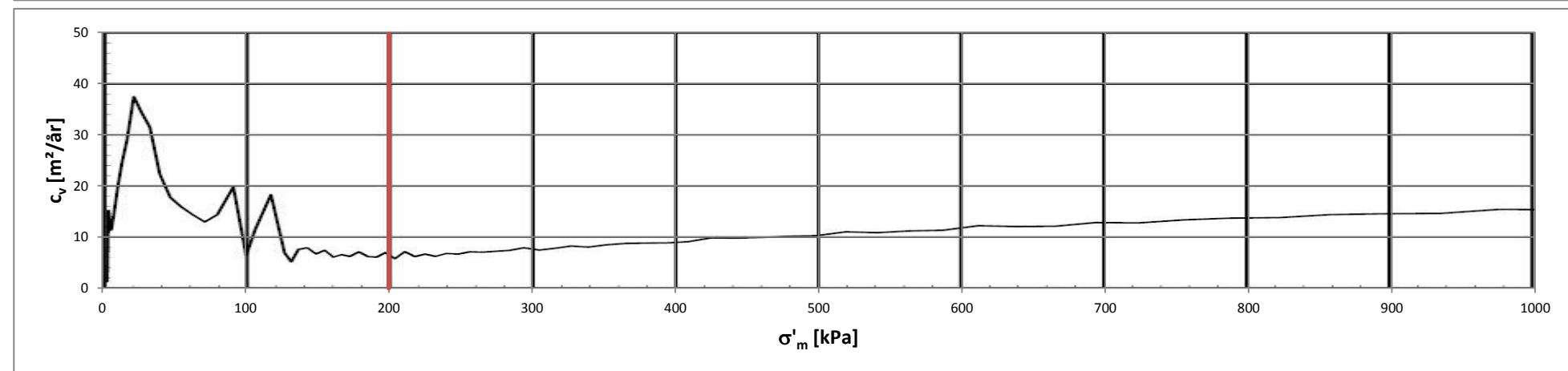
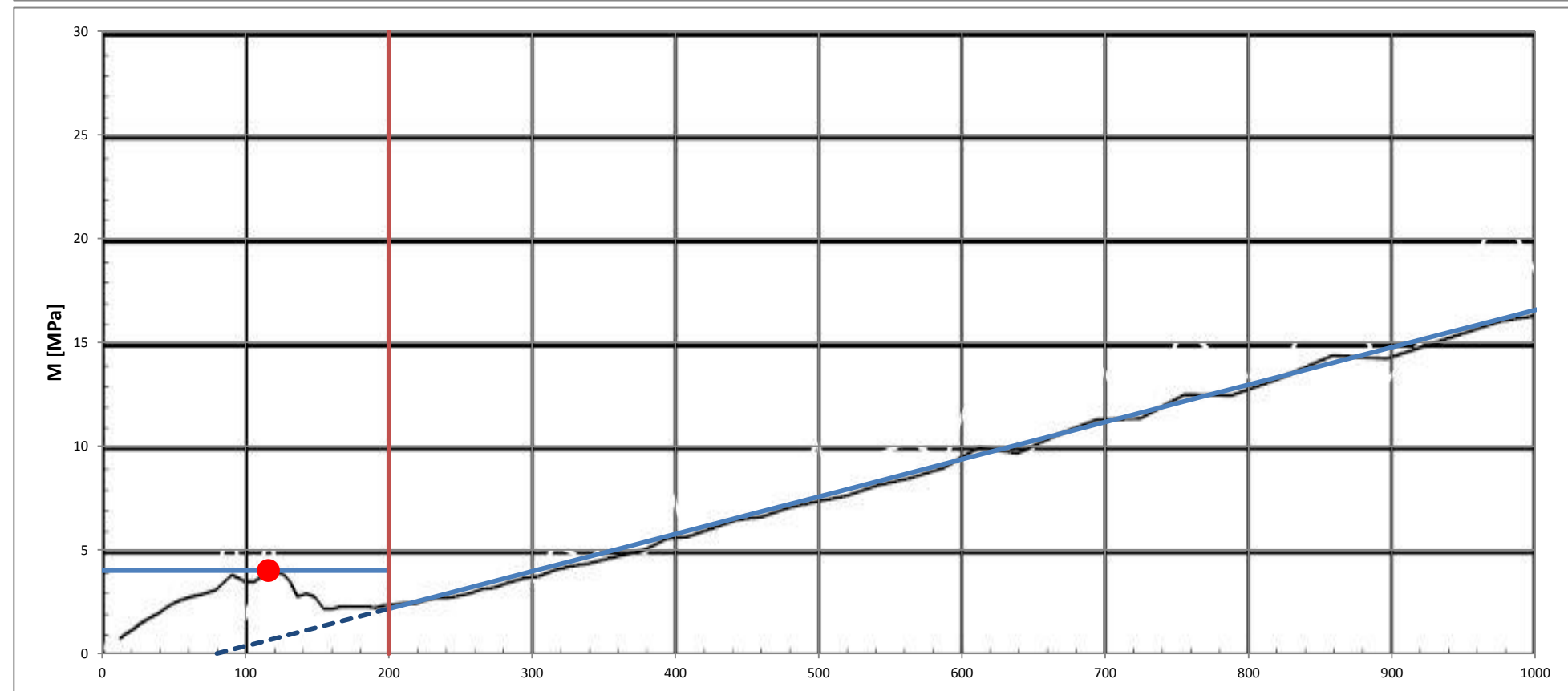
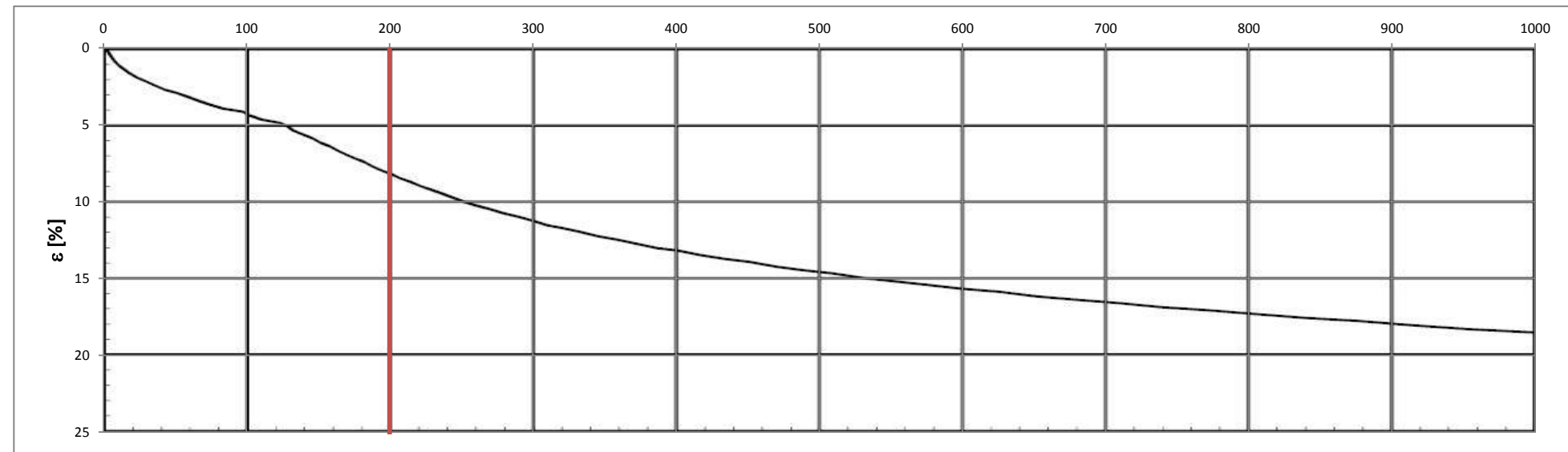


**Pos.** 782-023P [-]  
**Dybde** 11,3 [m]  
**GV** 1,1 [m]  
 **$\gamma$**  19,3 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  4 [MPa]  
 $m$  18 [-]  
 $\sigma'_r$  80 [kPa]  
 $\sigma'_c$  200 [kPa]  
 $\sigma'_0$  116,1 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 1,7  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	116,09	4
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	200	0
	200	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	4
	200	4
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	200	2,2
	252	3,1
	304	4,0
	356	5,0
	408	5,9
	460	6,8
	512	7,8
	564	8,7
	616	9,6
	668	10,6
	720	11,5
	772	12,5
	824	13,4
	876	14,3
	928	15,3
	980	16,2
	1032	17,1
	1084	18,1
	1136	19,0
	1188	19,9
	1240	20,9
	1292	21,8
	1344	22,8
	1396	23,7

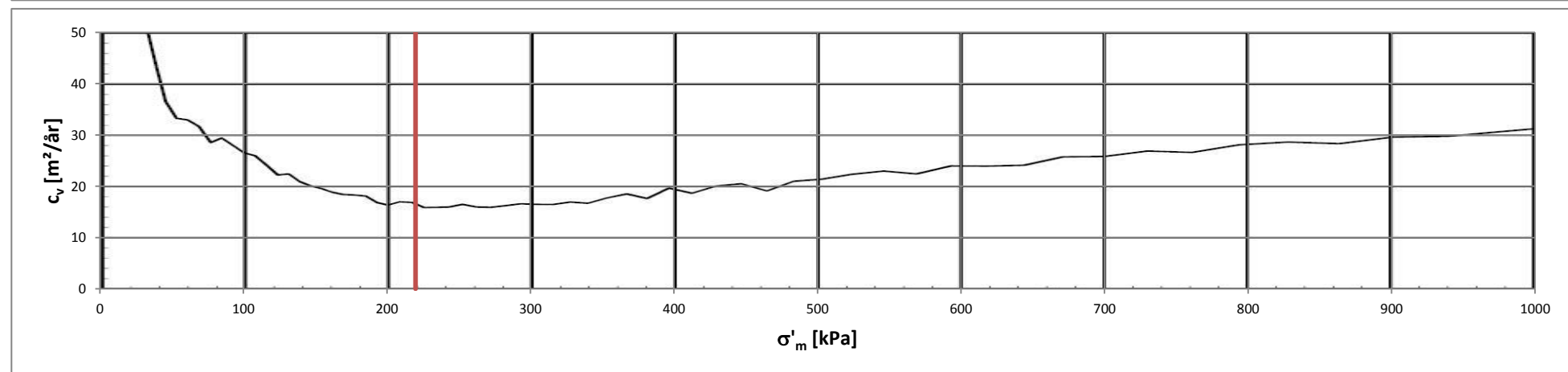
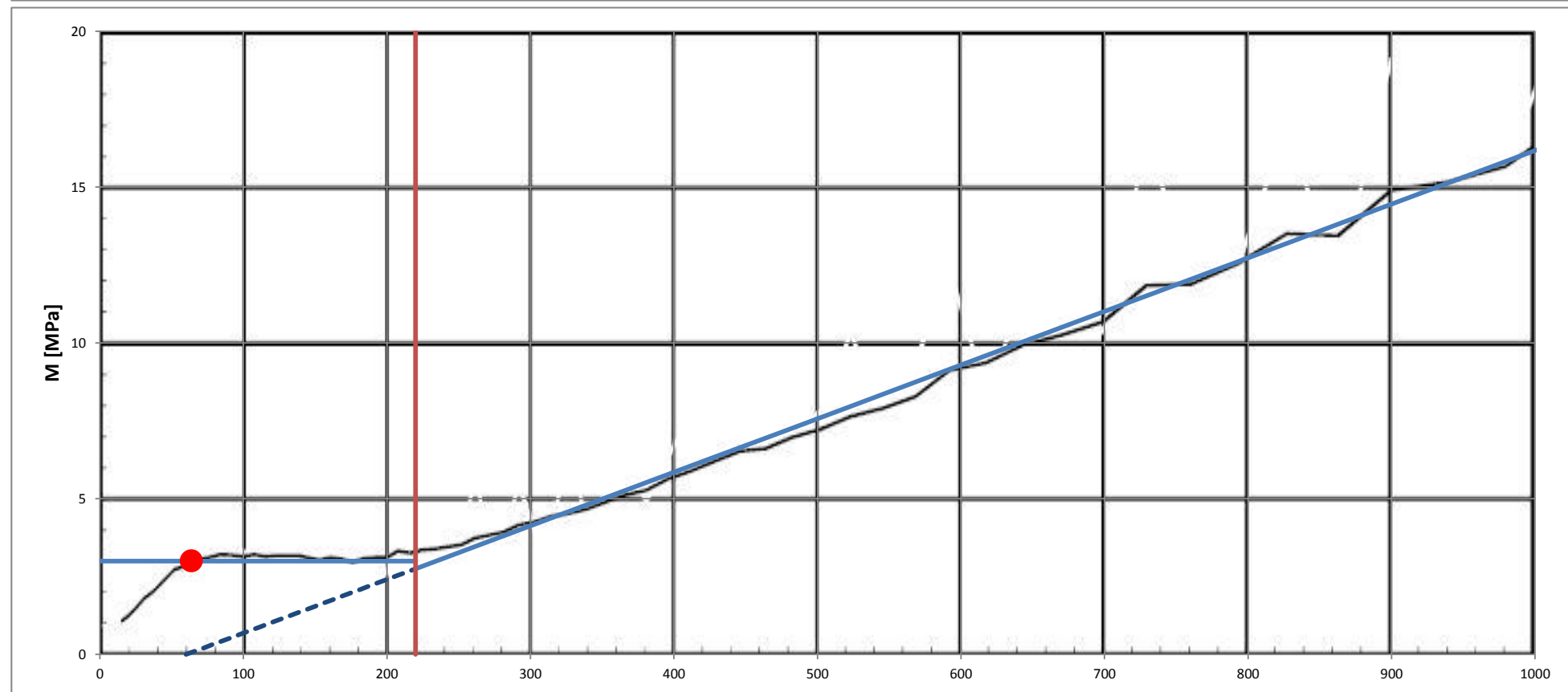
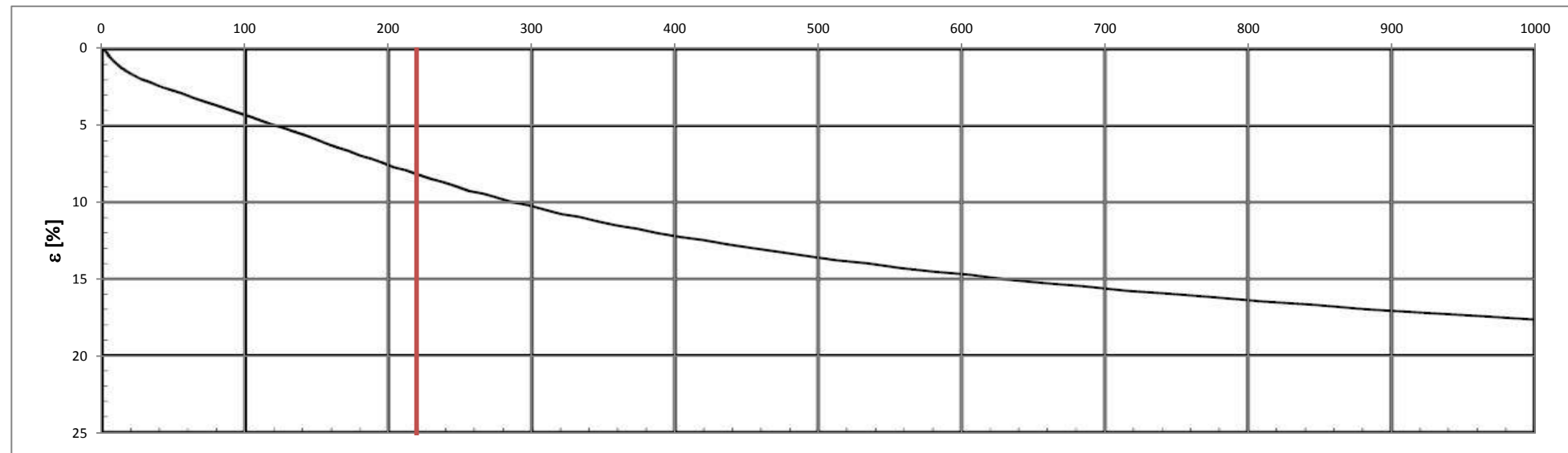


**Pos.** 782-027P [-]  
**Dybde** 4,6 [m]  
**GV** 2,2 [m]  
 **$\gamma$**  19,1 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  3 [MPa]  
 $m$  17,2 [-]  
 $\sigma'_r$  60 [kPa]  
 $\sigma'_c$  220 [kPa]  
 $\sigma'_0$  63,9 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 3,4  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

	$\sigma'_m$	M
Antatt dagens	63,86	3
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	220	0
	220	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	3
	220	3
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	220	2,8
	271	3,6
	322	4,5
	374	5,4
	425	6,3
	476	7,2
	527	8,0
	578	8,9
	630	9,8
	681	10,7
	732	11,6
	783	12,4
	834	13,3
	886	14,2
	937	15,1
988	16,0	
1039	16,8	
1090	17,7	
1142	18,6	
1193	19,5	
1244	20,4	
1295	21,2	
1346	22,1	
1398	23,0	

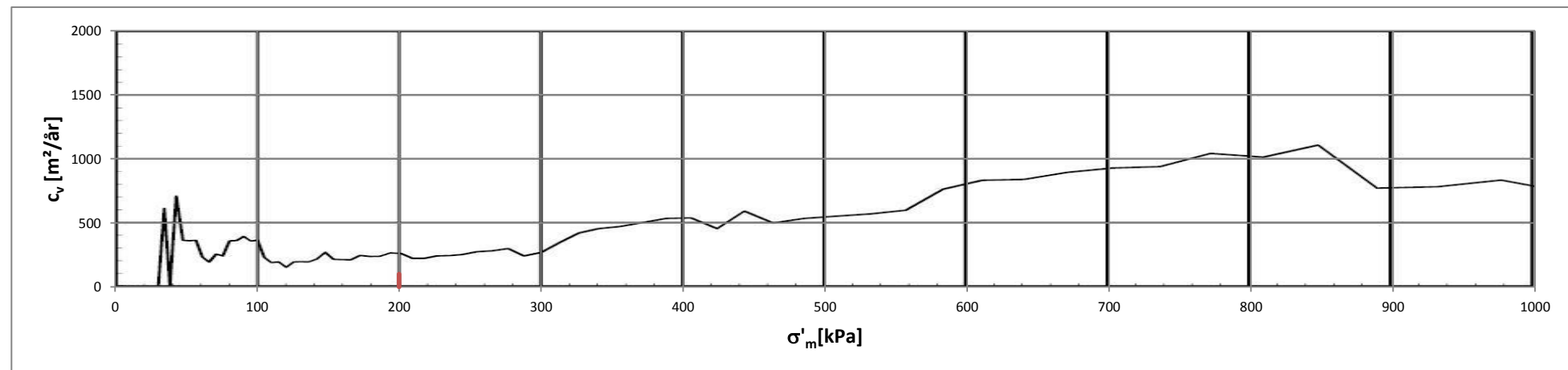
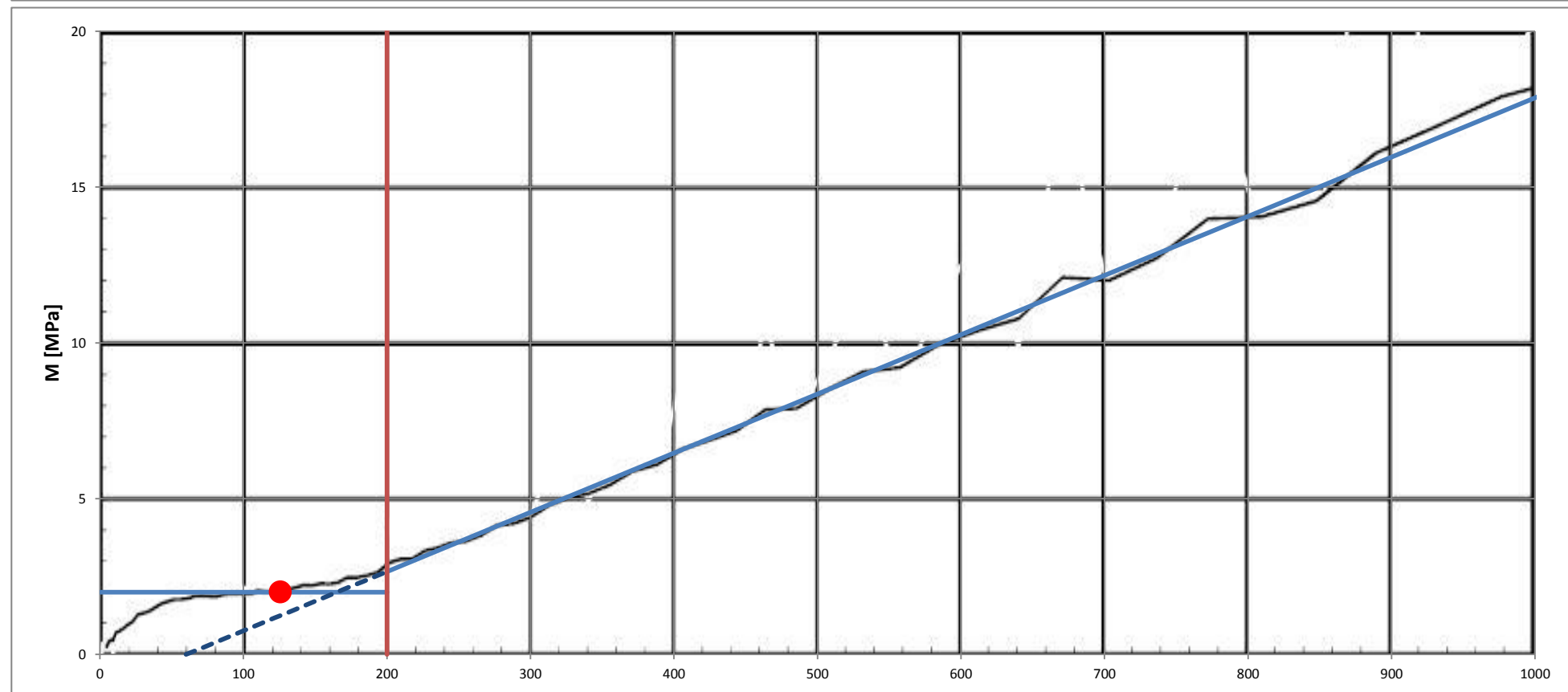
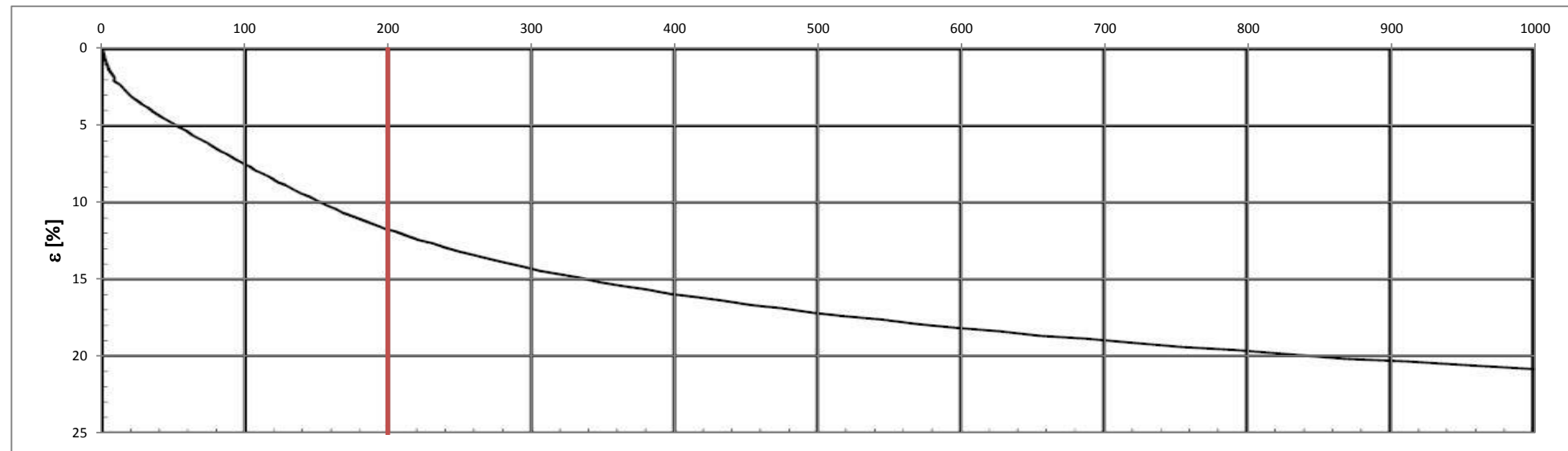


**Pos.** 782-027P [-]  
**Dybde** 11,4 [m]  
**GV** 2,2 [m]  
 **$\gamma$**  19,1 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  2 [MPa]  
 $m$  19 [-]  
 $\sigma_r'$  60 [kPa]  
 $\sigma_c'$  200 [kPa]  
 $\sigma_0'$  125,7 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 1,6  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

	$\sigma'_m$	M
Antatt dagens	125,74	2
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	200	0
	200	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	2
	200	2
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	200	2,7
	252	3,6
	304	4,6
	356	5,6
	408	6,6
	460	7,6
	512	8,6
	564	9,6
	616	10,6
	668	11,6
	720	12,5
	772	13,5
	824	14,5
	876	15,5
	928	16,5
980	17,5	
1032	18,5	
1084	19,5	
1136	20,4	
1188	21,4	
1240	22,4	
1292	23,4	
1344	24,4	
1396	25,4	



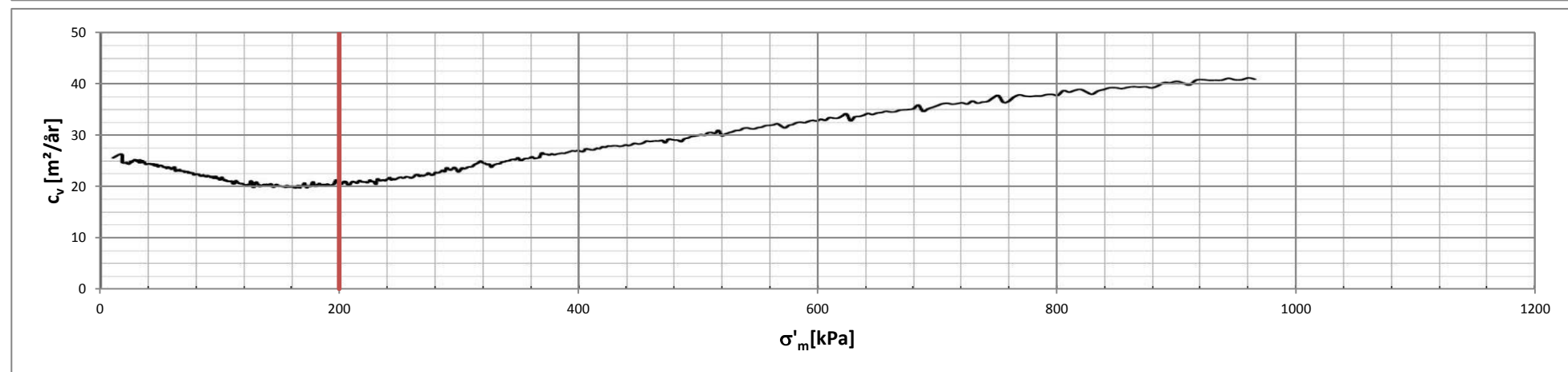
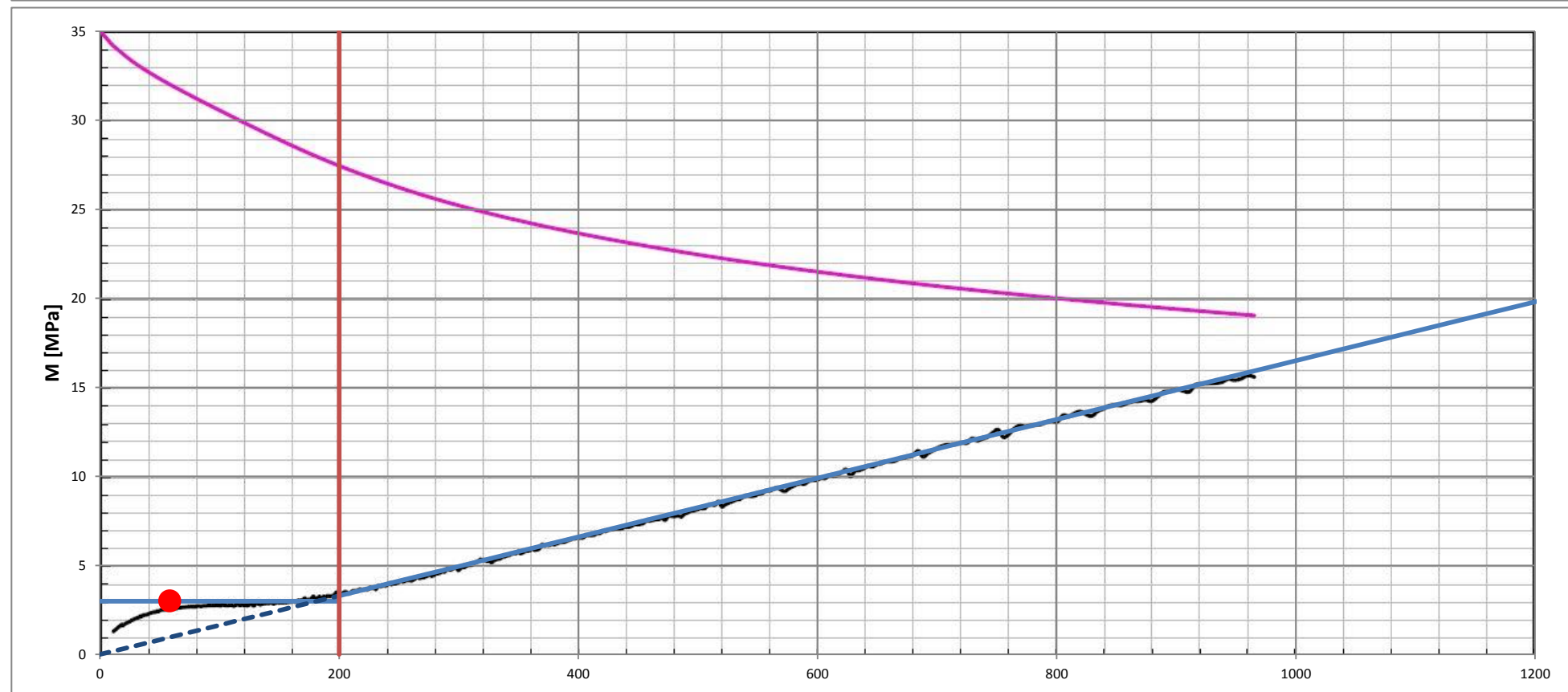
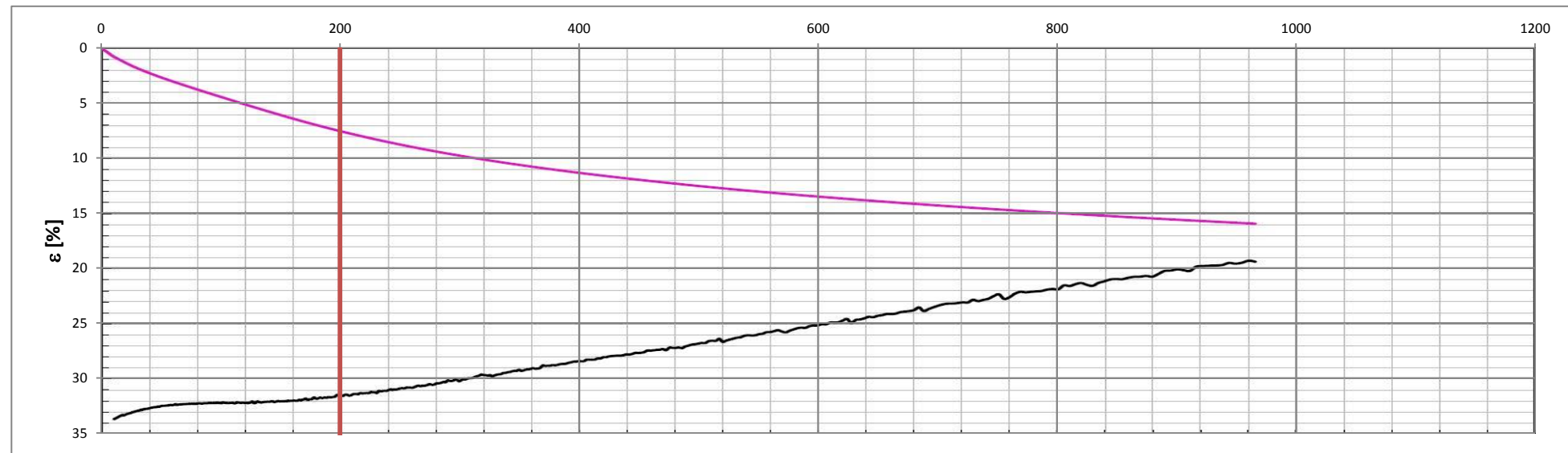


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 5,4 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  3 [MPa]  
 $m$  16,5 [-]  
 $\sigma'_r$  0 [kPa]  
 $\sigma'_c$  200 [kPa]  
 $\sigma'_0$  58,6 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 3,4  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	58,6	3
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	200	0
	200	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	3
	200	3
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	200	3,3
	252	4,2
	304	5,0
	356	5,9
	408	6,7
	460	7,6
	512	8,4
	564	9,3
	616	10,2
	668	11,0
	720	11,9
	772	12,7
	824	13,6
	876	14,5
	928	15,3
	980	16,2
	1032	17,0
	1084	17,9
	1136	18,7
	1188	19,6
	1240	20,5
	1292	21,3
	1344	22,2
	1396	23,0

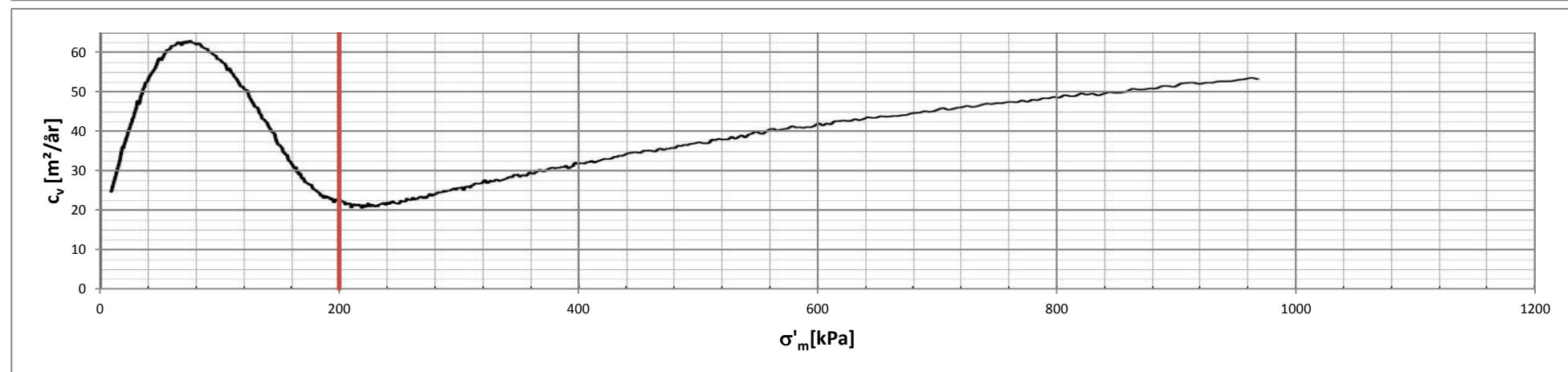
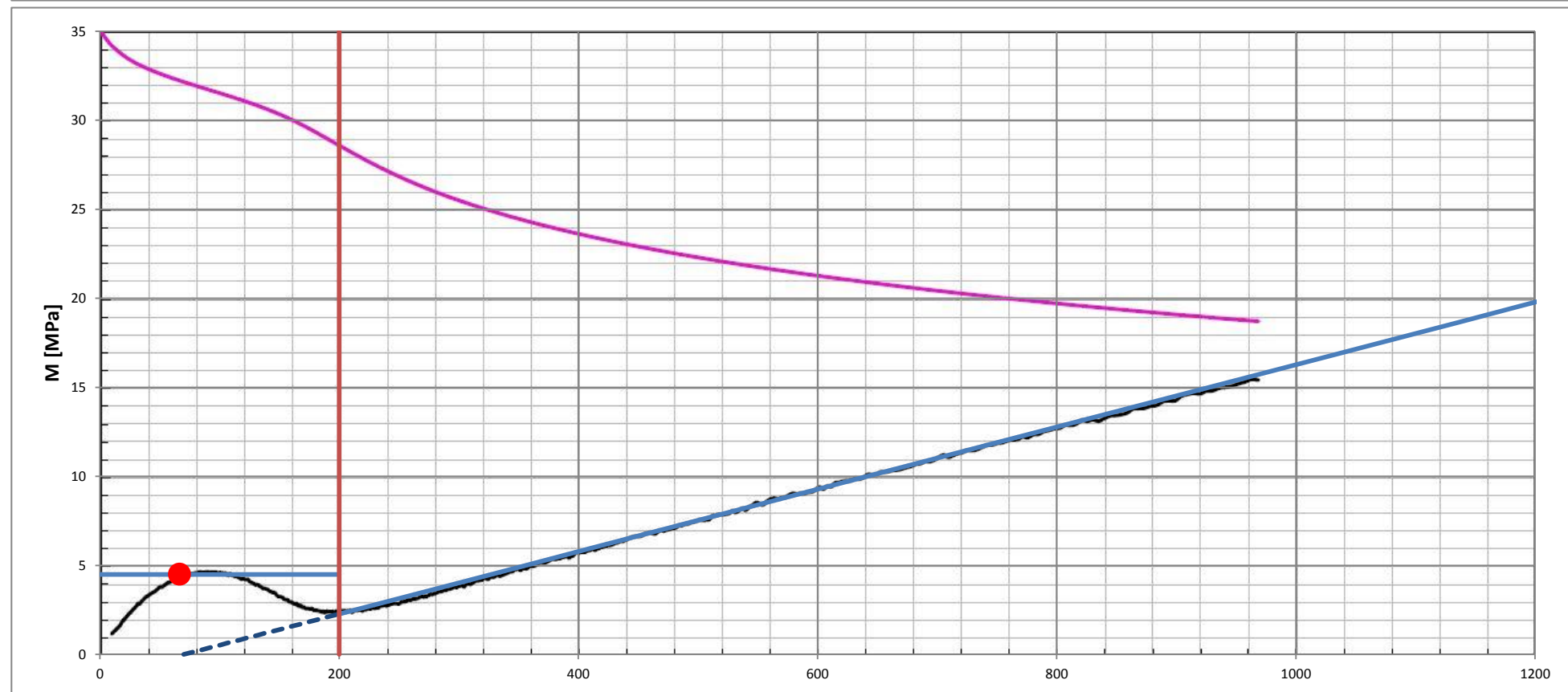
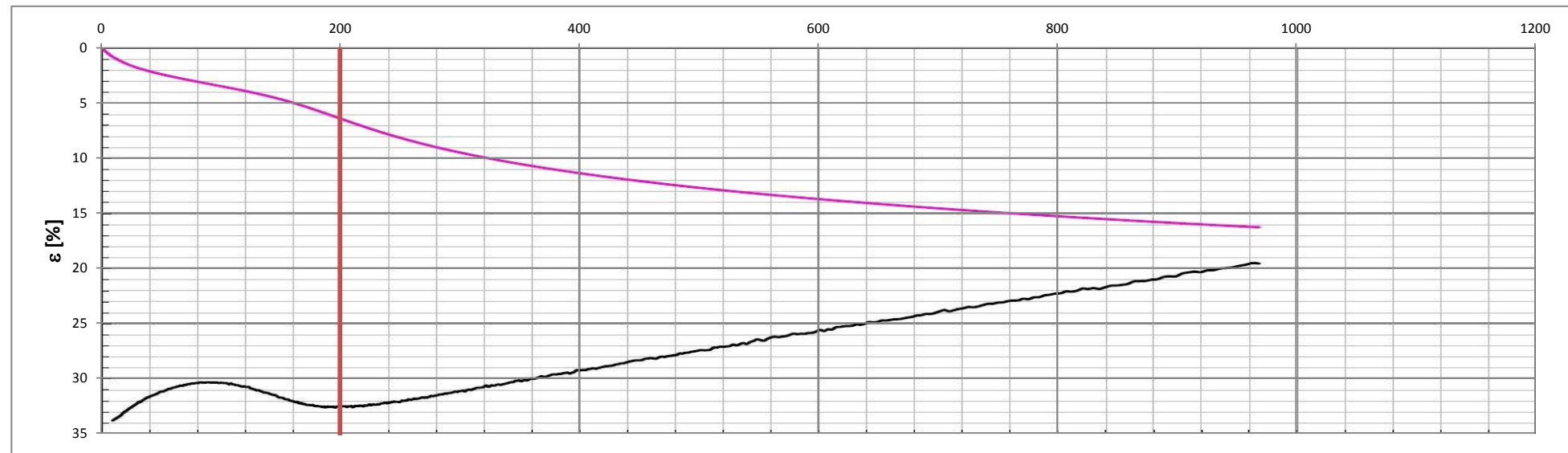


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 6,3 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  4,5 [MPa]  
 17,5 m 17,5 [-]  
 70  $\sigma'_r$  70 [kPa]  
 $\sigma'_c$  200 [kPa]  
 $\sigma'_0$  66,7 [kPa]  
 a 0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 3,0  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 M = [kPa / Mpa] 1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	66,7	4,5
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	200	0
	200	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	4,5
	200	4,5
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	200	2,3
	252	3,2
	304	4,1
	356	5,0
	408	5,9
	460	6,8
	512	7,7
	564	8,6
	616	9,6
	668	10,5
	720	11,4
	772	12,3
	824	13,2
	876	14,1
	928	15,0
	980	15,9
	1032	16,8
	1084	17,7
	1136	18,7
	1188	19,6
	1240	20,5
	1292	21,4
	1344	22,3
	1396	23,2

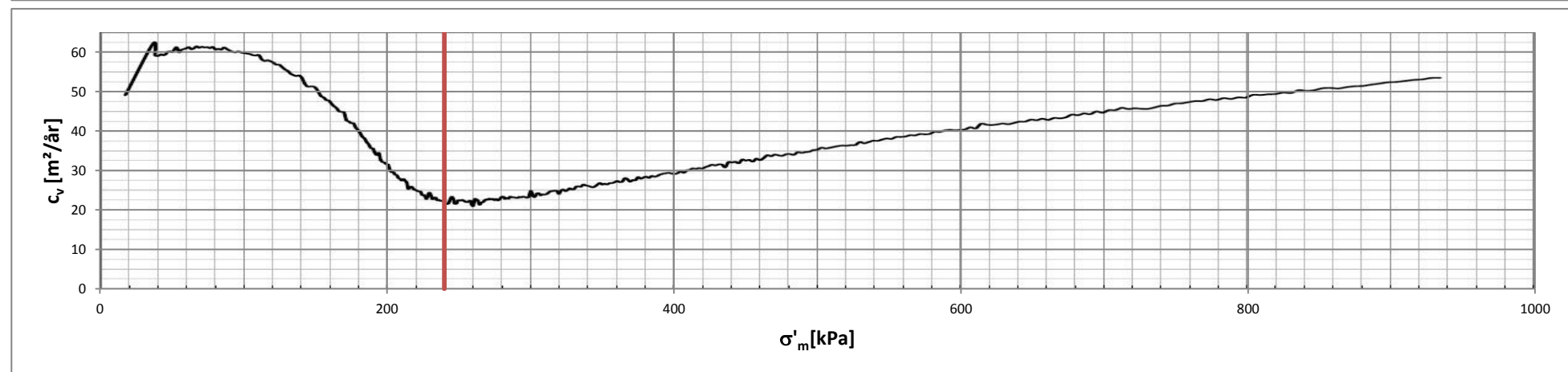
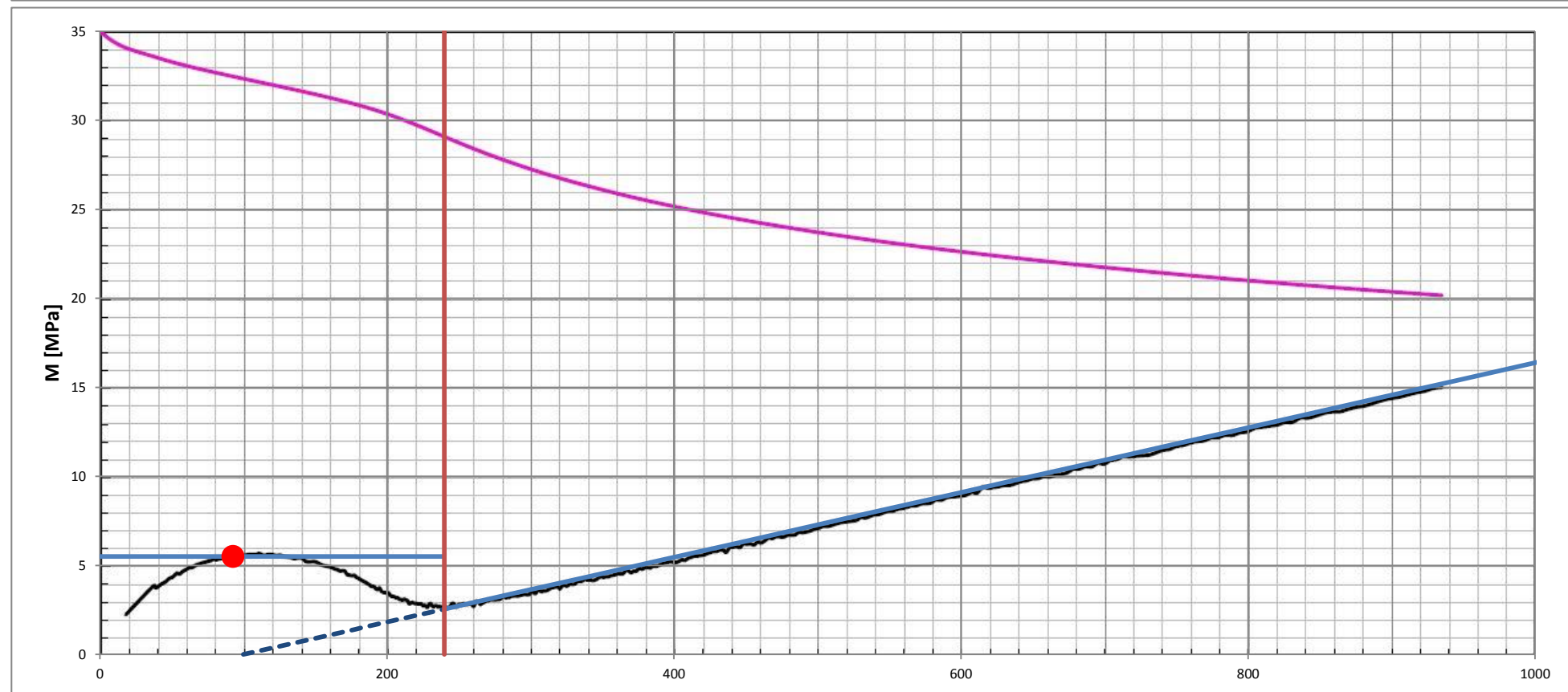
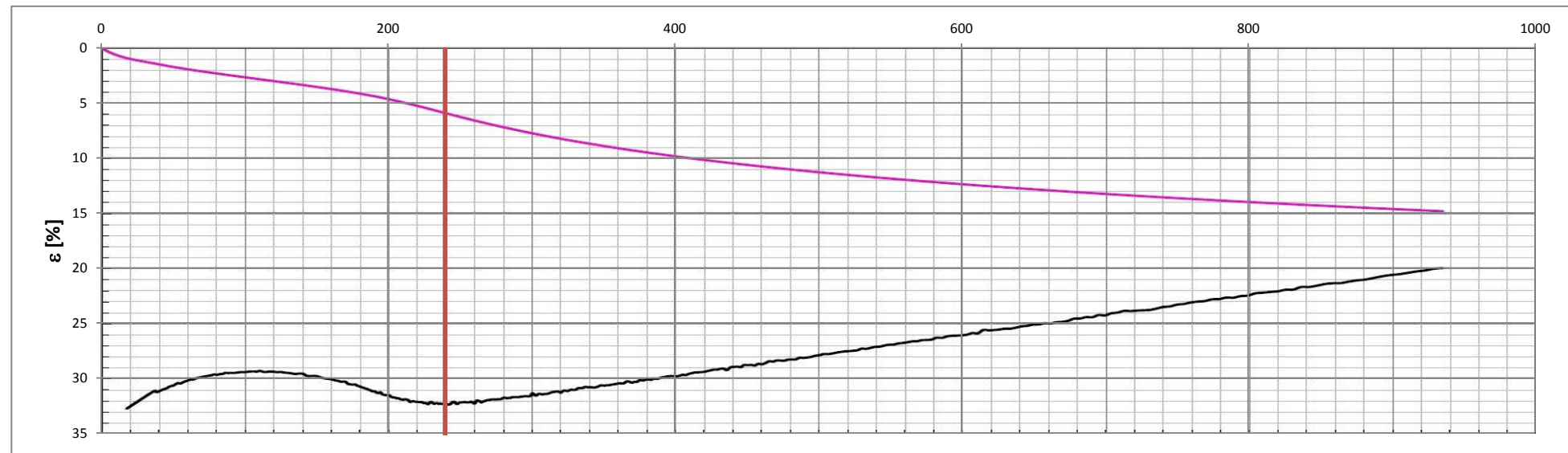


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 9,2 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  5,5 [MPa]  
 $m$  18,2 [-]  
 $\sigma'_r$  100 [kPa]  
 $\sigma'_c$  240 [kPa]  
 $\sigma'_0$  92,8 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 2,6  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	92,8	5,5
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	240	0
	240	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	5,5
	240	5,5
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	240	2,5
	290	3,5
	341	4,4
	391	5,3
	442	6,2
	492	7,1
	542	8,1
	593	9,0
	643	9,9
	694	10,8
	744	11,7
	794	12,6
	845	13,6
	895	14,5
	946	15,4
	996	16,3
	1046	17,2
	1097	18,1
	1147	19,1
	1198	20,0
	1248	20,9
	1298	21,8
	1349	22,7
	1399	23,6

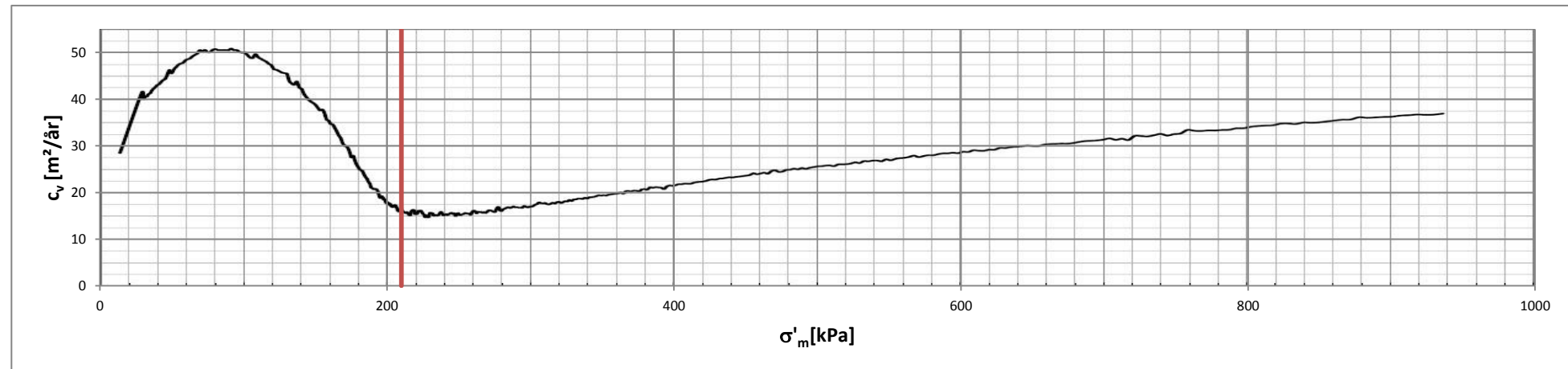
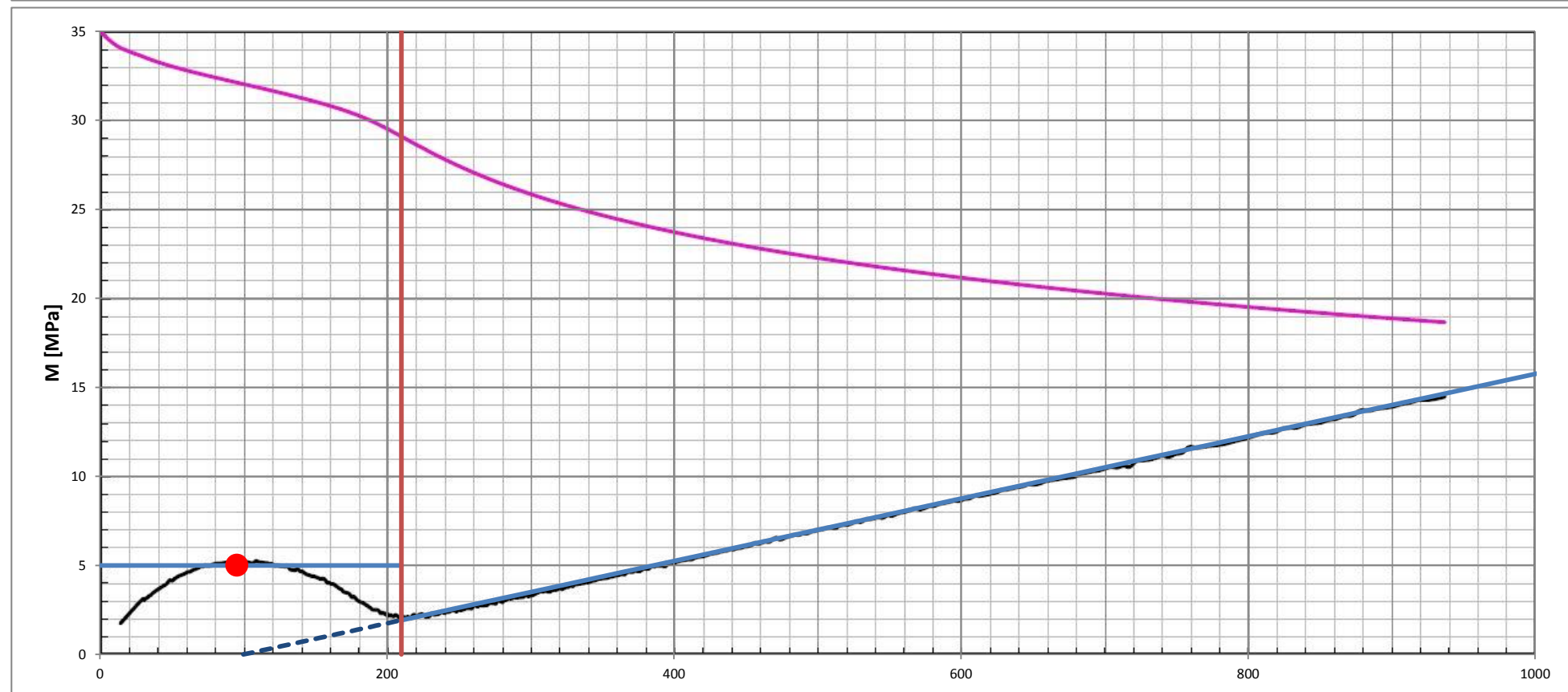
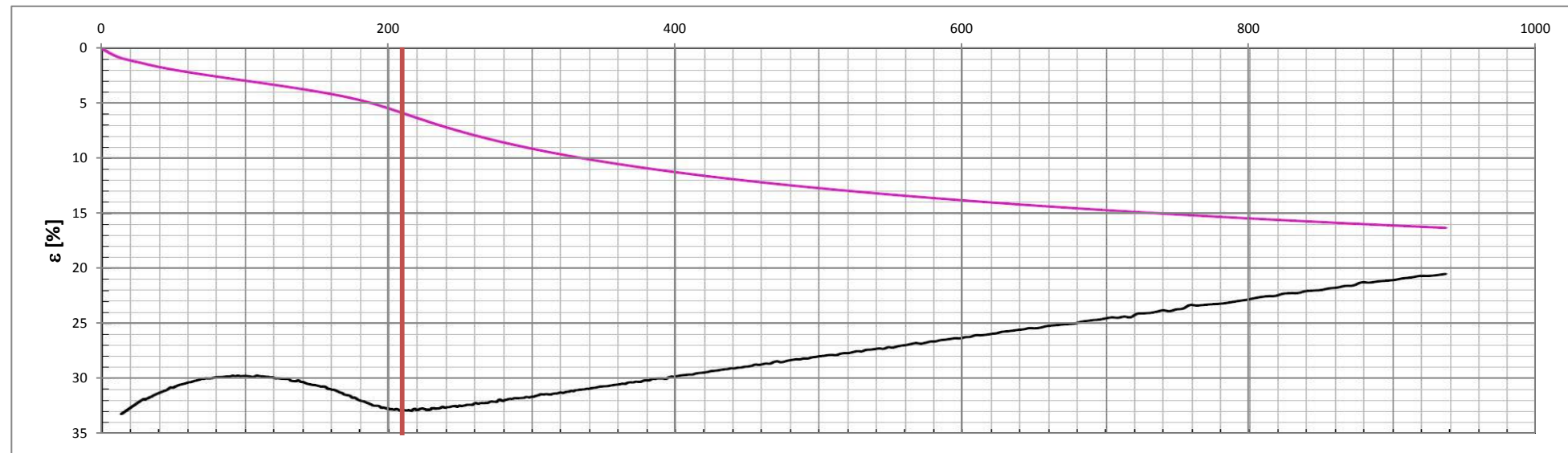


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 9,5 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  5 [MPa]  
 $m$  17,5 [-]  
 $\sigma_r'$  100 [kPa]  
 $\sigma_c'$  210 [kPa]  
 $\sigma_0'$  95,5 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 2,2  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

Antatt dagens	$\sigma'_m$	M
	95,5	5
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	210	0
	210	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	5
	210	5
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	210	1,9
	262	2,8
	313	3,7
	365	4,6
	416	5,5
	468	6,4
	520	7,3
	571	8,2
	623	9,1
	674	10,1
	726	11,0
	778	11,9
	829	12,8
	881	13,7
	932	14,6
	984	15,5
	1036	16,4
	1087	17,3
	1139	18,2
	1190	19,1
	1242	20,0
	1294	20,9
	1345	21,8
	1397	22,7

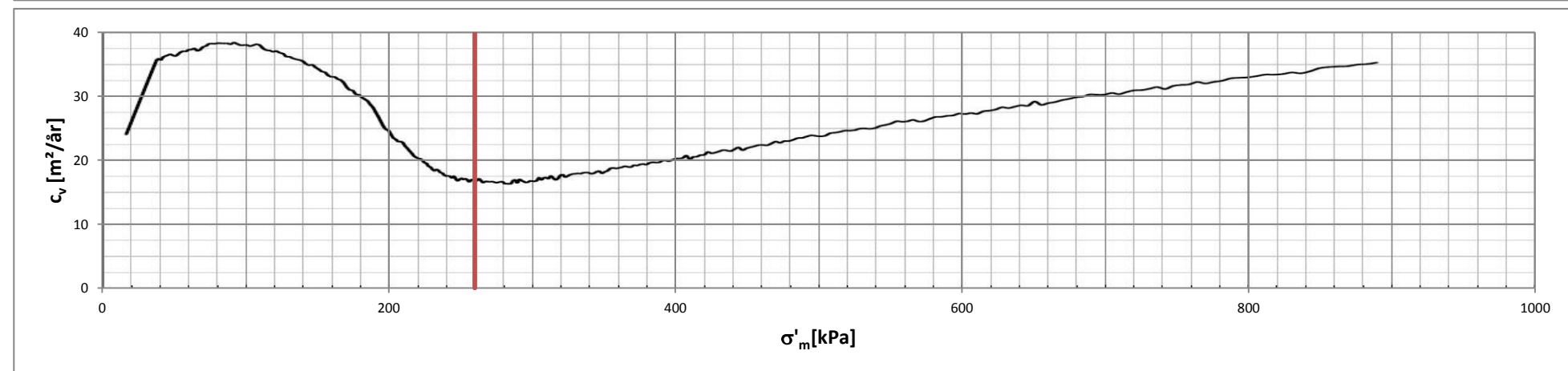
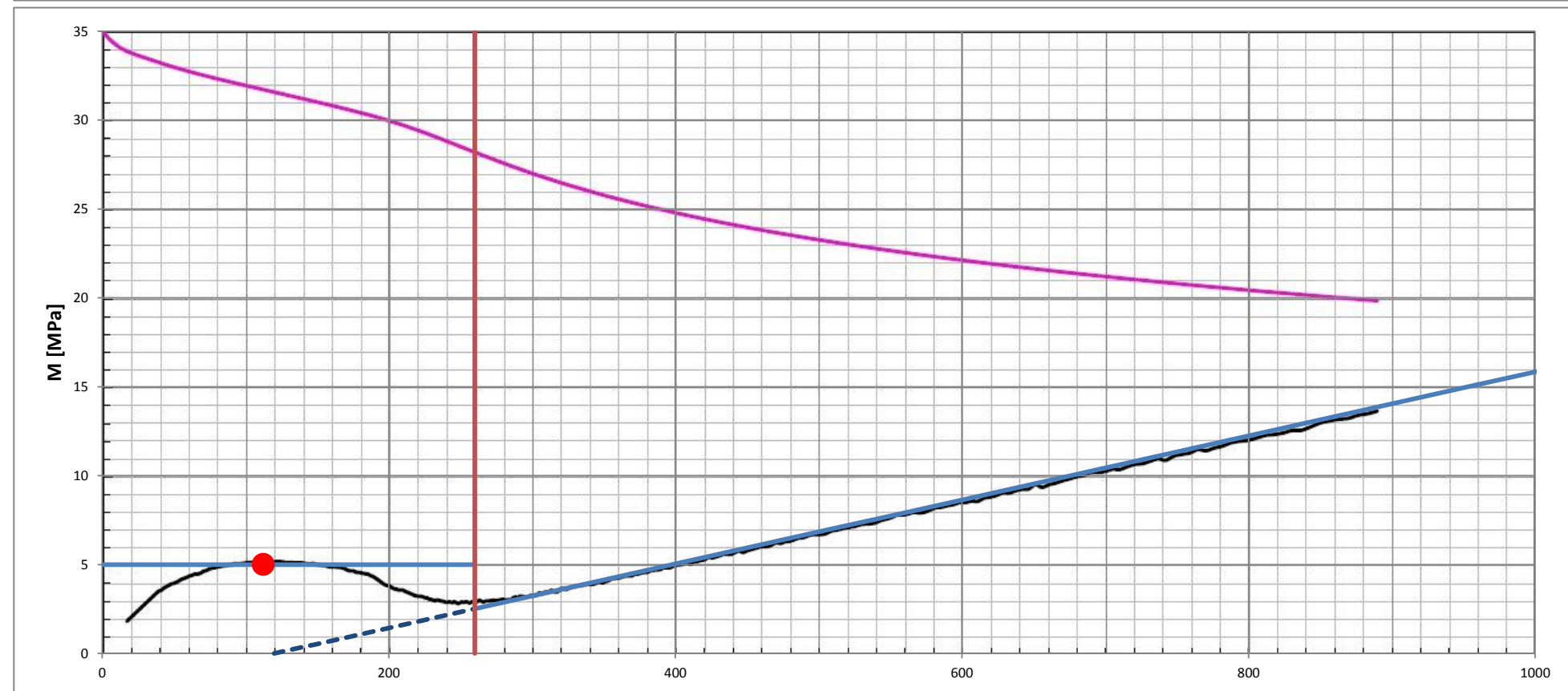
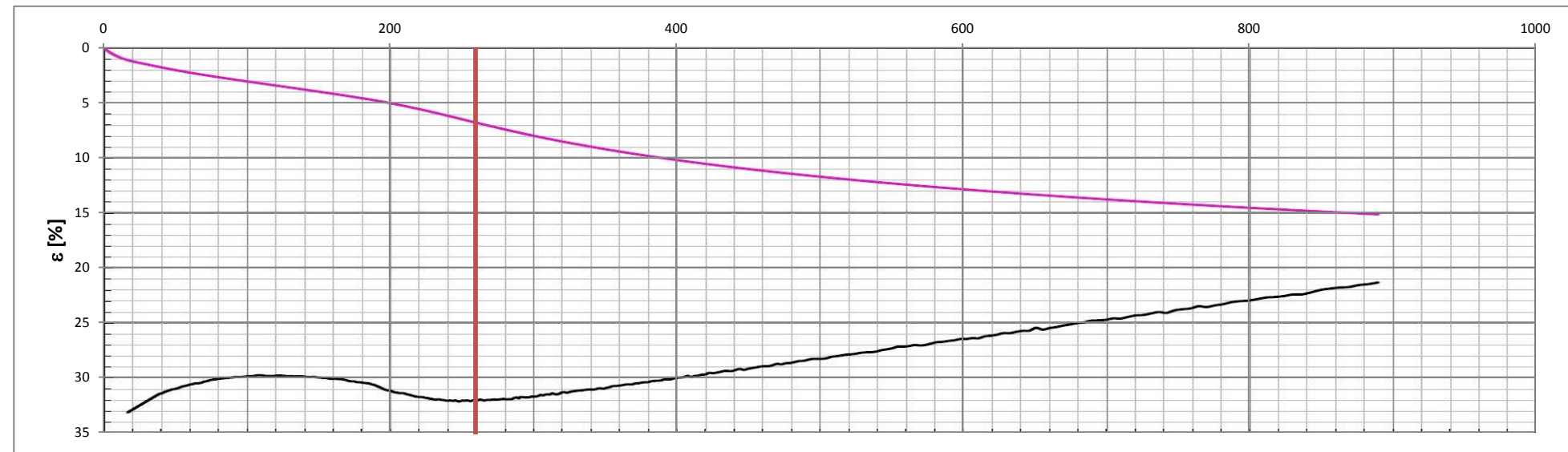


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 11,4 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  5 [MPa]  
 $m$  18 [-]  
 $\sigma_r'$  120 [kPa]  
 $\sigma_c'$  260 [kPa]  
 $\sigma_0'$  112,6 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 2,3  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

	$\sigma'_m$	M
Antatt dagens	112,6	5
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	260	0
	260	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	5
	260	5
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	260	2,5
	310	3,4
	359	4,3
	409	5,2
	458	6,1
	508	7,0
	558	7,9
	607	8,8
	657	9,7
	706	10,6
	756	11,4
	806	12,3
	855	13,2
	905	14,1
954	15,0	
1004	15,9	
1054	16,8	
1103	17,7	
1153	18,6	
1202	19,5	
1252	20,4	
1302	21,3	
1351	22,2	
1401	23,1	

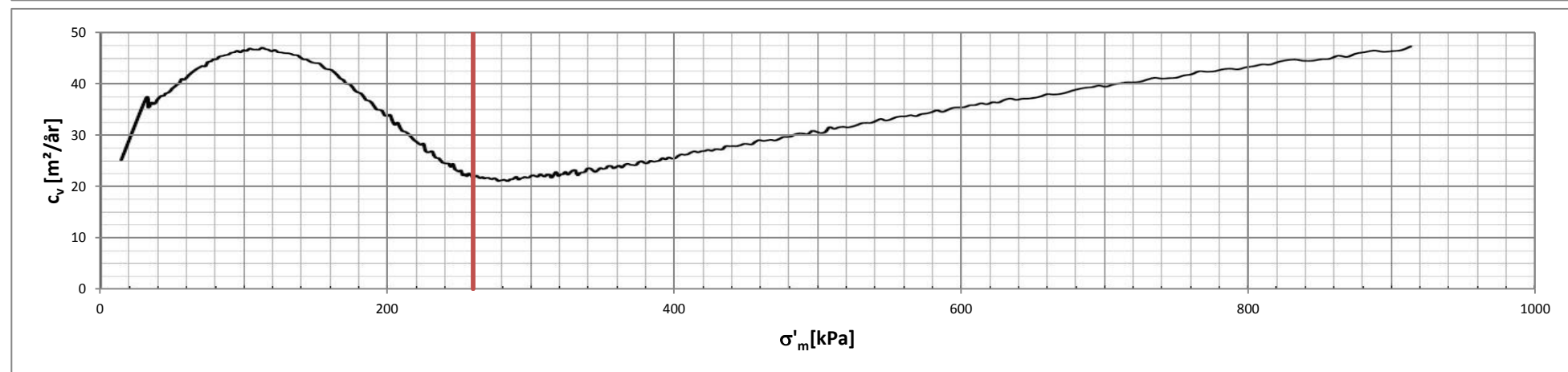
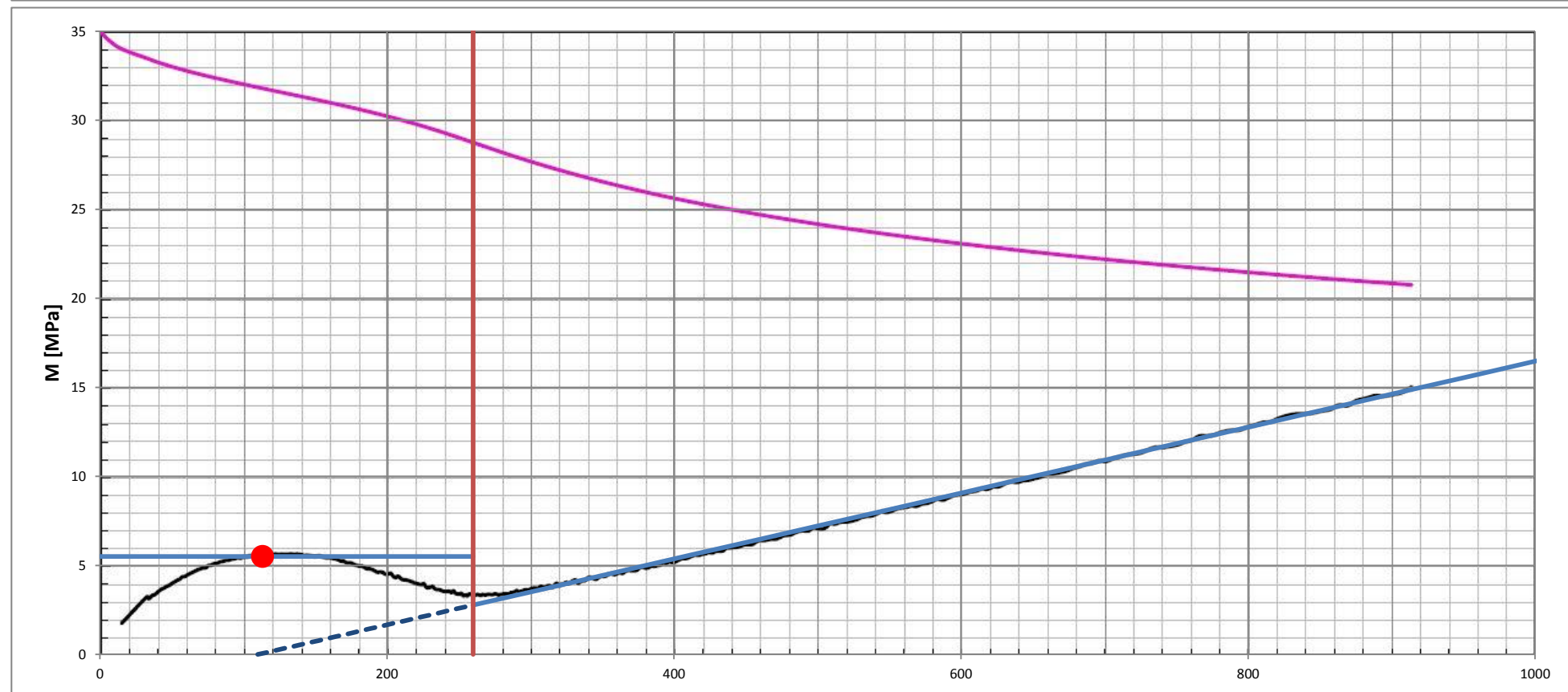
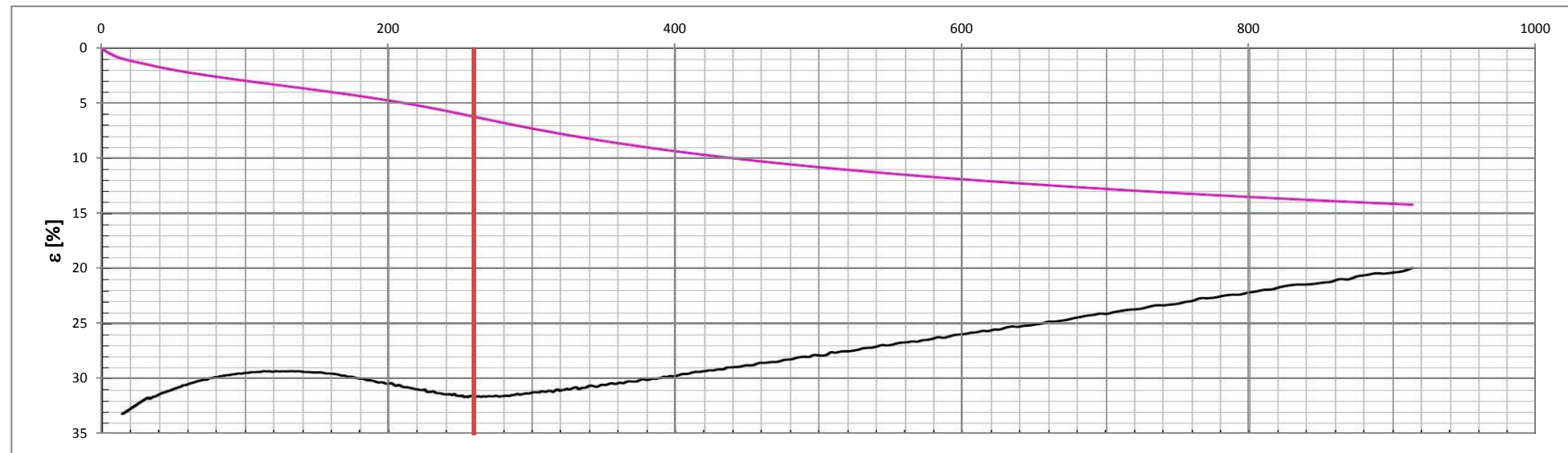


**Pos.** 782-033P [-]  
**Dybde** 11,5 [m]  
**GV** 1 [m]  
 **$\gamma$**  19 [kN/m<sup>3</sup>]

**Modelparametere - "curve fitting"**

$M_{OC}$  5,5 [MPa]  
 $m$  18,5 [-]  
 $\sigma'_r$  110 [kPa]  
 $\sigma'_c$  260 [kPa]  
 $\sigma'_0$  113,5 [kPa]  
 $a$  0 [-]  
 $\sigma_a$  101,3 [kPa]  
 OCR ~ 2,3  
 $\sigma'_{m\_max}$  1500 [Mpa]  
 $M = [kPa / Mpa]$  1000 [Mpa]

	$\sigma'_m$	M
Antatt dagens	113,5	5,5
Skillelinje	$\sigma'_m$	diverse
	260	0
	260	100
$M_{OC}$	$\sigma'_m$	M
	0	5,5
	260	5,5
$M_{NC}$	$\sigma'_m$	M
	260	2,8
	310	3,7
	359	4,6
	409	5,5
	458	6,4
	508	7,4
	558	8,3
	607	9,2
	657	10,1
	706	11,0
	756	12,0
	806	12,9
	855	13,8
	905	14,7
954	15,6	
1004	16,5	
1054	17,5	
1103	18,4	
1153	19,3	
1202	20,2	
1252	21,1	
1302	22,0	
1351	23,0	
1401	23,9	



**Aktivt treaksialt trykkforsøk**

Pos 782-023p  
Dybde 6,30

**Modelparametere - "curve fitting"**

$\phi'$  28  
a 11  
 $C_u$  32,5  
 $\varepsilon_{af}$  1,8  
D -0,514

**Beregninger for presentasjon**

**Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$**

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

**Diagram 2  $u (\varepsilon)$**

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
u min 0 1,80  
u max 100 1,80

**Diagram 3  $q (p')$**

model  
 $p' - min$  0 12  
 $p' - max$  160 190  
q min 0 65  
q max 160 65

**Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$**

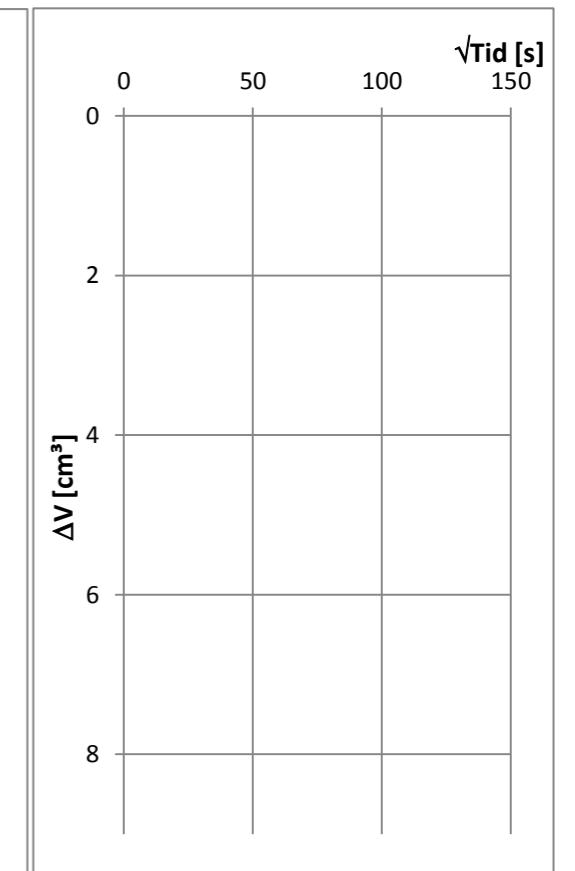
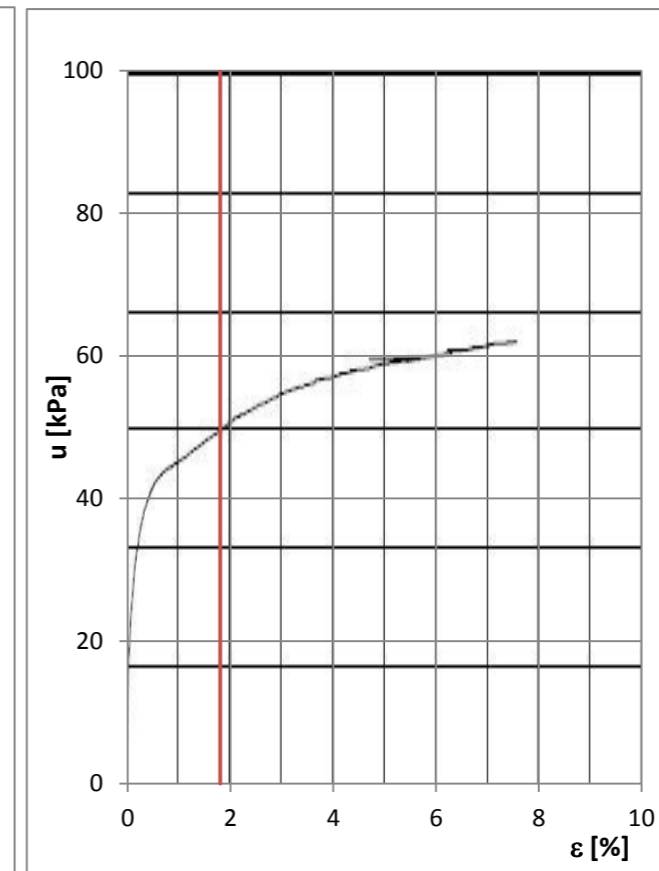
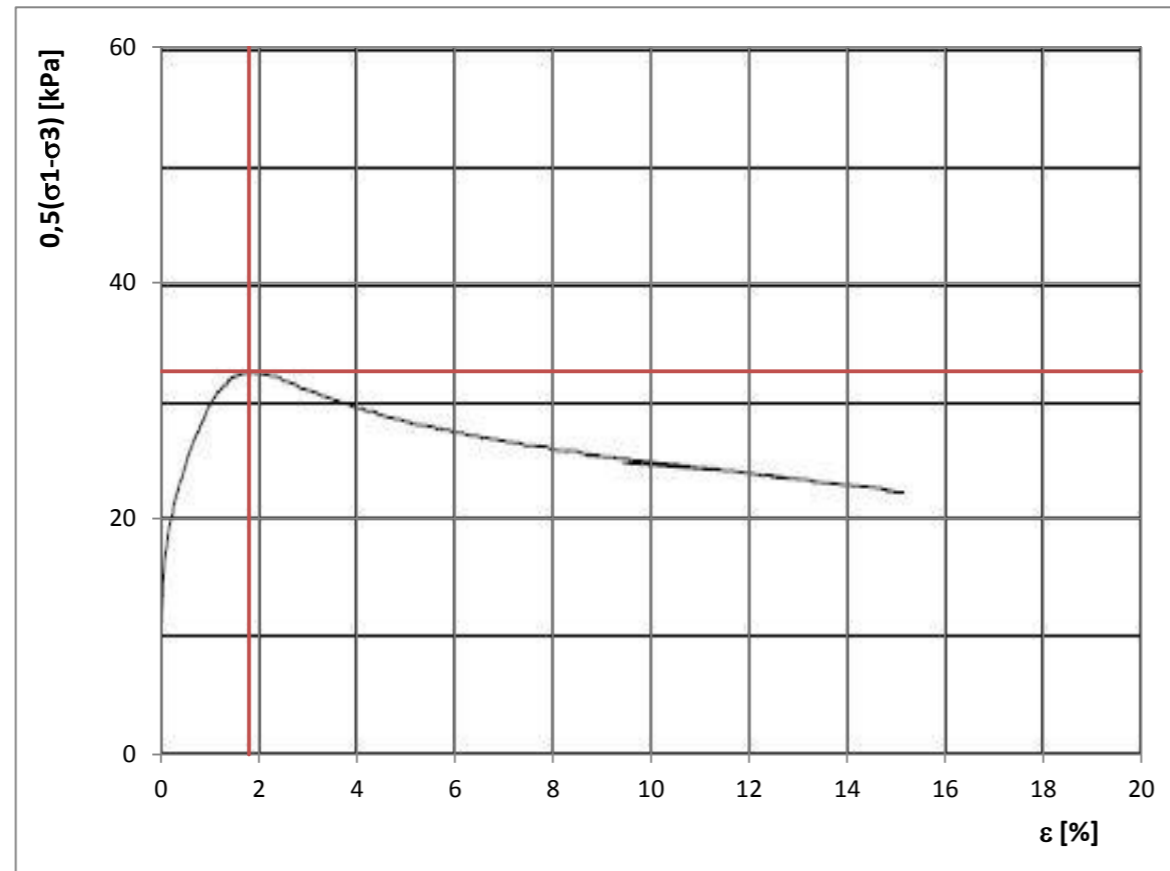
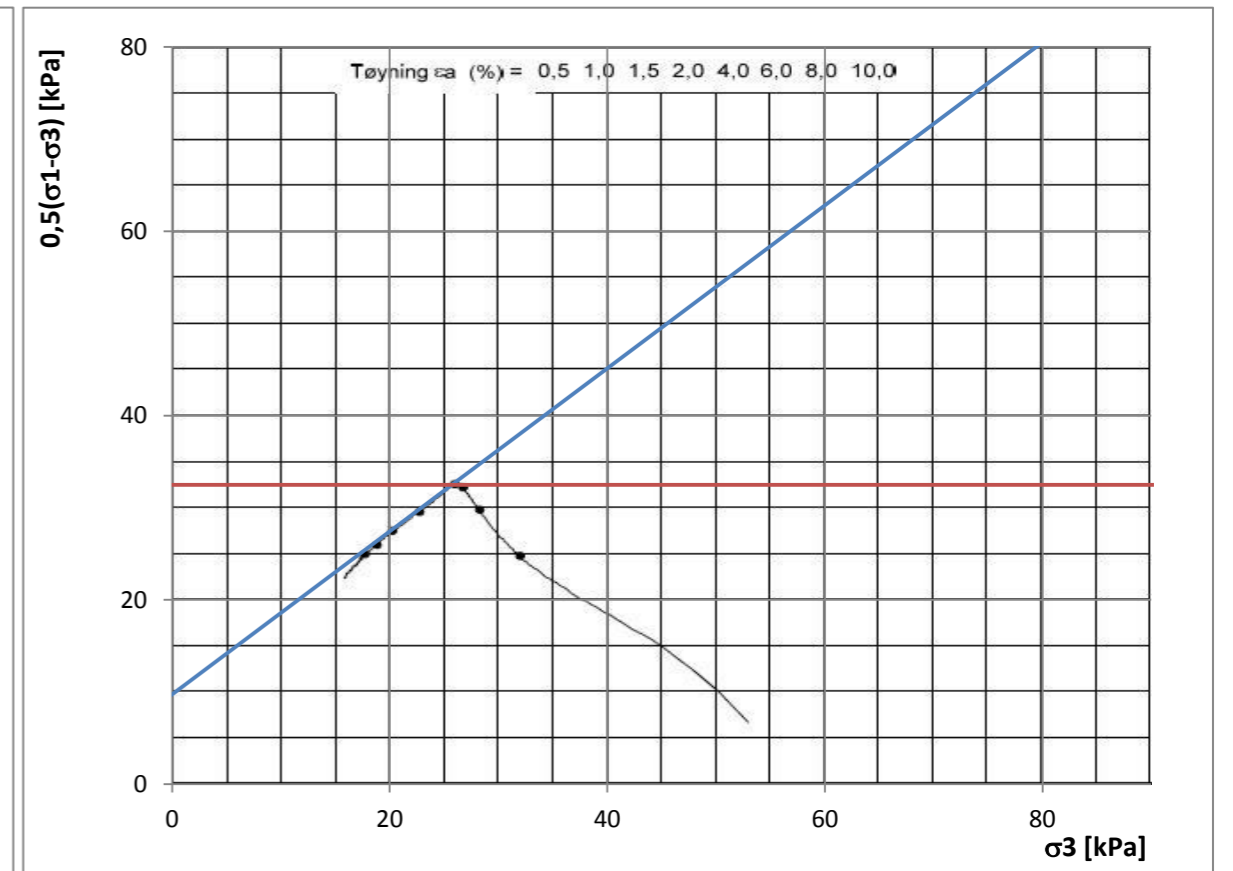
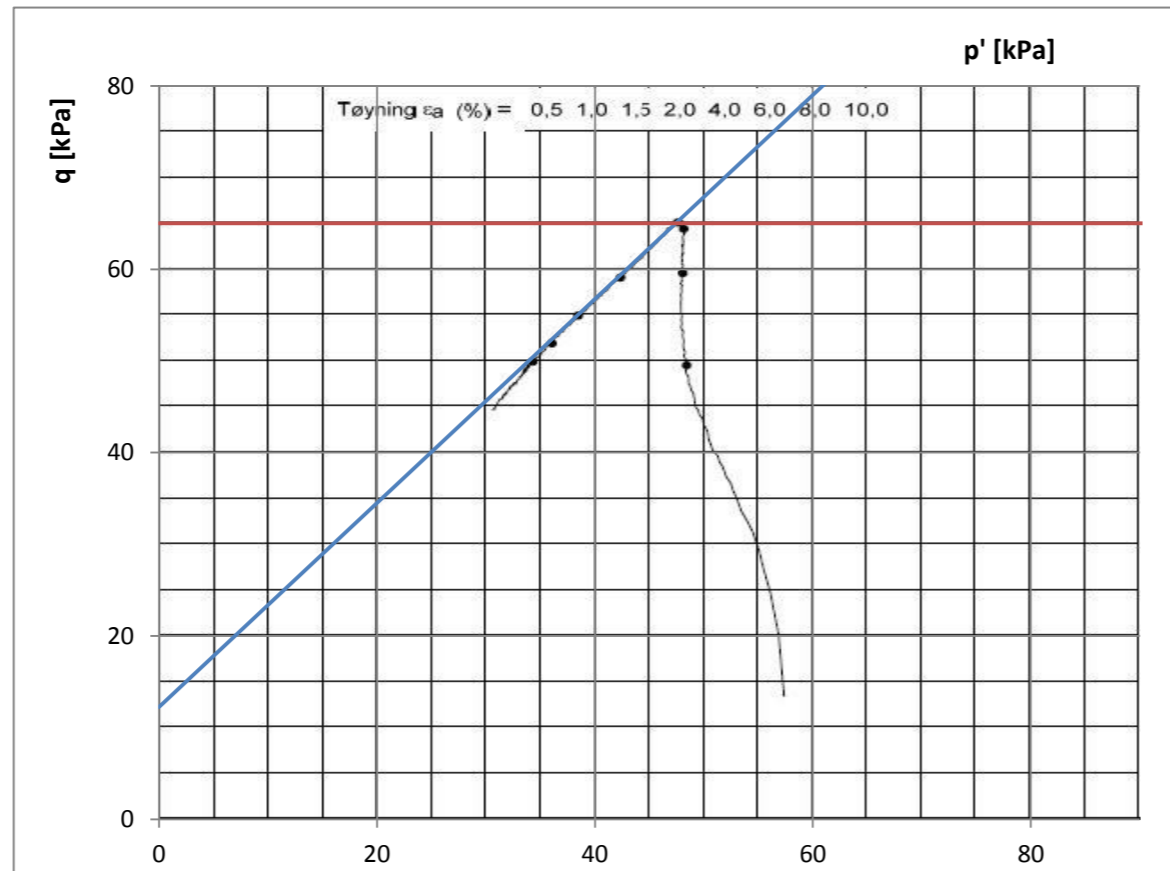
model  
 $\varepsilon - min$  0 1,8  
 $\varepsilon - max$  20 1,8  
q min 0 32,5  
q max 160 32,5

**Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$**

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -8  
 $\sigma_3 - max$  120 116  
cu min 0 32,5  
cu max 140 32,5

**Dilatency parameter**

delta q 18,5  
delta  $p'$  -9,5



**Aktivt treksialt trykkforsøk**

Pos 782-025p  
Dybde 14,30

**Modelparametere - "curve fitting"**

$\phi'$  26  
a 15  
 $C_u$  42,5  
 $\varepsilon_{af}$  0,8  
D -0,600

**Beregninger for presentasjon**

**Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$**

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

**Diagram 2  $u (\varepsilon)$**

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
u min 0 0,80  
u max 100 0,80

**Diagram 3  $q (p')$**

model  
 $p' - min$  0 15  
 $p' - max$  160 180  
q min 0 85  
q max 160 85

**Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$**

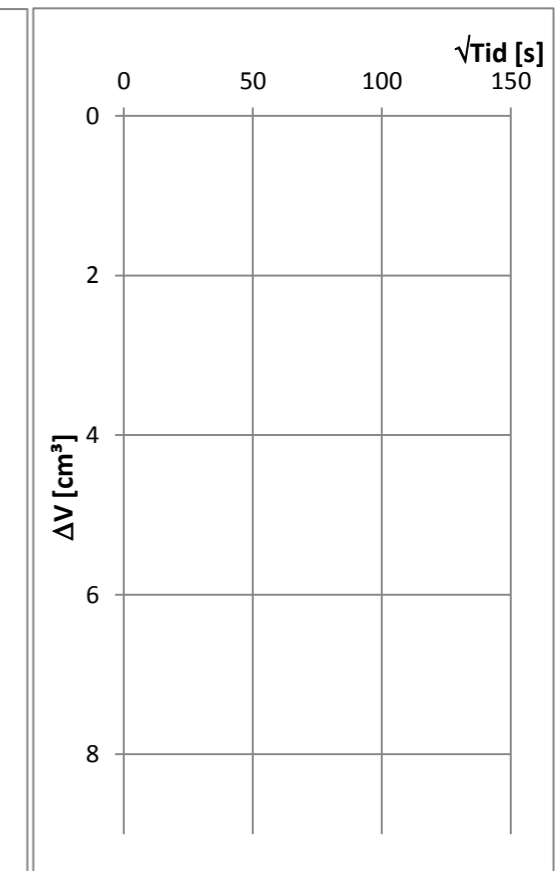
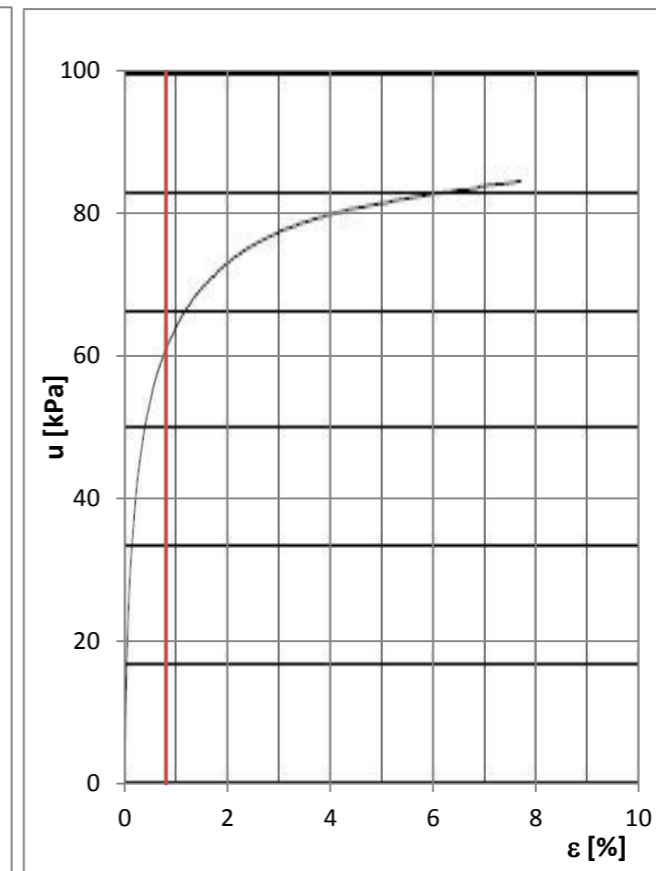
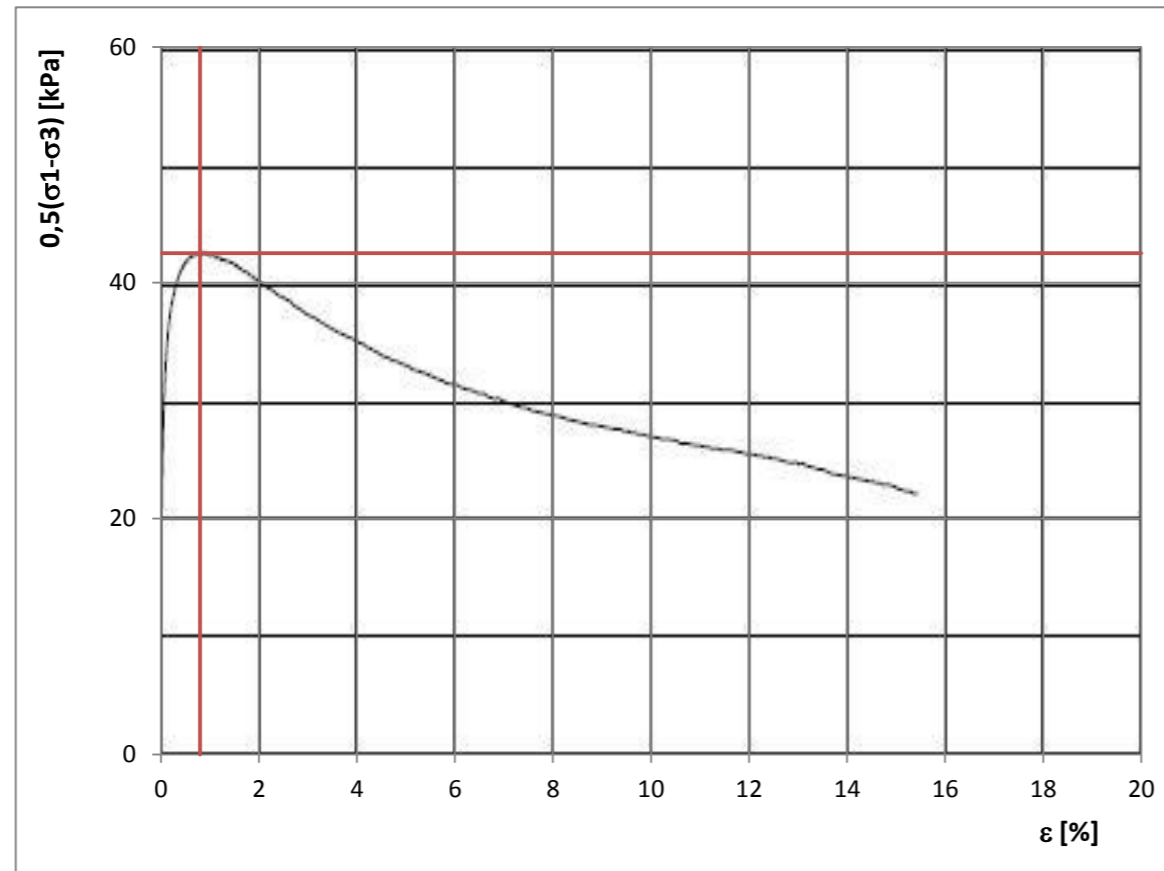
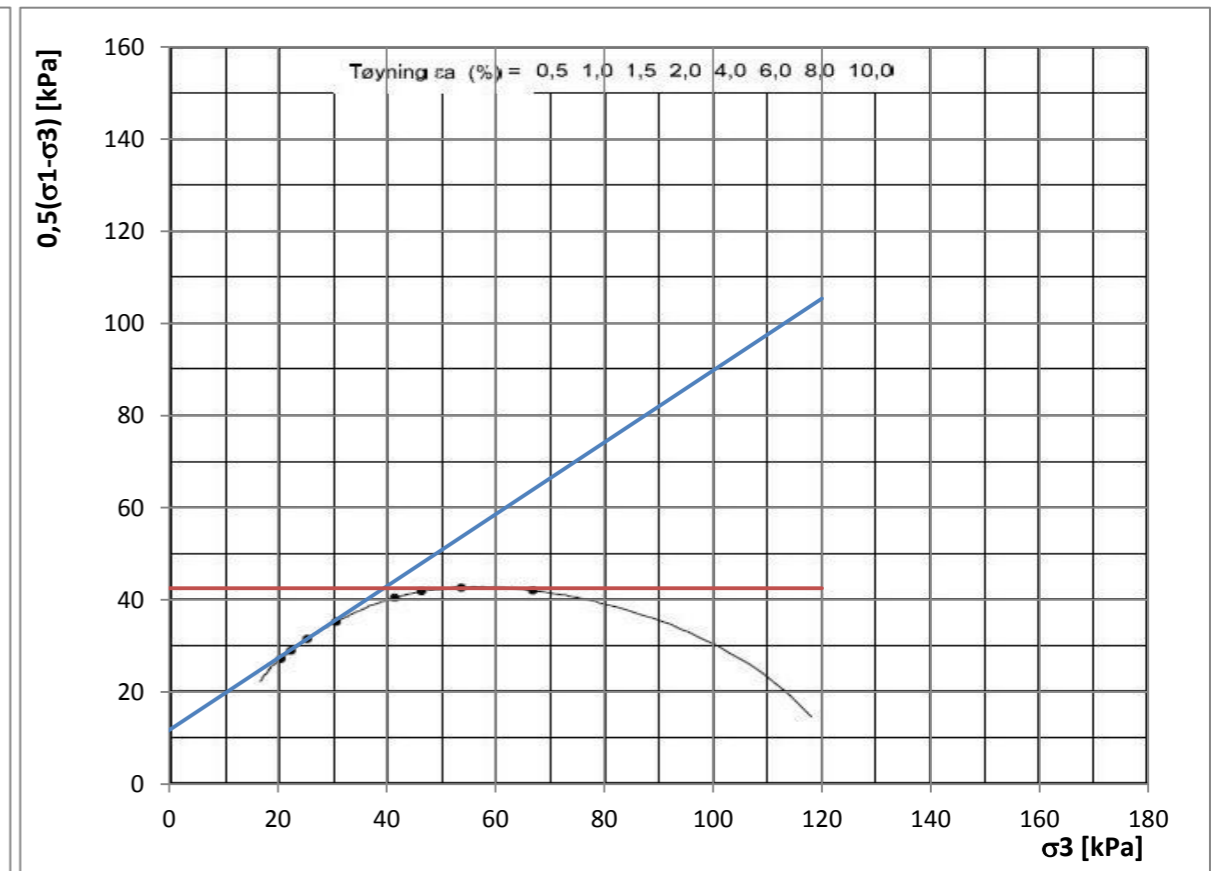
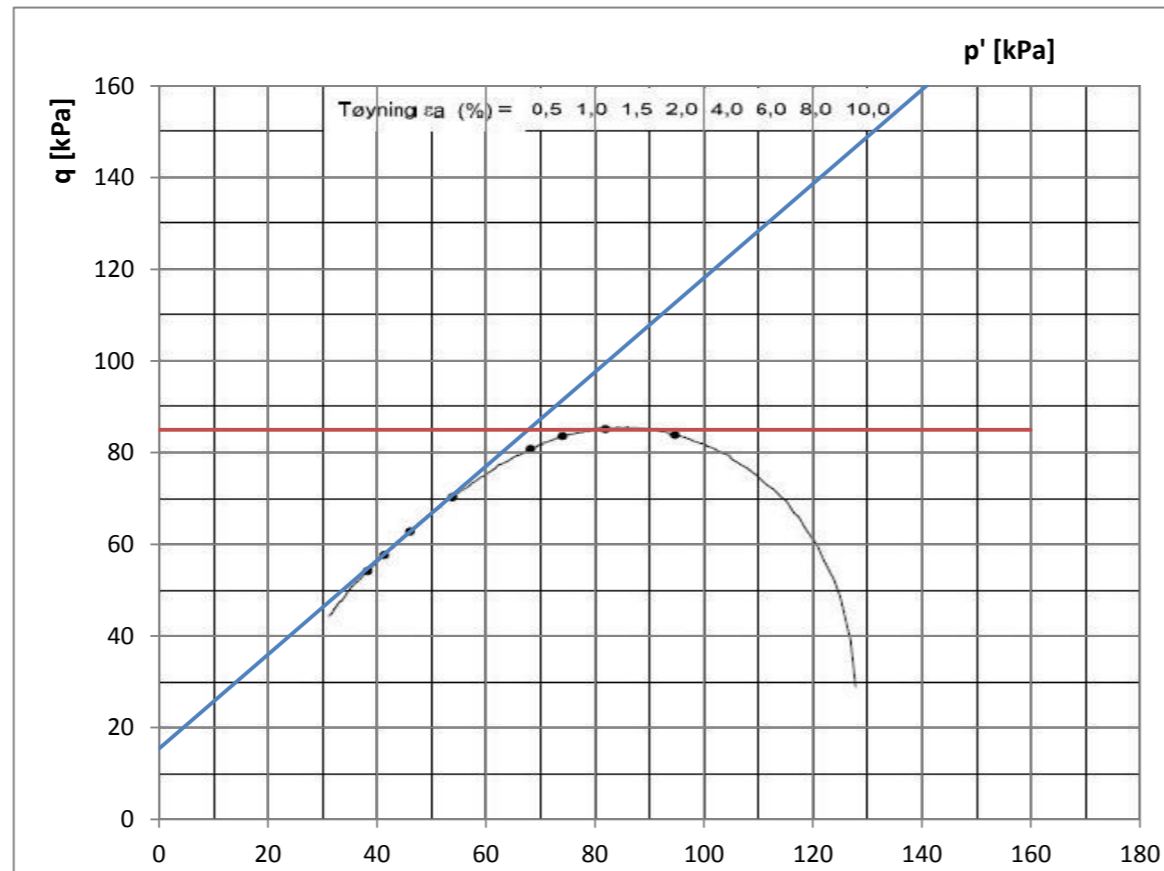
model  
 $\varepsilon - min$  0 0,8  
 $\varepsilon - max$  20 0,8  
q min 0 42,5  
q max 160 42,5

**Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$**

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -4  
 $\sigma_3 - max$  120 105  
cu min 0 42,5  
cu max 140 42,5

**Dilatency parameter**

delta q 55  
delta  $p'$  -33





**Aktivt treksialt trykkforsøk**

Pos 782-050p  
Dybde 5,50

**Modelparametere - "curve fitting"**

$\phi'$  34  
a 5  
 $C_u$  41,5  
 $\varepsilon_{af}$  1,4  
D -0,04

**Beregninger for presentasjon**

**Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$**

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

**Diagram 2  $u (\varepsilon)$**

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
u min 0 1,40  
u max 100 1,40

**Diagram 3  $q (p')$**

model  
 $p' - min$  0 7  
 $p' - max$  160 227  
q min 0 83  
q max 160 83

**Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$**

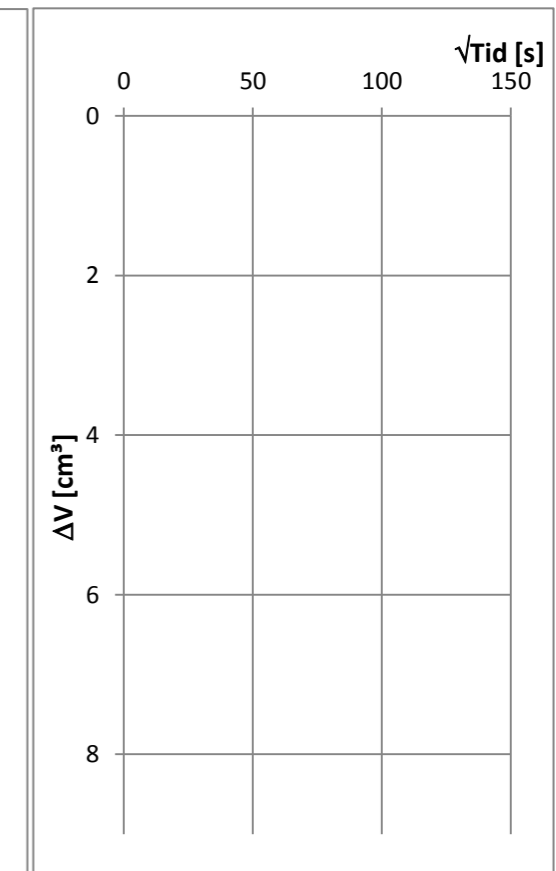
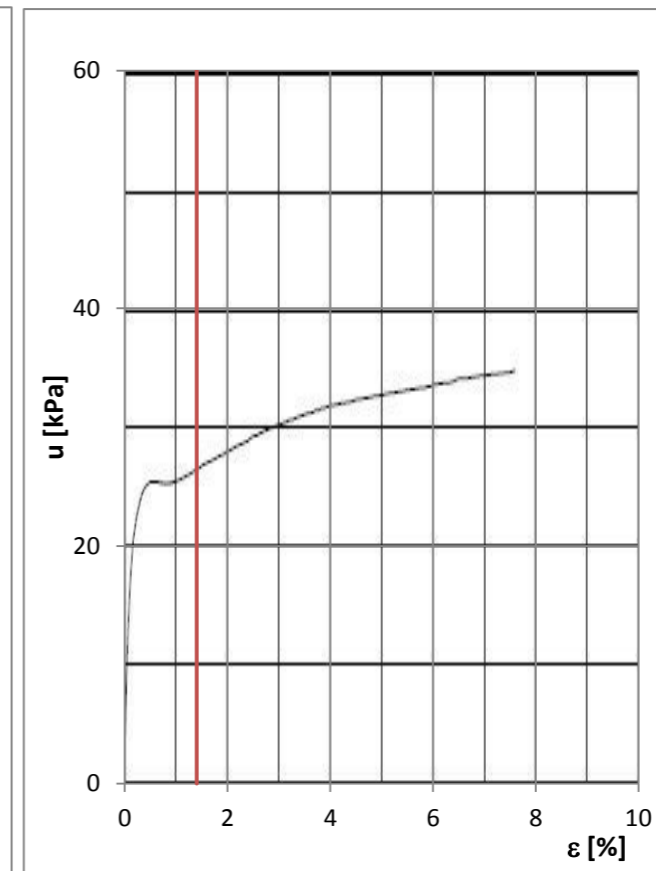
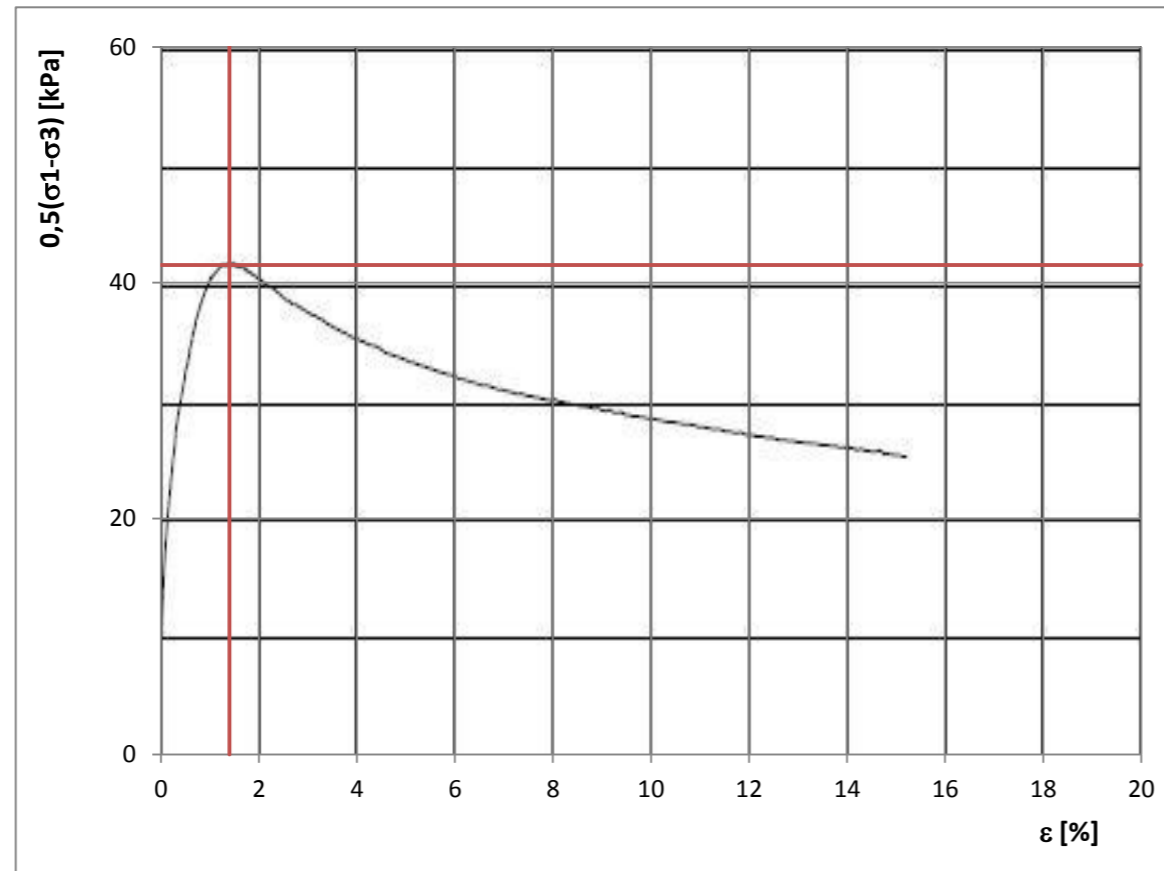
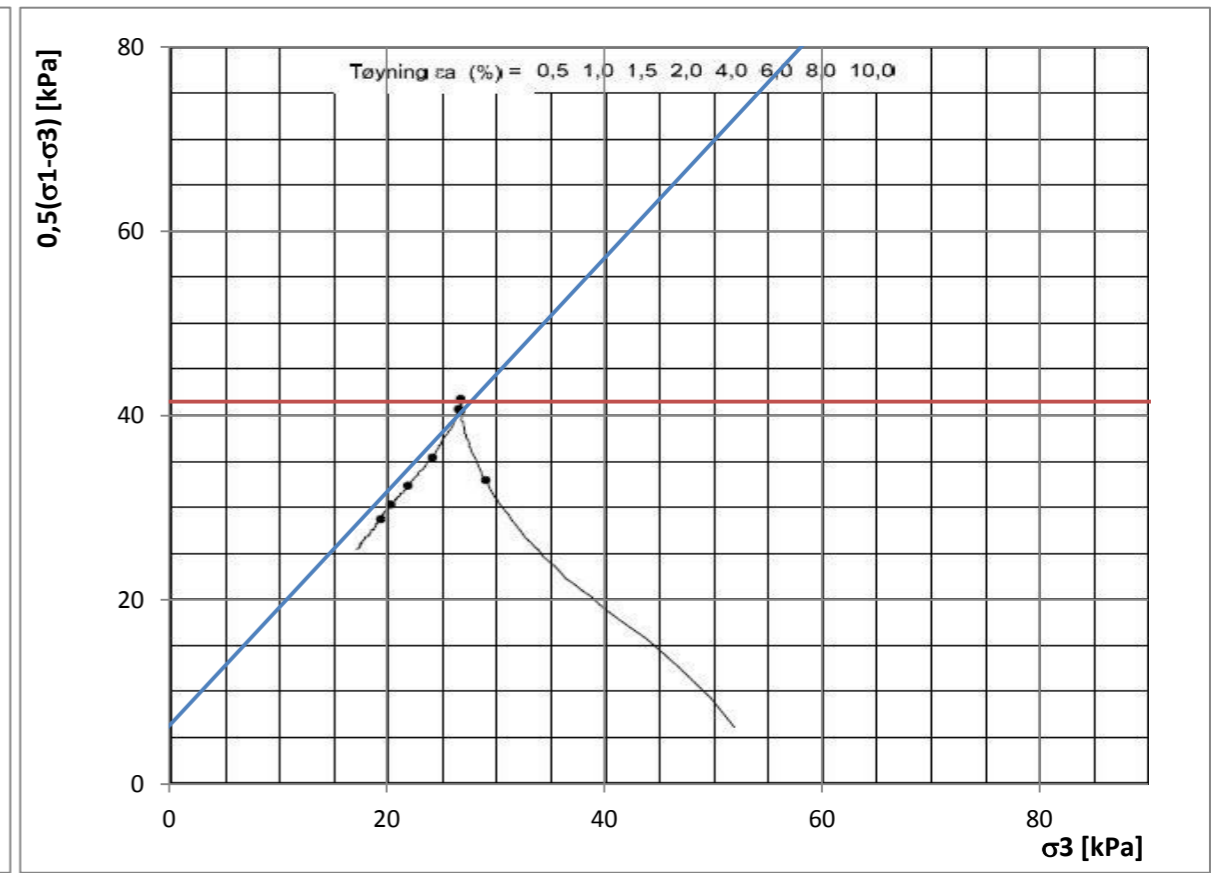
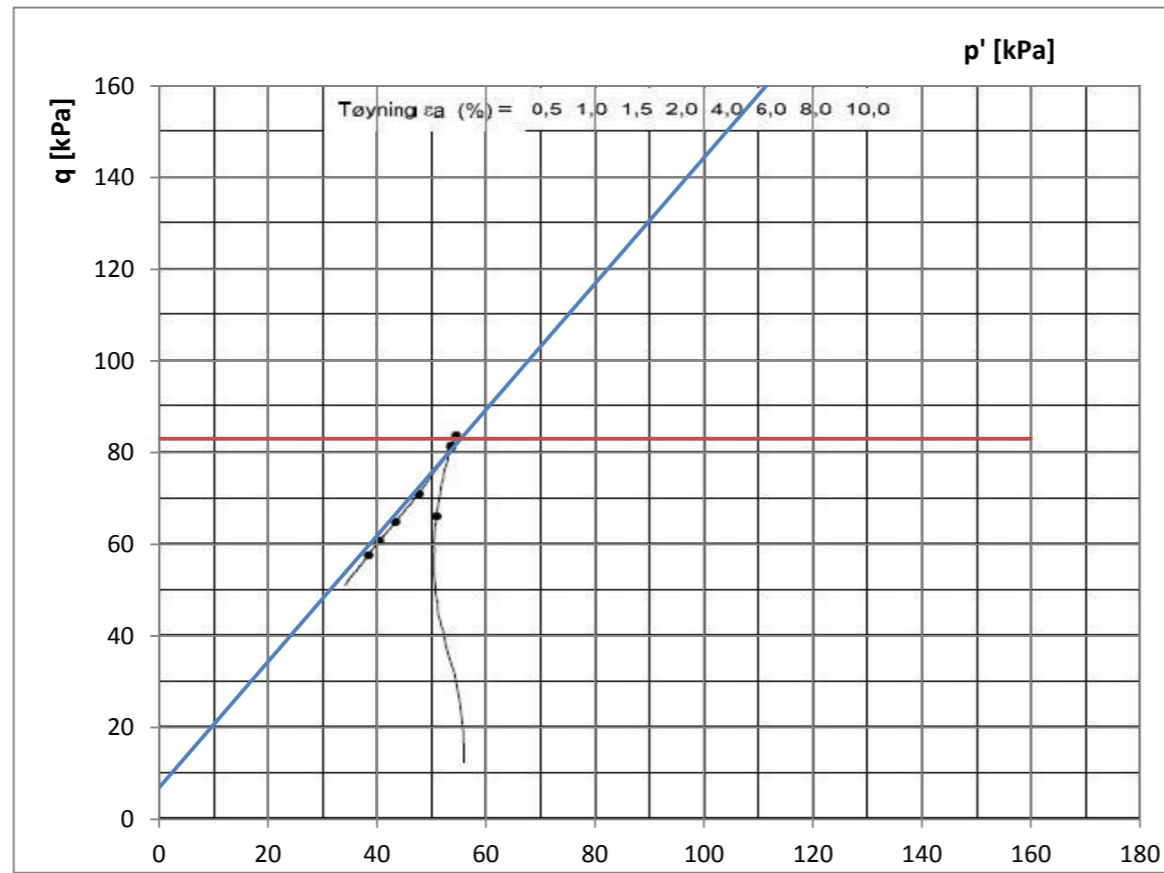
model  
 $\varepsilon - min$  0 1,4  
 $\varepsilon - max$  20 1,4  
q min 0 41,5  
q max 160 41,5

**Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$**

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -19  
 $\sigma_3 - max$  120 159  
cu min 0 41,5  
cu max 140 41,5

**Dilatency parameter**

delta q 56  
delta  $p'$  -2,5



**Aktivt treksialt trykkforsøk**

Pos 782-050p  
Dybde 12,25

**Modelparametere - "curve fitting"**

$\phi'$  29  
a 15  
 $C_u$  37  
 $\varepsilon_{af}$  1,1  
D -0,71

**Beregninger for presentasjon**

**Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$**

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

**Diagram 2  $u (\varepsilon)$**

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
u min 0 1,10  
u max 100 1,10

**Diagram 3  $q (p')$**

model  
 $p' - min$  0 17  
 $p' - max$  160 202  
q min 0 74  
q max 160 74

**Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$**

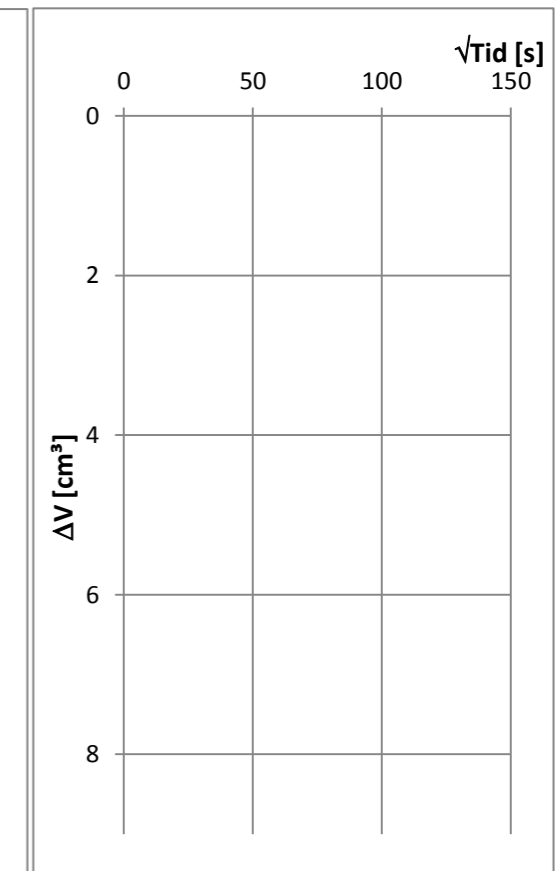
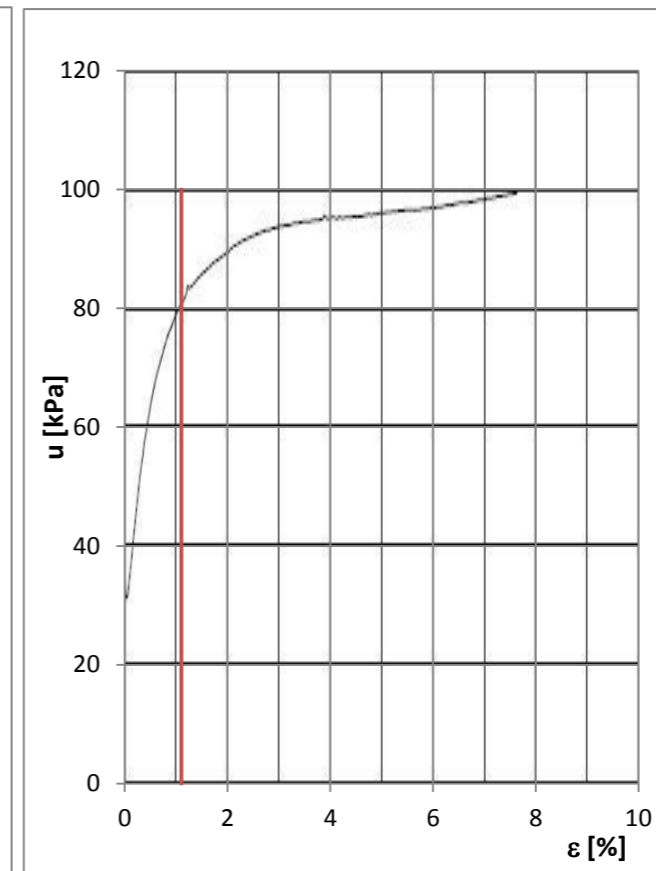
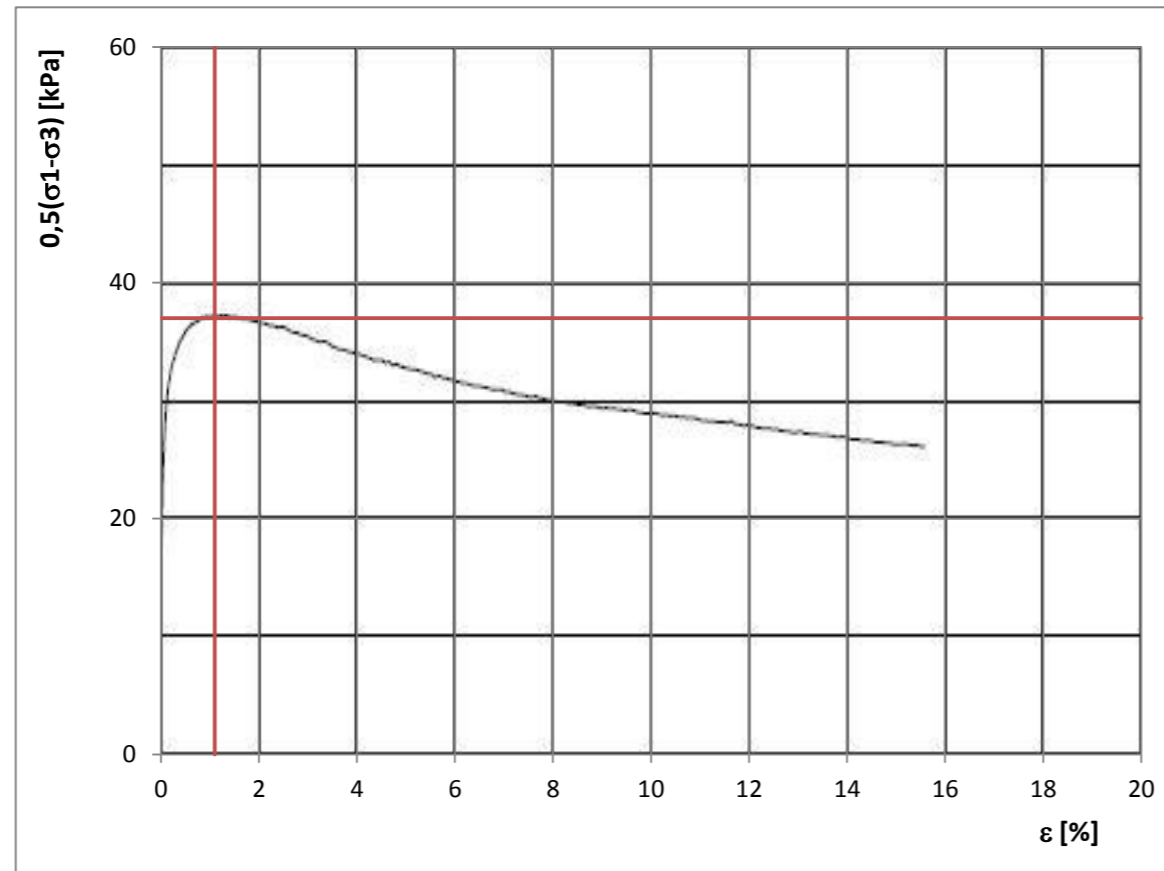
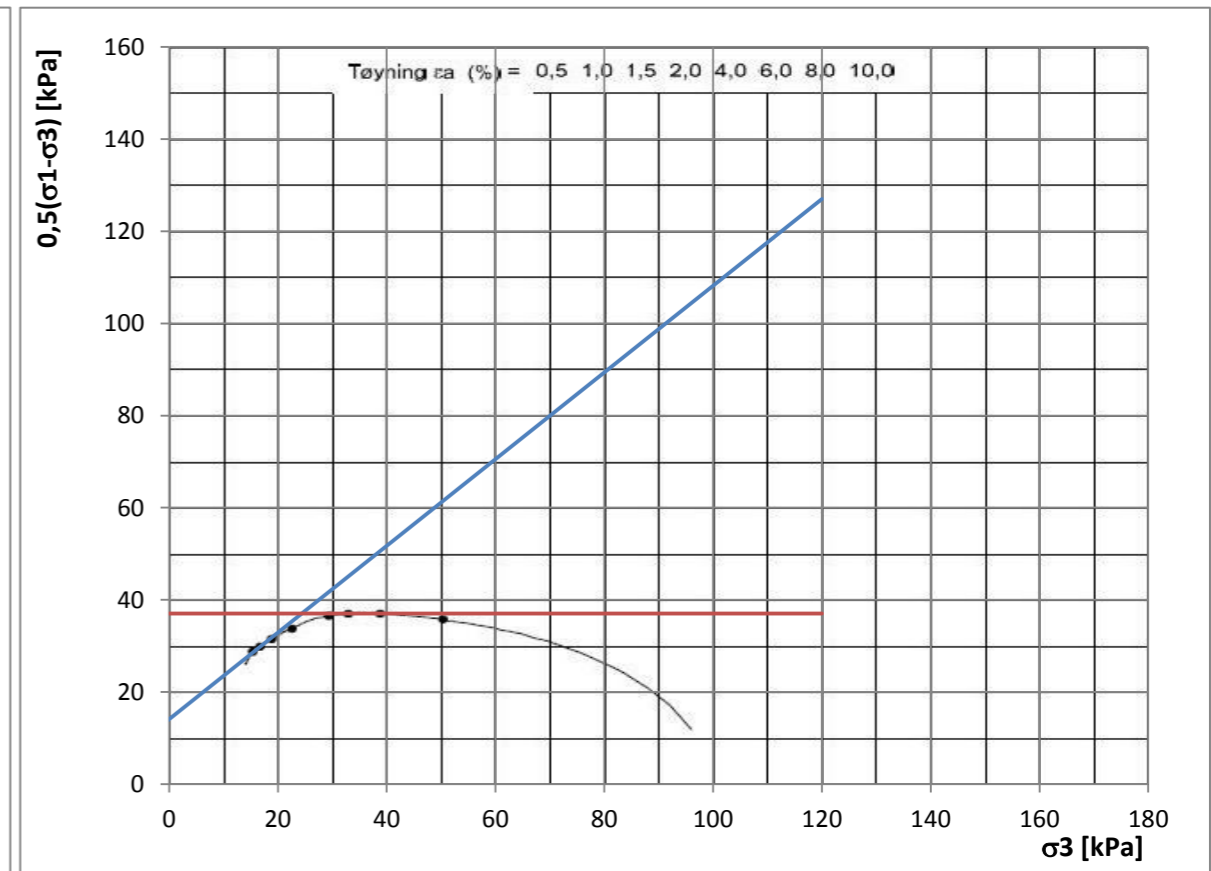
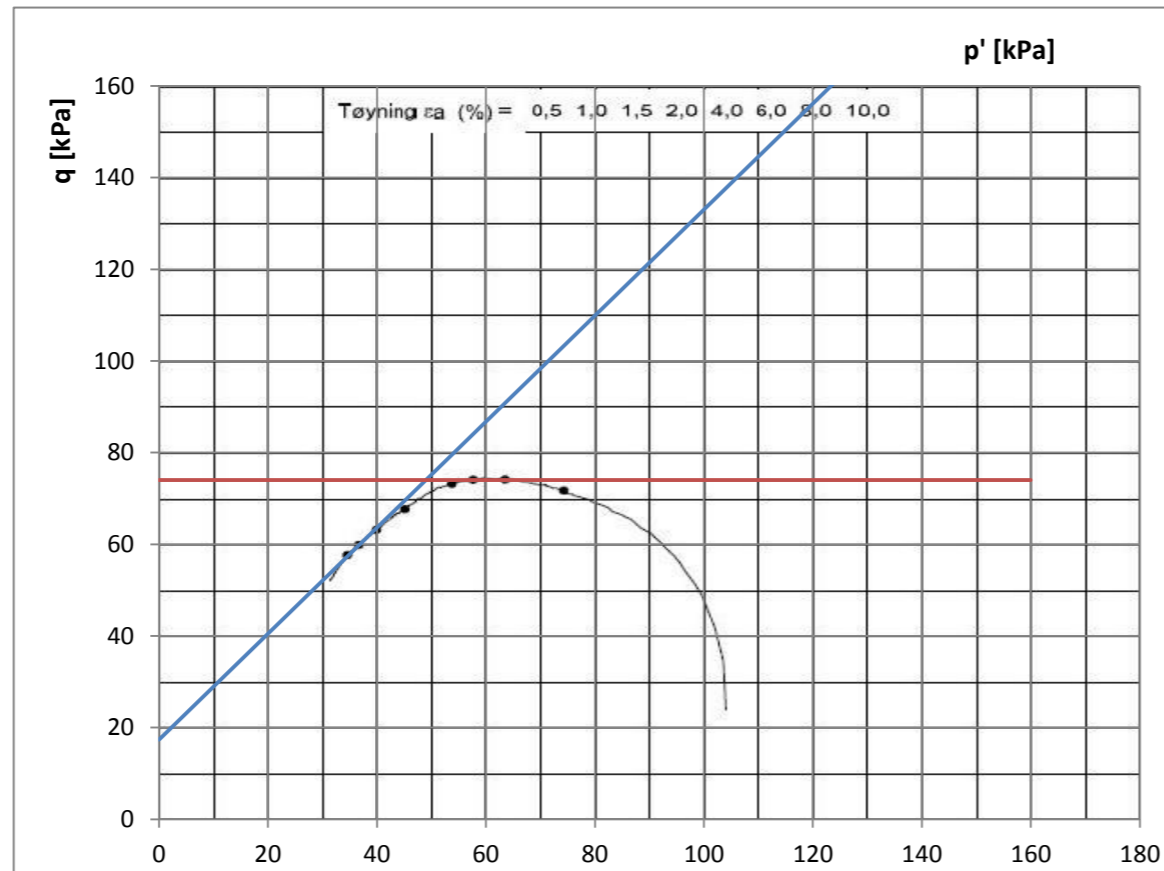
model  
 $\varepsilon - min$  0 1,1  
 $\varepsilon - max$  20 1,1  
q min 0 37  
q max 160 37

**Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$**

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -5  
 $\sigma_3 - max$  120 127  
cu min 0 37  
cu max 140 37

**Dilatency parameter**

delta q 56  
delta  $p'$  -40



Passivt treksialt trykkforsøk

Pos 782-023p  
Dybde 6,40

Modelparametere - "curve fitting"

$\phi'$  16  
a 15  
 $C_u$  13  
 $\varepsilon_{af}$  1,1

Beregninger for presentasjon

Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

Diagram 2  $u (\varepsilon)$

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
 $u min$  0 1,10  
 $u max$  100 1,10

Diagram 3  $q (p')$

model  
 $p' - min$  0 -9  
 $p' - max$  160 -106  
 $q min$  0 -26  
 $q max$  160 -26

Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$

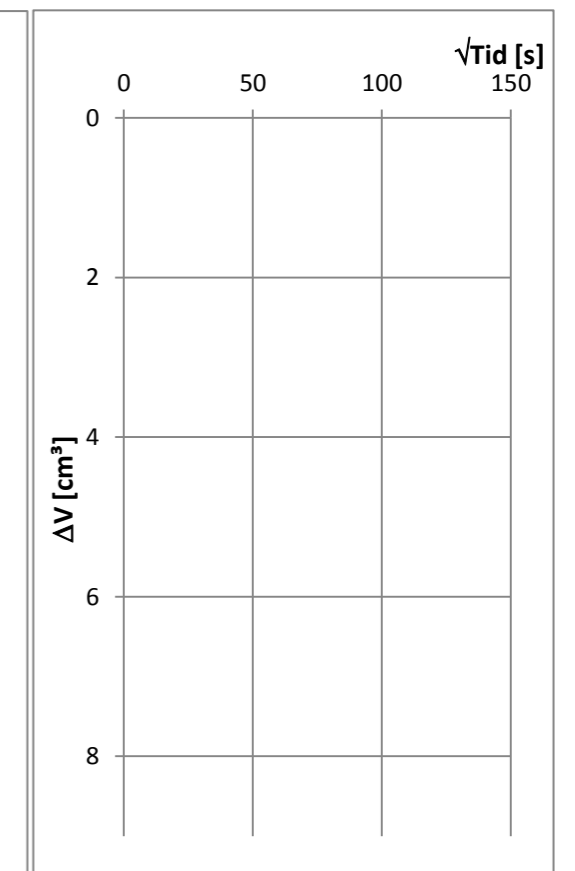
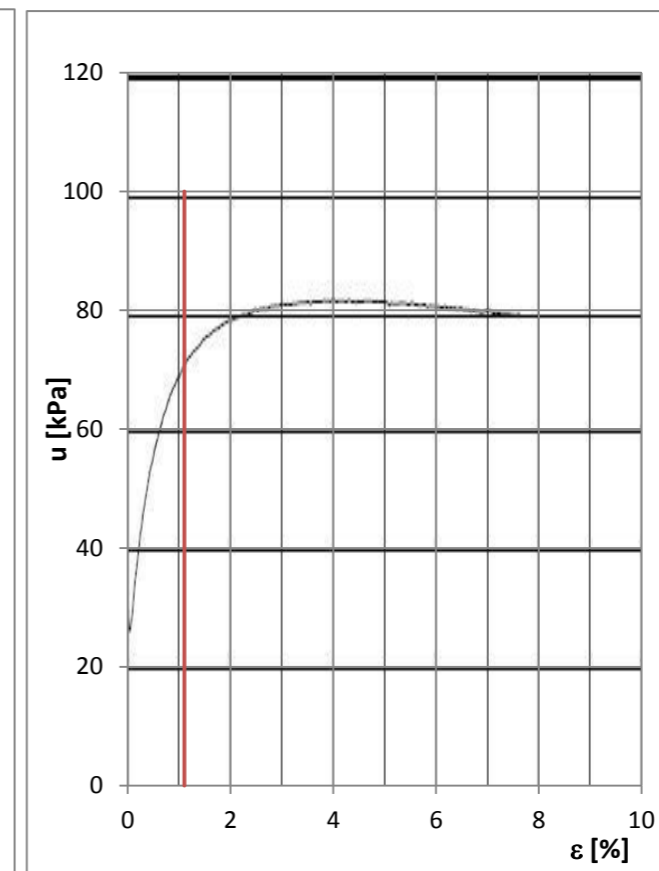
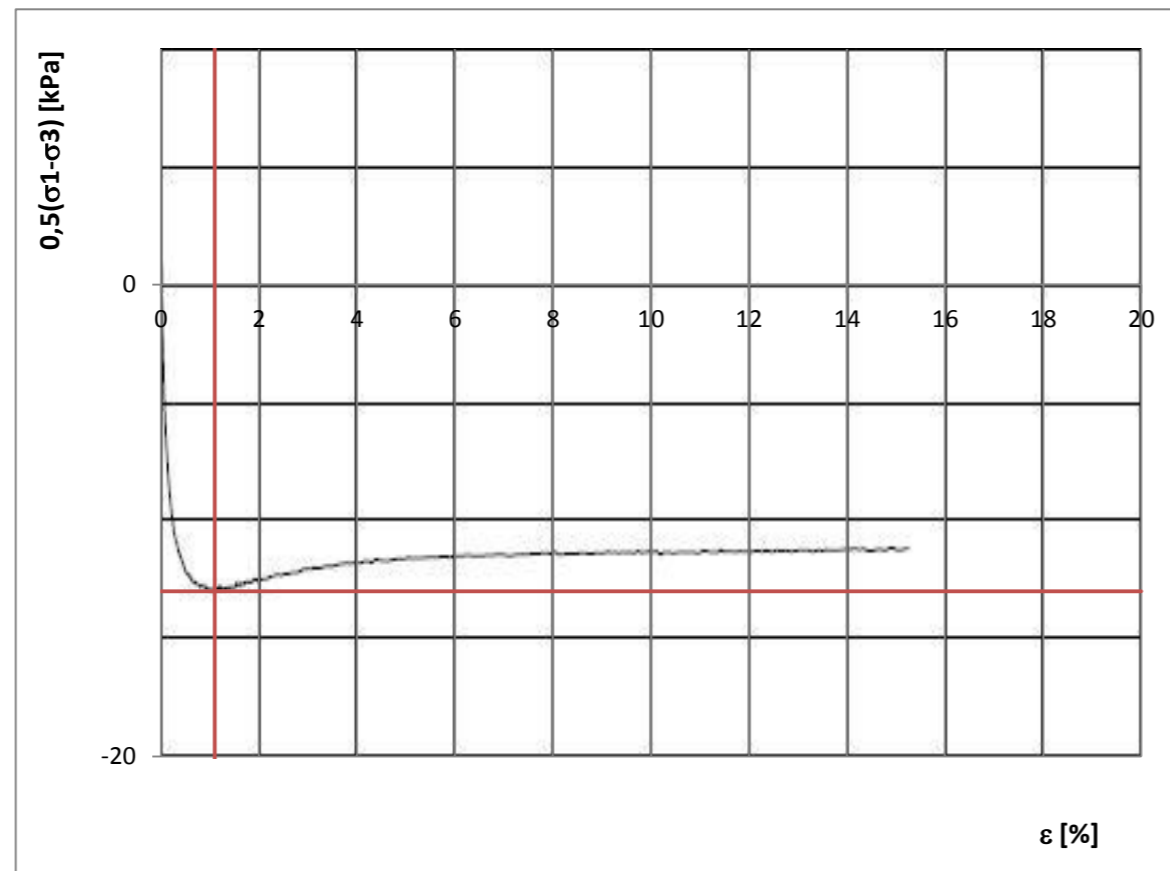
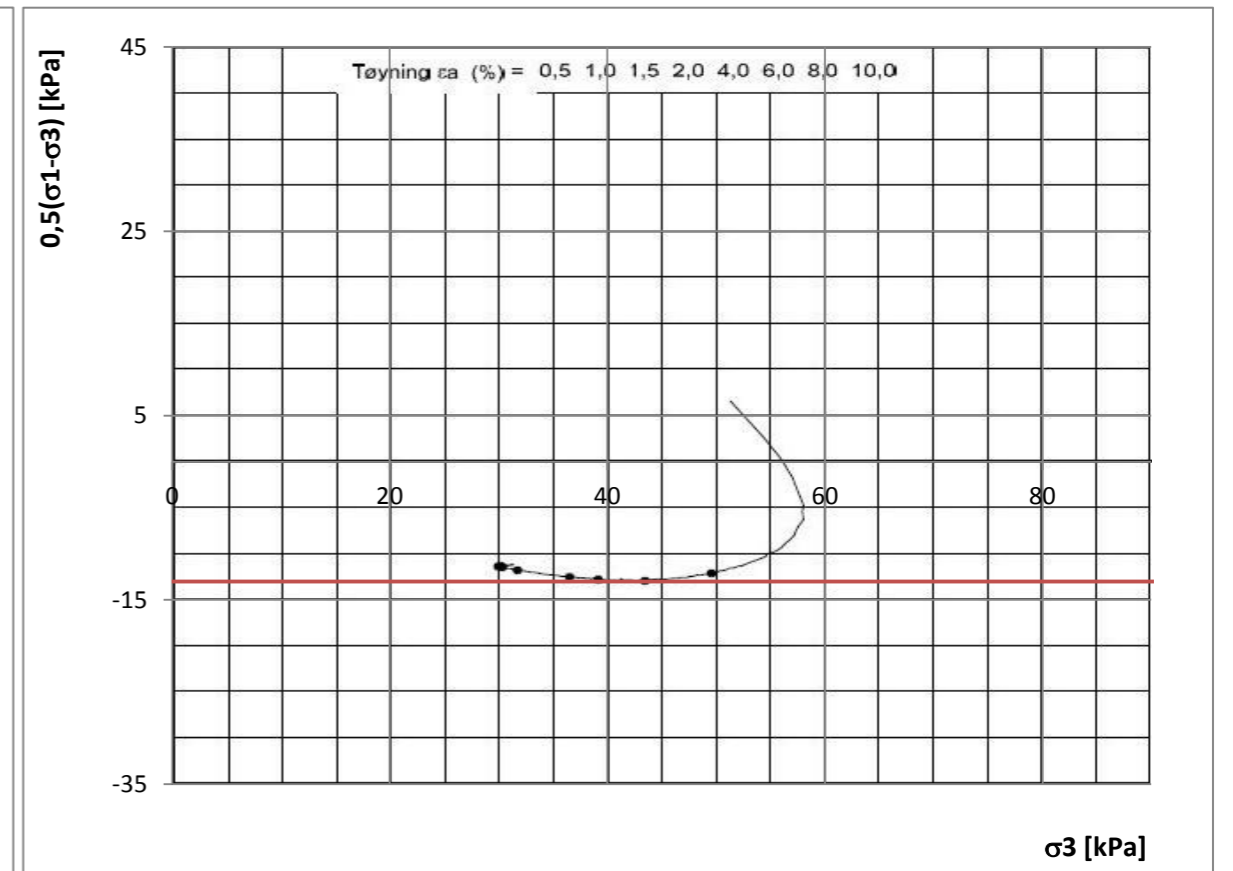
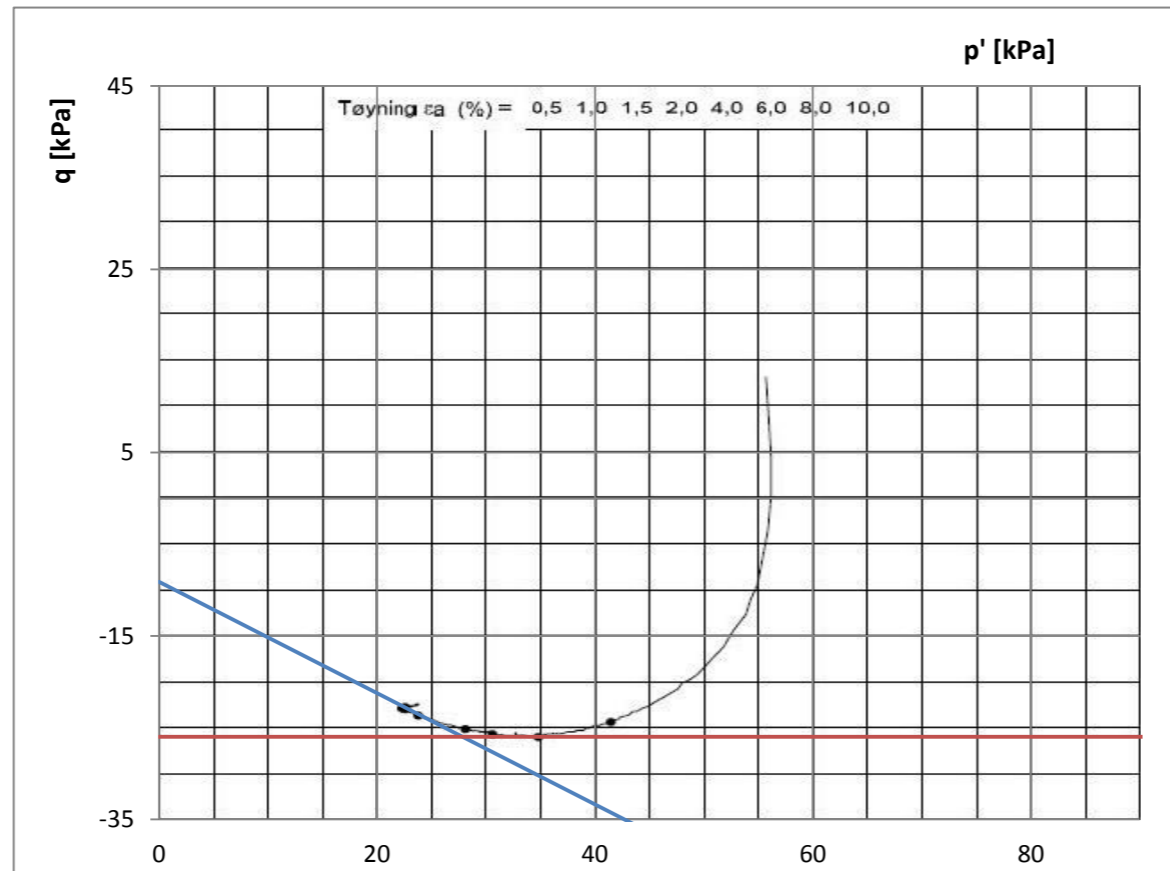
model  
 $\varepsilon - min$  0 1,1  
 $\varepsilon - max$  20 1,1  
 $q min$  -160 -13  
 $q max$  160 -13

Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -2  
 $\sigma_3 - max$  120 51  
 $cu min$  0 -13  
 $cu max$  140 -13

Dilatency parameter

delta  $q$  -47  
delta  $p'$  -9



Passivt treksialt trykkforsøk

Pos 782-025p  
Dybde 14,35

Modelparametere - "curve fitting"

$\phi'$  18  
a 10  
 $C_u$  20,5  
 $\varepsilon_{af}$  1,1

Beregninger for presentasjon

Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

Diagram 2  $u (\varepsilon)$

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
 $u min$  0 1,10  
 $u max$  100 1,10

Diagram 3  $q (p')$

model  
 $p' - min$  0 -7  
 $p' - max$  160 -117  
 $q min$  0 -41  
 $q max$  160 -41

Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$

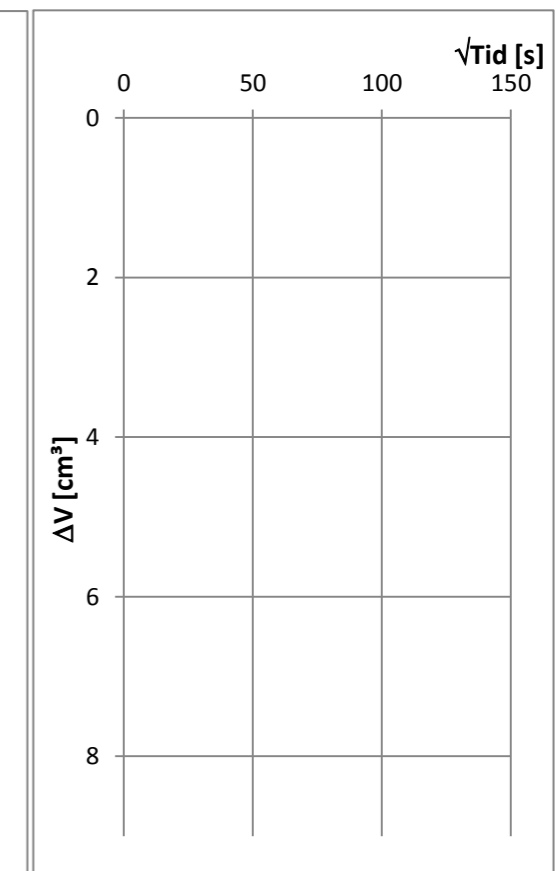
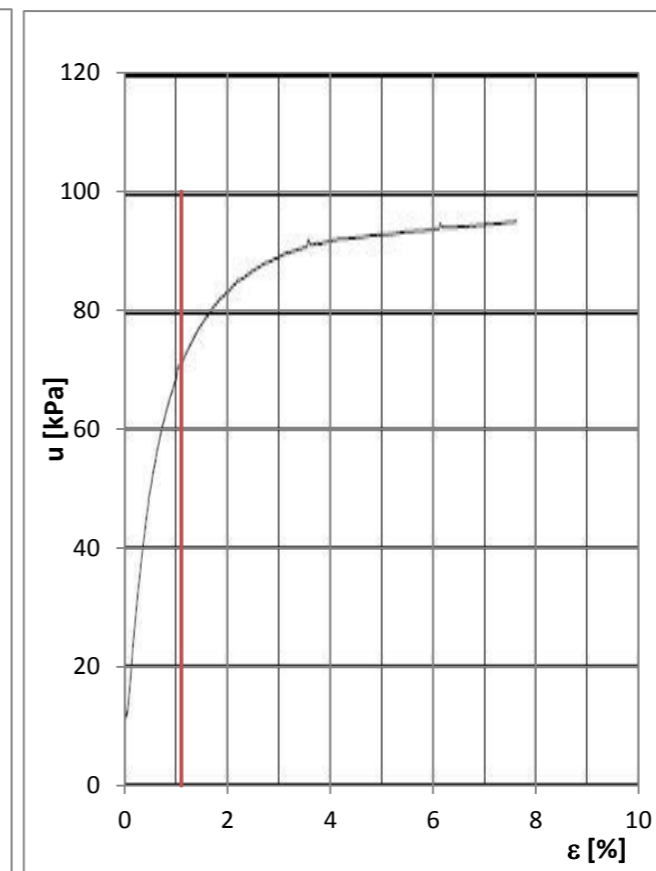
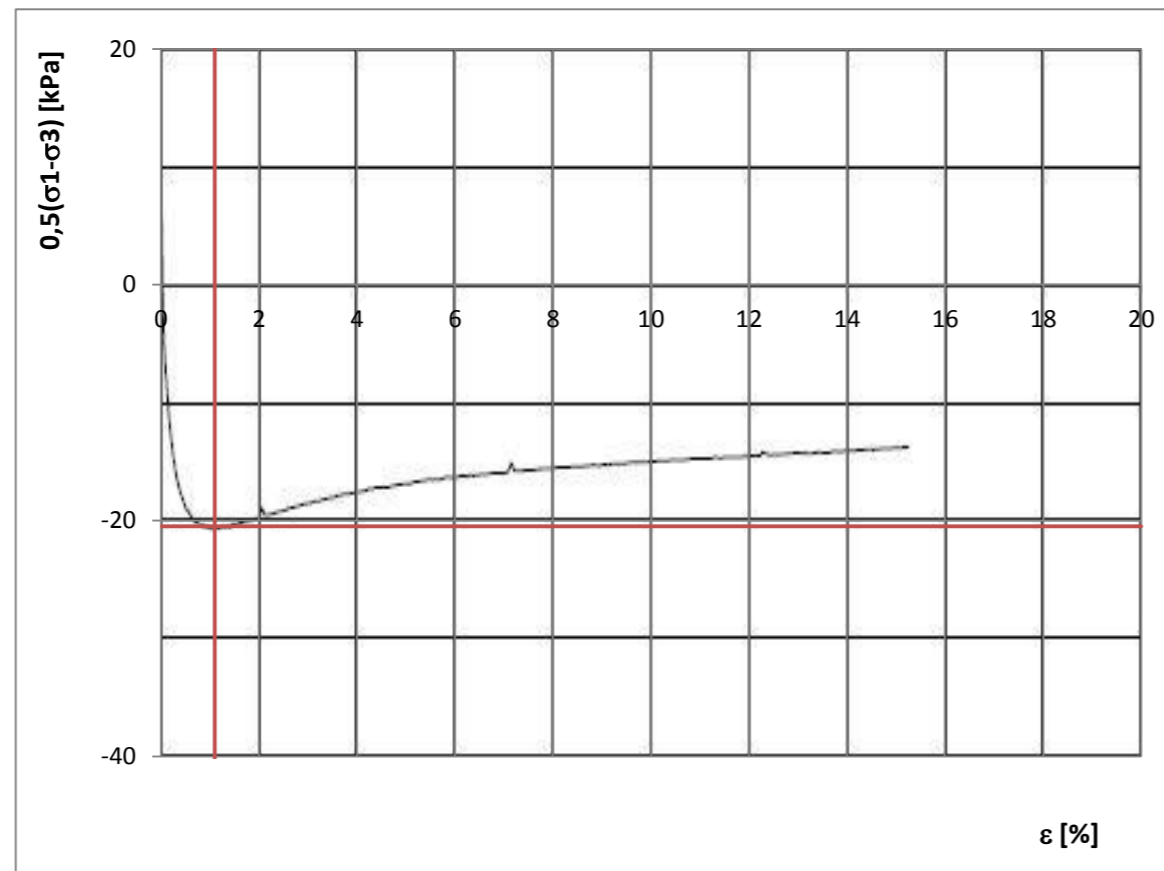
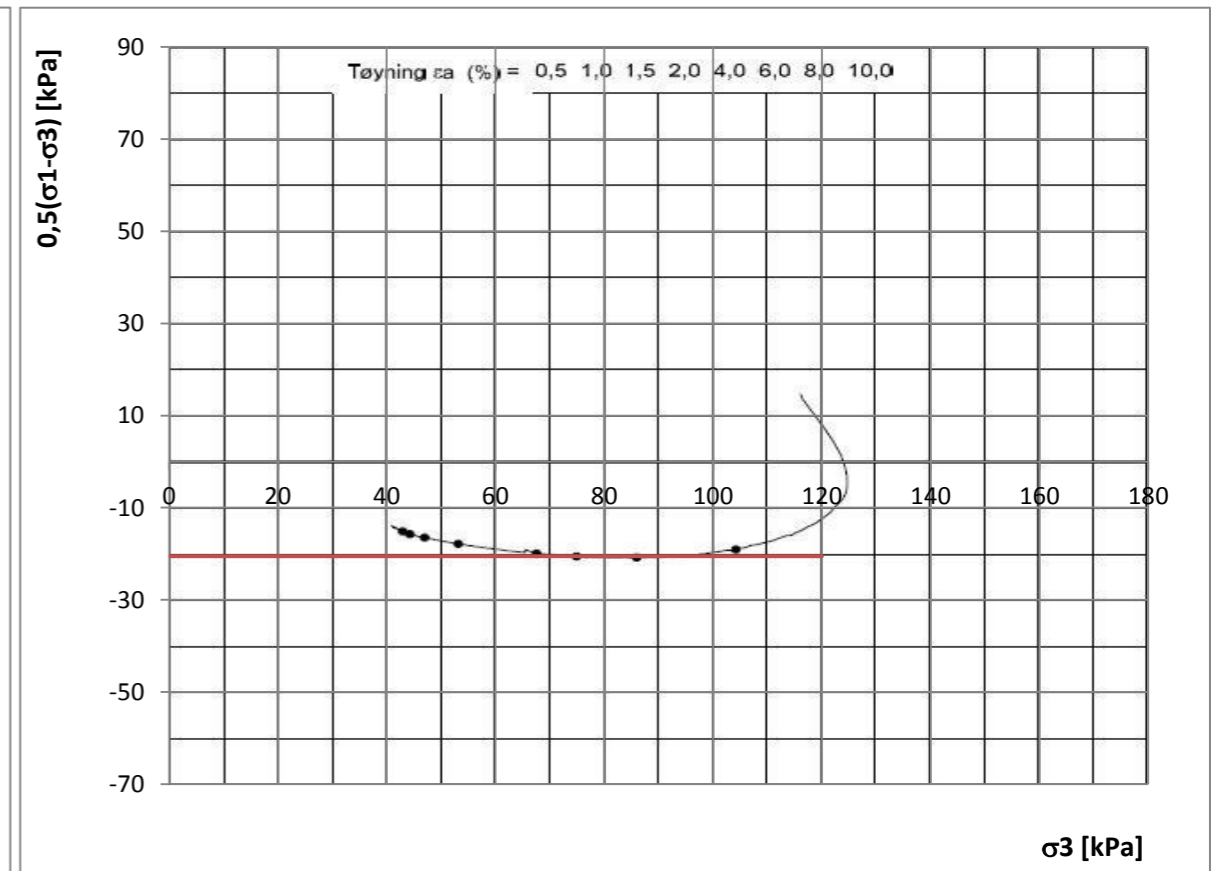
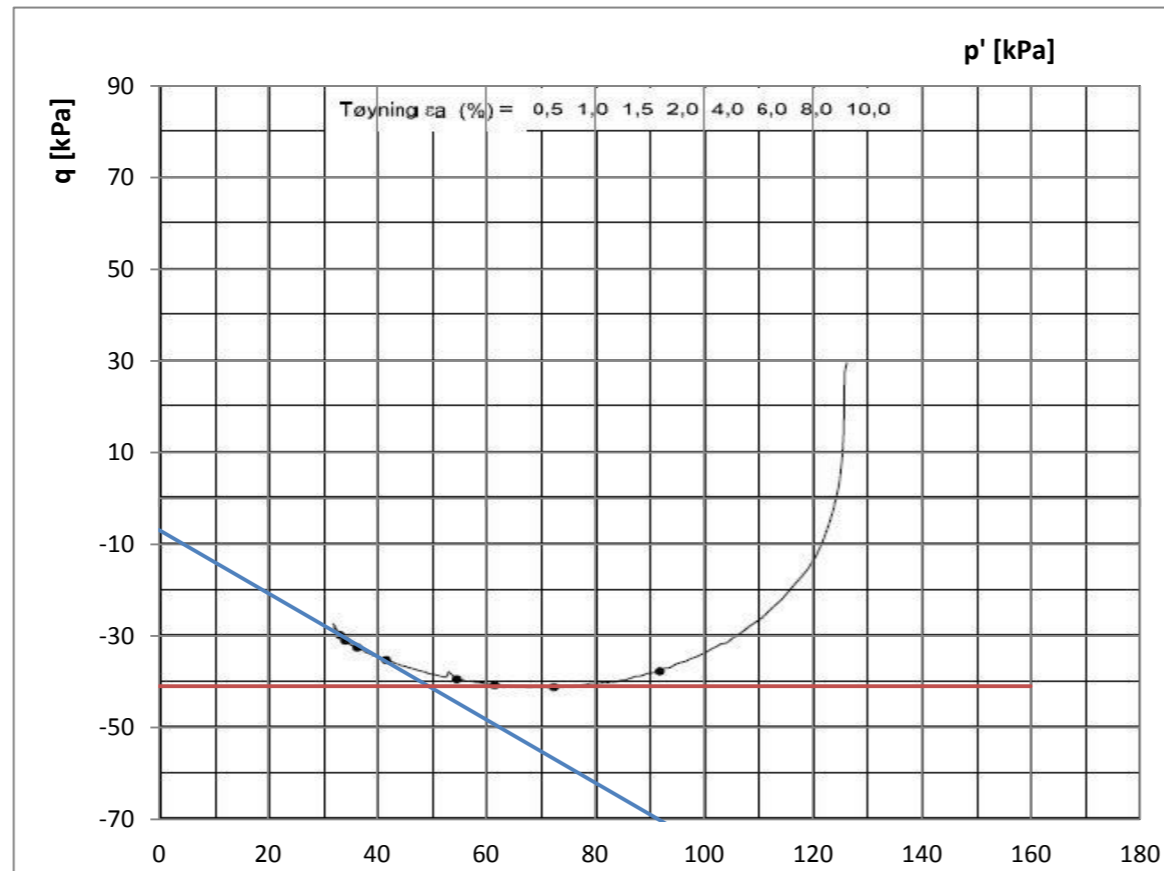
model  
 $\varepsilon - min$  0 1,1  
 $\varepsilon - max$  20 1,1  
 $q min$  -160 -20,5  
 $q max$  160 -20,5

Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -4  
 $\sigma_3 - max$  120 58  
 $cu min$  0 -20,5  
 $cu max$  140 -20,5

Dilatency parameter

$\Delta q$  -47  
 $\Delta p'$  -9



Passivt treksialt trykkforsøk

Pos 782-050p  
Dybde 6,55

Modelparametere - "curve fitting"

$\phi'$  20  
a 10  
C<sub>u</sub> 15,5  
 $\varepsilon_{af}$  2

Beregninger for presentasjon

Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

Diagram 2 u ( $\varepsilon$ )

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
u min 0 2,00  
u max 100 2,00

Diagram 3 q (p')

model  
p' - min 0 -8  
p' - max 160 -131  
q min 0 -31  
q max 160 -31

Diagram 4 C<sub>u</sub> ( $\varepsilon$ )

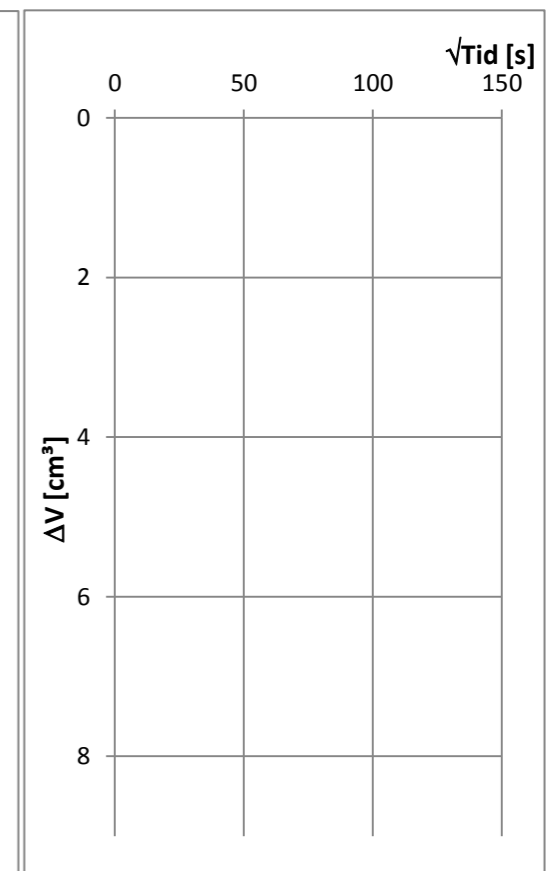
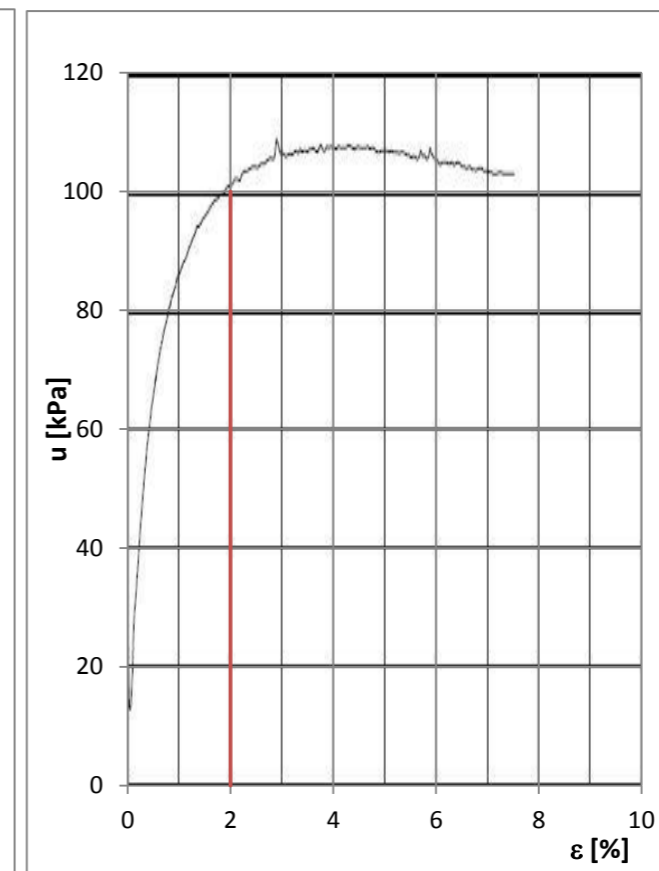
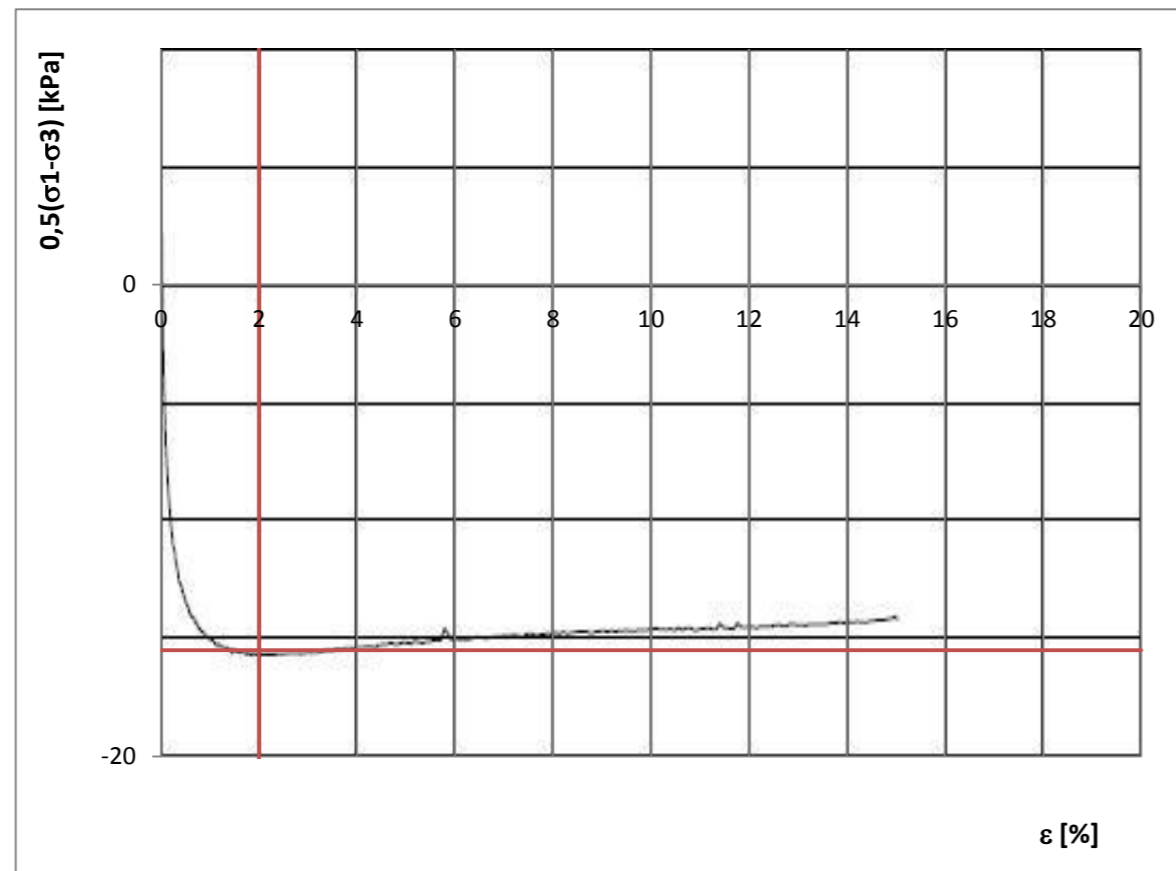
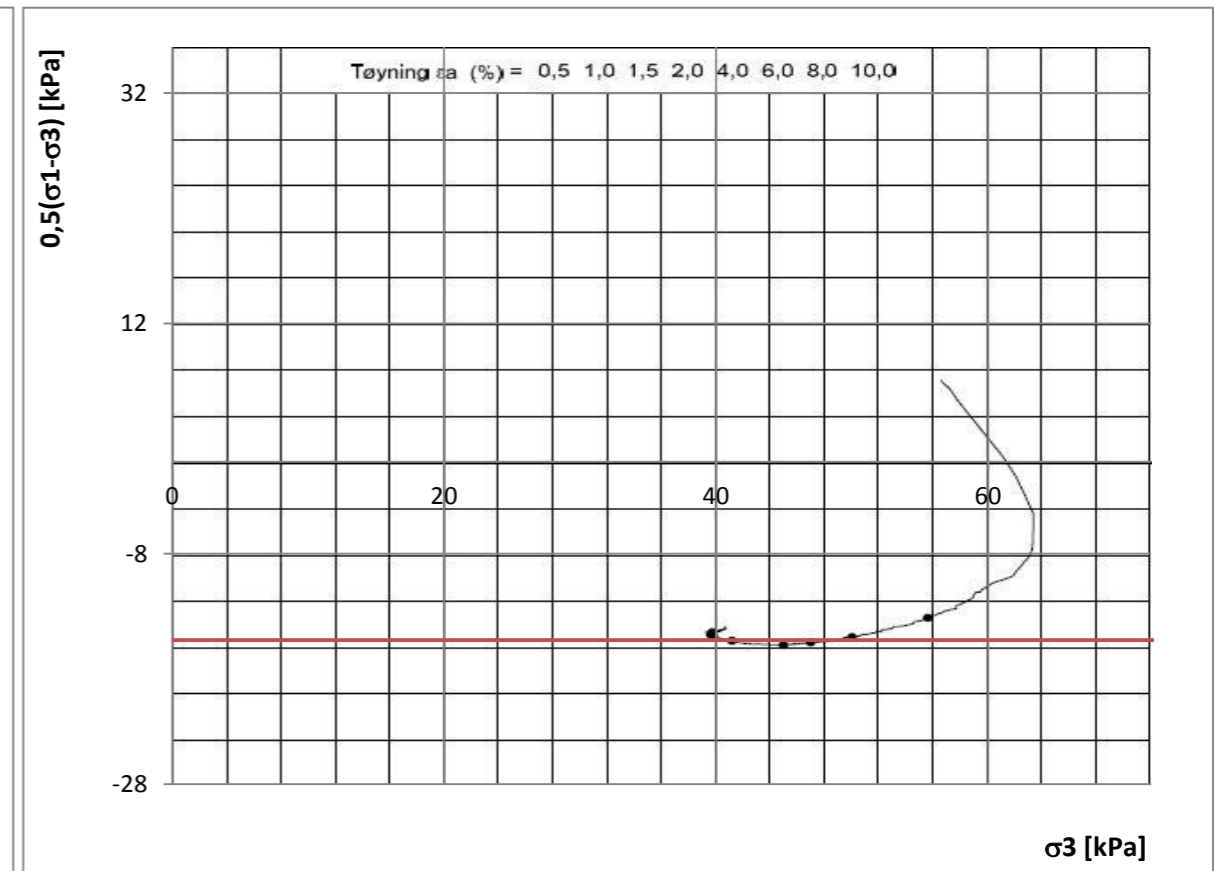
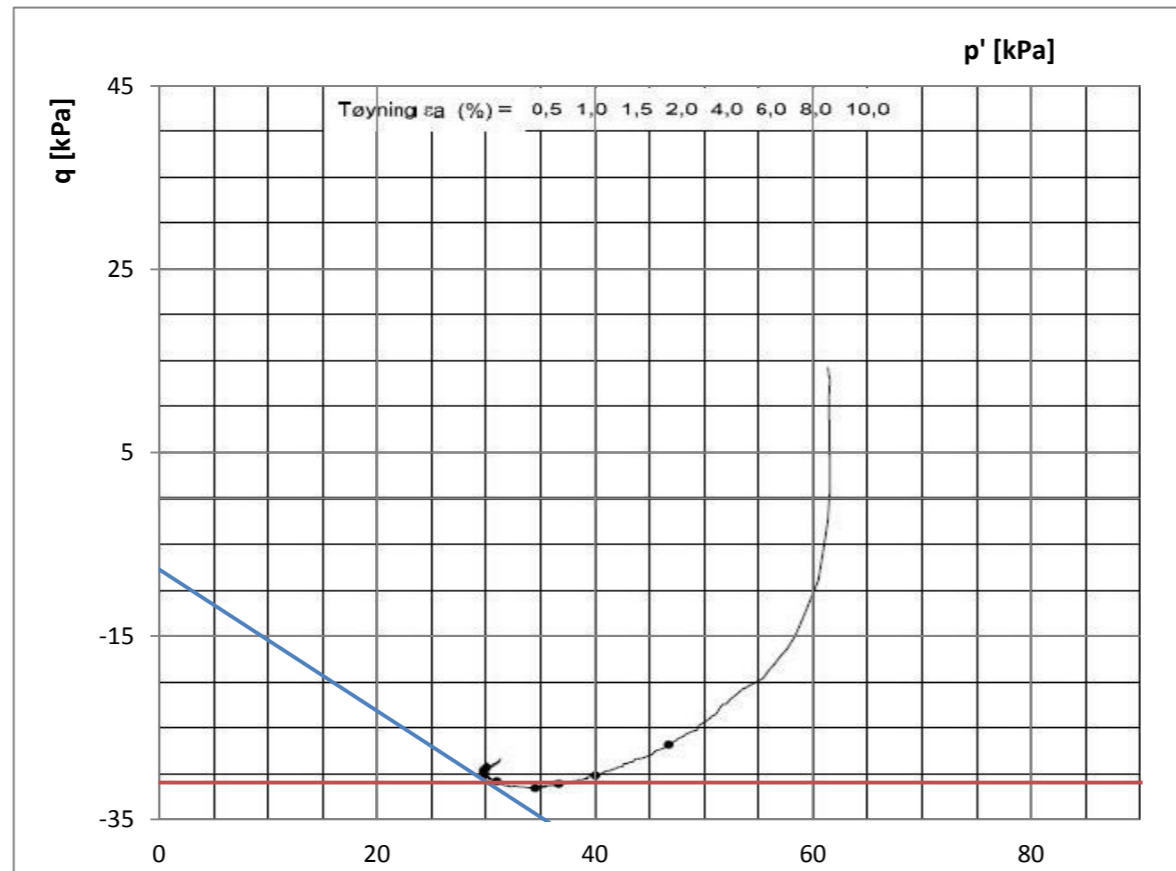
model  
 $\varepsilon - min$  0 2  
 $\varepsilon - max$  20 2  
q min -160 -15,5  
q max 160 -15,5

Diagram 5 C<sub>u</sub> ( $\sigma_3$ )

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -5  
 $\sigma_3 - max$  120 68  
cu min 0 -15,5  
cu max 140 -15,5

Dilatency parameter

delta q -47  
delta p' -9



Passivt treksialt trykkforsøk

Pos 782-050p  
Dybde 12,50

Modelparametere - "curve fitting"

$\phi'$  17,5  
a 10  
 $C_u$  17,5  
 $\varepsilon_{af}$  2

Beregninger for presentasjon

Diagram 1  $\Delta V (\sqrt{t})$

$\sqrt{t} - min$  0  
 $\sqrt{t} - max$  100  
 $\Delta V min$  0  
 $\Delta V max$  15

Diagram 2  $u (\varepsilon)$

$\varepsilon - min$  0  
 $\varepsilon - max$  10 model  
 $u min$  0 2,00  
 $u max$  100 2,00

Diagram 3  $q (p')$

model  
 $p' - min$  0 -7  
 $p' - max$  160 -114  
 $q min$  0 -35  
 $q max$  160 -35

Diagram 4  $C_u (\varepsilon)$

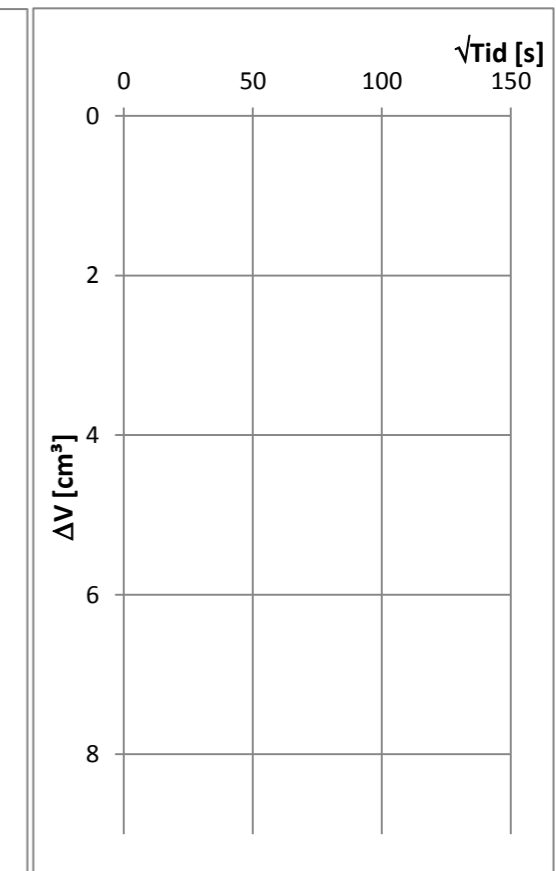
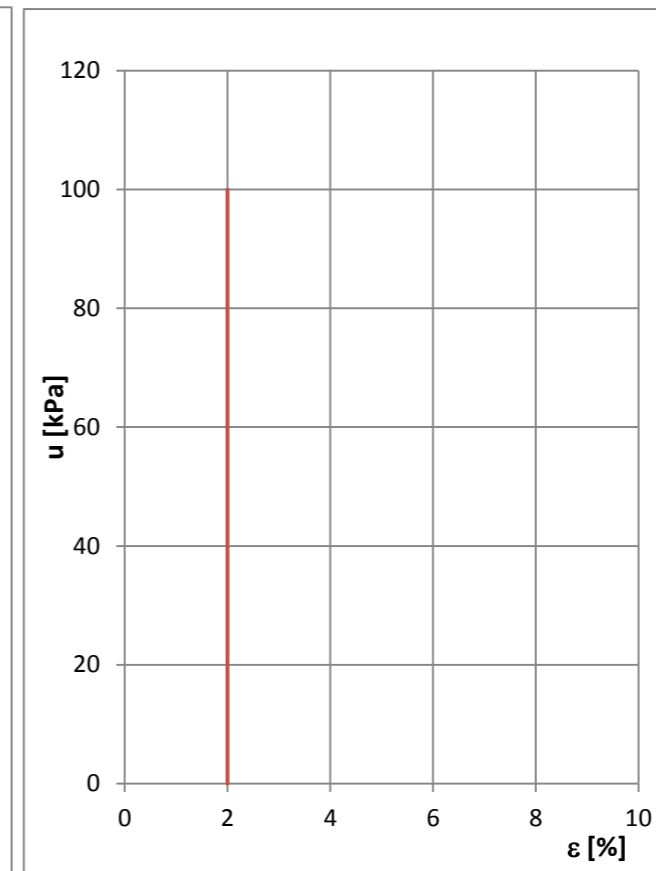
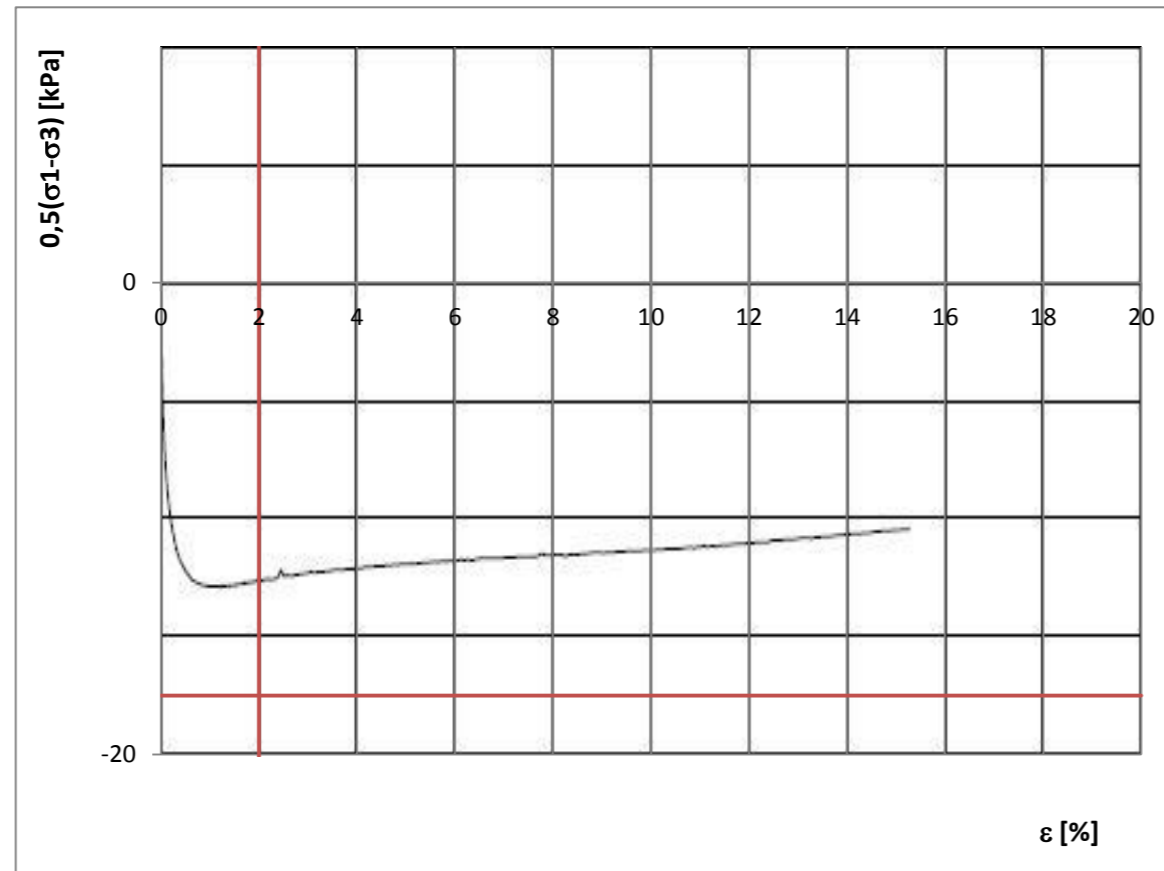
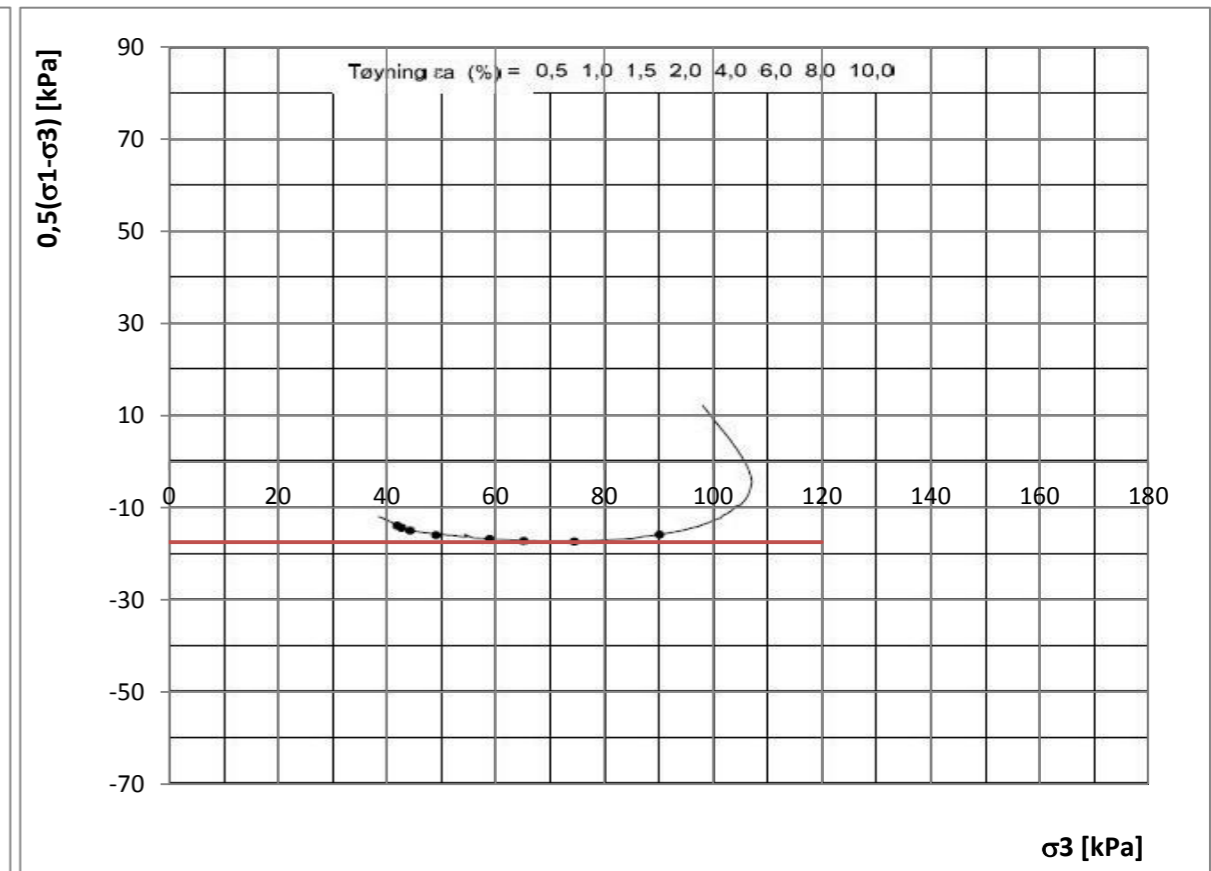
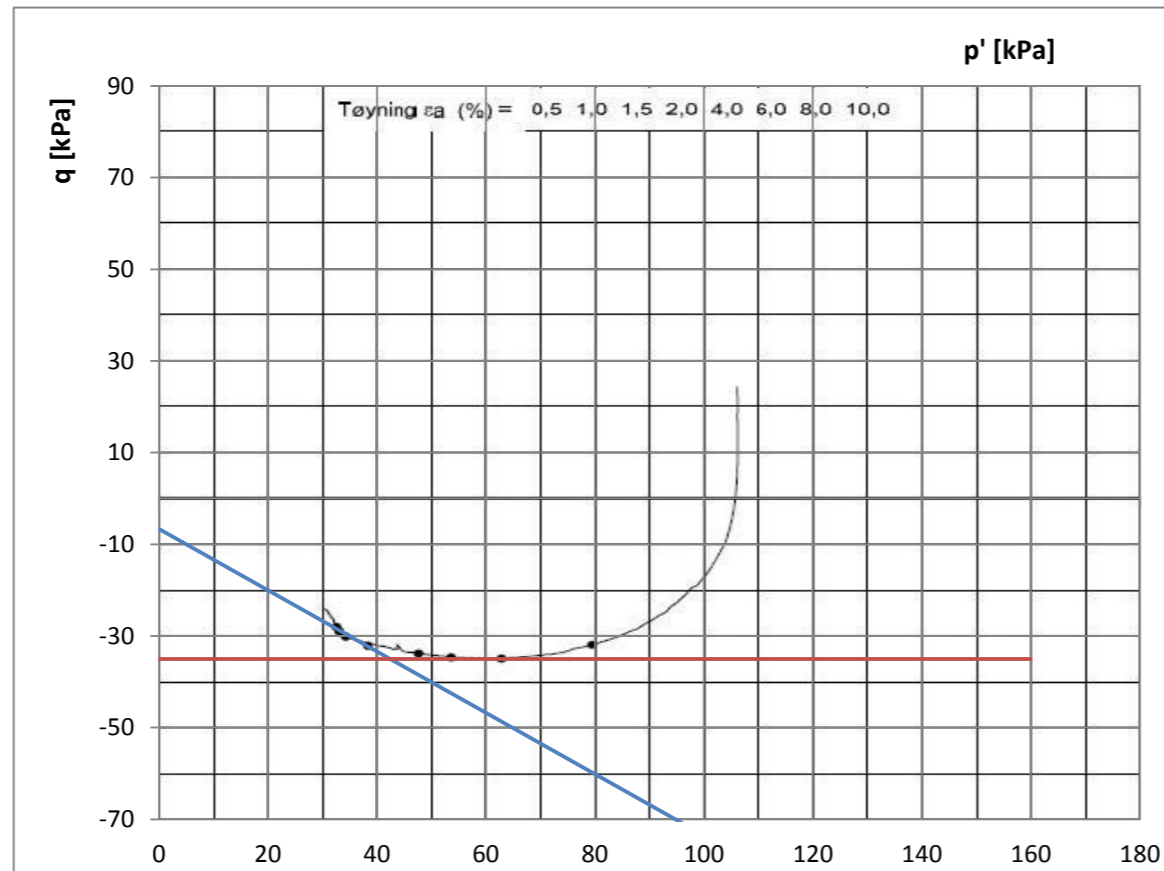
model  
 $\varepsilon - min$  0 2  
 $\varepsilon - max$  20 2  
 $q min$  -160 -17,5  
 $q max$  160 -17,5

Diagram 5  $C_u (\sigma_3)$

model  
 $\sigma_3 - min$  -20 -4  
 $\sigma_3 - max$  120 56  
 $cu min$  0 -17,5  
 $cu max$  140 -17,5

Dilatency parameter

$\Delta q$  -47  
 $\Delta p'$  -9



# BEREGNING AV PRIMÆRSETNINGER



Saksbehandler: **Sigurdur Mar Valsson**  
 Oppdrag: **5144369 - Vestmyra-Klungset**  
 Dato: **03.02.2015**  
 Beskrivelse: **Profil 730 - Langtidssetning (overslag)**  
 Lasttilfelle:

## GEOMETRI OG LASTER

B =	<b>30,0</b>	(m)	Bredde fundament (minste av B og L)
L =	<b>150,0</b>	(m)	Lengde fundament
D =	<b>0,0</b>	(m)	Dybde UK fundament fra terreng på laveste side
$q_v =$	<b>66,8</b>	(kPa)	Vertikalspenning UK fundament (eksklusiv overlaging)
OL =	<b>Nei</b>	-	Overfør overlaging fra $p_0'$ til lastbidrag; "Ja" eller "Nei"
$z_{før} =$	<b>0,0</b>	(m)	Dybde fra UK fundament til GV nivå før lastpåføring (brukes kun til endringer, ellers lik 0)
$z_{etter} =$	<b>0,0</b>	(m)	Dybde fra UK fundament til GV nivå etter lastpåføring (forutsetter $z_{etter} \geq z_{før}$ )

tilsv. i kPa

**66,8**

**0,0**

**0,0**

Lastbidrag til såletrykk	
$q_{net}$ (kPa)	<b>67</b>
Qvt (kN/m)	<b>0,0</b>
Qvt (kN)	<b>0,0</b>

## BÆREEVNE, SPENNINGSFORDELING, INFLUENSDYBDE OG MOBILISERINGSKORREKSJON

$\tan\phi$	<b>0,53</b>	<b>28,0</b>	Friksjonsvinkel bæreevnefigur. Gi $\tan\phi$ i første kolonne, evt. $\phi$ i andre
a =	<b>0,0</b>	(kPa)	Attraksjon innenfor bæreevnesonen
$\gamma_o =$	<b>19,0</b>	(kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv romvekt over UK fundament, for beregning av overlaging
$\gamma_u =$	<b>9,0</b>	(kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv romvekt under fundament i bæreevnesonen
fr - modell	<b>var</b>	-	Velg fr-verdi eller skriv "var". Bør gi en fr mellom 1,0 og 1,6.
$f_r =$	<b>2,47</b>	-	Beregnet spenningskonsentrasjonsfaktor
$\tan\rho =$	<b>0,135</b>		Mobilisert friksjonsvinkel ved fundamentnivå
K =	0,000		Endre $\tan\rho$ inntil "K" blir 0, og du får beregnet influensdybden $H_0$ (eller kjør makro: Ctrl+H).
$H_0 =$	<b>48,40</b>	(m)	Beregnet influensdybde Sjekk dybdeprofilen nedenfor

Mobiliseringskorreksjon	
$f_0$	<b>0,50</b>
p	<b>1,00</b>
M/M <sub>0</sub>	1,49
$\delta/\delta_0$	0,67

## SETNINGSPARAMETERE I DYBDEPROFIL

Setning beregnes ned t.o.m. nederste gitte lag, og for last fra såletrykk maksimalt ned til  $H_0$ . Se merknad i celle C61, og noen celler ovenfor.

Les inn parametere lagvis mot dybde målt fra UK fundament, effektiv romvekt for beregning av  $p_0'$ ,  $\sigma_c'$  og moduler for lagene.

Lagdeler skal legges i eventuelle  $z_{før}$  og  $z_{etter}$ . Sett inn UK for jordlag i markerte ruter, eller ved UK alle regneinndelingsdybder.

Referansetrykk er kun aktuelt for leiremodellen. Moduler settes lik 0 overalt hvor bidrag fra regnemodellen ikke skal adderes.

$M_{OC}$  modellen kan benyttes alene som konstant modul (med alle  $m=0$ ,  $\sigma_c'$  er da likegyldig), eller kombinert med en og bare en annen NC modell.

Alternativt kan  $M_{OC}$  beregnes som en "rebelastningsmodul" lik en faktor  $r_m$  ganger M beregnet ved  $\sigma_c'$ . Et negativt tall gitt for  $M_{OC}$  angir en slik  $r_m$ .

Det er tre modeller for beregning av  $\sigma_c'$ : OCR, direkte og tilleggsinkrement. Husk at  $p_0'$  avhenger av valgt OL-modell. OL påvirker derved også ber

Regneinndeling/lag nr.	Dybde fra UK fundament til		Effektiv romvekt $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_c'$ ? 1-9: OCR > 9: $\sigma_c'$ <0: $\Delta\sigma_c'$	Referansetrykk $p_r'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$M_{OC}$ evt. <0 gir: av-rebel. forh., $r_m$ (MN/m <sup>2</sup> )	Modultall NC (bruk kun én kolonne i hvert lag)		
	topp lag (m)	bunn lag (m)					Kv.rot silt/sand m (n=0,5)	Lineær leire m (n=0,0)	ES-mod. avansert bruk m
1	0,00	<b>0,51</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
2	0,51	<b>1,03</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
3	1,03	<b>1,54</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
4	1,54	<b>2,05</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
5	2,05	<b>2,84</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
6	2,84	<b>3,63</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
7	3,63	<b>4,42</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
8	4,42	<b>5,21</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
9	5,21	<b>6,00</b>	<b>9,5</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>22,7</b>	<b>0</b>
10	6,00	<b>6,75</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,7</b>	<b>0</b>
11	6,75	<b>7,50</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,7</b>	<b>0</b>
12	7,50	<b>8,25</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,7</b>	<b>0</b>
13	8,25	<b>9,00</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,7</b>	<b>0</b>
14	9,00	<b>10,85</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
15	10,85	<b>12,70</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
16	12,70	<b>14,55</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
17	14,55	<b>16,40</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
18	16,40	<b>17,77</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
19	17,77	<b>19,13</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>
20	19,13	<b>20,50</b>	<b>9,5</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>

## DU FÅR BEREGNET

Totale setninger (mm):

$\delta_p =$  **244,1**

Ekv. materialkoeffisient:

$\gamma_m =$  **3,949**

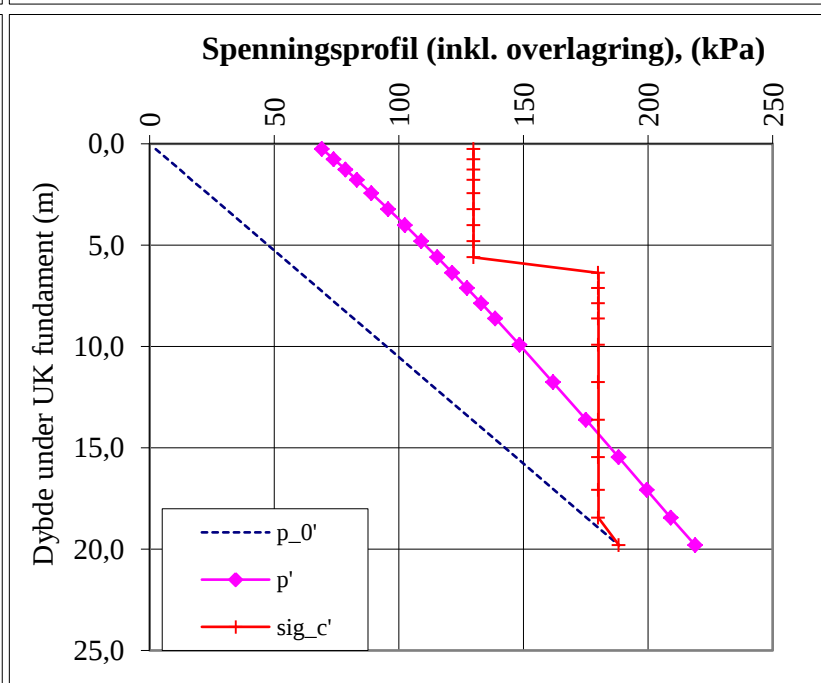
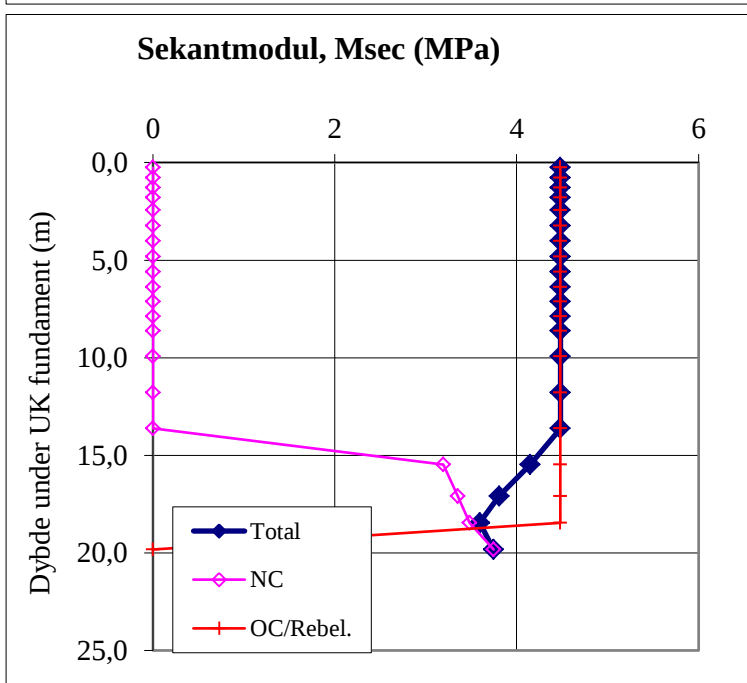
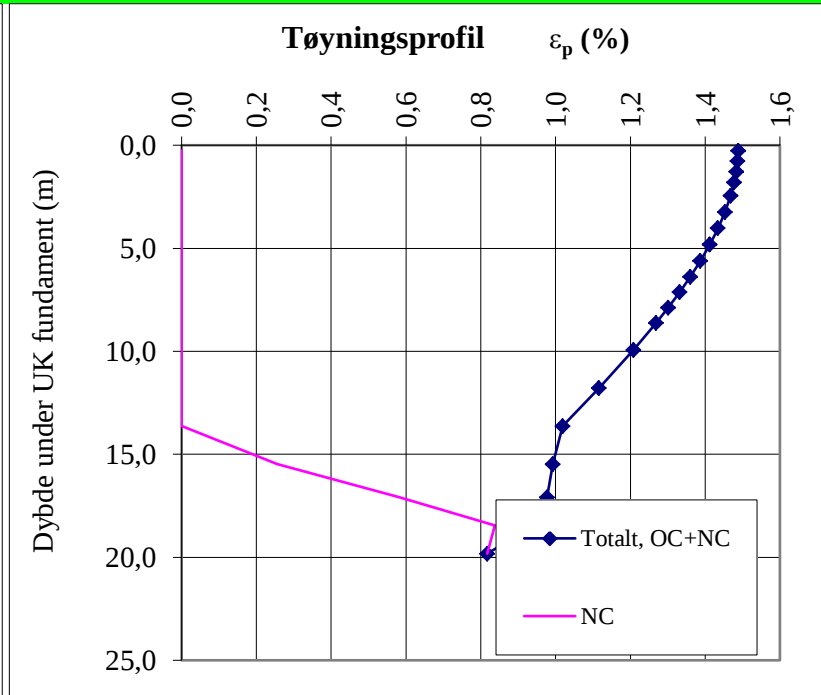
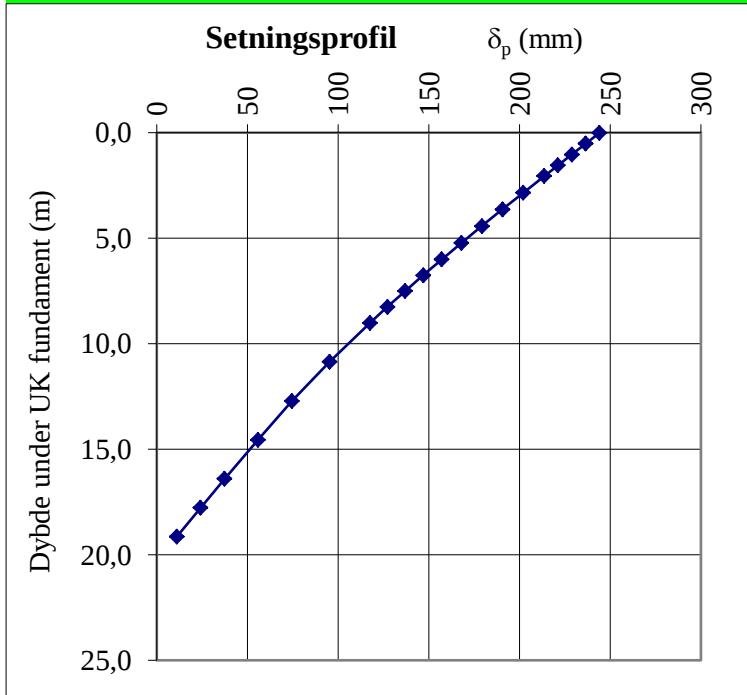
Setning fra OC/rebel. (mm):  $\delta_{pOC} = 208,8$

Setning fra NC området (mm)  $\delta_{pNC} = 35,3$

**BEREGNINGSVERDIER I DYBDEPROFIL**

Laginn- deling	Spenninger midt i lagene				Komprimering av hvert lag			
	$\Delta p$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_o'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	OC/Rebelastn. (mm)	Kv.rot-mod. (mm)	Lin.-mod. (mm)	ES-mod. (mm)
1	66,7	2,4	69,2	130,0	7,6	0,0	0,0	0,0
2	66,7	7,3	74,0	130,0	7,6	0,0	0,0	0,0
3	66,5	12,2	78,7	130,0	7,6	0,0	0,0	0,0
4	66,2	17,0	83,3	130,0	7,6	0,0	0,0	0,0
5	65,8	23,2	89,0	130,0	11,6	0,0	0,0	0,0
6	65,1	30,7	95,8	130,0	11,5	0,0	0,0	0,0
7	64,3	38,2	102,5	130,0	11,3	0,0	0,0	0,0
8	63,3	45,7	109,0	130,0	11,2	0,0	0,0	0,0
9	62,2	53,2	115,4	130,0	11,0	0,0	0,0	0,0
10	61,0	60,6	121,5	180,0	10,2	0,0	0,0	0,0
11	59,7	67,7	127,4	180,0	10,0	0,0	0,0	0,0
12	58,3	74,8	133,1	180,0	9,8	0,0	0,0	0,0
13	56,9	81,9	138,8	180,0	9,5	0,0	0,0	0,0
14	54,2	94,3	148,4	180,0	22,4	0,0	0,0	0,0
15	50,0	111,9	161,9	180,0	20,7	0,0	0,0	0,0
16	45,7	129,4	175,1	180,0	18,9	0,0	0,0	0,0
17	41,2	147,0	188,2	180,0	13,6	0,0	4,7	0,0
18	37,2	162,3	199,5	180,0	5,4	0,0	8,0	0,0
19	33,9	175,3	209,2	180,0	1,4	0,0	11,4	0,0
20	30,6	188,3	218,9	188,3	0,0	0,0	11,2	0,0
Sum for hvert modellbidrag (mm):					<b>208,8</b>	<b>0,0</b>	<b>35,3</b>	<b>0,0</b>

**GRAFISKE RESULTATER**





# BEREGNING AV PRIMÆRSETNINGER



Saksbehandler: **Sigurdur Mar Valsson**  
 Oppdrag: **5144369 - Vestmyra-Klungset**  
 Dato: **02.02.2015**  
 Beskrivelse: **Profil 1120 - Langtidssetning (overslag)**  
 Lasttilfelle:

## GEOMETRI OG LASTER

B =	<b>30,0</b>	(m)	Bredde fundament (minste av B og L)
L =	<b>150,0</b>	(m)	Lengde fundament
D =	<b>0,0</b>	(m)	Dybde UK fundament fra terreng på laveste side
$q_v =$	<b>49,5</b>	(kPa)	Vertikalspenning UK fundament (eksklusiv overlaging)
OL =	<b>Nei</b>	-	Overfør overlaging fra $p_0'$ til lastbidrag; "Ja" eller "Nei"
$z_{før} =$	<b>0,0</b>	(m)	Dybde fra UK fundament til GV nivå før lastpåføring (brukes kun til endringer, ellers lik 0)
$z_{etter} =$	<b>0,0</b>	(m)	Dybde fra UK fundament til GV nivå etter lastpåføring (forutsetter $z_{etter} \geq z_{før}$ )

tilsv. i kPa

49,5

0,0

0,0

Lastbidrag til såletrykk	
$q_{net}$ (kPa)	<b>50</b>
Qvt (kN/m)	<b>0,0</b>
Qvt (kN)	<b>0,0</b>

## BÆREEVNE, SPENNINGSFORDELING, INFLUENSDYBDE OG MOBILISERINGSKORREKSJON

$\tan\phi$	<b>0,53</b>	<b>28,0</b>	Friksjonsvinkel bæreevnefigur. Gi $\tan\phi$ i første kolonne, evt. $\phi$ i andre
a =	<b>0,0</b>	(kPa)	Attraksjon innenfor bæreevnesonen
$\gamma_o =$	<b>19,0</b>	(kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv romvekt over UK fundament, for beregning av overlaging
$\gamma_u =$	<b>9,0</b>	(kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv romvekt under fundament i bæreevnesonen
fr - modell	<b>var</b>	-	Velg fr-verdi eller skriv "var". Bør gi en fr mellom 1,0 og 1,6.
$f_r =$	<b>2,88</b>	-	Beregnet spenningskonsentrasjonsfaktor
$\tan\rho =$	<b>0,112</b>	-	Mobilisert friksjonsvinkel ved fundamentnivå
K =	0,001	-	Endre $\tan\rho$ inntil "K" blir 0, og du får beregnet influensdybden $H_0$ (eller kjør makro: Ctrl+H).
$H_0 =$	<b>43,65</b>	(m)	Beregnet influensdybde Sjekk dybdeprofilen nedenfor

Mobiliseringskorreksjon	
$f_0$	<b>0,50</b>
p	<b>1,00</b>
M/M <sub>0</sub>	1,58
$\delta/\delta_0$	0,63

## SETNINGSPARAMETERE I DYBDEPROFIL

Setning beregnes ned t.o.m. nederste gitte lag, og for last fra såletrykk maksimalt ned til  $H_0$ . Se merknad i celle C61, og noen celler ovenfor.

Les inn parametere lagvis mot dybde målt fra UK fundament, effektiv romvekt for beregning av  $p_0'$ ,  $\sigma_c'$  og moduler for lagene.

Lagdeler skal legges i eventuelle  $z_{før}$  og  $z_{etter}$ . Sett inn UK for jordlag i markerte ruter, eller ved UK alle regneinndelingsdybder.

Referansetrykk er kun aktuelt for leiremodellen. Moduler settes lik 0 overalt hvor bidrag fra regnemodellen ikke skal adderes.

$M_{OC}$  modellen kan benyttes alene som konstant modul (med alle  $m=0$ ,  $\sigma_c'$  er da likegyldig), eller kombinert med en og bare en annen NC modell.

Alternativt kan  $M_{OC}$  beregnes som en "rebelastningsmodul" lik en faktor  $r_m$  ganger M beregnet ved  $\sigma_c'$ . Et negativt tall gitt for  $M_{OC}$  angir en slik  $r_m$ .

Det er tre modeller for beregning av  $\sigma_c'$ : OCR, direkte og tilleggsinkrement. Husk at  $p_0'$  avhenger av valgt OL-modell. OL påvirker derved også ber

Regneinndeling/lag nr.	Dybde fra UK fundament til		Effektiv romvekt $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_c'$ ? 1-9: OCR > 9: $\sigma_c'$ <0: $\Delta\sigma_c'$	Referansetrykk $p_r'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$M_{OC}$ evt. <0 gir: av-rebel. forh., $r_m$ (MN/m <sup>2</sup> )	Modultall NC (bruk kun én kolonne i hvert lag)		
	topp lag (m)	bunn lag (m)					Kv.rot silt/sand m (n=0,5)	Lineær leire m (n=0,0)	ES-mod. avansert bruk m
1	0,00	<b>1,13</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
2	1,13	<b>2,25</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
3	2,25	<b>3,38</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
4	3,38	<b>4,50</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
5	4,50	<b>5,60</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
6	5,60	<b>6,70</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
7	6,70	<b>7,80</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
8	7,80	<b>8,90</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
9	8,90	<b>10,00</b>	<b>9,5</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>20,6</b>	<b>0</b>
10	10,00	<b>13,13</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
11	13,13	<b>16,25</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
12	16,25	<b>19,38</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
13	19,38	<b>22,50</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
14	22,50	<b>25,88</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
15	25,88	<b>29,25</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
16	29,25	<b>32,63</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
17	32,63	<b>36,00</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
18	36,00	<b>39,00</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
19	39,00	<b>42,00</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>
20	42,00	<b>45,00</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>

## DU FÅR BEREGNET

Totale setninger (mm):

$\delta_p =$  **239,2**

Ekv. materialkoeffisient:

$\gamma_m =$  **4,755**

**BEREGNINGSVERDIER I DYBDEPROFIL**

Laginn- deling	Spenninger midt i lagene				Komprimering av hvert lag			
	$\Delta p$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_o'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	OC/Rebelastn. (mm)	Kv.rot-mod. (mm)	Lin.-mod. (mm)	ES-mod. (mm)
1	49,5	5,3	54,8	150,0	17,6	0,0	0,0	0,0
2	49,1	16,0	65,1	150,0	17,5	0,0	0,0	0,0
3	48,4	26,7	75,1	150,0	17,2	0,0	0,0	0,0
4	47,4	37,4	84,8	150,0	16,9	0,0	0,0	0,0
5	46,1	48,0	94,1	150,0	16,1	0,0	0,0	0,0
6	44,7	58,4	103,1	150,0	15,5	0,0	0,0	0,0
7	43,0	68,9	111,9	150,0	15,0	0,0	0,0	0,0
8	41,2	79,3	120,5	150,0	14,3	0,0	0,0	0,0
9	39,3	89,8	129,0	150,0	13,7	0,0	0,0	0,0
10	35,3	126,3	161,5	150,0	23,5	0,0	16,6	0,0
11	29,1	188,8	217,8	188,8	0,0	0,0	25,7	0,0
12	22,8	251,3	274,1	251,3	0,0	0,0	13,6	0,0
13	17,0	313,8	330,8	313,8	0,0	0,0	7,6	0,0
14	11,7	378,8	390,4	378,8	0,0	0,0	4,5	0,0
15	7,2	446,3	453,4	446,3	0,0	0,0	2,3	0,0
16	3,8	513,8	517,6	513,8	0,0	0,0	1,0	0,0
17	1,6	581,3	582,9	581,3	0,0	0,0	0,4	0,0
18	0,5	645,0	645,5	645,0	0,0	0,0	0,1	0,0
19	0,1	705,0	705,1	705,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	765,0	765,0	765,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sum for hvert modellbidrag (mm): **167,3**      **0,0**      **71,9**      **0,0**

**GRAFISKE RESULTATER**

