



**HØGSKOLEN
I SØR –
TRØNDELAGE**

**AVDELING FOR TEKNOLOGI
Program for bygg og miljø
7004 Trondheim**

**Besøksadresse:
Arkitekt Christies gt 2**

VEDLEGG BACHELOROPPGAVEN

Tittel:

Utløpsdistanse i kvikkleireskred
Experimental study of run-out distance of
quick clay debris

Prosjektnr:

11 - 2013

Forfattere:

Navid Zamani
Martin Mikkelsen
Jehad Abu Saeid

Oppdragsgiver eksternt:

Vikas Thakur, Statens vegvesen

Dato levert:	Antall delrapporter:	Totalt antall sider:	Veileder internt:
29.05.2013	2	57+80	Olav R. Aarhaug, HIST
			Rapporten er ÅPEN/LUKKET

Kort sammendrag:

I oppgaven har vi forsøkt å gi en bedre forståelse av sensitiv leire og utløpsdistanse i et kvikkleireskred.
Det er gjennomført storskala laboratorieforsøk, kvikketstester, skredsimulering og litteraturstudie.

Stikkord fra prosjektet:

Utløpsdistanse - Run out distance
Kvikket - Quickness
Sensitivitet - Sensitivity
Omrørt skjærestyrke - Remoulded shear strength
Skråning/Helningspåvirkning - Slope/Slope effect
Sprøbruddmateriale - Brittle clay
Omrøringsenergi - Remoulding energy

1 Artikkel.....	3
2 Rutinelab resultater	5
3 Triaks og ødometer.....	56
4 Viskositet	65

1 Artikkel

Hvordan beregne utløpsdistansen ved kvikkleireskred?

Bedre kartlegging av kvikkleireforekomster fører med seg behov for å studere konsekvenser ved kvikkleireskred. Men hvor stort område vil egentlig bli rammet av et eventuelt skred?

Tekst: Jehad A. Said, Navid Zamani og Martin B. Mikkelsen

Erfaringstall fra tidligere skred gir en indikasjon på hvor langt bakover og oppover fra utløpet et kvikkleireskred sprer seg før det stopper. Men utløpet går ofte ut i et vassdrag eller vann, og det blir da vanskelig å sammenlikne med et eventuelt utløp på land. Hvor langt flyter skredmassene utover fra utløpet på land, og hvilke faktorer spiller inn på lengden?



Jordskredet på Lyngseidet (nordlys.no) Foto: Marius Fiskum

I forbindelse med planlegging av ny E6 ved Kvål er det tre studenter fra Høgskolen i Sør-Trøndelag som i samarbeid med Statens Vegvesen og NIFS (NATURFARE – Infrastruktur, Flom og Skred) skal forsøke å finne en tilnærming til dette. Hvor langt skredmassene flyter er avhengig av flere faktorer, og det blir komplisert hvis man skal ta hensyn til alle. Derfor fokuseres det i bacheloroppgaven på to ting: Topografi og jordegenskaper.

På Kvål er det store forekomster av kvikkleire, og Statens Vegvesen vil vite hva muligheten er for at en ny E6 vil bli rammet ved et eventuelt skred i en 70 meter høy skråning med kvikkleireforekomster like ved Kvål sentrum. Avstanden mellom skråning og ny E6 er 400 meter, og innenfor dette området er det i dag både bebyggelse og infrastruktur.

Metoden for tilnærming til utløpsdistansen på Kvål er en kombinasjon av de to hovedelementene: Grundig undersøkelse av jordegenskaper og testing i en skredmodell med forskjellige omrørte skjærstyrker med ulike helninger på utløpsbanen.

Metoden med testing i en skredmodell ble startet av en bachelorgruppe i fjor, og i år har studentene utvidet magasinet til skredmodellen for å bedre utnytte lengden på utløpsbanen. 4 liter leire med omrørte skjærstyrker fra 1,5 kPa til 0,1 kPa har blitt testet i skredmodellen for å få en bedre forståelse av flyteegenskapene. Videre har utfordringen vært å finne en korrelasjon opp til virkelig størrelse på skred. Ekstern veileder Vikas Thakur har hjulpet gruppen med dette, i tillegg til å være en god støttespiller gjennom prosjektet.

Resultatet gruppen kom fram til var at utløpsdistanse på kvål med omrørt skjærstyrke 0,5 kPa blir ca. 50 meter. Undersøkelsene av jordegenskapene tyder på at dette er det mest sannsynlige resultatet. Hvis den virkelige omrørte skjærstyrken til kvikkleiren skulle vise seg å være så lite som 0,1 kPa, vil utløpsdistansen bli opp mot 350m. Begge resultater er kortere enn distansen bort til planlagt ny E6 (400m). Testingen av utløpsdistanse med skredmodell er fortsatt på utviklingsstadiet, og en skal være forsiktig med å vektlegge resultatene for stor betydning understreker gruppen.

2 Rutinelab resultater

Navn	Kvål
Borested	212
Dato prøvetaking	18.04.2013
Dato rutinelab	22.04.2013
Prøvenummer	RM-75
Dybde	7,0-7,8

Generell klassifikasjon

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire med silt
Beskrivelse:	Grå, fast leiremasse. Noen små sandlommer, ellers fin og jevn.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,314	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,144	kg
Masse av netto prøve	3,17	kg
Midlere densitet	1,98	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	69,06 g	70,96 g	69,36 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	37,93 g	39,83 g	38,23 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,90 g/cm³	1,99 g/cm³	1,91 g/cm³	1,93 g/cm³
Skål nr.	145	102	133	
Total masse våt, skål	90,77 g	85,64 g	74,12 g	
Masse skål	34,78 g	37,22 g	33,28 g	
Masse tørr, skål	76,18 g	75,08 g	64,22 g	
masse tørr netto	41,4 g	37,86 g	30,94 g	
masse våt netto	55,99 g	48,42 g	40,84 g	
Masse vann	14,59 g	10,56 g	9,9 g	
Vanninnhold, w	35,2 %	27,9 %	32,0 %	31,7 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,43 g/cm³	1,51 g/cm³	1,46 g/cm³	1,47 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,71	g
Masse pyknometer + prøve + vann	158,57	g
Skål nr.	703	
Masse skål	178,61	g
Masse tørket med skål	190,65	g
Masse tørr (netto)	12,04	g
Korndensitet, ρ_s	2,88	g/cm³
Porell, e	0,96	
Porøstet, n	49,0	%
Metningsgrad, S_r	95,0	%
Saltinnhold		‰ = g/l

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	6,0	mm
Målt synk, forsøk 2	6,0	mm
Målt synk, forsøk 3	5,9	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				118	[kN/m ²]

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **115,3** kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	11,3	mm
Målt synk, forsøk 2	11,0	mm
Målt synk, forsøk 3	11,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			7,7		[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,2		[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,2		[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **8,03** kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t	14,36	=>	Middels sensitiv
---------------------	-------	----	------------------

Enakset trykkforsøk

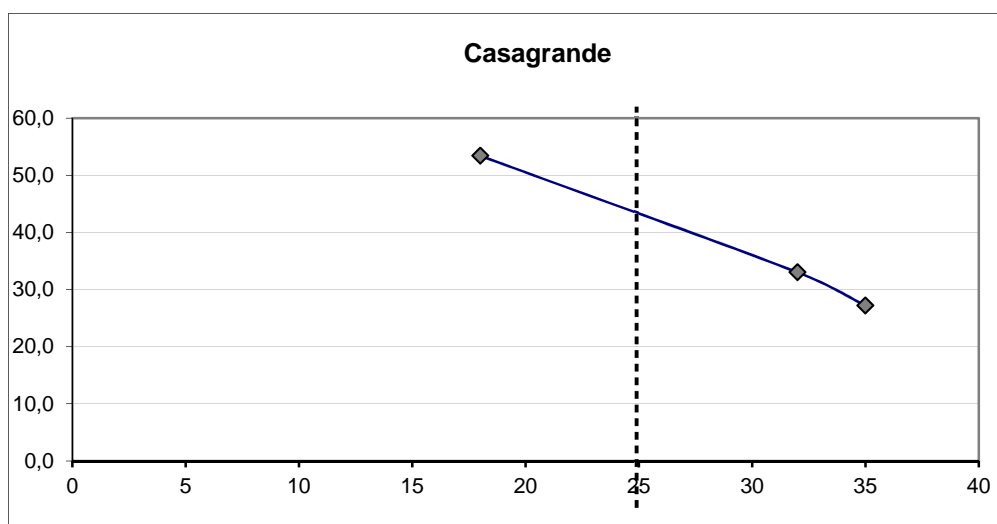
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	6	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,06				
Bruddlast, P	70	kg	=	0,6867	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **140,92** kN/m²

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	18	32	35
Skål nr.	109	104	106
Masse skål	33,65 g	38,84 g	38,08 g
Total masse våt med skål	44,16 g	62 g	82,06 g
Total masse tørr med skål	40,5 g	56,25 g	72,66 g
Masse vann	3,66 g	5,75 g	9,4 g
Masse tørr prøve	6,85 g	17,41 g	34,58 g
Vanninnhold, w	53,4 %	33,0 %	27,2 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	43,00 %		



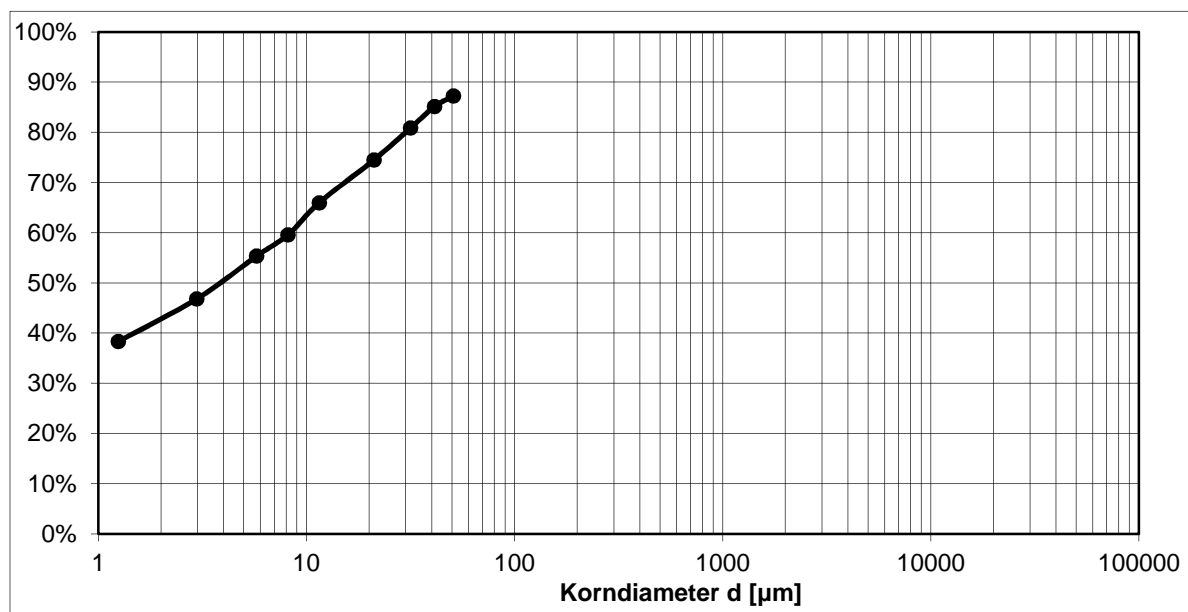
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.			
Masse skål	15,44 g	g	g
Total masse våt med skål	16,7 g	g	g
Total masse tørr med skål	16,49 g	g	g
Masse vann	0,21 g	0 g	0 g
Masse tørr prøve	1,05 g	0 g	0 g
Vanninnhold, w_p	20,0 %	0,0 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	20,0 %		
Plastisitetsindeks, I_p	23,0 %		
Flyteindeks, I_L	0,5 %		

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,88 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,6 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	396,7 g			
Netto tørr masse	45,1 g			
Vanninnhold	31,71 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	41 g/l	39,36 g/l	53 μm	50,88 μm	87,3 %
Avlesning 1 min	40 g/l	38,40 g/l	43 μm	41,28 μm	85,1 %
Avlesning 1 min 45 sek	38 g/l	36,48 g/l	33 μm	31,68 μm	80,9 %
Avlesning 4 min	35 g/l	33,60 g/l	22 μm	21,12 μm	74,5 %
Avlesning 15 min	31 g/l	29,76 g/l	12 μm	11,52 μm	66,0 %
Avlesning 30 min	28 g/l	26,88 g/l	8,5 μm	8,16 μm	59,6 %
Avlesning 1 time	26 g/l	24,96 g/l	6 μm	5,76 μm	55,3 %
Avlesning 4 timer	22 g/l	21,12 g/l	3,1 μm	2,976 μm	46,8 %
Avlesning 24 timer	18 g/l	17,28 g/l	1,3 μm	1,248 μm	38,3 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	212
Dato prøvetaking	18.04.2013
Dato rutinelab	23.04.2013
Prøvenummer	RM-59
Dybde	9,0-9,8

Generell klassifisering

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Grå og fast leiremasse. Litt sand på toppen ellers ren og jevn.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,4	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,267	kg
Masse av netto prøve	3,133	kg
Midlere densitet	1,95	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	70,64 g	69,03 g	70,96 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	39,51 g	37,9 g	39,83 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,98 g/cm³	1,90 g/cm³	1,99 g/cm³	1,95 g/cm³
Skål nr.	1	230	138	
Total masse våt, skål	63,25 g	70,08 g	90,12 g	
Masse skål	27,96 g	27,12 g	33,32 g	
Masse tørr, skål	54,96 g	59,55 g	76,07 g	
masse tørr netto	27 g	32,43 g	42,75 g	
masse våt netto	35,29 g	42,96 g	56,8 g	
Masse vann	8,29 g	10,53 g	14,05 g	
Vanninnhold, w	30,7 %	32,5 %	32,9 %	32,0 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,49 g/cm³	1,48 g/cm³	1,47 g/cm³	1,48 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,71	g
Masse pyknometer + prøve + vann	158,89	g
Skål nr.	703	
Masse skål	178,61	g
Masse tørket med skål	191,17	g
Masse tørr (netto)	12,56	g
Korndensitet, ρ_s	2,87	g/cm³
Porell, e	0,94	
Porøstet, n	48,4	%
Metningsgrad, S_r	97,9	%
Saltinnhold		‰ = g/l

Konuforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	6,2	mm
Målt synk, forsøk 2	6,0	mm
Målt synk, forsøk 3	6,0	

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				107	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **111,7** kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	11,0	mm
Målt synk, forsøk 2	11,1	mm
Målt synk, forsøk 3	10,9	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,2		[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8		[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,3		[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **8,17** kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **13,67** => **Middels sensitiv**

Enakset trykkforsøk

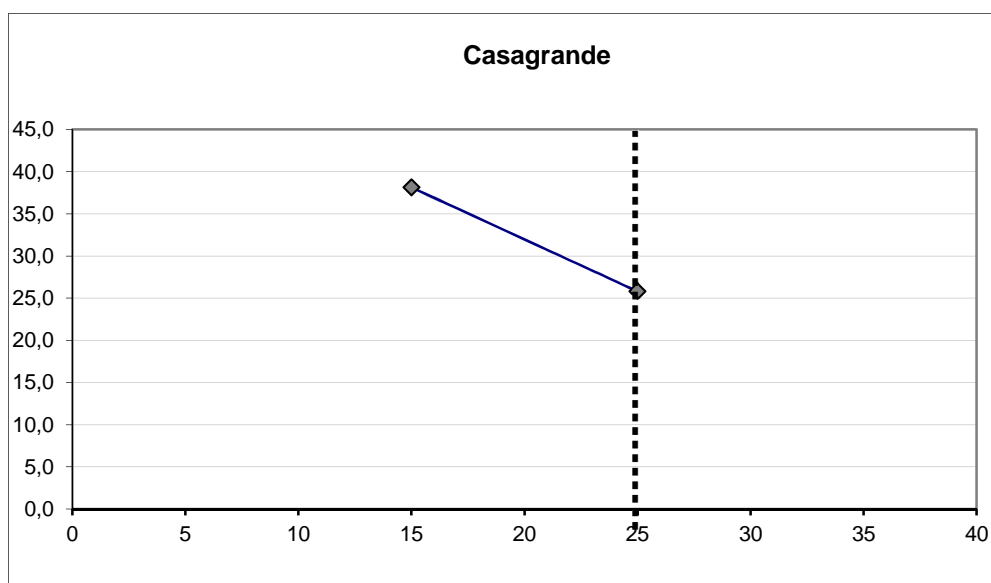
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	6	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,06				
Bruddlast, P	64	kg	=	0,6278	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **128,85** kN/m²

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	15	25	
Skål nr.	122	3	
Masse skål	35,36 g	30,24 g	
Total masse våt med skål	73,46 g	66,71 g	
Total masse tørr med skål	62,94 g	59,23 g	
Masse vann	10,52 g	7,48 g	
Masse tørr prøve	27,58 g	28,99 g	
Vanninnhold, w	38,1 %	25,8 %	
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	25,8 %		



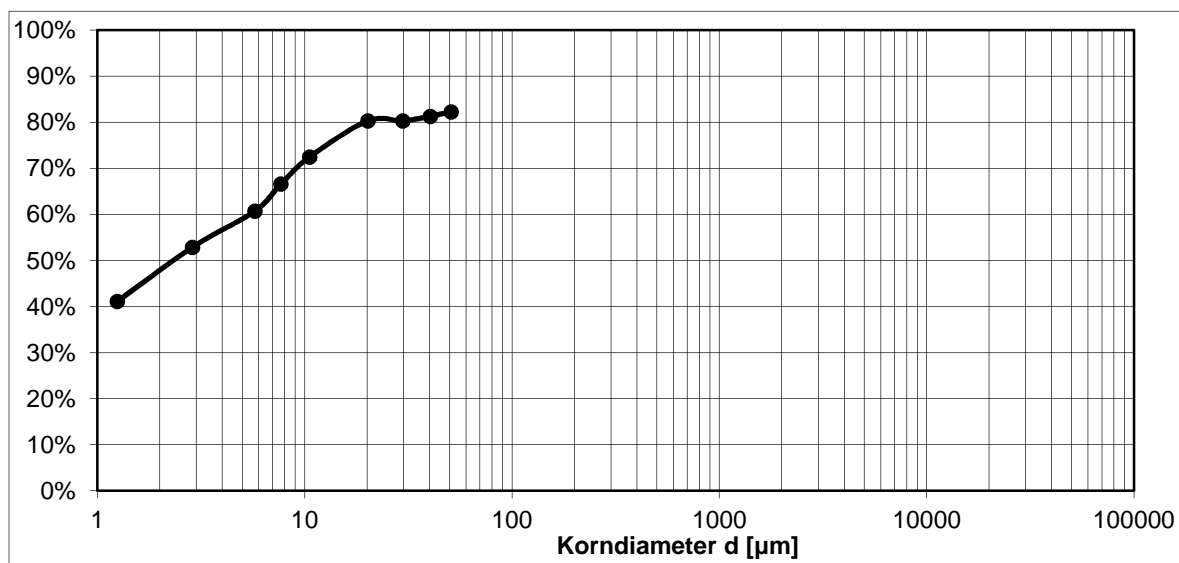
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2
Skål nr.	20	
Masse skål	14,57 g	
Total masse våt med skål	15,91 g	
Total masse tørr med skål	15,64 g	
Masse vann	0,27 g	
Masse tørr prøve	1,07 g	
Vanninnhold, w_p	25,2 %	
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	25,2 %	
Plastisitetsindeks, I_p	0,6 %	
Flyteindeks, I_L	12,0 %	

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,87 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,6 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	400,6 g			
Netto tørr masse	49 g			
Vanninnhold	32,01 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	42 g/l	40,32 g/l	53 μm	50,88 μm	82,3 %
Avlesning 1 min	41,5 g/l	39,84 g/l	42 μm	40,32 μm	81,3 %
Avlesning 1 min 45 sek	41 g/l	39,36 g/l	31 μm	29,76 μm	80,3 %
Avlesning 4 min	41 g/l	39,36 g/l	21 μm	20,16 μm	80,3 %
Avlesning 15 min	37 g/l	35,52 g/l	11 μm	10,56 μm	72,5 %
Avlesning 30 min	34 g/l	32,64 g/l	8 μm	7,68 μm	66,6 %
Avlesning 1 time	31 g/l	29,76 g/l	6 μm	5,76 μm	60,7 %
Avlesning 4 timer	27 g/l	25,92 g/l	3 μm	2,88 μm	52,9 %
Avlesning 24 timer	21 g/l	20,16 g/l	1,3 μm	1,248 μm	41,1 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	212
Dato prøvetaking	18.04.2013
Dato rutinelab	24.04.2013
Prøvenummer	RM 63
Dybde	11,0 - 11,8

Generell klassifisering

Geologisk betegnelse:	Silt
Jordart:	Siltig leire
Beskrivelse:	Mye silt . Veldig myk men jevn silt. Veldig bløtt masse.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,579	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,489	kg
Masse av netto prøve	3,09	kg
Midlere densitet	1,93	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	73,31 g	75,56 g	74,69 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	42,18 g	44,43 g	43,56 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	2,11 g/cm³	2,22 g/cm³	2,18 g/cm³	2,17 g/cm³
Skål nr.	224	102	145	
Total masse våt, skål	132,79 g	94,75 g	86,25 g	
Masse skål	76,04 g	37,19 g	34,00 g	
Masse tørr, skål	121,58 g	83,29 g	76,12 g	
masse tørr netto	45,54 g	46,1 g	42,12 g	
masse våt netto	56,75 g	57,56 g	52,25 g	
Masse vann	11,21 g	11,46 g	10,13 g	
Vanninnhold, w	24,6 %	24,9 %	24,1 %	24,5 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,74 g/cm³	1,74 g/cm³	1,75 g/cm³	1,74 g/cm³

Korndensitet, poretall, porøstitet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	148 g
Masse pyknometer + prøve + vann	156,5 g
Skål nr.	703
Masse skål	178,62 g
Masse tørket med skål	191,65 g
Masse tørr (netto)	13,03 g
Korndensitet, ρ_s	2,88 g/cm³
Poretall, e	0,65
Porøstitet, n	39,6 %
Metningsgrad, S_r	108,0 %

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	5,0	mm
Målt synk, forsøk 2	4,5	mm
Målt synk, forsøk 3	4,5	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			39		[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			49		[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			49		[kN/m ²]
Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}		45,7			kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	15,5	mm
Målt synk, forsøk 2	15,0	mm
Målt synk, forsøk 3	15,5	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	1	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		0,7			[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		0,8			[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		0,7			[kN/m ²]
Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur}		0,73			kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t	62,27	=>	Meget sensitiv
---------------------	--------------	----	-----------------------

Enakset trykkforsøk

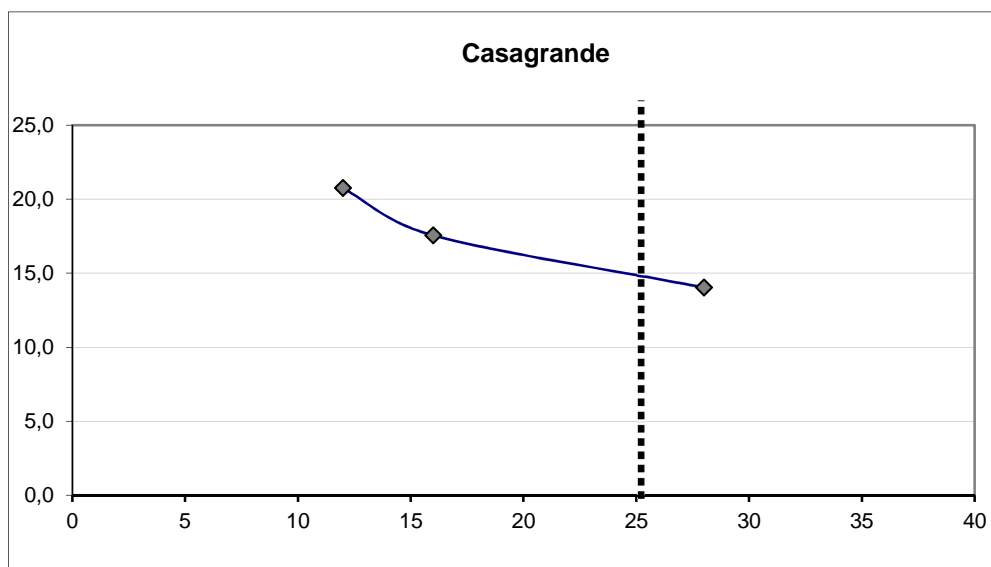
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	5	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,05				
Bruddlast, P	21	kg	=	0,206	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **42,73** kN/m²

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	12	16	28
Skål nr.	115	3	122
Masse skål	37,4 g	38,23 g	35,36 g
Total masse våt med skål	74,49 g	51,56 g	70,3 g
Total masse tørr med skål	68,12 g	49,57 g	66 g
Masse vann	6,37 g	1,99 g	4,3 g
Masse tørr prøve	30,72 g	11,34 g	30,64 g
Vanninnhold, w	20,7 %	17,5 %	14,0 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	15,00 %		



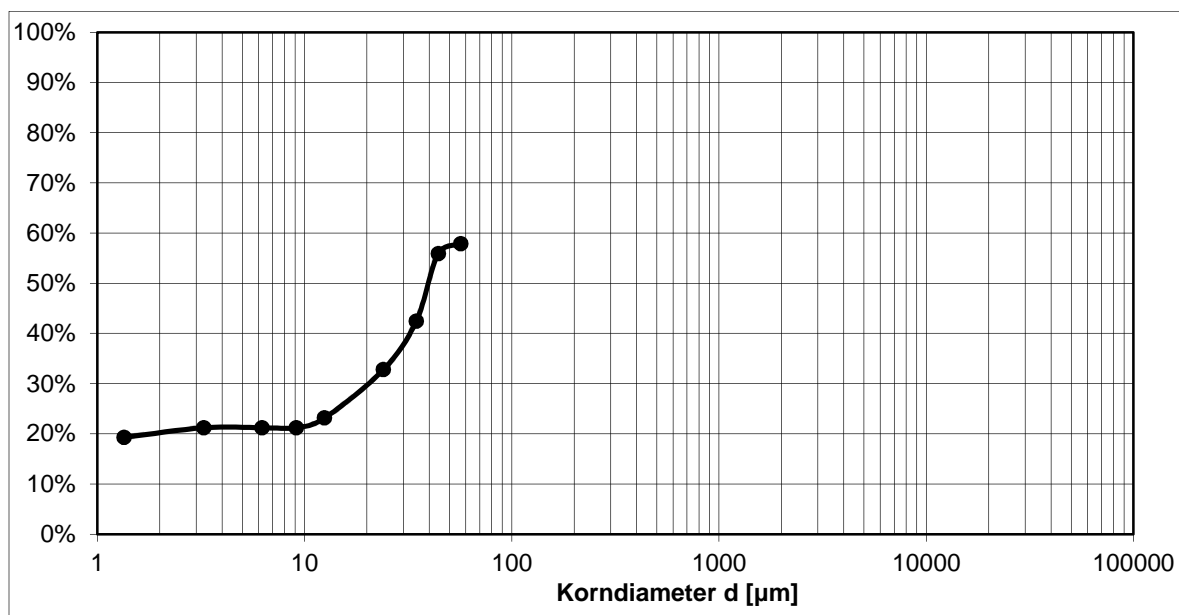
Utrullingsgrense

Ikke gjennomført (mye silt)	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.			
Masse skål	g	g	g
Total masse våt med skål	g	g	g
Total masse tørr med skål	g	g	g
Masse vann	0,00 g	0 g	0 g
Masse tørr prøve	0 g	0 g	0 g
Vanninnhold, w_p	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	0,0 %		
Plastisitetsindeks, I_p	15,0 %		
Flyteindeks, I_L	0,0 %		

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,88 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,6 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	401,4 g			
Netto tørr masse	49,8 g			
Vanninnhold	24,51 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	30 g/l	28,80 g/l	59 μm	56,64 μm	57,8 %
Avlesning 1 min	29 g/l	27,84 g/l	46 μm	44,16 μm	55,9 %
Avlesning 1 min 45 sek	22 g/l	21,12 g/l	36 μm	34,56 μm	42,4 %
Avlesning 4 min	17 g/l	16,32 g/l	25 μm	24 μm	32,8 %
Avlesning 15 min	12 g/l	11,52 g/l	13 μm	12,48 μm	23,1 %
Avlesning 30 min	11 g/l	10,56 g/l	9,5 μm	9,12 μm	21,2 %
Avlesning 1 time	11 g/l	10,56 g/l	6,5 μm	6,24 μm	21,2 %
Avlesning 4 timer	11 g/l	10,56 g/l	3,4 μm	3,264 μm	21,2 %
Avlesning 24 timer	10 g/l	9,60 g/l	1,4 μm	1,344 μm	19,3 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	212
Dato prøvetaking	18.04.2013
Dato rutinelab	25.04.2013
Prøvenummer	RM 93
Dybde	12,0-12,8

Generell klassifikasjon

Geologisk betegnelse:	Kvikkleire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Jevn kvikkleire, grå farge, myk.

Midlere densitet

Lengde av prøve	65	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1488,6	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,632	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,424	kg
Masse av netto prøve	3,208	kg
Midlere densitet	2,15	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	74,6 g	70,2 g	75,6 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	43,47 g	39,07 g	44,47 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	2,17 g/cm³	1,95 g/cm³	2,22 g/cm³	2,12 g/cm³
Skål nr.	133	3	15	
Total masse våt, skål	81,5 g	77,29 g	115,51 g	
Masse skål	33,25 g	38,23 g	37,40 g	
Masse tørr, skål	73,19 g	67,04 g	103 g	
masse tørr netto	39,94 g	28,81 g	65,6 g	
masse våt netto	48,25 g	39,06 g	78,11 g	
Masse vann	8,31 g	10,25 g	12,51 g	
Vanninnhold, w	20,8 %	35,6 %	19,1 %	25,2 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,75 g/cm³	1,56 g/cm³	1,78 g/cm³	1,70 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,77	g
Masse pyknometer + prøve + vann	162,7	g
Skål nr.	1	
Masse skål	194,07	g
Masse tørket med skål	212,35	g
Masse tørr (netto)	18,28	g
Korndensitet, ρ_s	2,87	g/cm³
Porell, e	0,69	
Porøstet, n	40,9	%
Metningsgrad, S_r	104,5	%

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	7,0	mm
Målt synk, forsøk 2	7,0	mm
Målt synk, forsøk 3	6,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			21		[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			21		[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			28		[kN/m ²]

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **23,3** kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	10,0	mm
Målt synk, forsøk 2	10,0	mm
Målt synk, forsøk 3	10,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	1	0	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,3				[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,3				[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,3				[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **0,30** kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **77,78** => **Meget sensitiv**

Enakset trykkforsøk

Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	4	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,04				
Bruddlast, P	15	kg	=	0,1472	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **30,84** kN/m²

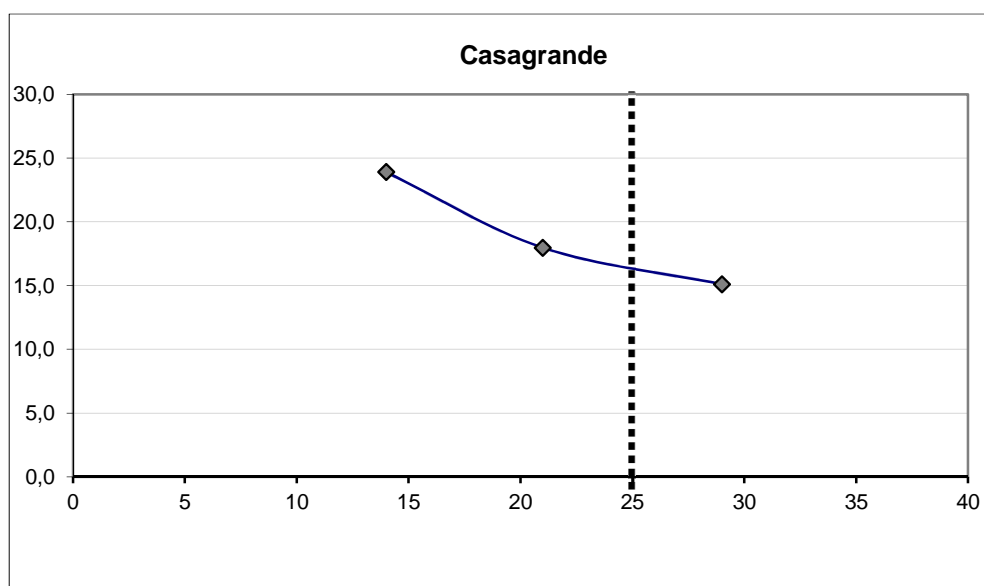
Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	14	21	29
Skål nr.	3	115	250
Masse skål	38,24 g	37,4 g	27,11 g
Total masse våt med skål	65,2 g	67,01 g	44,64 g
Total masse tørr med skål	60 g	62,5 g	42,34 g
Masse vann	5,2 g	4,51 g	2,3 g
Masse tørr prøve	21,76 g	25,1 g	15,23 g
Vanninnhold, w	23,9 %	18,0 %	15,1 %

Vanninnhold ved 25 slag, w_L

16,00 %



Utrullingsgrense

Ikke gjennomført	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.			
Masse skål	13,13 g	g	g
Total masse våt med skål	17,4 g	g	g
Total masse tørr med skål	16,61 g	g	g
Masse vann	0,79 g	0 g	0 g
Masse tørr prøve	3,48 g	0 g	0 g
Vanninnhold, w_p	22,7 %	0,0 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	22,7 %		

Plastisitetsindeks, I_p

-6,7 %

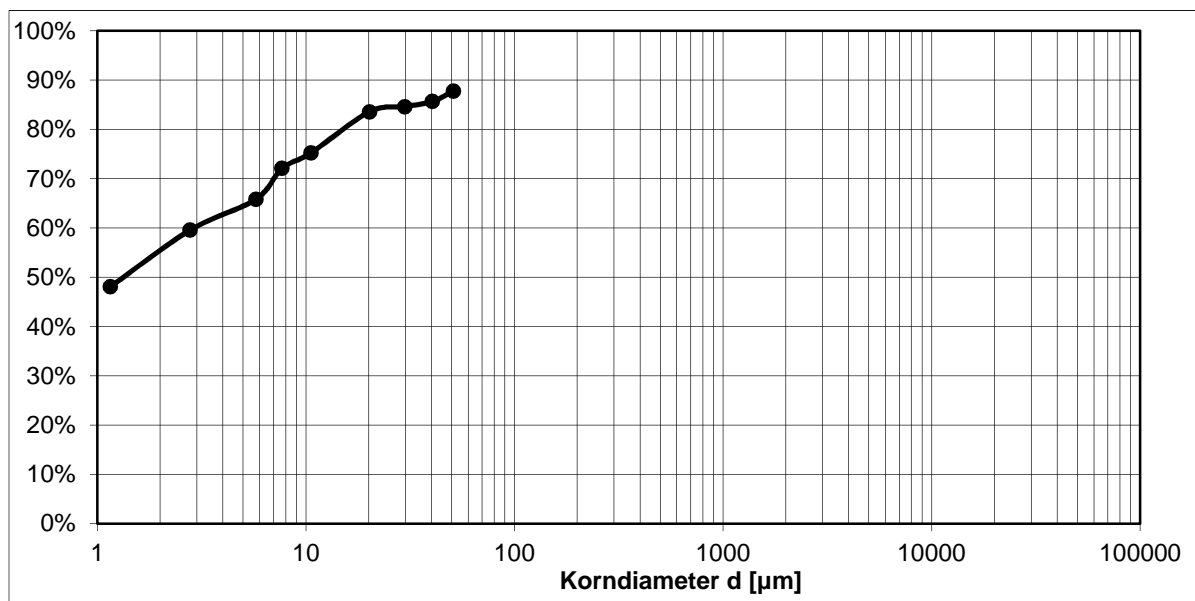
Flyteindeks, I_L

-0,4 %

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,87 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,6 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	397,54 g			
Netto tørr masse	45,94 g			
Vanninnhold	25,15 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	42 g/l	40,32 g/l	53 μm	50,88 μm	87,8 %
Avlesning 1 min	41 g/l	39,36 g/l	42 μm	40,32 μm	85,7 %
Avlesning 1 min 45 sek	40,5 g/l	38,88 g/l	31 μm	29,76 μm	84,6 %
Avlesning 4 min	40 g/l	38,40 g/l	21 μm	20,16 μm	83,6 %
Avlesning 15 min	36 g/l	34,56 g/l	11 μm	10,56 μm	75,2 %
Avlesning 30 min	34,5 g/l	33,12 g/l	8 μm	7,68 μm	72,1 %
Avlesning 1 time	31,5 g/l	30,24 g/l	6 μm	5,76 μm	65,8 %
Avlesning 4 timer	28,5 g/l	27,36 g/l	2,9 μm	2,784 μm	59,6 %
Avlesning 24 timer	23 g/l	22,08 g/l	1,2 μm	1,152 μm	48,1 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	212
Dato prøvetaking	18.04.2013
Dato rutinelab	06.05.2013
Prøvenummer	RM-50
Dybde	14-14.8m

Generell klassifikasjon

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Jevn, grå, fast leiremasse

Midlere densitet

Lengde av prøve	65	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1488,6	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,439	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,656	kg
Masse av netto prøve	2,783	kg
Midlere densitet	1,87	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	70,19 g	69,1 g	70,37 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	39,06 g	37,97 g	39,24 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,95 g/cm³	1,90 g/cm³	1,96 g/cm³	1,94 g/cm³
Skål nr.	115	4	3	
Total masse våt, skål	95,55 g	65,50 g	86,21 g	
Masse skål	37,42 g	36,27 g	38,25 g	
Masse tørr, skål	81,42 g	57,9 g	74,61 g	
masse tørr netto	44 g	21,63 g	36,36 g	
masse våt netto	58,13 g	29,23 g	47,96 g	
Masse vann	14,13 g	7,6 g	11,6 g	
Vanninnhold, w	32,1 %	35,1 %	31,9 %	33,1 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,47 g/cm³	1,43 g/cm³	1,47 g/cm³	1,46 g/cm³

Korndensitet, poretall, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,64	g
Masse pyknometer + prøve + vann	155,3	g
Skål nr.	605	
Masse skål	139,25	g
Masse tørket med skål	146,32	g
Masse tørr (netto)	7,07	g
Korndensitet, ρ_s	2,93	g/cm³
Poretall, e	1,01	
Porøstet, n	50,3	%
Metningsgrad, S_r	95,6	%
Saltinnhold		% = g/l

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	8,0	mm
Målt synk, forsøk 2	7,0	mm
Målt synk, forsøk 3	7,0	

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				64	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				83	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				83	

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **76,7** kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	7,0	mm
Målt synk, forsøk 2	7,5	mm
Målt synk, forsøk 3	7,5	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	1	0	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,6				[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,5				[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,5				[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **0,53** kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **143,75** => **Meget sensitiv**

Enakset trykkforsøk

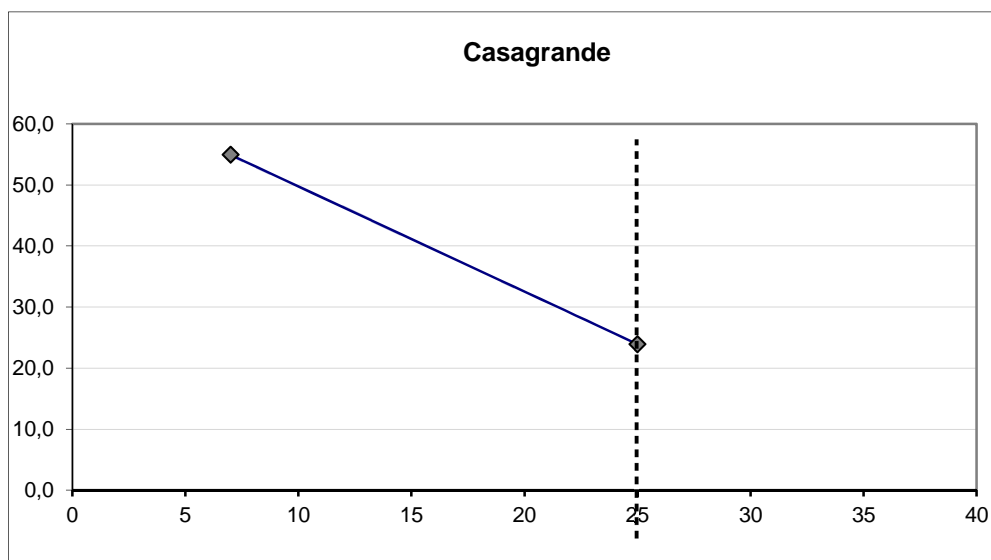
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	4	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ϵ	0,04				
Bruddlast, P	54	kg	=	0,5297	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **111,03** kN/m²

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	7	25	
Skål nr.	122	106	
Masse skål	35,35 g	38,08 g	g
Total masse våt med skål	50,3 g	69,06 g	g
Total masse tørr med skål	45 g	63,08 g	g
Masse vann	5,3 g	5,98 g	0 g
Masse tørr prøve	9,65 g	25 g	0 g
Vanninnhold, w	54,9 %	23,9 %	0,0 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	23,9 %		



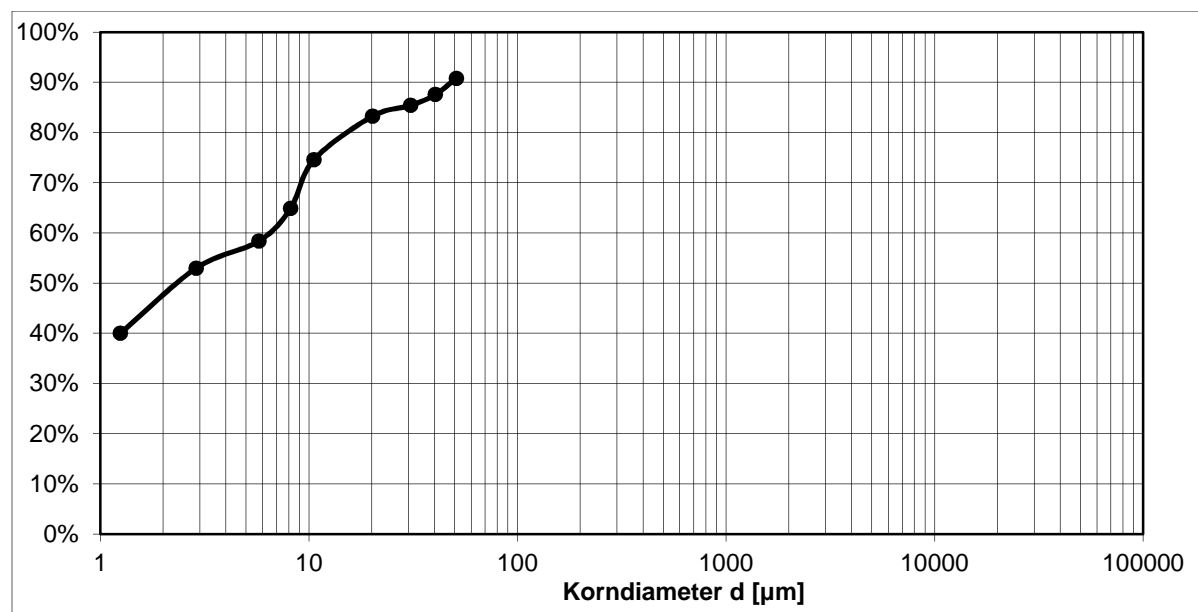
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	
Skål nr.	14	9	
Masse skål	15,43 g	13,6 g	
Total masse våt med skål	19,64 g	16,52 g	
Total masse tørr med skål	19,06 g	16,02 g	
Masse vann	0,58 g	0,5 g	
Masse tørr prøve	3,63 g	2,42 g	
Vanninnhold, w_p	16,0 %	20,7 %	
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	18,3 %		
Plastisitetsindeks, I_p	5,6 %		
Flyteindeks, I_L	2,6 %		

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,93 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,6 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	396,01 g			
Netto tørr masse	44,41 g			
Vanninnhold	33,05 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	42 g/l	40,32 g/l	53 μm	50,88 μm	90,8 %
Avlesning 1 min	40,5 g/l	38,88 g/l	42 μm	40,32 μm	87,5 %
Avlesning 1 min 45 sek	39,5 g/l	37,92 g/l	32 μm	30,72 μm	85,4 %
Avlesning 4 min	38,5 g/l	36,96 g/l	21 μm	20,16 μm	83,2 %
Avlesning 15 min	34,5 g/l	33,12 g/l	11 μm	10,56 μm	74,6 %
Avlesning 30 min	30 g/l	28,80 g/l	8,5 μm	8,16 μm	64,9 %
Avlesning 1 time	27 g/l	25,92 g/l	6 μm	5,76 μm	58,4 %
Avlesning 4 timer	24,5 g/l	23,52 g/l	3 μm	2,88 μm	53,0 %
Avlesning 24 timer	18,5 g/l	17,76 g/l	1,3 μm	1,248 μm	40,0 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	207
Dato prøvetaking	17.04.2013
Dato rutinelab	11.05.2013
Prøvenummer	RM-79
Dybde	9-9,8m
Grunnvannst.	3,8m

Generell klassifikasjon

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Siltig leire
Beskrivelse:	Del A veldig siltig. Del F leire. Ingen tegn for humus.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,461	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,282	kg
Masse av netto prøve	3,179	kg
Midlere densitet	1,98	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	71,33 g	69,64 g	70,38 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	40,2 g	38,51 g	39,25 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	2,01 g/cm³	1,93 g/cm³	1,96 g/cm³	1,97 g/cm³
Skål nr.	109	138	106	
Total masse våt, skål	68,22 g	85,63 g	91,58 g	
Masse skål	33,63 g	33,32 g	38,88 g	
Masse tørr, skål	59,53 g	72,47 g	78,43 g	
masse tørr netto	25,9 g	39,15 g	39,55 g	
masse våt netto	34,59 g	52,31 g	52,7 g	
Masse vann	8,69 g	13,16 g	13,15 g	
Vanninnhold, w	33,6 %	33,6 %	33,2 %	33,5 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,47 g/cm³	1,47 g/cm³	1,48 g/cm³	1,47 g/cm³

Korndensitet, poretall, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,75	g
Masse pyknometer + prøve + vann	155,33	g
Skål nr.	703	
Masse skål	178,62	g
Masse tørket med skål	185,78	g
Masse tørr (netto)	7,16	g
Korndensitet, ρ_s	2,78	g/cm³
Poretall, e	0,88	
Porøstet, n	46,9	%
Metningsgrad, S_r	105,1	%
Saltinnhold		‰ = g/l

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	6,0	mm
Målt synk, forsøk 2	6,0	mm
Målt synk, forsøk 3	5,5	

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				136	

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **121,3 kN/m²**

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	10,5	mm
Målt synk, forsøk 2	10,6	mm
Målt synk, forsøk 3	11,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			9		[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,8		[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}			8,2		[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **8,67 kN/m²**

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **14,00** => **Middels sensitiv**

Enakset trykkforsøk

Triaks er tatt

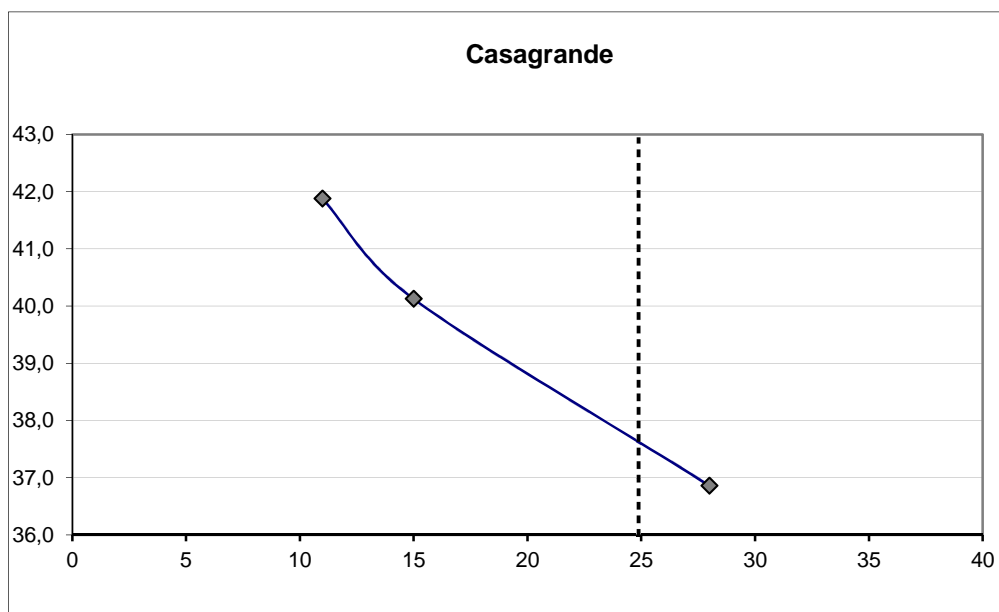
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	5	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,05				
Bruddlast, P	62	kg	=	0,6082	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **126,15 kN/m²**

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	11	15	28
Skål nr.	0	4	3
Masse skål	37,43 g	36,33 g	38,26 g
Total masse våt med skål	57,42 g	58,89 g	60,13 g
Total masse tørr med skål	51,52 g	52,43 g	54,24 g
Masse vann	5,9 g	6,46 g	5,89 g
Masse tørr prøve	14,09 g	16,1 g	15,98 g
Vanninnhold, w	41,9 %	40,1 %	36,9 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	37,5 %		



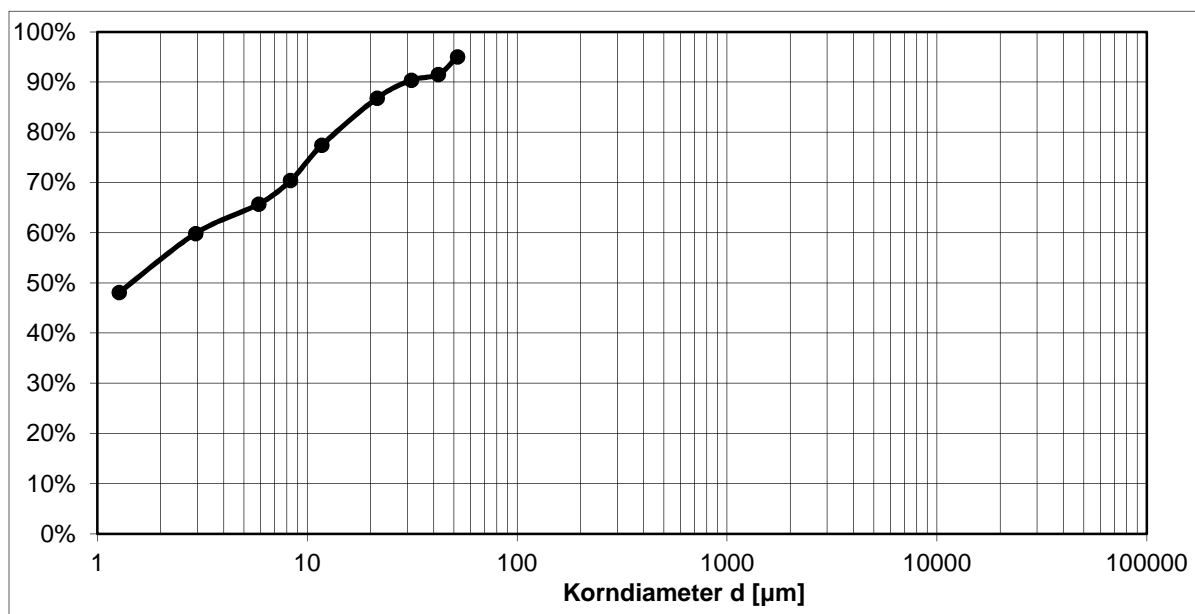
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2
Skål nr.	14	9
Masse skål	15,44 g	13,07 g
Total masse våt med skål	19,85 g	17,27 g
Total masse tørr med skål	19,06 g	16,56 g
Masse vann	0,79 g	0,71 g
Masse tørr prøve	3,62 g	3,49 g
Vanninnhold, w_p	21,8 %	20,3 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	21,1 %	
Plastisitetsindeks, I_p	16,4 %	
Flyteindeks, I_L	0,8 %	

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,78 g/cm ³	=> Korreksjonsfaktor	0,98
Masse skål tom	351,54 g	Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	395,78 g		
Netto tørr masse	41,755 g		
Vanninnhold	33,47 %		

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	40,5 g/l	39,69 g/l	53 μm	51,94 μm	95,1 %
Avlesning 1 min	39 g/l	38,22 g/l	43 μm	42,14 μm	91,5 %
Avlesning 1 min 45 sek	38,5 g/l	37,73 g/l	32 μm	31,36 μm	90,4 %
Avlesning 4 min	37 g/l	36,26 g/l	22 μm	21,56 μm	86,8 %
Avlesning 15 min	33 g/l	32,34 g/l	12 μm	11,76 μm	77,5 %
Avlesning 30 min	30 g/l	29,40 g/l	8,5 μm	8,33 μm	70,4 %
Avlesning 1 time	28 g/l	27,44 g/l	6 μm	5,88 μm	65,7 %
Avlesning 4 timer	25,5 g/l	24,99 g/l	3 μm	2,94 μm	59,8 %
Avlesning 24 timer	20,5 g/l	20,09 g/l	1,3 μm	1,274 μm	48,1 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	207
Dato prøvetaking	17.04.2013
Dato rutinelab	30.04.2013
Prøvenummer	RM 49
Dybde	11,0 - 11,8m
Grunnvannst.	3,8m

Generell klassifisering

Geologisk betegnelse:	Silt
Jordart:	Siltig leire
Beskrivelse:	Grå, myk siltig leire. Ren og jevn.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,58	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,293	kg
Masse av netto prøve	3,287	kg
Midlere densitet	2,05	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	69,78 g	70,54 g	74,8 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	38,65 g	39,41 g	43,67 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,93 g/cm³	1,97 g/cm³	2,18 g/cm³	2,03 g/cm³
Skål nr.	104	102	145	
Total masse våt, skål	63,63 g	80,17 g	80,25 g	
Masse skål	38,86 g	37,19 g	34,70 g	
Masse tørr, skål	58,88 g	71,51 g	71,72 g	
masse tørr netto	20,02 g	34,32 g	37,02 g	
masse våt netto	24,77 g	42,98 g	45,55 g	
Masse vann	4,75 g	8,66 g	8,53 g	
Vanninnhold, w	23,7 %	25,2 %	23,0 %	24,0 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,64 g/cm³	1,62 g/cm³	1,65 g/cm³	1,64 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,73	g
Masse pyknometer + prøve + vann	156,5	g
Skål nr.	605	
Masse skål	139,36	g
Masse tørket med skål	148,13	g
Masse tørr (netto)	8,77	g
Korndensitet, ρ_s	2,92	g/cm³
Porell, e	0,79	
Porøstet, n	44,0	%
Metningsgrad, S_r	89,2	%

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	8,0	mm
Målt synk, forsøk 2	8,0	mm
Målt synk, forsøk 3	9,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	1	0	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			16		[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			16		[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}			13		[kN/m ²]

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **15,0 kN/m²**

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	8,0	mm
Målt synk, forsøk 2	8,2	mm
Målt synk, forsøk 3	8,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	1	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,8			[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,6			[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,8			[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **2,73 kN/m²**

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **5,49** => **Lite sensitiv**

Enakset trykkforsøk

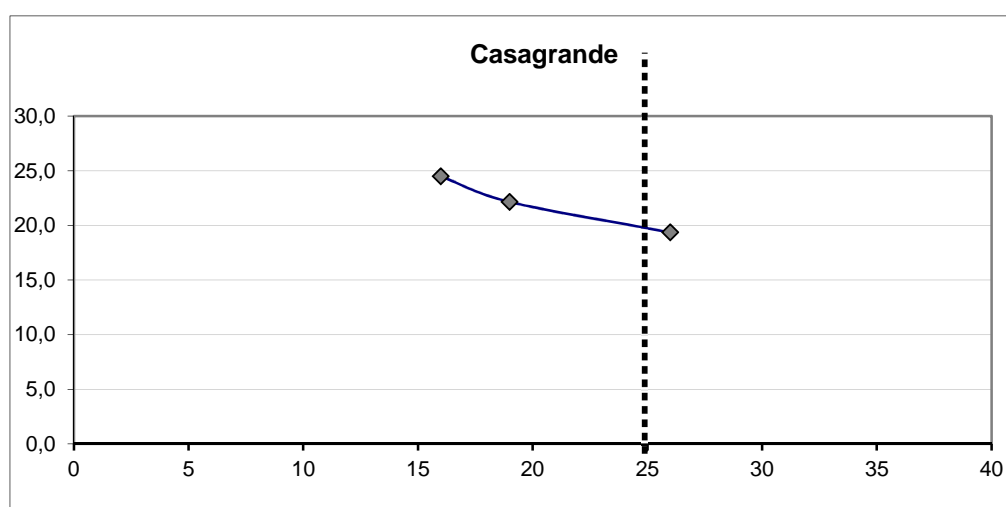
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	7	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,07				
Bruddlast, P	13	kg	=	0,1275	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **25,89 kN/m²**

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	16	19	26
Skål nr.	115	133	4
Masse skål	37,4 g	33,25 g	63,28 g
Total masse våt med skål	63,08 g	75,33 g	90,91 g
Total masse tørr med skål	58,03 g	67,7 g	86,43 g
Masse vann	5,05 g	7,63 g	4,48 g
Masse tørr prøve	20,63 g	34,45 g	23,15 g
Vanninnhold, w	24,5 %	22,1 %	19,4 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	20,00 %		



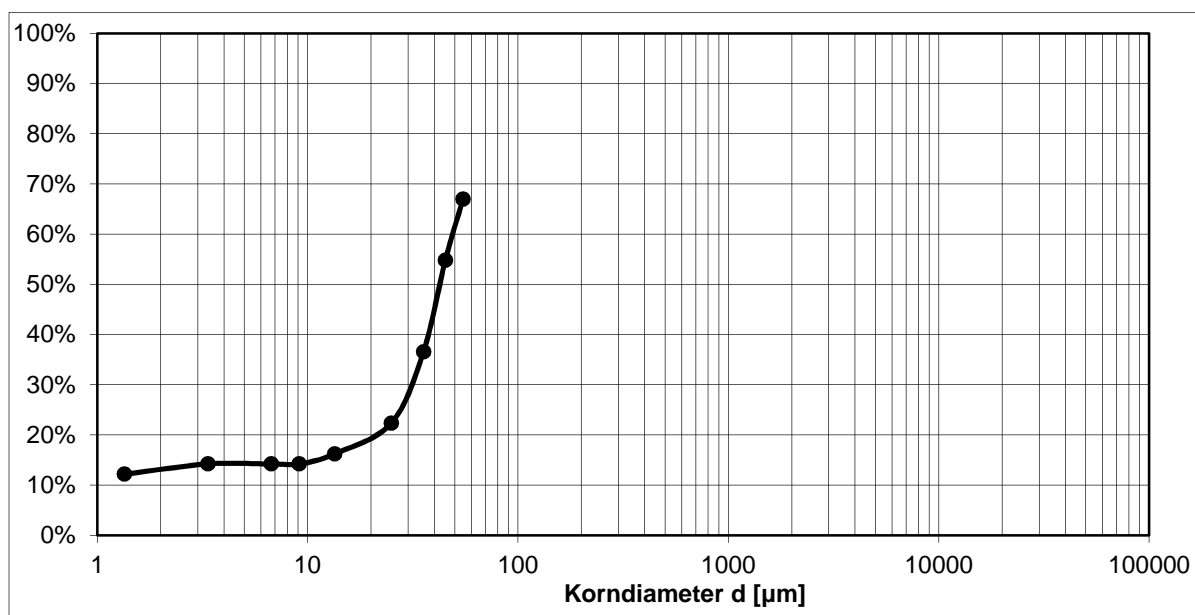
Utrullingsgrense

Ikke gjennomført; (Mye silt)	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.			
Masse skål	g	g	g
Total masse våt med skål	g	g	g
Total masse tørr med skål	g	g	g
Masse vann	0,00 g	0 g	0 g
Masse tørr prøve	0 g	0 g	0 g
Vanninnhold, w_p	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	0,0 %		
Plastisitetsindeks, I_p	20,0 %		
Flyteindeks, I_L	0,0 %		

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,92 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	401,55 g		Skål nummer	610
Masse skål med tørr prøve	448,86 g			
Netto tørr masse	47,31 g			
Vanninnhold	24,00 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	33 g/l	31,68 g/l	57 μm	54,72 μm	67,0 %
Avlesning 1 min	27 g/l	25,92 g/l	47 μm	45,12 μm	54,8 %
Avlesning 1 min 45 sek	18 g/l	17,28 g/l	37 μm	35,52 μm	36,5 %
Avlesning 4 min	11 g/l	10,56 g/l	26 μm	24,96 μm	22,3 %
Avlesning 15 min	8 g/l	7,68 g/l	14 μm	13,44 μm	16,2 %
Avlesning 30 min	7 g/l	6,72 g/l	9,5 μm	9,12 μm	14,2 %
Avlesning 1 time	7 g/l	6,72 g/l	7 μm	6,72 μm	14,2 %
Avlesning 4 timer	7 g/l	6,72 g/l	3,5 μm	3,36 μm	14,2 %
Avlesning 24 timer	6 g/l	5,76 g/l	1,4 μm	1,344 μm	12,2 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	207
Dato prøvetaking	17.04.2013
Dato rutinelab	15.05.2013
Prøvenummer	RM-62
Dybde	13-13,8m
Grunnvannst.	3,8m

Generell klassifikasjon

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Fast, grå, jevn leire. En del små siltlommer på toppen av sylindere.

Midlere densitet

Lengde av prøve	75	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1717,7	cm ³
Masse av sylindere m/propp	5,493	kg
Masse av tom sylindere m.m.	2,161	kg
Masse av netto prøve	3,332	kg
Midlere densitet	1,94	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	72,69 g	70,23 g	70,6 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	41,56 g	39,1 g	39,47 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	2,08 g/cm³	1,96 g/cm³	1,97 g/cm³	2,00 g/cm³
Skål nr.	4	106	803	
Total masse våt, skål	79,21 g	75,08 g	73,23 g	
Masse skål	36,29 g	38,89 g	38,56 g	
Masse tørr, skål	69,66 g	66,1 g	64,72 g	
masse tørr netto	33,37 g	27,21 g	26,16 g	
masse våt netto	42,92 g	36,19 g	34,67 g	
Masse vann	9,55 g	8,98 g	8,51 g	
Vanninnhold, w	28,6 %	33,0 %	32,5 %	31,4 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,56 g/cm³	1,51 g/cm³	1,51 g/cm³	1,52 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,66	g
Masse pyknometer + prøve + vann	161,76	g
Skål nr.	605	
Masse skål	139,25	g
Masse tørket med skål	156,21	g
Masse tørr (netto)	16,96	g
Korndensitet, ρ_s	2,89	g/cm³
Porell, e	0,90	
Porøstet, n	47,3	%
Metningsgrad, S_r	101,1	%
Saltinnhold		‰ = g/l

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	6,0	mm
Målt synk, forsøk 2	6,0	mm
Målt synk, forsøk 3	5,5	

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				114	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				136	

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **121,3** kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	9,0	mm
Målt synk, forsøk 2	8,5	mm
Målt synk, forsøk 3	9,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	1	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,3			[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,5			[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}		2,3			[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **2,37** kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **51,27** => **Meget sensitiv**

Enakset trykkforsøk (Triaks er tatt)

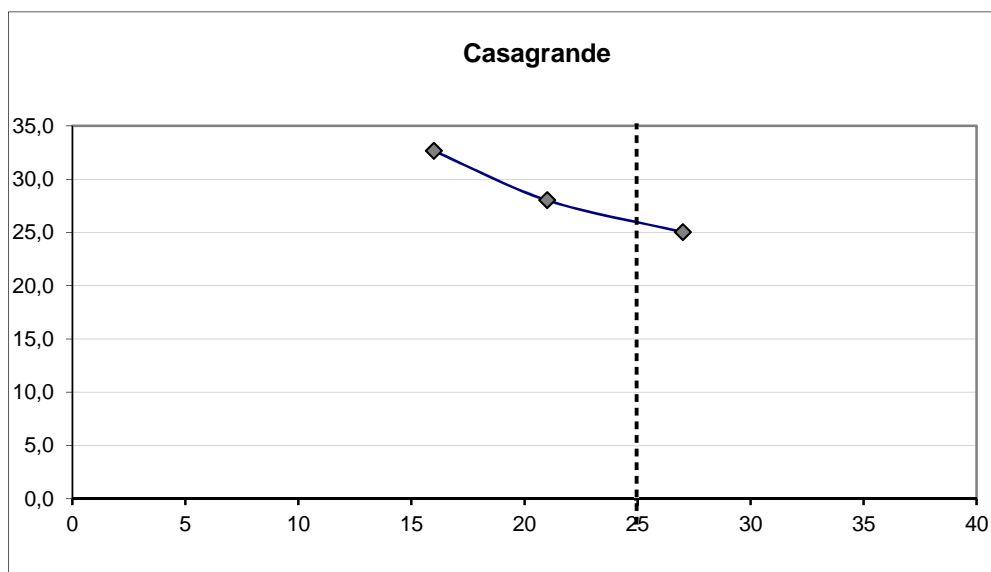
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	0	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0				
Bruddlast, P	0	kg	=	0	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} kN/m²

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	16	21	27
Skål nr.	133	3	104
Masse skål	33,26 g	38,23 g	33,64 g
Total masse våt med skål	54,67 g	57,83 g	55,17 g
Total masse tørr med skål	49,4 g	53,54 g	50,86 g
Masse vann	5,27 g	4,29 g	4,31 g
Masse tørr prøve	16,14 g	15,31 g	17,22 g
Vanninnhold, w	32,7 %	28,0 %	25,0 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	26,0 %		



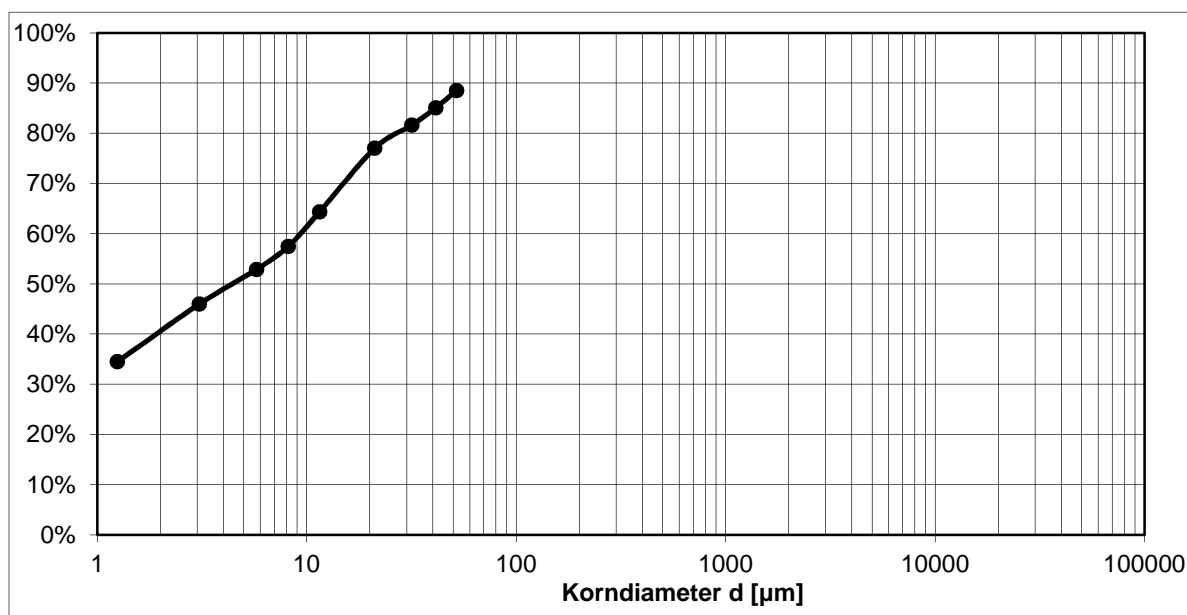
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2
Skål nr.	6	7
Masse skål	14,55 g	13,6 g
Total masse våt med skål	17,74 g	16,95 g
Total masse tørr med skål	17,26 g	16,41 g
Masse vann	0,48 g	0,54 g
Masse tørr prøve	2,71 g	2,81 g
Vanninnhold, w_p	17,7 %	19,2 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	18,5 %	
Plastisitetsindeks, I_p	7,5 %	
Flyteindeks, I_L	1,7 %	

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,89 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	384,56 g		Skål nummer	23
Masse skål med tørr prøve	396,01 g			
Netto tørr masse	41,755 g			
Vanninnhold	31,38 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	38,5 g/l	36,96 g/l	54 μm	51,84 μm	88,5 %
Avlesning 1 min	37 g/l	35,52 g/l	43 μm	41,28 μm	85,1 %
Avlesning 1 min 45 sek	35,5 g/l	34,08 g/l	33 μm	31,68 μm	81,6 %
Avlesning 4 min	33,5 g/l	32,16 g/l	22 μm	21,12 μm	77,0 %
Avlesning 15 min	28 g/l	26,88 g/l	12 μm	11,52 μm	64,4 %
Avlesning 30 min	25 g/l	24,00 g/l	8,5 μm	8,16 μm	57,5 %
Avlesning 1 time	23 g/l	22,08 g/l	6 μm	5,76 μm	52,9 %
Avlesning 4 timer	20 g/l	19,20 g/l	3,2 μm	3,072 μm	46,0 %
Avlesning 24 timer	15 g/l	14,40 g/l	1,3 μm	1,248 μm	34,5 %



Navn	E 6 - Kvål
Borested	207
Dato prøvetaking	17.04.2013
Dato rutinelab	14.05.2013
Prøvenummer	RM 84
Dybde	15,0 - 15,8
Grunnvannst.	3,8m

Generell klassifisering

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Jevn, grå, fast, finkornet leire.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,441	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,258	kg
Masse av netto prøve	3,183	kg
Midlere densitet	1,99	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	70,03 g	69,95 g	69,9 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	38,9 g	38,82 g	38,77 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,95 g/cm³	1,94 g/cm³	1,94 g/cm³	1,94 g/cm³
Skål nr.	802	25	1	
Total masse våt, skål	85,57 g	66,30 g	69,40 g	
Masse skål	38,04 g	27,12 g	27,94 g	
Masse tørr, skål	74,74 g	56,88 g	59,24 g	
masse tørr netto	36,7 g	29,76 g	31,3 g	
masse våt netto	47,53 g	39,18 g	41,46 g	
Masse vann	10,83 g	9,42 g	10,16 g	
Vanninnhold, w	29,5 %	31,7 %	32,5 %	31,2 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,50 g/cm³	1,47 g/cm³	1,47 g/cm³	1,48 g/cm³

Korndensitet, porell, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,73	g
Masse pyknometer + prøve + vann	164,3	g
Skål nr.	703	
Masse skål	178,61	g
Masse tørket med skål	199,57	g
Masse tørr (netto)	20,96	g
Korndensitet, ρ_s	2,84	g/cm³
Porell, e	0,92	
Porøstet, n	47,8	%
Metningsgrad, S_r	96,6	%

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	7,0	mm
Målt synk, forsøk 2	7,5	mm
Målt synk, forsøk 3	7,5	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				83	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				74	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				74	[kN/m ²]

Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **77,0 kN/m²**

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	7,5	mm
Målt synk, forsøk 2	8,0	mm
Målt synk, forsøk 3	8,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	1	0	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,5				[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,5				[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,5				[kN/m ²]

Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur} **0,50 kN/m²**

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t **154,00** => **Meget sensitiv**

Enakset trykkforsøk

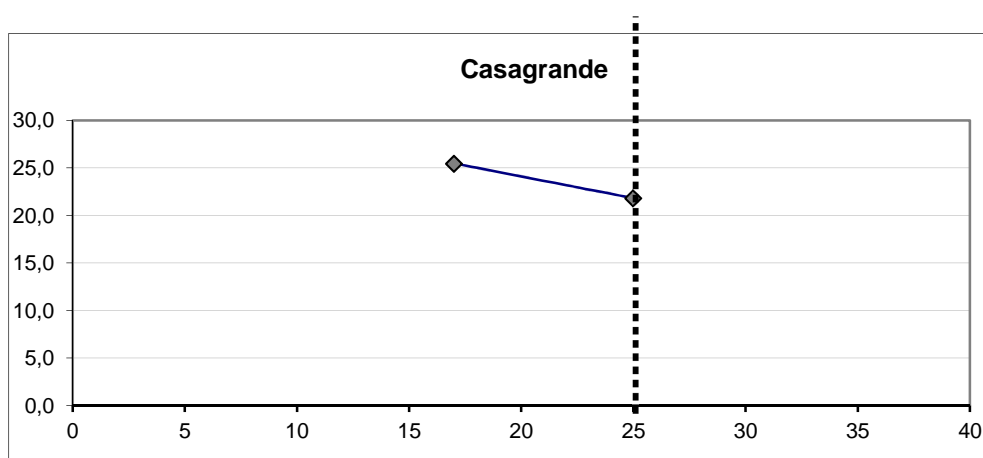
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	5,5	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,055				
Bruddlast, P	50	kg	=	0,4905	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui} **101,20 kN/m²**

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	17	25	
Skål nr.	133	102	
Masse skål	33,25 g	37,2 g	g
Total masse våt med skål	48,47 g	56,08 g	g
Total masse tørr med skål	45,38 g	52,7 g	g
Masse vann	3,09 g	3,38 g	g
Masse tørr prøve	12,13 g	15,5 g	g
Vanninnhold, w	25,5 %	21,8 %	0,0 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	21,80 %		



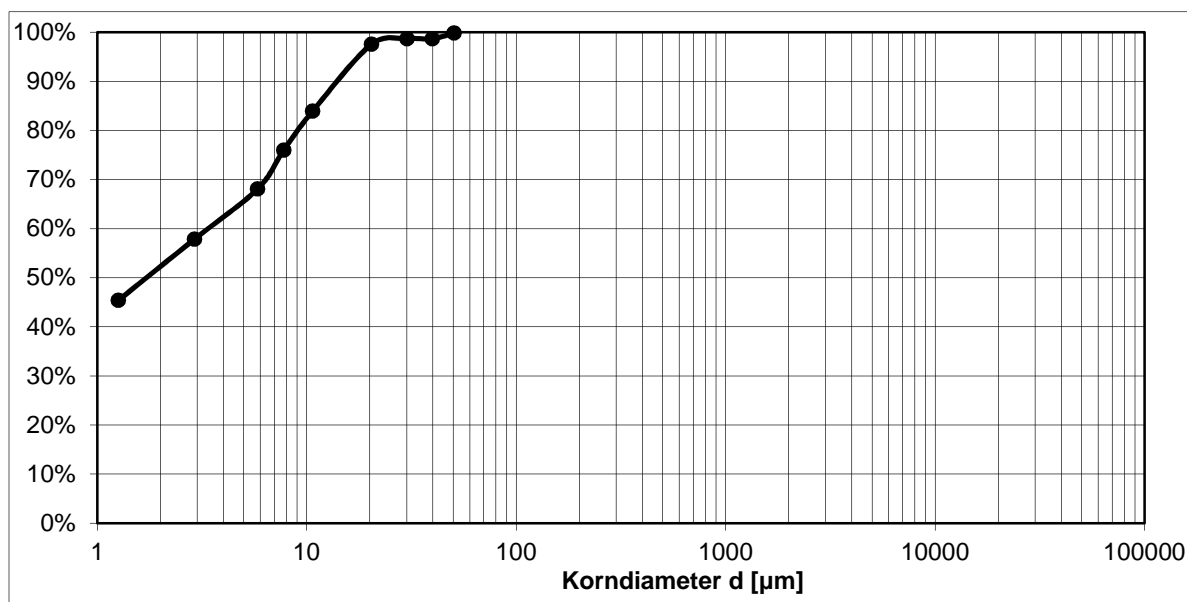
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.	18	15	
Masse skål	13,47 g	14,24 g	g
Total masse våt med skål	16,88 g	18,21 g	g
Total masse tørr med skål	16,3 g	17,58 g	g
Masse vann	0,58 g	0,63 g	0 g
Masse tørr prøve	2,83 g	3,34 g	0 g
Vanninnhold, w_p	20,5 %	18,9 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	19,7 %		
Plastisitetsindeks, I_p	2,1 %		
Flyteindeks, I_L	5,5 %		

Korngradering

Korndensitet, ρ_s	2,84 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,97
Masse skål tom	401,55 g		Skål nummer	610
Masse skål med tørr prøve	444,3 g			
Netto tørr masse	42,75 g			
Vanninnhold	31,21 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	44 g/l	42,68 g/l	52 μm	50,44 μm	99,8 %
Avlesning 1 min	43,5 g/l	42,20 g/l	41 μm	39,77 μm	98,7 %
Avlesning 1 min 45 sek	43,5 g/l	42,20 g/l	31 μm	30,07 μm	98,7 %
Avlesning 4 min	43 g/l	41,71 g/l	21 μm	20,37 μm	97,6 %
Avlesning 15 min	37 g/l	35,89 g/l	11 μm	10,67 μm	84,0 %
Avlesning 30 min	33,5 g/l	32,50 g/l	8 μm	7,76 μm	76,0 %
Avlesning 1 time	30 g/l	29,10 g/l	6 μm	5,82 μm	68,1 %
Avlesning 4 timer	25,5 g/l	24,74 g/l	3 μm	2,91 μm	57,9 %
Avlesning 24 timer	20 g/l	19,40 g/l	1,3 μm	1,261 μm	45,4 %



Navn	Kvål		
Borested	207		
Dato prøvetaking	17.04.2013		
Dato rutinelab	02.05.2013		
Prøvenummer	RM-69		
Dybde	17,0-17,8		
Grunnvannst.	3,8		

Generell klassifisering

Geologisk betegnelse:	Leire
Jordart:	Leire
Beskrivelse:	Grå, fast leiremasse. Ren og jevn.

Midlere densitet

Lengde av prøve	70	cm
Diameter av prøve	5,4	cm
Volum prøve	1603,2	cm ³
Masse av sylinder m/propp	5,504	kg
Masse av tom sylinder m.m.	2,363	kg
Masse av netto prøve	3,141	kg
Midlere densitet	1,96	g/cm³

Densitet liten prøve, tørrdensitet, vanninnhold

	1	2	3	Gjennomsnitt
Total masse våt med ring	70,15 g	71,23 g	68,79 g	
Masse ring	31,13 g	31,13 g	31,13 g	
Masse våt prøve	39,02 g	40,1 g	37,66 g	
Volum ring	20 cm ³	20 cm ³	20 cm ³	
Densitet liten prøve	1,95 g/cm³	2,01 g/cm³	1,88 g/cm³	1,95 g/cm³
Skål nr.	3	4	115	
Total masse våt, skål	72,31 g	79,30 g	78,02 g	
Masse skål	38,24 g	36,29 g	37,41 g	
Masse tørr, skål	64,2 g	69,23 g	67,5 g	
masse tørr netto	25,96 g	32,94 g	30,09 g	
masse våt netto	34,07 g	43,01 g	40,61 g	
Masse vann	8,11 g	10,07 g	10,52 g	
Vanninnhold, w	31,2 %	30,6 %	35,0 %	32,3 %
Tørrdensitet, ρ_d	1,48 g/cm³	1,49 g/cm³	1,44 g/cm³	1,47 g/cm³

Korndensitet, poretall, porøstet, metningsgrad, saltinnhold

Masse pyknometer vannfylt	150,73	g
Masse pyknometer + prøve + vann	156,27	g
Skål nr.	605	
Masse skål	139,33	g
Masse tørket med skål	147,84	g
Masse tørr (netto)	8,51	g
Korndensitet, ρ_s	2,87	g/cm³
Poretall, e	0,95	
Porøstet, n	48,6	%
Metningsgrad, S_r	97,6	%
Saltinnhold		‰ = g/l

Konusforsøk

Uomrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	9,0	mm
Målt synk, forsøk 2	8,5	mm
Målt synk, forsøk 3	8,5	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	0	0	0	1	
(1) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				50	[kN/m ²]
(2) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				56	[kN/m ²]
(3) Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}				56	[kN/m ²]
Gjennomsnittlig Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}	54,0				kN/m²

Omrørt skjærstyrke

Målt synk, forsøk 1	6,0	mm
Målt synk, forsøk 2	6,0	mm
Målt synk, forsøk 3	6,0	mm

Konus	10g/60gr	60g /60gr	100g/30gr	400g/30gr	
	1	0	0	0	
(1) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,8				[kN/m ²]
(2) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,8				[kN/m ²]
(3) Omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,8				[kN/m ²]
Gjennomsnittlig omrørt skjærstyrke, c_{ur}	0,80				kN/m²

Sensitivitet

Sensitivitet, S_t	67,50	=>	Meget sensitiv
---------------------------------------	--------------	--------------	-----------------------

Enakset trykkforsøk

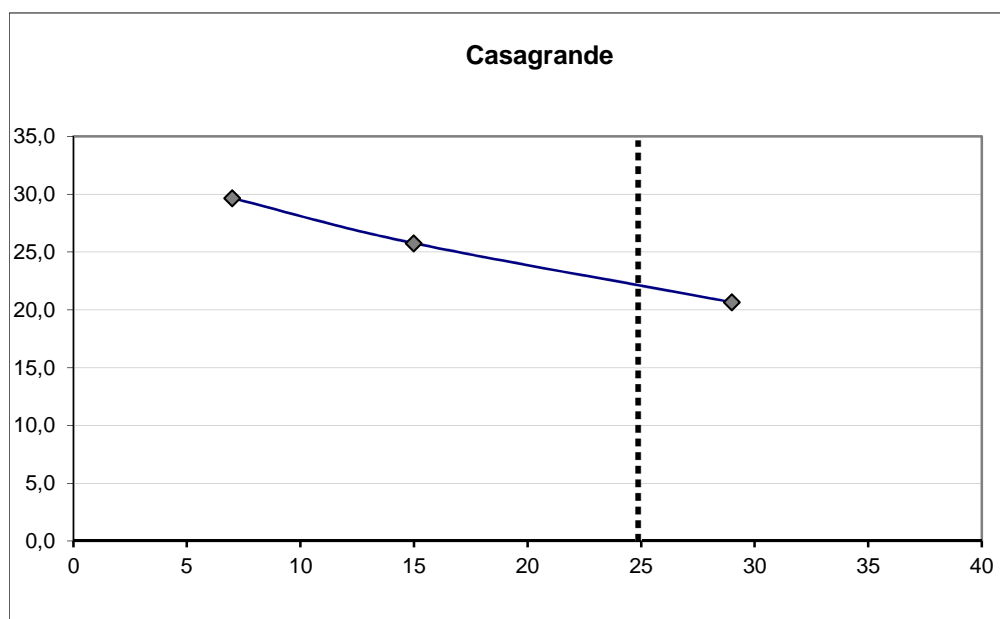
Prøvens tverrsnitt, A_0	22,9	cm ²	=	0,0023	m ²
Prøvens sammentrykning, Δh	7	mm			
Prøvens opprinnelige høyde, h_0	100	mm			
Relativ sammentrykning, ε	0,07				
Bruddlast, P	32	kg	=	0,3139	kN

Uomrørt skjærstyrke, c_{ui}	63,74	kN/m²
---	--------------	-------------------------

Plastisitet

Flytegrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Antall slag	7	15	29
Skål nr.	145	102	133
Masse skål	34,8 g	37,21 g	33,26 g
Total masse våt med skål	75,1 g	76,51 g	54,93 g
Total masse tørr med skål	65,88 g	68,46 g	51,22 g
Masse vann	9,22 g	8,05 g	3,71 g
Masse tørr prøve	31,08 g	31,25 g	17,96 g
Vanninnhold, w	29,7 %	25,8 %	20,7 %
Vanninnhold ved 25 slag, w_L	22,50 %		



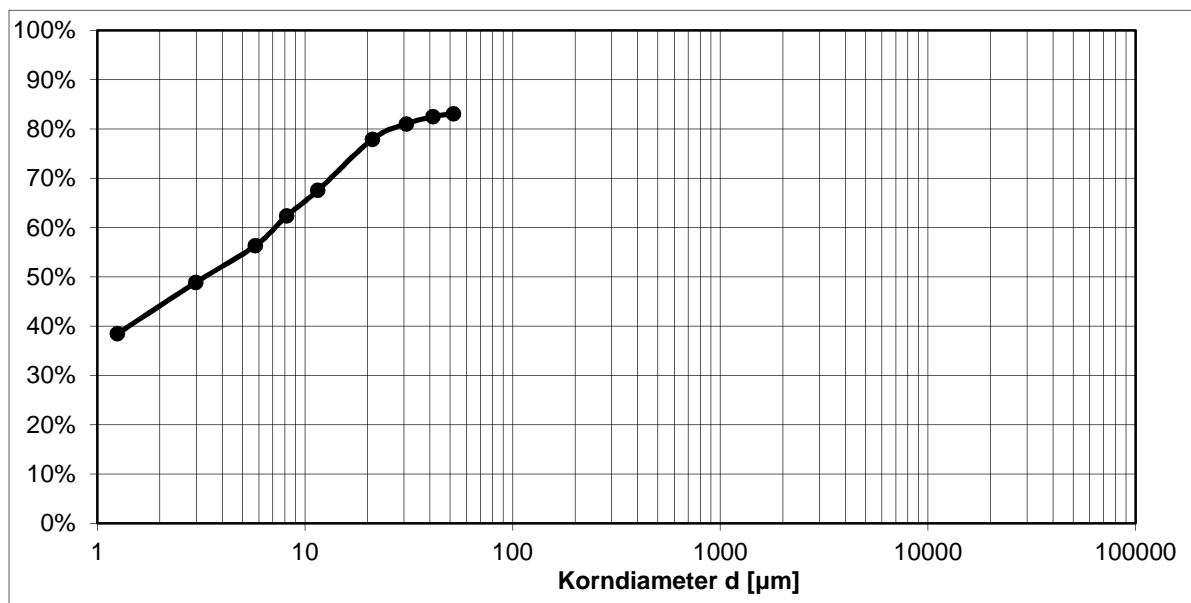
Utrullingsgrense

	Forsøk 1	Forsøk 2	Forsøk 3
Skål nr.	14	9	
Masse skål	15,44 g	13,07 g	
Total masse våt med skål	21,46 g	18 g	
Total masse tørr med skål	20,59 g	17,21 g	
Masse vann	0,87 g	0,79 g	0 g
Masse tørr prøve	5,15 g	4,14 g	0 g
Vanninnhold, w_p	16,9 %	19,1 %	0,0 %
Gjennomsnittlig vanninnhold, w_p	18,0 %		
Plastisitetsindeks, I_p	4,5 %		
Flyteindeks, I_L	3,2 %		

Korngradering

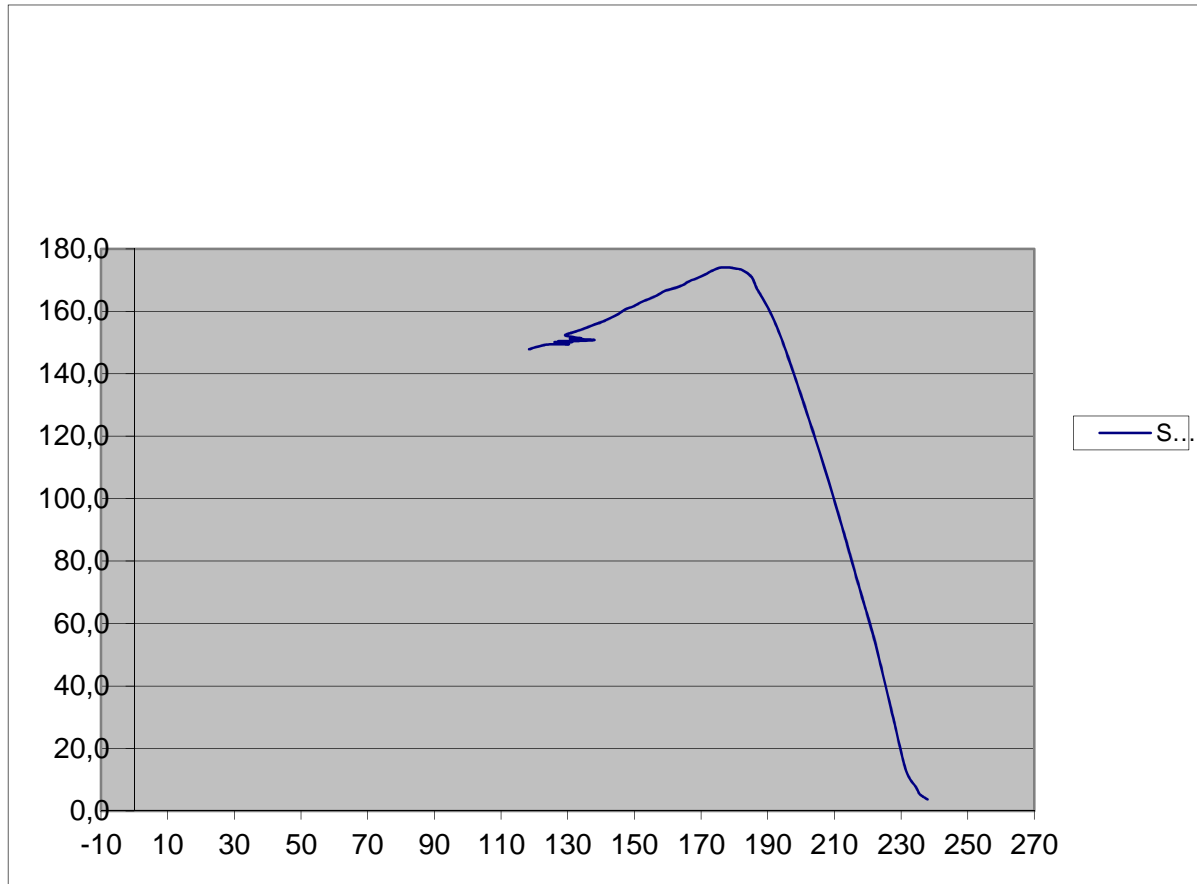
Korndensitet, ρ_s	2,87 g/cm ³	=>	Korreksjonsfaktor	0,96
Masse skål tom	351,74 g		Skål nummer	1
Masse skål med tørr prøve	397,93 g			
Netto tørr masse	46,19 g			
Vanninnhold	32,26 %			

	Avlest	Korr. avlesning	Kornstørrelse (Fig 14.433-1)	Korr. Kornstørrelse	Prosent av materiale
Avlesning 37 sek	40 g/l	38,40 g/l	54 μm	51,84 μm	83,1 %
Avlesning 1 min	39,7 g/l	38,11 g/l	43 μm	41,28 μm	82,5 %
Avlesning 1 min 45 sek	39 g/l	37,44 g/l	32 μm	30,72 μm	81,1 %
Avlesning 4 min	37,5 g/l	36,00 g/l	22 μm	21,12 μm	77,9 %
Avlesning 15 min	32,5 g/l	31,20 g/l	12 μm	11,52 μm	67,5 %
Avlesning 30 min	30 g/l	28,80 g/l	8,5 μm	8,16 μm	62,4 %
Avlesning 1 time	27,1 g/l	26,02 g/l	6 μm	5,76 μm	56,3 %
Avlesning 4 timer	23,5 g/l	22,56 g/l	3,1 μm	2,976 μm	48,8 %
Avlesning 24 timer	18,5 g/l	17,76 g/l	1,3 μm	1,248 μm	38,4 %



3 Triaks og ødometer

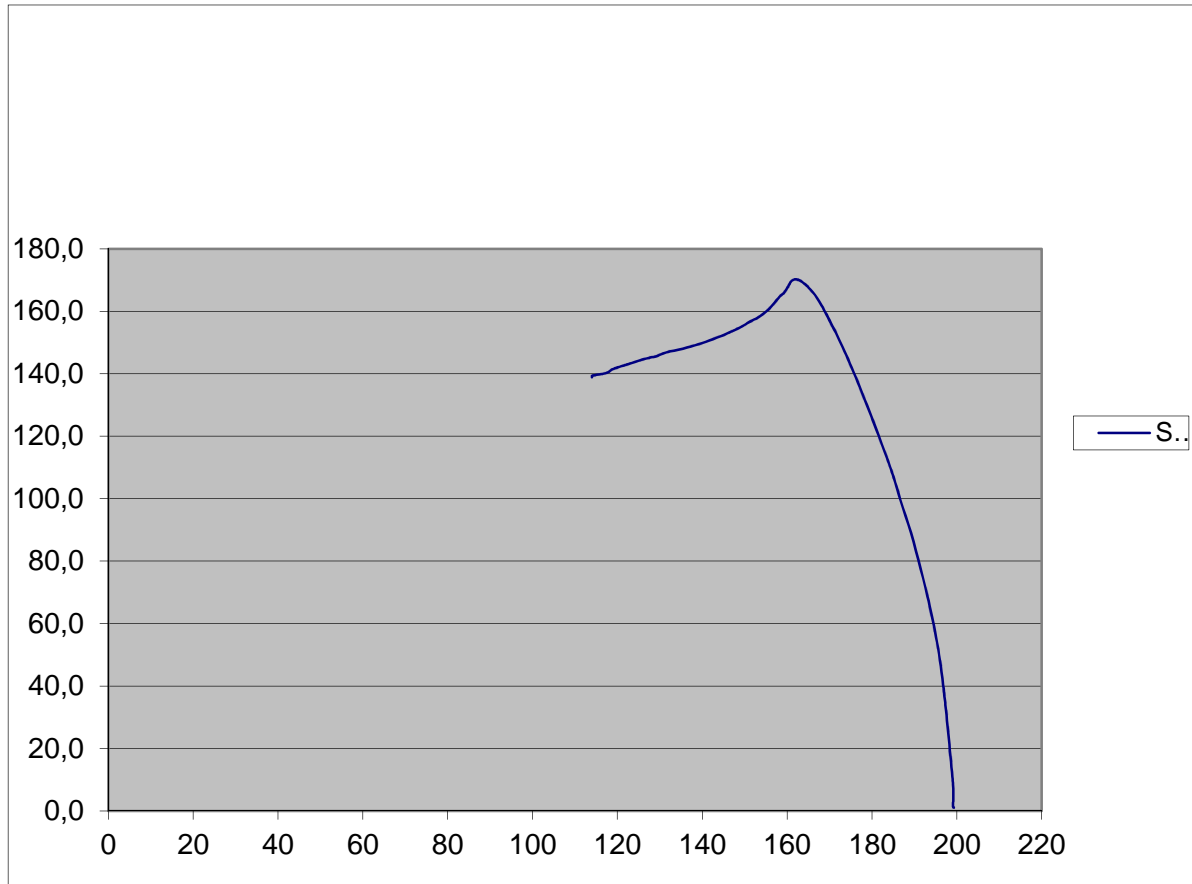
RM 62 triaks forsøk 2



σ_3	avlesn	Måleringfaktor	P	ΔH	$\dot{\epsilon}=\Delta H/h_0$	u	$R = 1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$	$\sigma_3 - u$	
	kraftr	k	last	def					
250	21	0,806	16,9	0,1	0,001	12,1	3,7	237,9	3,7
250	24	0,806	19,3	0,2	0,002	12,9	4,2	237,1	4,2
250	28	0,806	22,6	0,3	0,003	13,9	4,9	236,1	4,9
250	32	0,806	25,8	0,4	0,004	14,6	5,6	235,4	5,6
250	43	0,806	34,7	0,5	0,005	15,5	7,6	234,5	7,6
250	73	0,806	58,8	0,6	0,006	18,5	12,8	231,5	12,8
250	168	0,806	135,4	0,7	0,007	22,3	29,6	227,7	29,6
250	249	0,806	200,7	0,8	0,008	25,5	43,8	224,5	43,8
250	319	0,806	257,1	0,9	0,009	28,3	56,1	221,7	56,1
250	391	0,806	315,1	1,0	0,01	31,8	68,8	218,2	68,8
250	517	0,806	416,7	1,2	0,012	37,7	91,0	212,3	91,0
250	625	0,806	503,8	1,4	0,014	43,0	110,0	207	110,0
250	723	0,806	582,7	1,6	0,016	48,2	127,2	201,8	127,2
250	803	0,806	647,2	1,8	0,018	52,6	141,3	197,4	141,3
250	866	0,806	698,0	2,0	0,02	56,3	152,4	193,7	152,4
250	914	0,806	736,7	2,2	0,022	59,8	160,8	190,2	160,8
250	950	0,806	765,7	2,4	0,024	63,2	167,2	186,8	167,2
250	971	0,806	782,6	2,6	0,026	64,8	170,9	185,2	170,9
250	984	0,806	793,1	2,8	0,028	67,6	173,2	182,4	173,2
250	987	0,806	795,5	3,0	0,03	69,9	173,7	180,1	173,7
250	989	0,806	797,1	3,2	0,032	72,0	174,0	178	174,0
250	988	0,806	796,3	3,4	0,034	74,5	173,9	175,5	173,9

250	983	0,806	792,3	3,6	0,036	76,6	173,0	173,4	173,0
250	976	0,806	786,7	3,8	0,038	78,8	171,8	171,2	171,8
250	970	0,806	781,8	4,0	0,04	81,0	170,7	169	170,7
250	964	0,806	777,0	4,2	0,042	83,4	169,6	166,6	169,6
250	956	0,806	770,5	4,4	0,044	85,8	168,2	164,2	168,2
250	951	0,806	766,5	4,6	0,046	88,1	167,4	161,9	167,4
250	946	0,806	762,5	4,8	0,048	90,9	166,5	159,1	166,5
250	938	0,806	756,0	5,0	0,05	93,2	165,1	156,8	165,1
250	931	0,806	750,4	5,2	0,052	95,9	163,8	154,1	163,8
250	925	0,806	745,6	5,4	0,054	98,2	162,8	151,8	162,8
250	918	0,806	739,9	5,6	0,056	100,3	161,6	149,7	161,6
250	912	0,806	735,1	5,8	0,058	102,9	160,5	147,1	160,5
250	904	0,806	728,6	6,0	0,06	104,8	159,1	145,2	159,1
250	897	0,806	723,0	6,2	0,062	107,1	157,9	142,9	157,9
250	890	0,806	717,3	6,4	0,064	109,6	156,6	140,4	156,6
250	885	0,806	713,3	6,6	0,066	111,9	155,7	138,1	155,7
250	880	0,806	709,3	6,8	0,068	114,0	154,9	136	154,9
250	875	0,806	705,3	7,0	0,07	116,3	154,0	133,7	154,0
250	870	0,806	701,2	7,2	0,072	118,8	153,1	131,2	153,1
250	865	0,806	697,2	7,4	0,074	120,7	152,2	129,3	152,2
250	860	0,806	693,2	7,6	0,076	116,0	151,3	134	151,3
250	859	0,806	692,4	7,8	0,078	116,5	151,2	133,5	151,2
250	859	0,806	692,4	8,0	0,08	119,2	151,2	130,8	151,2
250	857	0,806	690,7	8,2	0,082	112,0	150,8	138	150,8
250	855	0,806	689,1	8,4	0,084	117,0	150,5	133	150,5
250	855	0,806	689,1	8,6	0,086	122,5	150,5	127,5	150,5
250	854	0,806	688,3	8,8	0,088	122,8	150,3	127,2	150,3
250	853	0,806	687,5	9,0	0,09	118,7	150,1	131,3	150,1
250	853	0,806	687,5	9,2	0,092	123,9	150,1	126,1	150,1
250	850	0,806	685,1	9,4	0,094	120,9	149,6	129,1	149,6
250	849	0,806	684,3	9,6	0,096	119,8	149,4	130,2	149,4
250	849	0,806	684,3	9,8	0,098	125,4	149,4	124,6	149,4
250	845	0,806	681,1	10,0	0,1	128,8	148,7	121,2	148,7
250	840	0,806	677,0	10,2	0,102	131,6	147,8	118,4	147,8

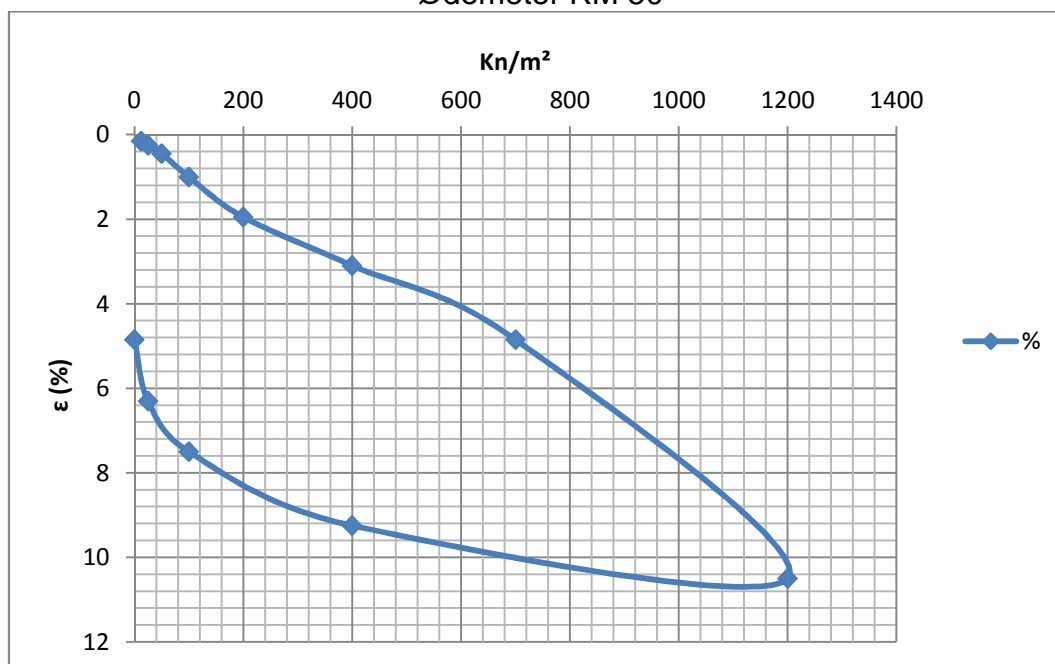
RM 62 Triaks forsøk 1



σ_3	avlesn	Måleringfaktor	P	ΔH	$\epsilon = \Delta H/h_0$	u	$R = 1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$	$\sigma_3 - u$	
	kraft	k	last	def					
200	6	0,806	4,8	0,1	0,001	0,7	1,1	199,3	1,1
200	8	0,806	6,4	0,2	0,002	0,9	1,4	199,1	1,4
200	48	0,806	38,7	0,3	0,003	0,9	8,4	199,1	8,4
200	201	0,806	162,0	0,4	0,004	2,8	35,4	197,2	35,4
200	295	0,806	237,8	0,5	0,005	4,4	51,9	195,6	51,9
200	373	0,806	300,6	0,6	0,006	6,4	65,6	193,6	65,6
200	440	0,806	354,6	0,7	0,007	8,5	77,4	191,5	77,4
200	506	0,806	407,8	0,8	0,008	10,8	89,0	189,2	89,0
200	566	0,806	456,2	0,9	0,009	13,3	99,6	186,7	99,6
200	621	0,806	500,5	1,0	0,01	15,5	109,3	184,5	109,3
200	717	0,806	577,9	1,2	0,012	20,1	126,2	179,9	126,2
200	798	0,806	643,2	1,4	0,014	24,3	140,4	175,7	140,4
200	857	0,806	690,7	1,6	0,016	27,7	150,8	172,3	150,8
200	903	0,806	727,8	1,8	0,018	30,7	158,9	169,3	158,9
200	933	0,806	752,0	2,0	0,02	32,9	164,2	167,1	164,2
200	952	0,806	767,3	2,2	0,022	34,9	167,5	165,1	167,5
200	961	0,806	774,6	2,4	0,024	36,2	169,1	163,8	169,1
200	966	0,806	778,6	2,6	0,026	37,3	170,0	162,7	170,0
200	967	0,806	779,4	2,8	0,028	38,3	170,2	161,7	170,2
200	963	0,806	776,2	3,0	0,03	39,1	169,5	160,9	169,5
200	956	0,806	770,5	3,2	0,032	39,6	168,2	160,4	168,2
200	943	0,806	760,1	3,4	0,034	40,7	166,0	159,3	166,0
200	937	0,806	755,2	3,6	0,036	41,6	164,9	158,4	164,9
200	929	0,806	748,8	3,8	0,038	42,5	163,5	157,5	163,5

200	921	0,806	742,3	4,0	0,04	43,4	162,1	156,6	162,1
200	912	0,806	735,1	4,2	0,042	44,4	160,5	155,6	160,5
200	904	0,806	728,6	4,4	0,044	45,7	159,1	154,3	159,1
200	897	0,806	723,0	4,6	0,046	47,0	157,9	153	157,9
200	891	0,806	718,1	4,8	0,048	48,6	156,8	151,4	156,8
200	884	0,806	712,5	5,0	0,05	50,1	155,6	149,9	155,6
200	877	0,806	706,9	5,2	0,052	51,8	154,3	148,2	154,3
200	872	0,806	702,8	5,4	0,054	53,2	153,5	146,8	153,5
200	866	0,806	698,0	5,6	0,056	54,9	152,4	145,1	152,4
200	861	0,806	694,0	5,8	0,058	56,6	151,5	143,4	151,5
200	856	0,806	689,9	6,0	0,06	58,3	150,6	141,7	150,6
200	851	0,806	685,9	6,2	0,062	60,1	149,8	139,9	149,8
200	847	0,806	682,7	6,4	0,064	61,8	149,1	138,2	149,1
200	843	0,806	679,5	6,6	0,066	63,6	148,4	136,4	148,4
200	839	0,806	676,2	6,8	0,068	65,6	147,6	134,4	147,6
200	836	0,806	673,8	7,0	0,07	67,6	147,1	132,4	147,1
200	832	0,806	670,6	7,2	0,072	69,3	146,4	130,7	146,4
200	827	0,806	666,6	7,4	0,074	70,9	145,5	129,1	145,5
200	825	0,806	665,0	7,6	0,076	72,2	145,2	127,8	145,2
200	821	0,806	661,7	7,8	0,078	74,2	144,5	125,8	144,5
200	817	0,806	658,5	8,0	0,08	75,8	143,8	124,2	143,8
200	813	0,806	655,3	8,2	0,082	77,4	143,1	122,6	143,1
200	810	0,806	652,9	8,4	0,084	78,7	142,5	121,3	142,5
200	806	0,806	649,6	8,6	0,086	80,3	141,8	119,7	141,8
200	803	0,806	647,2	8,8	0,088	81,3	141,3	118,7	141,3
200	798	0,806	643,2	9,0	0,09	82,2	140,4	117,8	140,4
200	795	0,806	640,8	9,2	0,092	83,6	139,9	116,4	139,9
200	792	0,806	638,4	9,4	0,094	85,9	139,4	114,1	139,4
200	789	0,806	635,9	9,6	0,096	86,0	138,9	114	138,9

Ødometer RM 50

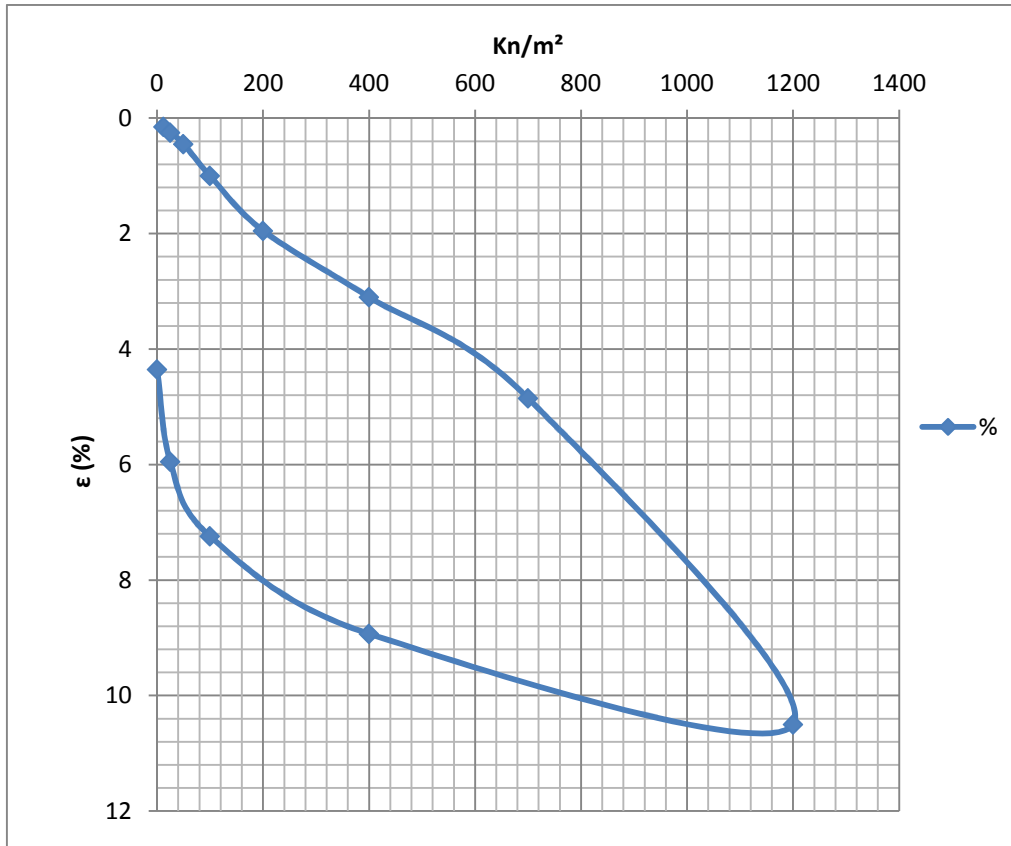


Pålasting RM50									
Trinn		1	2	3	4	5	6	7	8
Pålasting [kg]		0,25	0,25	0,5	1	2	4	6	10
Total last [kg]		0,25	0,5	1	2	4	8	14	24
Total last [kN/m ²]		12,5	25	50	100	200	400	700	1200
5 sek. [mm]		0,02	0,04	0,07	0,13	0,28	0,48	0,73	1,09
10 sek. [mm]		0,02	0,04	0,07	0,13	0,29	0,5	0,74	1,13
15 sek. [mm]		0,03	0,04	0,07	0,14	0,3	0,5	0,76	1,15
30 sek. [mm]		0,03	0,04	0,07	0,15	0,31	0,52	0,78	1,23
30 sek. [mm]		0,03	0,05	0,08	0,16	0,33	0,55	0,82	1,35
1 min. [mm]		0,03	0,05	0,08	0,18	0,35	0,58	0,86	1,53
2 min. [mm]		0,03	0,05	0,08	0,19	0,36	0,59	0,88	1,74
4 min. [mm]		0,03	0,05	0,09	0,2	0,38	0,6	0,91	1,9
8 min. [mm]		0,03	0,05	0,09	0,2	0,38	0,61	0,94	2,01
15 min. [mm]		0,03	0,05	0,09	0,2	0,39	0,62	0,97	2,1

		Avlasting			
Trinn		1	2	3	4
Avlasting [kg]		16	6	1,5	0,5
Total last [kg]		8	2	0,5	0
Total last [kN/m ²]		400	100	25	0
5 sek. [mm]		1,96	1,7	1,45	1,2
10 sek. [mm]		1,91	1,69	1,44	1,19
15 sek. [mm]		1,91	1,68	1,44	1,19
30 sek. [mm]		1,9	1,65	1,42	1,18
1 min. [mm]		1,88	1,62	1,41	1,16
2 min. [mm]		1,87	1,59	1,38	1,13
4 min. [mm]		1,86	1,55	1,34	1,09
8 min. [mm]		1,85	1,52	1,3	1,04
15 min. [mm]		1,85	1,5	1,26	0,97

belastning	Tøyning	belastning	Deformasjon
KN/m ²	%	KN/m ²	mm
12,5	0,15	6,25	0,03
25	0,25	18,75	0,05
50	0,45	37,5	0,09
100	1	75	0,2
200	1,95	150	0,39
400	3,1	300	0,62
700	4,85	550	0,97
1200	10,5	950	2,1
400	9,25	1200	1,85
100	7,5	100	1,5
25	6,3	25	1,26
0	4,85	0	0,97

RM62



Pålasting									
Trinn		1	2	3	4	5	6	7	8
Pålasting [kg]		0,25	0,25	0,5	1	2	4	6	10
Total last [kg]		0,25	0,5	1	2	4	8	14	24
Total last [kN/m^2]		12,5	25	50	100	200	400	700	1200
5 sek. [mm]		0,02	0,043	0,07	0,128	0,29	0,5	0,722	1,115
10 sek. [mm]		0,021	0,045	0,072	0,132	0,3	0,51	0,75	1,159
15 sek. [mm]		0,022	0,046	0,073	0,14	0,309	0,521	0,763	1,17
30 sek. [mm]		0,023	0,047	0,075	0,15	0,327	0,545	0,8	1,228
30 sek. [mm]		0,024	0,048	0,077	0,165	0,351	0,573	0,834	1,34
1 min. [mm]		0,024	0,049	0,079	0,184	0,379	0,602	0,876	1,475
2 min. [mm]		0,025	0,05	0,081	0,201	0,4	0,621	0,912	1,641
4 min. [mm]		0,026	0,051	0,081	0,215	0,41	0,631	0,943	1,805
8 min. [mm]		0,026	0,052	0,082	0,22	0,415	0,64	0,971	1,931
15 min. [mm]		0,027	0,052	0,084	0,227	0,418	0,649	1	2,03

			Avlasting		
Trinn		1	2	3	4
Avlasting [kg]		16	6	1,5	0,5
Total last [kg]		8	2	0,5	0
Total last [kN/m ²]		400	100	25	0
5 sek. [mm]		1,88	1,67	1,4	1,127
10 sek. [mm]		1,87	1,659	1,398	1,122
15 sek. [mm]		1,86	1,649	1,39	1,119
30 sek. [mm]		1,845	1,62	1,375	1,109
1 min. [mm]		1,815	1,582	1,351	1,092
2 min. [mm]		1,8	1,54	1,32	1,063
4 min. [mm]		1,791	1,498	1,279	1,02
8 min. [mm]		1,789	1,463	1,225	0,952
15 min. [mm]		1,785	1,448	1,19	0,87

Spenning	Tøyning	Deformasjon
KN/m ²	%	mm
12,5	0,15	0,027
25	0,25	0,052
50	0,45	0,084
100	1	0,027
200	1,95	0,418
400	3,1	0,649
700	4,85	1
1200	10,5	2,03
400	8,93	1,785
100	7,24	1,448
25	5,95	1,19
0	4,35	0,87

4 Viskositet

Prosjekt nr. 13-024
Prøvemateriale Cur 0,1

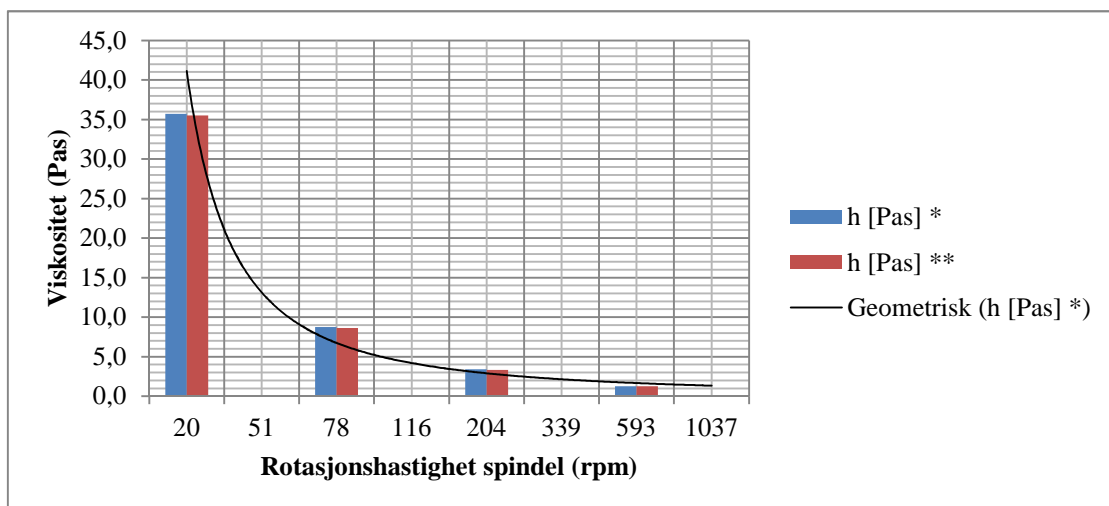
Dato 27.05.201
3

Kontakt Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no,
tlf.: 91897438)

Instr./prosedyre Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV
viskosimeter.
Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning
i væsken.

Diam. spindel (mm)	14	Konstanter (η beregnet):	
System nr.	4	C1	154,7
Temp. (°C)	24	C2	0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	0,96		0,91		0,92		1,00	
η [Pas] *	35,7		8,7		3,4		1,3	
η [Pas] **	35,5		8,6		3,3		1,2	



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvematerial

e Cur 0,2

27.05.201

Dato 3

Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no,

Kontakt tlf.: 91897438)

Instr./prosedyre Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.
Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm) 14

System nr. 4

Temp. (°C) 24

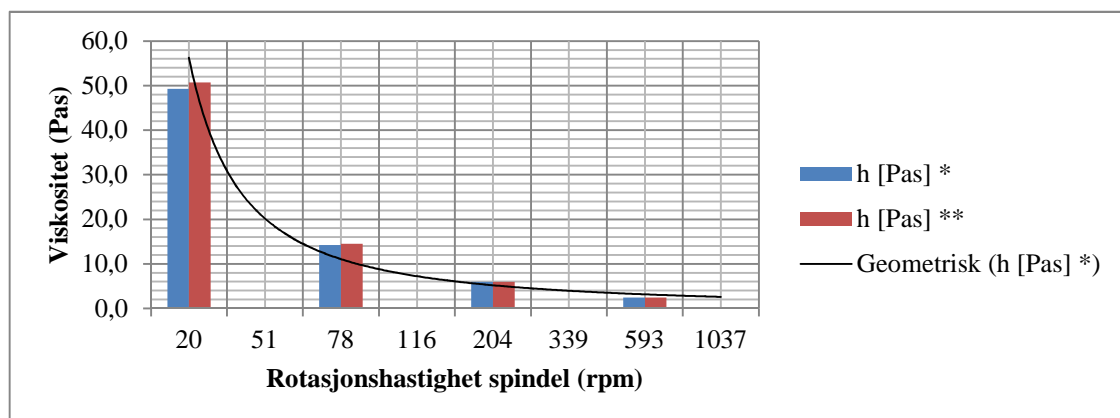
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	1,37		1,53		1,64		1,96	
η [Pas] *	49,3		14,2		5,9		2,5	
η [Pas] **	50,7		14,5		6,0		2,4	



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024
Prøvemateriale Cur 0,3

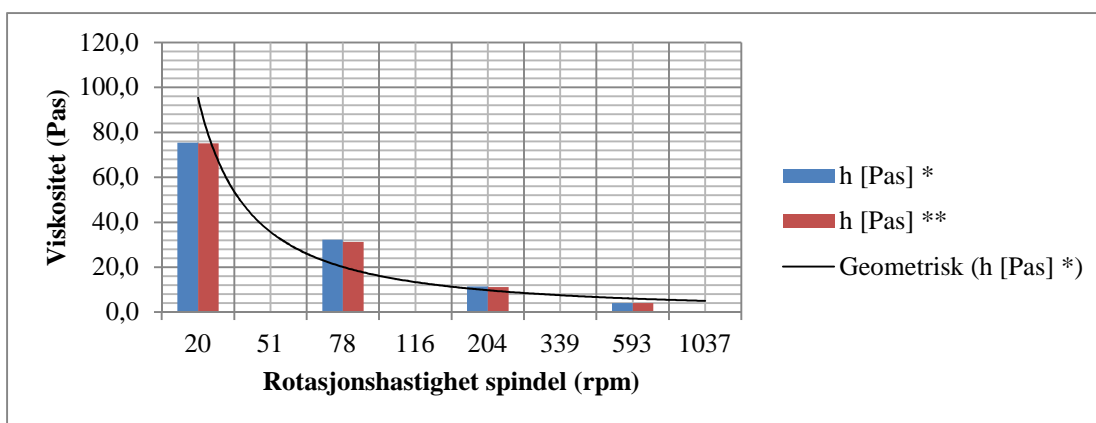
Dato 27.05.201
3

Kontakt Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no,
tlf.: 91897438)

Instr./prosedyre Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV
viskosimeter.
Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning
i væsken.

Diam. spindel (mm)	14	Konstanter (η beregnet):	
System nr.	4	C1	154,7
Temp. (°C)	25	C2	0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	2,03		3,29		3,07		3,21	
η [Pas] *	75,4		32,3		11,5		4,1	
η [Pas] **	75,1		31,2		11,1		4,0	



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for
høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser
variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvemateriale Cur 0,5

Dato 27.05.201

Dato 3

Kontakt Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no,

tlf.: 91897438)

Instr./prosedyre Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.
Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm) 14

System nr. 4

Temp. (°C) 25

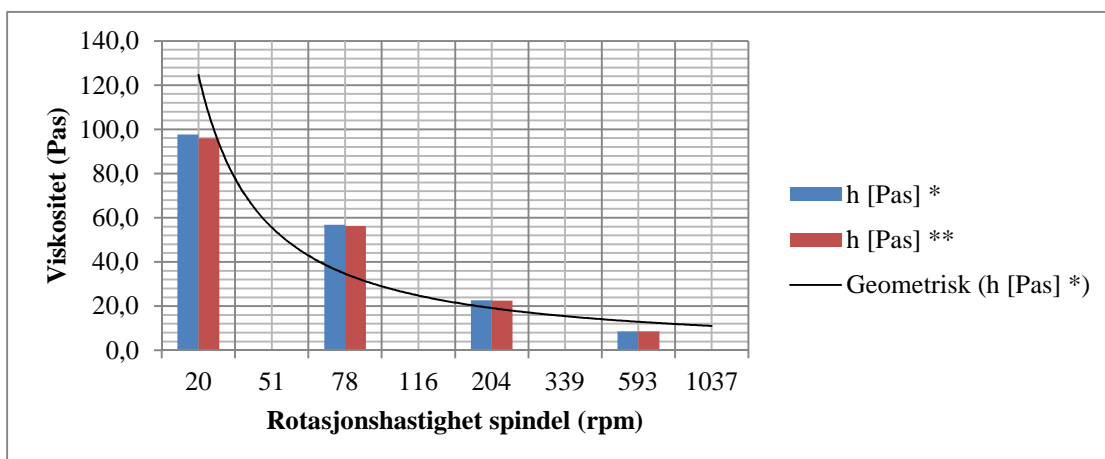
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	2,59		5,93		6,21		6,87	
η [Pas] *	97,7		56,8		22,6		8,5	
η [Pas] **	95,9		56,3		22,5		8,6	



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvematerial

e Cur 0,7

27.05.201

Dato 3

Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no,

Kontakt tlf.: 91897438)

Instr./prosedyre Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.

Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm) 14

System nr. 4

Temp. (°C) 25

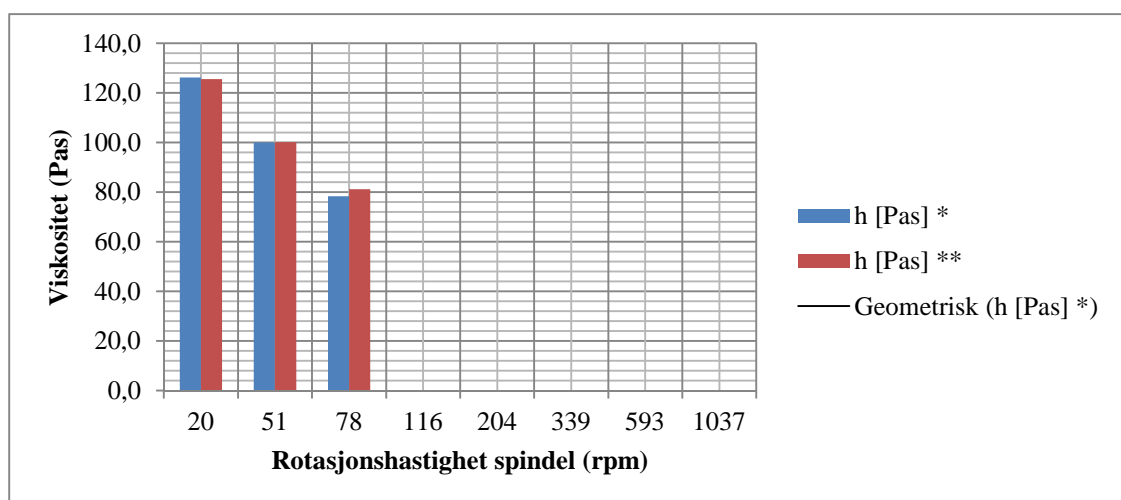
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	3,39	6,90	8,55	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] *	126,1	100,0	78,3	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] **	125,5	100,1	81,1	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvemateriale

e Cur 0,9

27.05.201

Dato

3

Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no, tlf.:

Kontakt

91897438)

Instr./prosedyre

Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.
Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm) 14

System nr. 4

Temp. (°C) 26

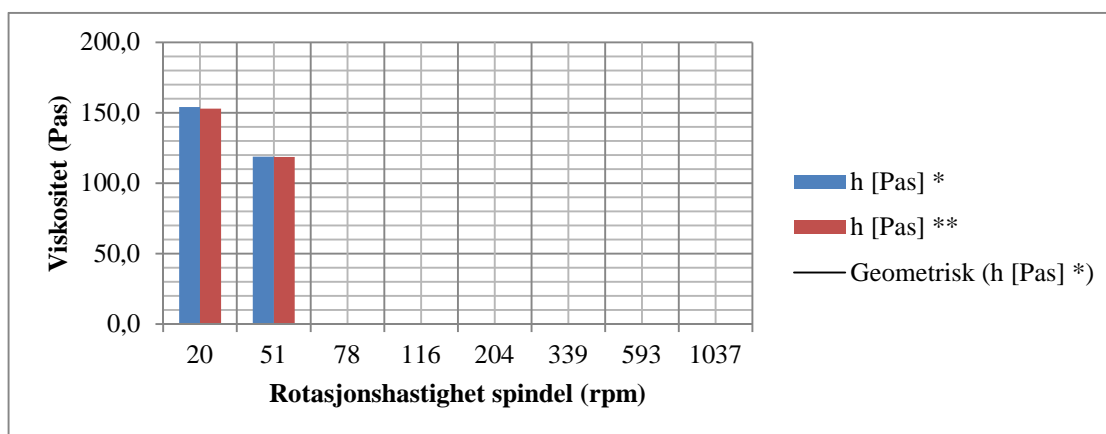
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	4,13	8,18	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] *	154,1	118,8	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] **	152,8	118,7	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvemateriale

e Cur 1,1

27.05.201

Dato

3

Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no, tlf.:

Kontakt

91897438)

Instr./prosedyre

Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.

Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm) 14

System nr. 4

Temp. (°C) 26

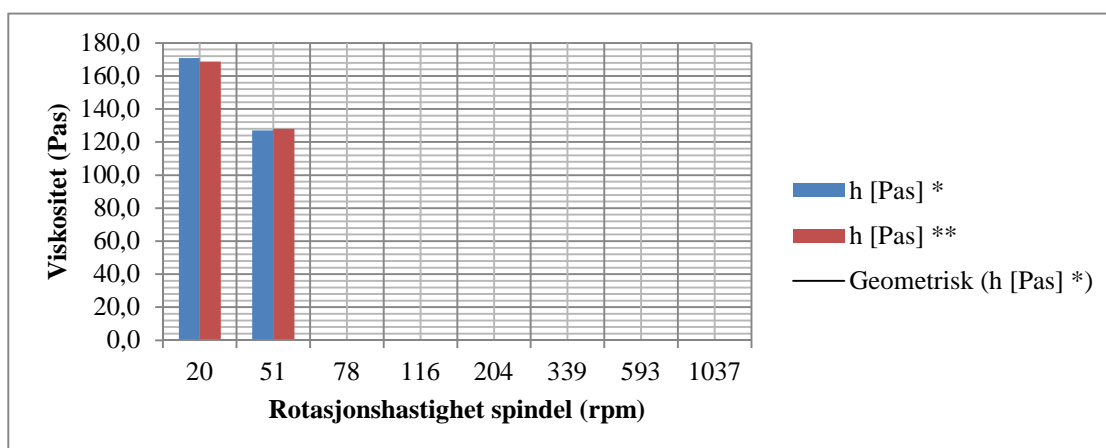
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	4,56	8,82	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] *	170,9	127,1	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] **	168,8	128,0	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

Prosjekt nr. 13-024

Prøvemateriale

e Cur 1,5

27.05.201

Dato

3

Erik Larsen (epost: erik.larsen@ntnu.no, tlf.:

Kontakt

91897438)

Instr./prosedyre

Viskositetsmåling med Bohlin Visco 88BV viskosimeter.

Avlesning starter 1 min. etter nedsenkning i væsken.

Diam. spindel

(mm)

14

System nr.

4

Temp. (°C)

26

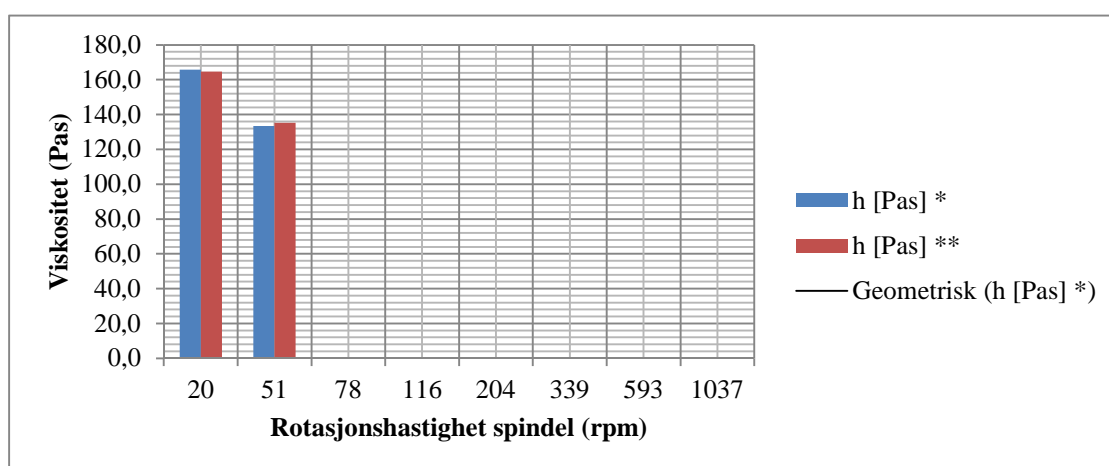
Konstanter

(η beregnet):

C1 154,7

C2 0,209

	Speed 1	Speed 2	Speed 3	Speed 4	Speed 5	Speed 6	Speed 7	Speed 8
V [rpm]	20	51	78	116	204	339	593	1037
M [mNm]	4,45	9,32	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] *	165,7	133,4	HI	HI	HI	HI	HI	HI
η [Pas] **	164,7	135,3	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!	#VALU E!



HI/LO: Måling utenfor måleintervall og for høy/lav.

* Målt dynamisk viskositet er utregnet med formler for Newtonske væsker. Ikke-Newtonske væsker utviser variasjon med skjærhastighet.

** Beregnet dynamisk viskositet.

