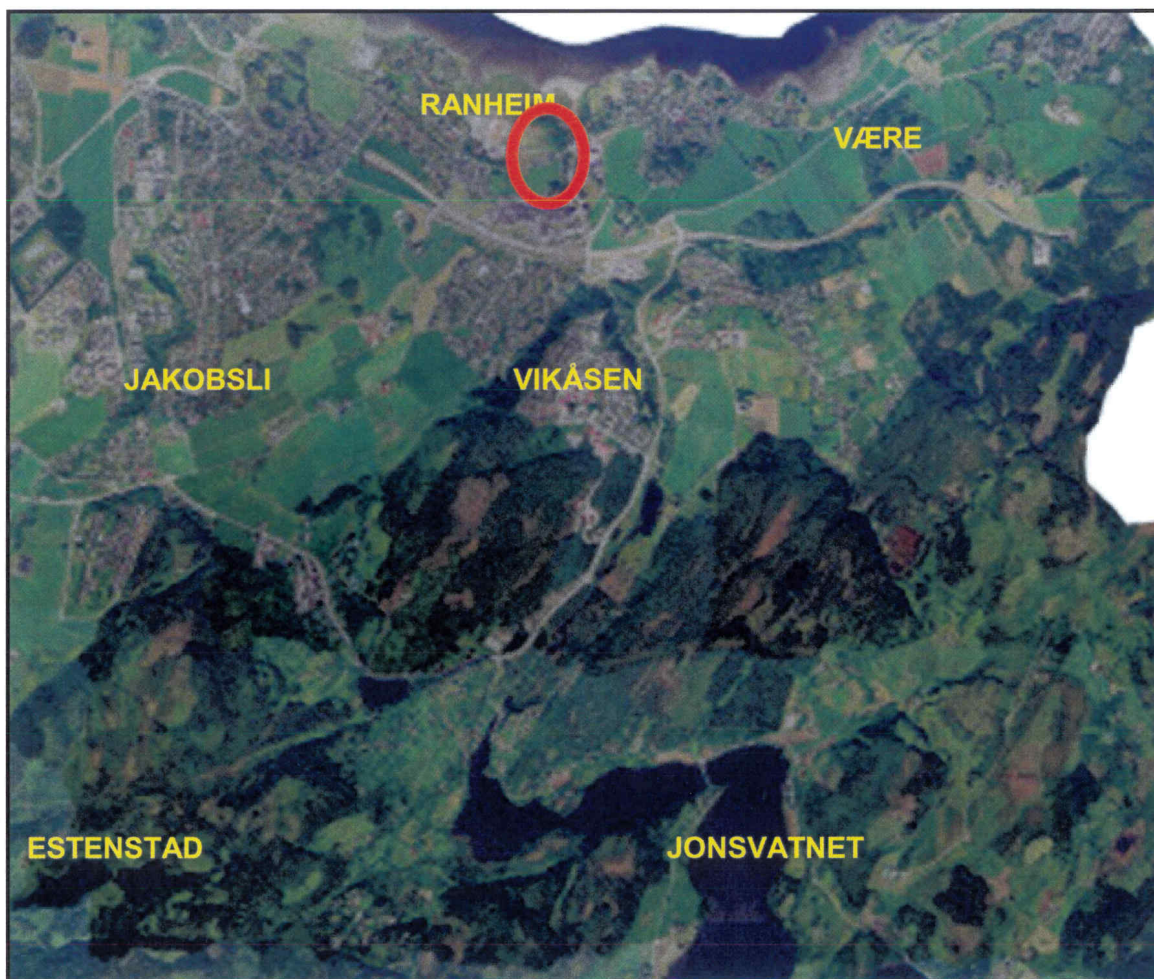




TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1429 RANHEIM Rørpressing

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT



02.09.2008



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Trondheim byteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1429	<b>RANHEIM NEDRE - RØRPRESSING</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	02.09.2008		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Olav Solem
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 576 650	Euref 89 nord: 7 034 200	
Sted:	Ranheim	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	august 2008	Antall bilag:	9
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	54 mm sylindrerprøver	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	Kvalitetssikrer:	<i>Stig Vognild</i> Stig Vognild
<b>Sammendrag:</b> <p>På Ranheim skal det skal legges ny overvannledning og spillvannsledning som krysser jernbanen ved Ranheim stasjon. Rørpressing skal brukes for å legge ledninger under banen. Anlegget prosjekteres av Reinertsen som har knyttet til seg NGI som geoteknisk sakkyndig.</p> <p>Olav Solem, Stabsenhet for byutvikling, har bedt geoteknisk faggruppe om å gjøre grunnundersøkelser for prosjektet. Undersøkelsene er gjort etter plan fra NGI.</p> <p>Området hvor grunnundersøkelsene er gjort er flatt og ligger på kote 11.7 til 12. På østsiden av jernbanesporet stiger terrenget opp mot Humlehaugen. Alle sonderingene viser økende sonderingsmotstand mot dybden. Grunnen blir fastere mot vest. Det er 1 til 2 meter fyllmasser over opprinnelig grunn.</p> <p>I boring P1 på østsiden av banen består grunnen under det øvre faste laget av middels fast og middels sensitiv leire. Vanninnholdet er noe høyere enn flytegrensa, men leira er ikke kvikk. I boring P4 er det fast leire ned til ca 6.5 meter under terreng. Her finnes tynne skråstilte siltlag i leira. Under dette laget kommer fast til middels fast leire</p>			



## 1. INNLEDNING

**Prosjekt** Det skal legges ny overvannledning og spillvannsledning som krysser jernbanen ved Ranheim stasjon. Ledningene under banen skal etableres ved rørpressing.

Ledningsanlegget prosjekteres av Reinertsen som har knyttet til seg NGI som geoteknisk sakkyndig.

**Lokalisering** Ranheim stasjon.

**Oppdrag** Olav Solem, Stabsenhet for byutvikling, har bedt geoteknisk faggruppe om å gjøre grunnundersøkelser for prosjektet. Undersøkelsene er gjort etter plan fra NGI, ref 1.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

**Feltarbeid** Utførte sonderinger og prøvetaking er vist på situasjonskartet i bilag 1. Det er gjort dreietrykksondering i 5 punkt og tatt opp prøver fra 2 punkt. Det er sondert til 16 meter under terreng og tatt prøveserier ned til 10 meter under terreng. Det er forboret og tatt prøve med skovelbor ned til 1.6 meter og 2.0 meter under terreng i hhv punkt 1 og 4. Øvrige prøver er tatt med 54 mm sylindprøvetaker.

På grunn av siltlag i leira ble noen prøver i P4 mistet. Det ble derfor brukt sandfanger på en del av prøvene. Mistede prøver ble supplert med prøvetaking i nytt hull nær det opprinnelige prøvetakingspunktet.

Terrengprofiler med sonderingsresultat er vist i bilag 2. Terrengprofilene er tegnet på grunnlag av innmålte borpunkt og kartdata. Oppmåling er utført av Kart- og oppmålingskontoret i Trondheim kommune. Koordinater for punktene er gitt i bilag 9.

Feltarbeidet ble utført i slutten av august 2008. Vaktmannskaper fra Jernbaneverket var tilstede ved feltarbeider på Jernbaneverkets grunn.

**Tidligere undersøkelser** Det er ikke tidligere gjort grunnundersøkelser der ledningstraseen krysser banen, men i forbindelse med reguleringsplan for samlevegger på Ranheim Nedre ble det gjort grunnundersøkelser på østsiden av banen. Grunnundersøkelsene er oppsummert i rapporten:

*R.1403 Nedre Ranheim, Rapport fra Trondheim kommune, 2008.*

De nærmeste borpunktene fra denne undersøkelsene ligger ca 25 meter fra punkt P1.

**Laboratorieundersøkelser** Skruerprøvene er klassifisert og vanninnhold er bestemt. Sylindprøvene er åpnet og klassifisert og tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke og vanninnhold er bestemt. For sylindprøvene i prøveserie P1 er flytegrense bestemt vha konusmetoden.

Plastisitetsgrense er bestemt for til sammen tre prøver i de to prøveseriene. Data fra undersøkelsene er vist på borprofiler i bilag 3 - 4.

Kornfordeling, ved hydrometeranalyse, er bestemt for 4 prøver i dybde 3.5 til 5.5 meter. Kornfordelingskurvene er vist i bilag 5 – 8.

### 3. GRUNNFORHOLD

**Topografi** Området hvor grunnundersøkelsene er gjort er flatt og ligger på kote 11.7 til 12. På østsiden av jernbanesporet stiger terrenget opp mot Humlehaugen.

**Grunnforhold** Alle sonderingene viser økende sonderingsmotstand mot dybden. Grunnen blir fastere mot vest. Det er 1 til 2 meter fyllmasser over opprinnelig grunn.

I boring P1 består grunnen av middels fast, middels sensitiv leire. Vanninnholdet er noe høyere enn flytegrensa, men leira er ikke kvikk.

I boring P4 er det fast leire ned til ca 6.5 meter under terreng. Her finnes tynne skråstilte siltlag i leira. Under dette laget kommer fast til middels fast leire

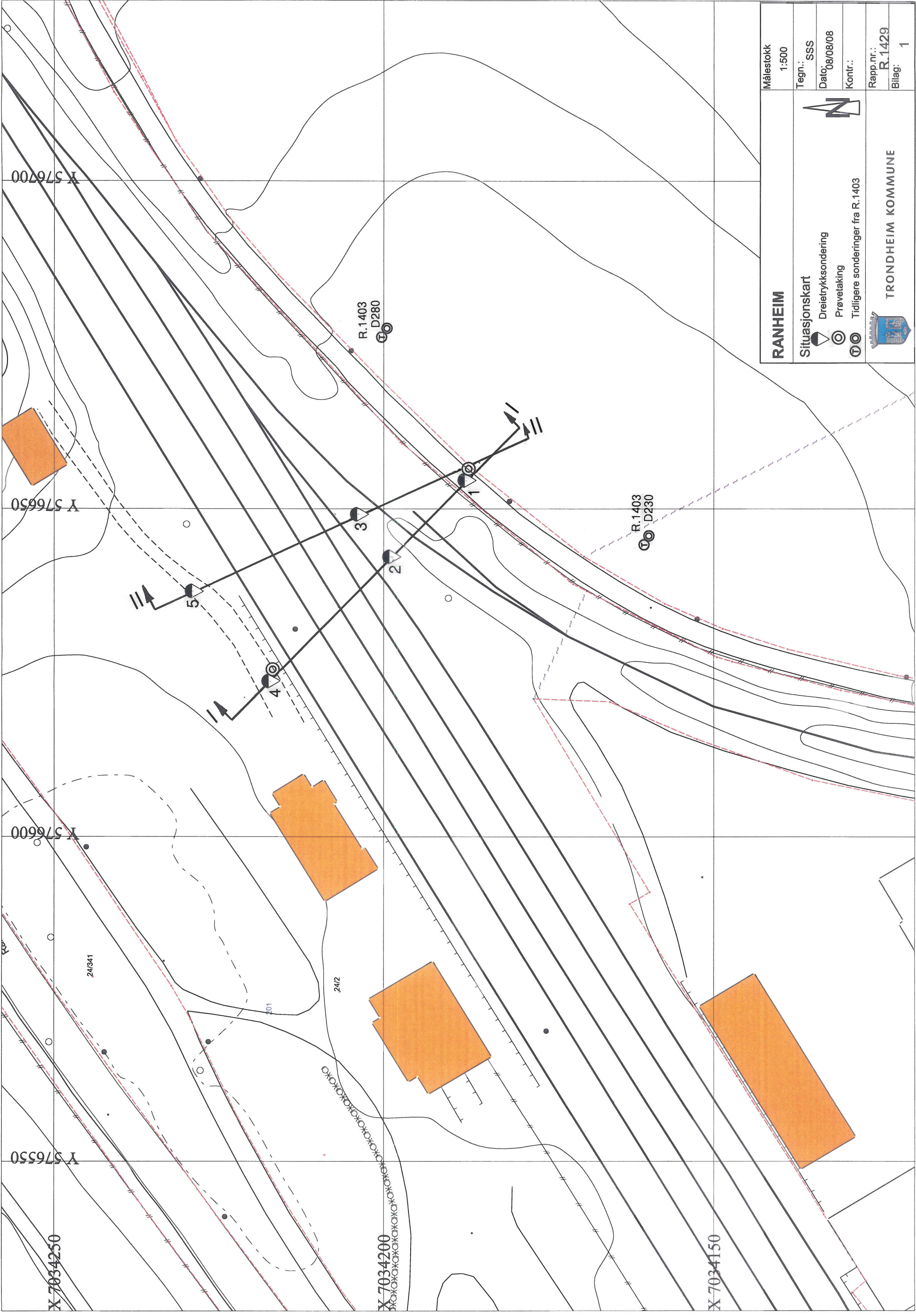
**Grunnvann** Grunnvannsstand er ikke målt.


**Fjell** Det er ikke sondert til fjell, men sammenholdt med resultater fra totalsonderingene i rapport R1403, er det grunn til å tro at dreietrykksonderingen i P1 er avsluttet i faste masser over fjell.

### 4. REFERANSER

1. *"Nedre Ranheim. Teknisk infrastruktur østre del. Rørpressing - Geotekniske undersøkelser"*. Teknisk notat fra NGI, prosjekt 20081072, datert 08.08.2008.

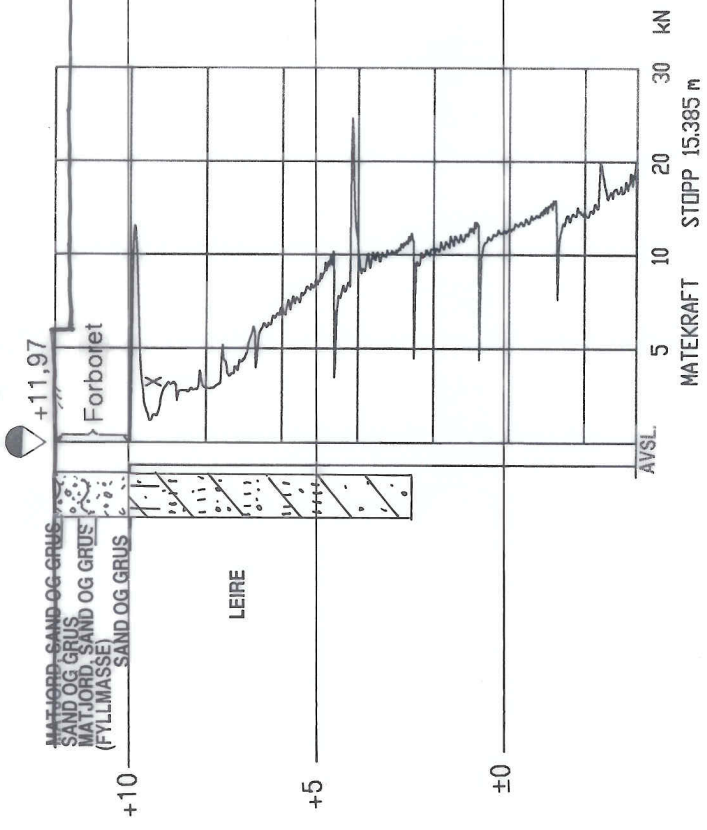




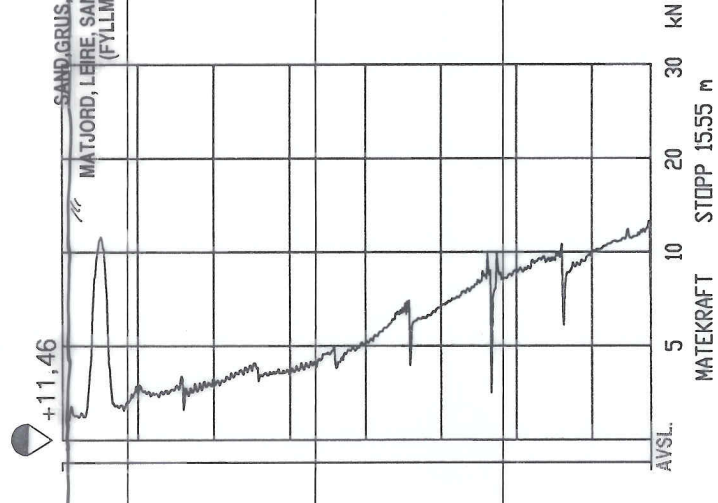
<b>RANHEIM</b> Situasjonskart Dreietrykkssondering Prøvetaking Tidligere sonderinger fra R.1403	Målestokk 1:500
	Tegn.: SSS
	Dato: 08/08/08
	Kontr.:
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Rapp.nr.: R.1429 Bilag: 1



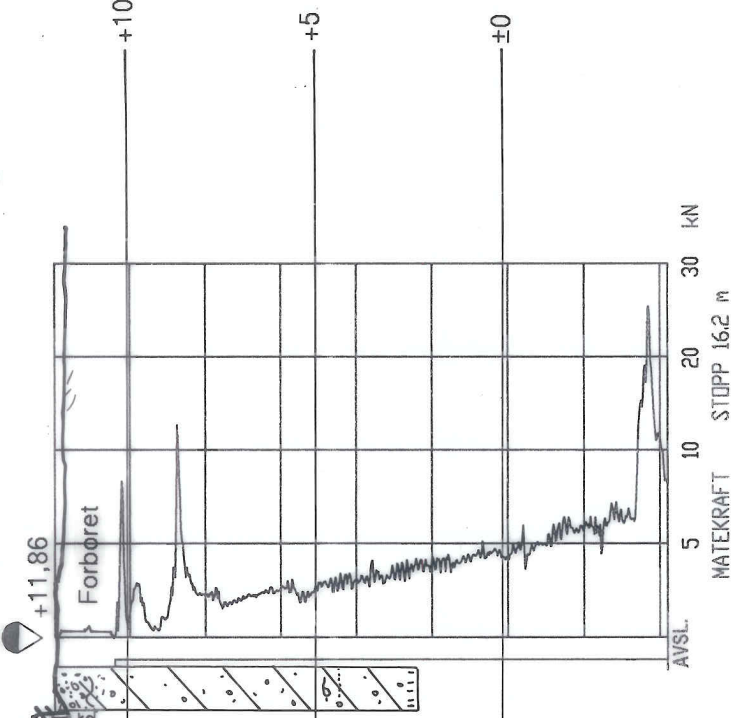
Boring 4



Boring 2

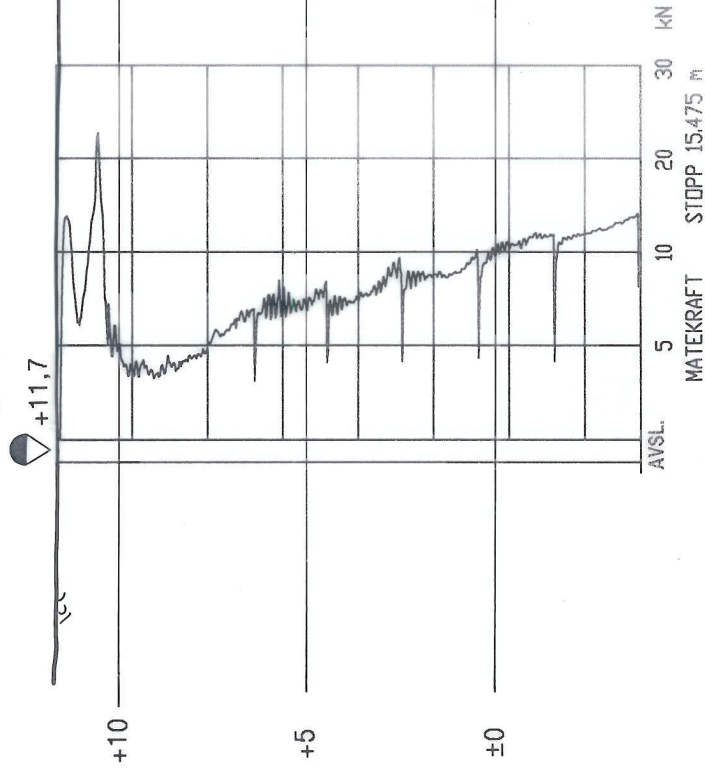


Boring 1

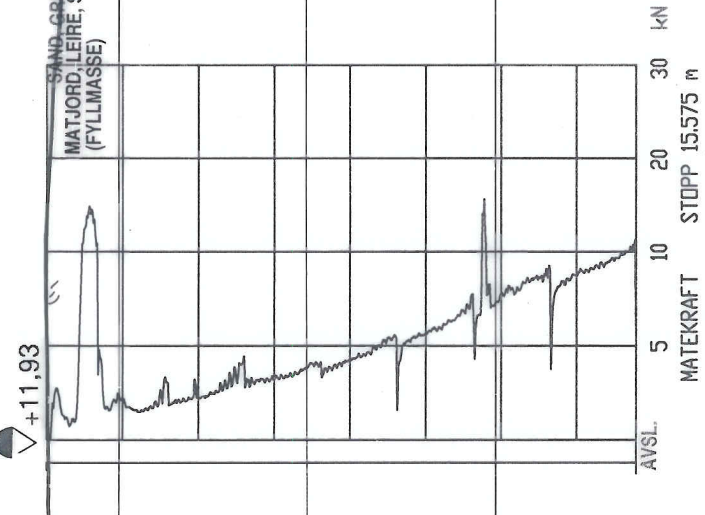


Profil I

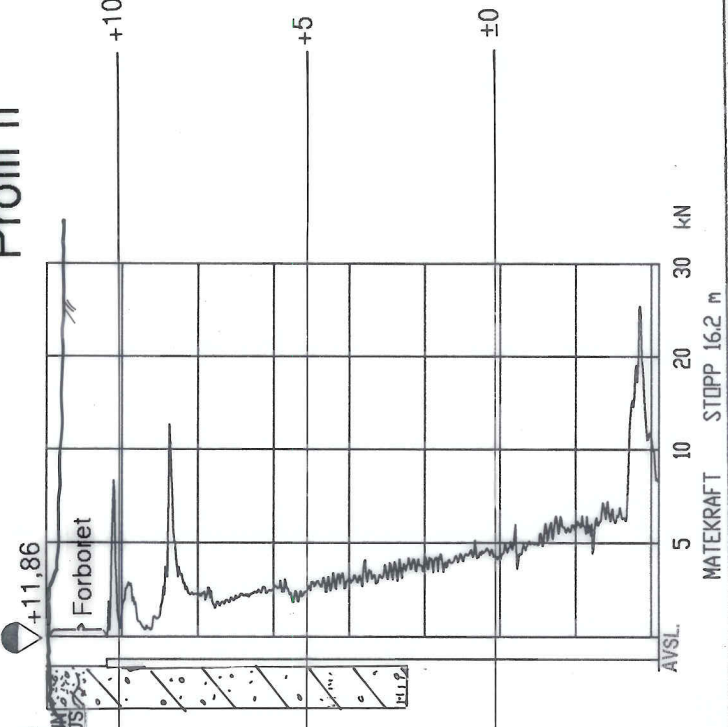
Boring 5



Boring 3



Boring 1 (trukket)



Profil II

RANHEIM

Profil med sonderingsresultat

TRONDHEIM KOMMUNE  
Trondheim byteknikk

MALESTOKK:

1:200

TEGN. AV:

SSS

DATO:

28.08.08

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1429

BILAG:

2

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$q_{Na}$ %	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>				
				20	30	40	50	20			40	60	80	100						
5	SAND, GRUS og PUKKSTEIN. MATJORD, LEIRE, SAND og GRUS. (FYLLMASSE). fast til middels fast	○	11	7 ←																
			12																	
			13								20,9 (19,7)							7		
			14								19,7 (19,2)								6	
			15								19,7 (19,4)								18	
			16								19,5 (19,4)								17	
			17								19,4 (19,5)								18	
			18	enk. skjell- resier tynt sandlag								19,0 (19,4)								15
			19									19,6 (19,7)								17
			20	enk. tykke siltlag sandlag								19,7 (19,6)								10

PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGROP  
 VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINHOLD  
 — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 W<sub>F</sub> — " — KONSUMETODE  
 — W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
 O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
 ○ TRYKKFORSØK  
 ε-φ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

RANHEIM NEDRE

Boring nr:

P-1

Dato:

26.08.2008

Prøvetaker:

SKRUE / 54mm

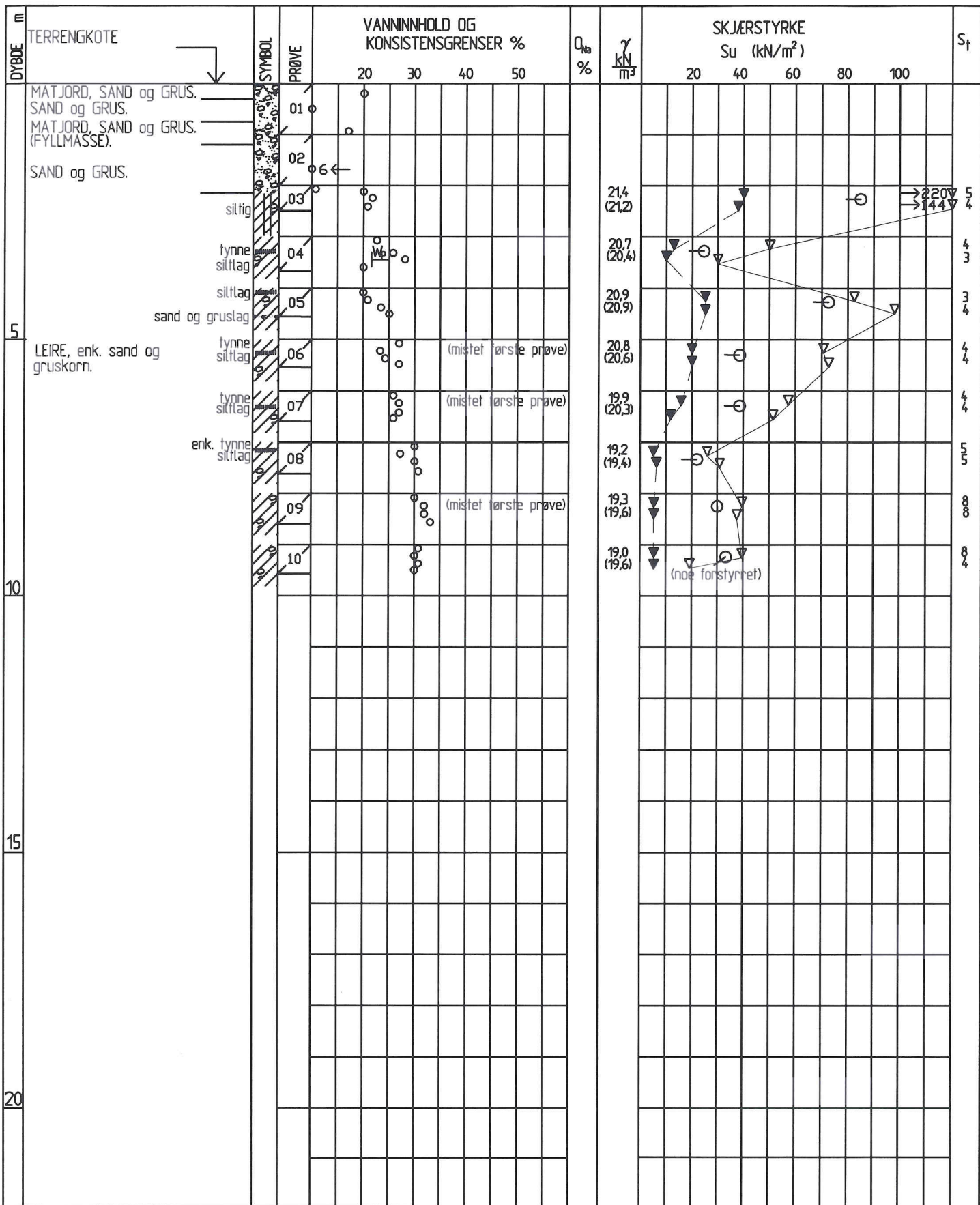
Bilagsnr:

3

Oppdragsnr:

R-1429





PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— w<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
w<sub>F</sub> — — — KONUSMETODE  
— w<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>h</sub> = HUMUSINHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
ε-φ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

RANHEIM NEDRE

Bilagsnr:

4

Boring nr:

P-4

Dato:

25.08.2008

Prøvetaker:

SKRUE / 54mm

Oppdragsnr:

R-1429





TRONDHEIM KOMMUNE  
Stabsenhet for byutvikling

GEOTEKNISK FAGGRUPPE

KORNFORDELING (hydrometerforsøk)

Sted: RANHEIM NEDRE

Oppdragsgiver: Olav Solem

Dato: 27.08.2008

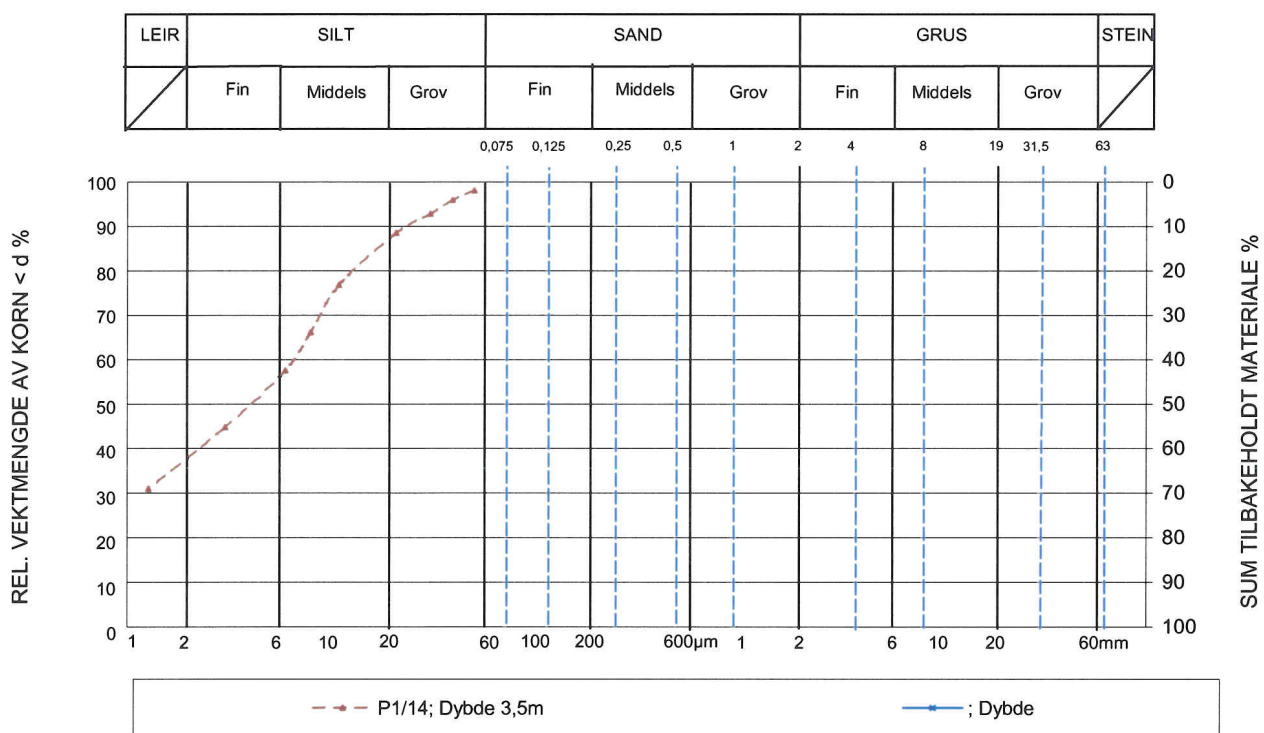
Rapport nr.:

R-1429

Sign.: KLA

Bilag:

5



Beskrivelse  
av  
materialet

LEIRE, enk. sand og gruskorn.

Merknad

Hull P1, lab. 14



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

**GEOTEKNISK FAGGRUPPE**

**KORNFORDDELING (hydrometerforsøk)**

**Sted: RANHEIM NEDRE**

**Oppdragsgiver: Olav Solem**

**Dato: 27.08.2008**

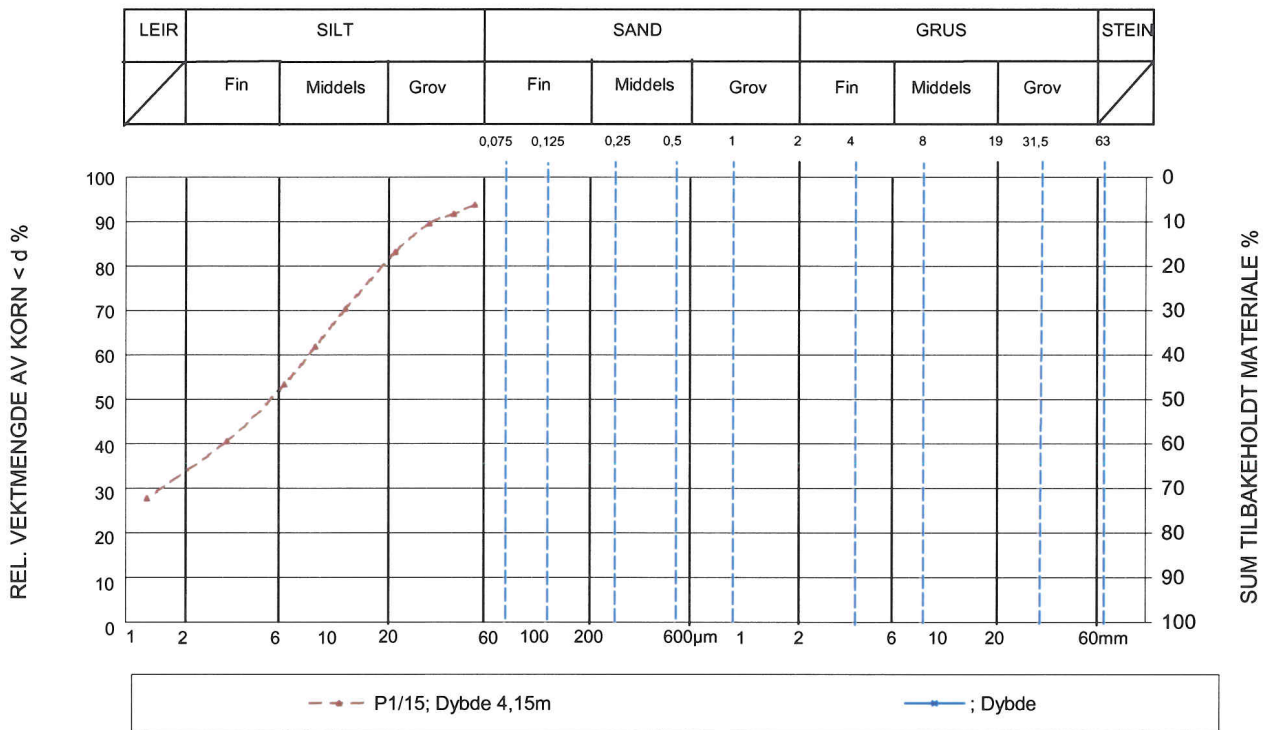
**Rapport nr.:**

**R-1429**

**Sign.: KLA**

**Bilag:**

**6**



	<b>Beskrivelse av materialet</b>	LEIRE, enk. sand og gruskorn.	<b>Merknad</b>	Hull P1, lab. 15





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

**GEOTEKNISK FAGGRUPPE**

**KORNFORDELING (hydrometerforsøk)**

**Sted: RANHEIM NEDRE**

Oppdragsgiver: Olav Solem

Dato: 26.08.2008

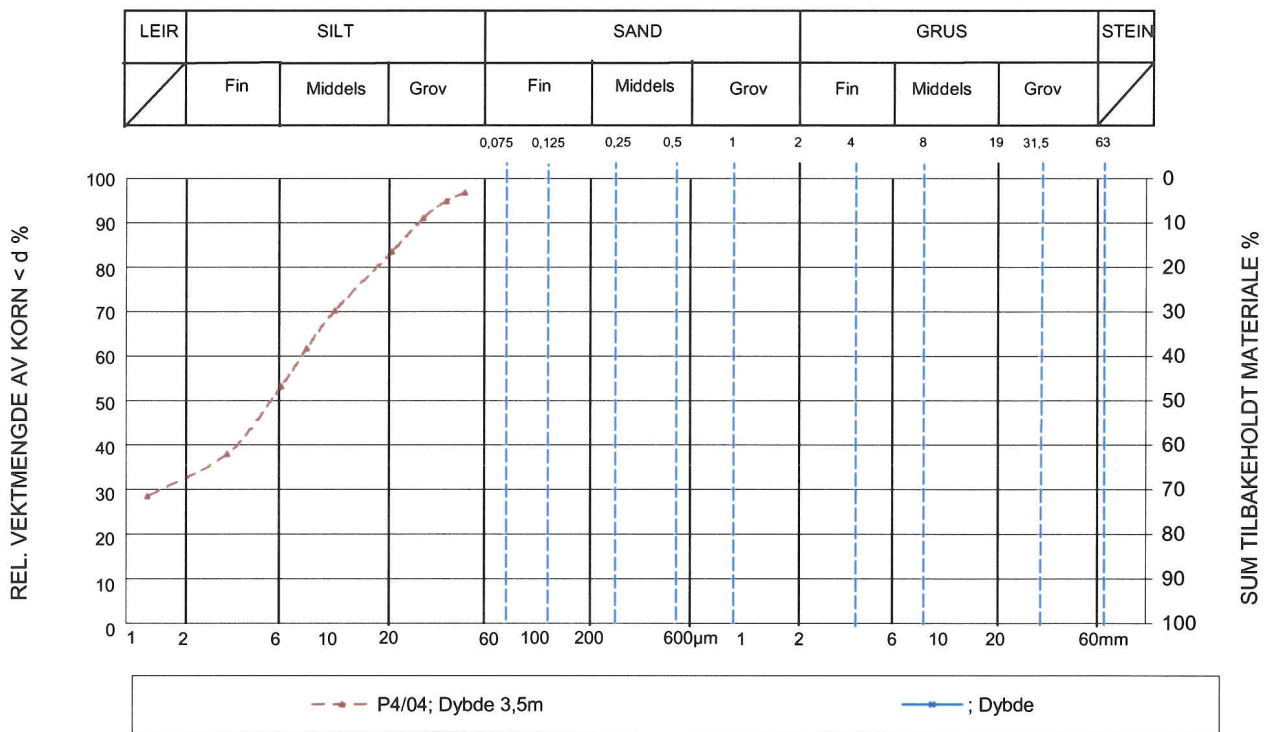
Rapport nr.:

R-1429

Sign.: KLA

Bilag:

7



	<b>Beskrivelse av materialet</b>	LEIRE, enk. sand og gruskorn.	<b>Merknad</b>	Hull P4, lab. 04



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

**GEOTEKNISK FAGGRUPPE**

**KORNFORDELING (hydrometerforsøk)**

**Sted: RANHEIM NEDRE**

Oppdragsgiver: Olav Solem

Dato: 26.08.2008

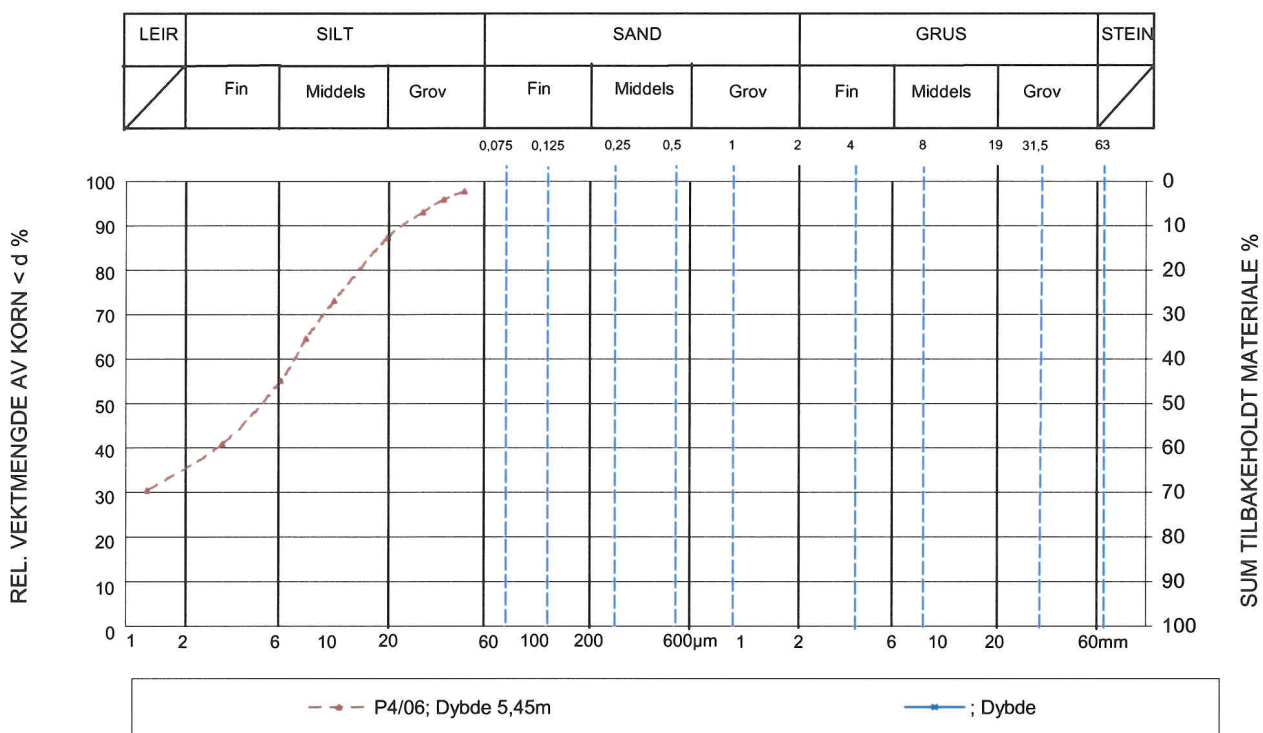
Rapport nr.:

R-1429

Sign.: KLA

Bilag:

8




	<b>Beskrivelse av materialet</b>	LEIRE, enk. sand og gruskorn.	<b>Merknad</b>	Hull P4, lab. 06



Borpunkt	Y-koordinat	X-koordinat	Terreng- høyde
P1	7034187.610	576654.260	11.860
P2	7034198.850	576642.730	11.460
P3	7034203.640	576649.440	11.920
P4	7034217.030	576623.580	11.960
P5	7034229.130	576637.240	11.700

Oppmålingsarbeidet er utført av Kart- og oppmålingskontoret.

	<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	DATO: <b>1.9.2008</b>
	<b>Ranheim</b> Oppmåling av borpunkt	KONTR.: RAPP.NR.: <b>R.1429</b> BILAG: <b>9</b>