



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk



Rapport fra Geoteknisk avdeling

## R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

26.05.2016



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk  
Geoteknisk avdeling

<b>Rapport R1664</b>	<b>NIDARØ PUMPESTASJON - GANGBRUA</b>		
	<b>Datarapport</b>		
Trondheim:	26.05.2016		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	VA, Kommunalteknikk	Oppdrag fra: Lars Erik Hårberg	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 569 005	Euref 89 nord: 7 033 860	
Sted:	Nidarø	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	10-18.12.2015	Antall bilag:	6
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Fyllmasser	Sand	
Saksbehandler:	 John Leirvik	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

**Sammendrag:**

Det skal bygges en ny pumpestasjon ved Gangbrua på Nidarø. Det planlegges også å gjøre en styrt boring langs elvebredden sørøst for pumpestasjonen.

Geoteknisk avdeling har fått i oppdrag av Lars Erik Hårberg, avdeling vann og avløp, å utføre grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene.

Det er gjort 6 totalsonderinger og tatt opp 13 representative prøver i 2 punkt. Det er i tillegg installert elektrisk poretryksmåler ved den planlagt pumpestasjon.

*Pumpestasjon:* Den største geotekniske utfordringen ved bygging av pumpestasjonen vil bli vanninntrengning i grøfta under grunnvannsnivå.

*Styrt boring:* Borbarheten for den styrtede boringen virker gode ut ifra de påtrufne massene, men det må tas forbehold om andre fyllmasser ellers på traséen. Når denne datarapporten ble skrevet var det planlagt å utføre georadarmålinger langs hele traséen for å kartlegge eventuelle dårlige fyllmasser og hindringer.

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Prosjekt

Det skal bygges en ny pumpestasjon på Nidarø ved Gangbrua, og dybden av pumpestasjonen tilsier at det vil være nødvendig med en spuntet byggegrøp. Det skal også gjøres en styrt boring langs Nidelva rett sørøst for pumpestasjonen.

### 1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Lars Erik Hårberg, Kommunalteknikk VA, å kartlegge grunnforholdene for pumpestasjonen og den styrte boringen. Traséen for den styrte boringen ligger i et område som en kan antas oppfylt ut i fra eldre kart, og det var derfor ønskelig å undersøke hvilke fyllmasser som har blitt brukt og mulighetene for en styrt boring gjennom disse.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltarbeid

Det er gjort 6 totalsondering og tatt opp til sammen 13 skrueprøver. Det er i tillegg satt ned poretrykksmålere i ett punkt. Borpunktene plassering er vist på situasjonskart i tegning 2 og 3.

Sonderingsresultat er vist på terrengprofiler i tegning 11 - 13. Koordinater og terrenghøyde for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 10.12-12.2015 og 18.12.2015

### 2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-52.

I tillegg er det utført 1 kornfordelingsanalyse, kornfordelingskurven er vist i tegning 91.

### 2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere gjort flere grunnundersøkelser i området:

R.362	Avløpsledning Elgeseter - Nidarø	Trondheim kommune	1974
R.1219	Klostergata 64B	Trondheim kommune	2004

*Det er også gjort andre grunnundersøker i området rundt:*

R.429	Nidarø	Trondheim kommune	1976
R.487	Klostergaten 70B	Trondheim kommune	1979
R.487-4	Klostergaten 70B	Trondheim kommune	1988
R.675	Nidareid-Grenaderen, p.st. v/ gangbrua	Trondheim kommune	1997
R.910	Gangbrua ved stadion	Trondheim kommune	1996
100164.31-1	Elgesetergate 10-16	Noteby (Multiconsult)	
R.1154	Friidrettsstadion Øya	Trondheim kommune	2001

### 3. GRUNNFORHOLD

#### 3.1 Topografi

##### Pumpestasjon:

Tiltaket ligger ved Nidelven på kote 4-5 m. Terrenget faller bratt ned mot elven i nordøst, mens planlagt spuntbyggegrop ligger på det flatere nivået ovenfor.

##### Styrt boring:

Planlagt trasé for den styrte boringen ligger ut mot skråningen langs elvepromenaden ved Nidelven. Tidligere kart fra 1906 for området viser at Nidelven skar seg lenger sørvest langs elvekanten, se vedlegg 2. Vedlegg 3 viser antatt tidligere topp av skråning langs elvekant.

#### 3.2 Løsmasser

##### Pumpestasjon:

Prøvetaking viser middels sand, med innslag av grus i de øverste lag. Videre i dybden er det finere sand, noe er siltig/leirig.

##### Styrt boring:

Sonderingene viser varierende motstand ned til 7,5 meter under terreng der sonderingsmotstanden øker tydelig. Dette er tilfellet for begge sonderingene i punkt 9 og 10, og tidligere sonderinger i rapport R.362 viser også økende motstand fra denne dybden. Prøvetaking av fyllmassene viser blandede masser, hovedsakelig bestående av sand og leire, men med betydelig innslag av humus, planterester, trerester og andre ymse materialer.

#### 3.3 Grunnvann

En elektrisk poretrykkmåler er installert i punkt 4, 6,2 m under terreng. Resultat fra poretrykkmålingene er vist i bilag 4.

Poretrykkmåleren i punkt 4 ligger nærme Nidelva. Måleren er satt opp slik at den registrerer data en gang i timen. Resultat fra poretrykkmålingene er sammenstilt og sammenlignet med grunnvannstanden målt i havna. Grunnvannstanden i punkt 4 har stor påvirkning av flo og fjære, dvs. vannstanden i Nidelva. Poretrykkmålingene viser at grunnvannstanden i den målte perioden varierer mellom 3,1 og 4,3 m under terreng. Siste avlesning før denne rapporten ble skrevet ble gjort 13. jan 2015.

#### 3.4 Fjell

Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell.

### 4. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, pumpestasjon, målestokk 1:200
03	Situasjonskart, styrt boring, målestokk 1:200
11	Profil A
12	Profil B
13	Profil C

51	Borprofil, punkt 5
52	Borprofil, punkt 9
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 5/08
99	Koordinater for innmålte punkt

## 5. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	NGU løsmassekart
02	Utsnitt fra kart: Bruun 1906
03	Ing. Dahls kart 1951
04	Resultat fra poretrykksmåling i punkt 4 og vannstandmåling i Nidelva
05	Kalibreringssertifikat for piezometer i punkt 4
06	Borprofil punkt R.362,25, fra rapport R.362



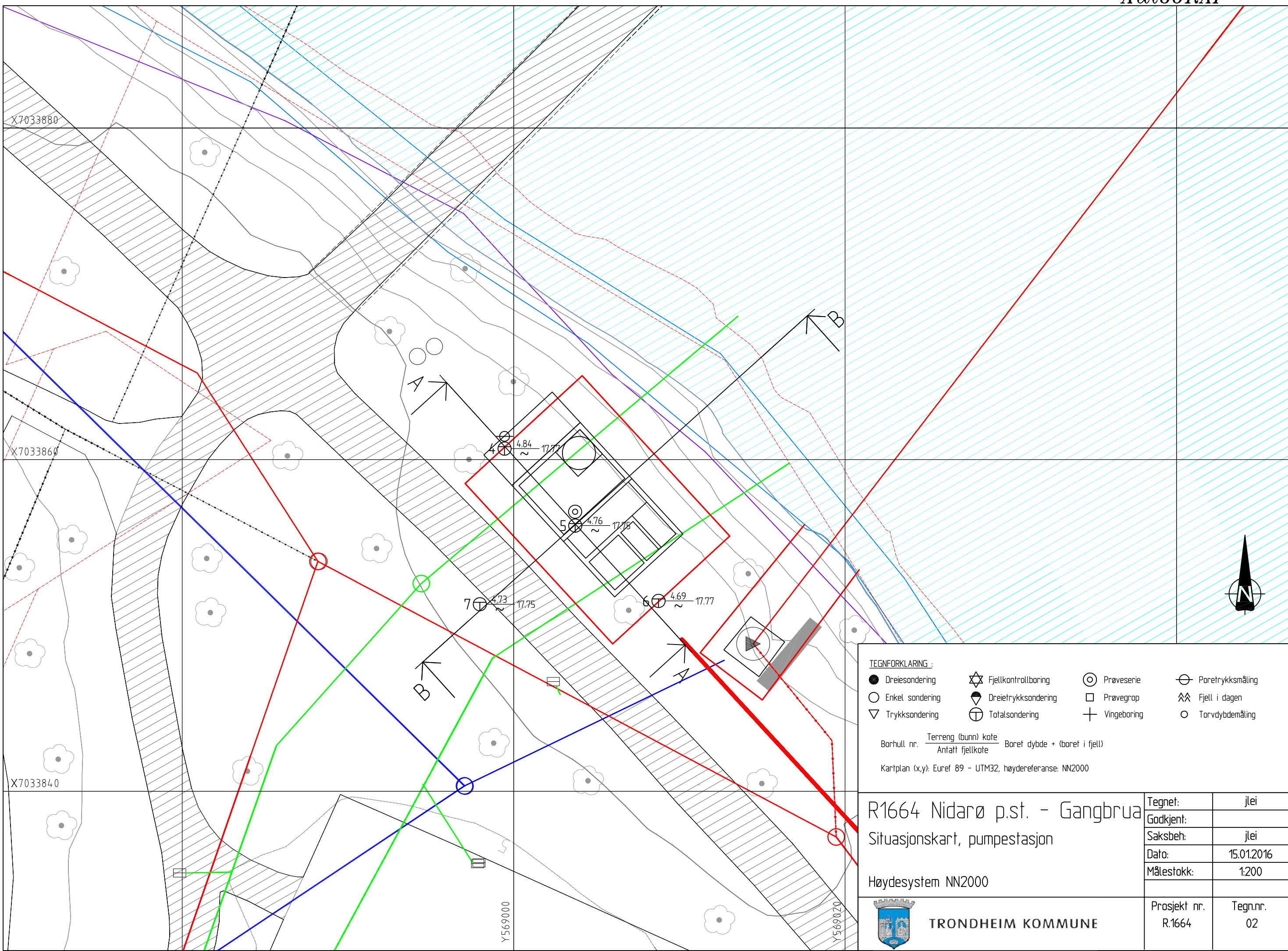
R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua  
Oversiktskart

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	jlei
Godkjent:	
Saksbeh:	jlei
Dato:	13.01.2016
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 01



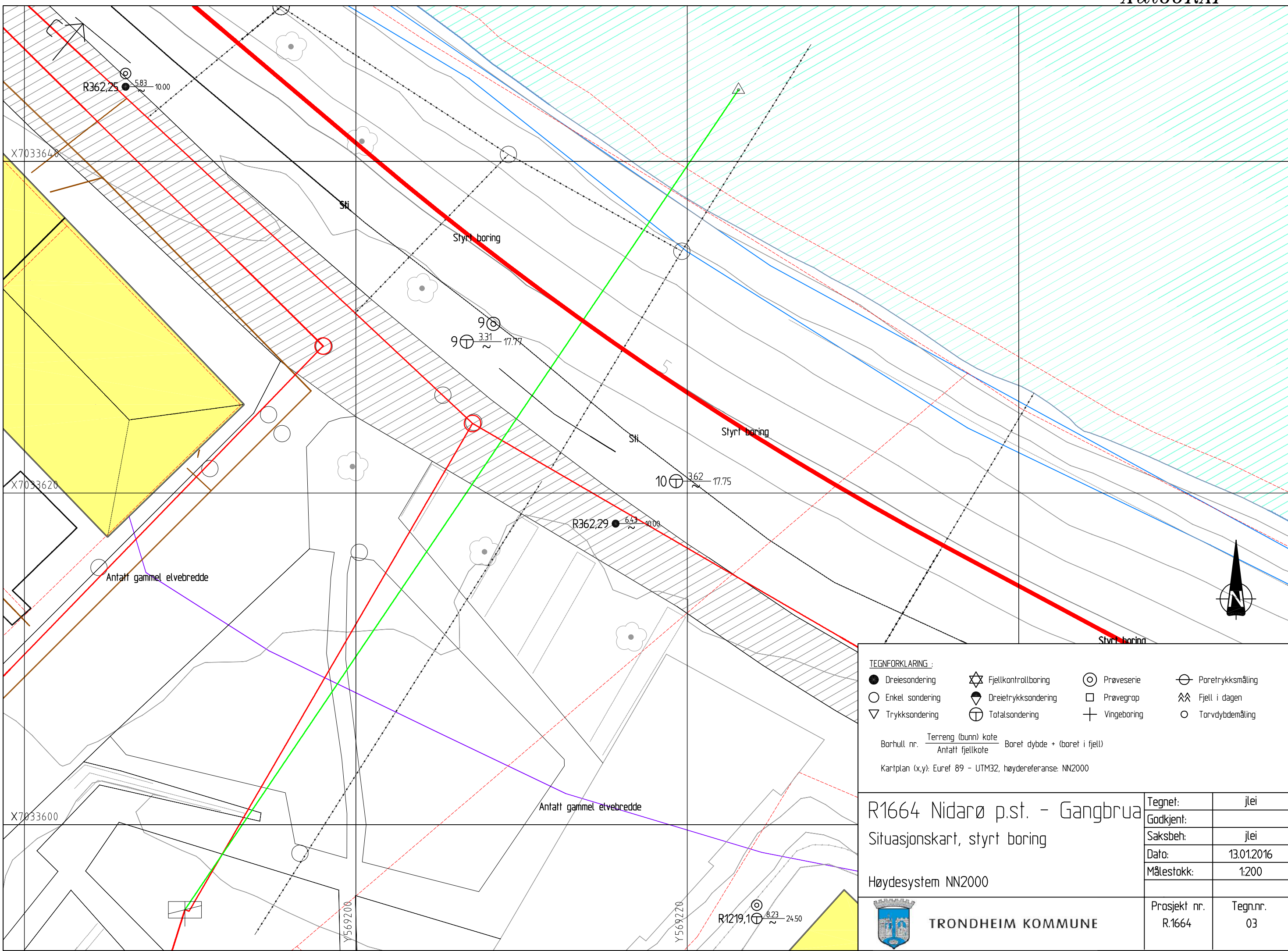
**TEGNFORKLARING:**

- Dreiesondering
- ⚠ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering
- ⚡ Dreietrykksondering
- Prøvegrop
- ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Totalsondering
- + Vingeboring
- Torvdybdemåling

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

Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Situasjonsskart, pumpestasjon  Høydesystem NN2000	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	15.01.2016
	Målestokk:	1:200
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 02




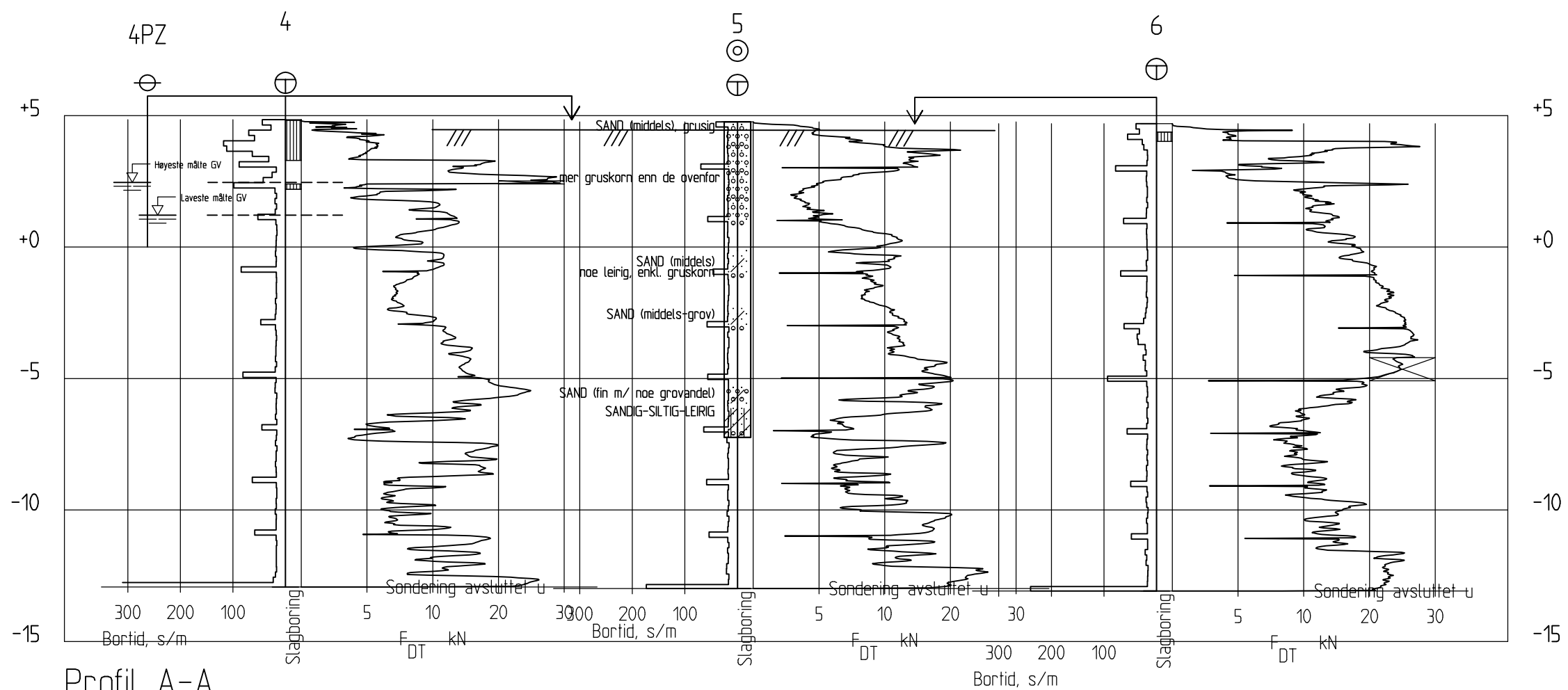
**TEGNFORKLARING :**

● Dreiesondering	△ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	◆ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⌘ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	⊕ Vingeboring	○ Torvdybdemåling


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

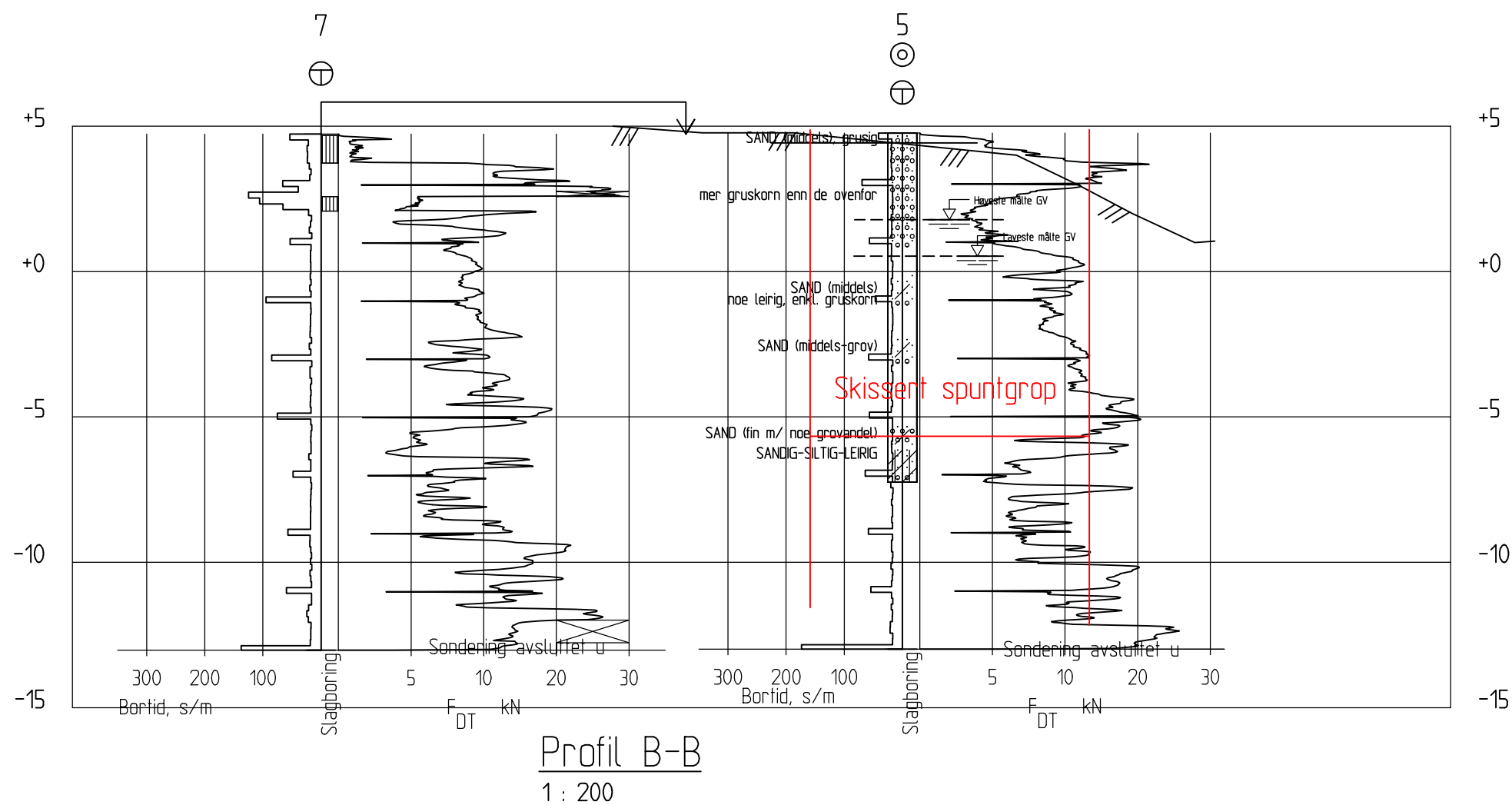
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000


R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Situasjonskart, styrt boring	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	13.01.2016
Høydesystem NN2000	Målestokk:	1:200
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 03



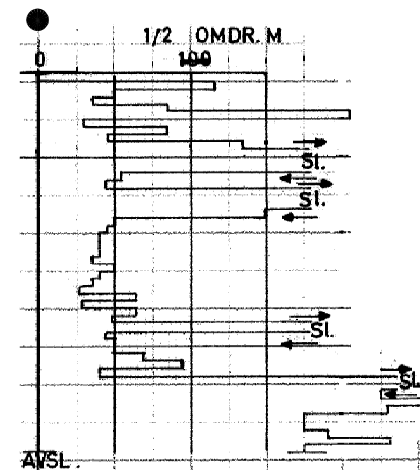
Profil A-A  
1 : 200

R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Pumpestasjon Profil A Høydesystem NN2000	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	15.01.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 11

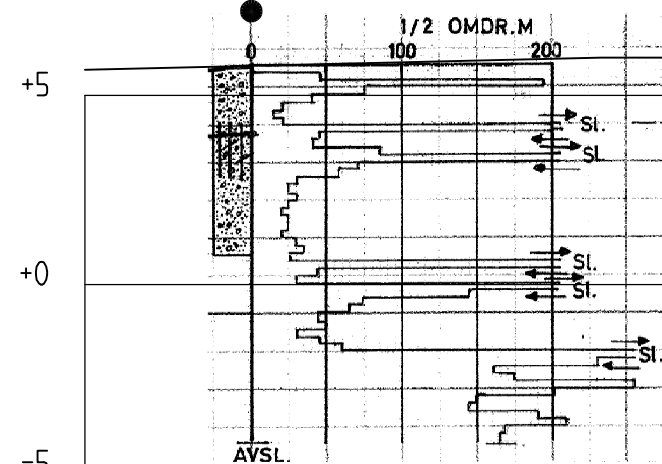


R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Pumpestasjon Profil B Høydesystem NN2000	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	15.01.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 12

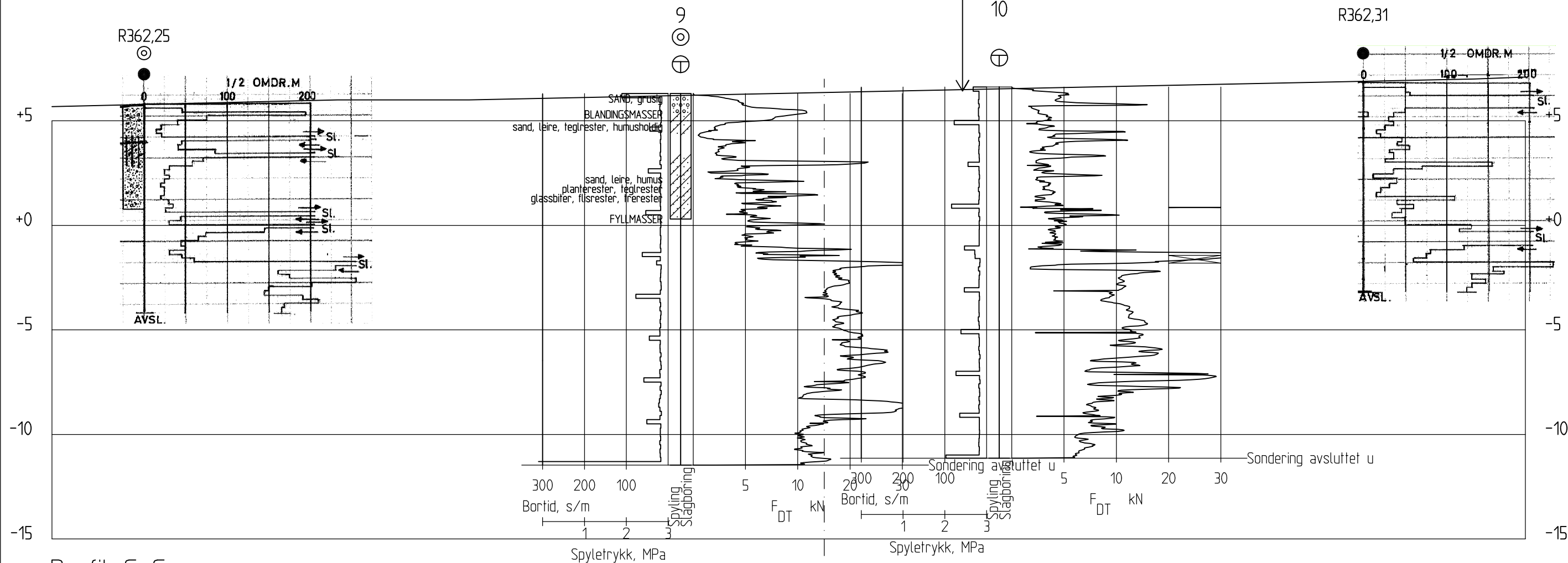
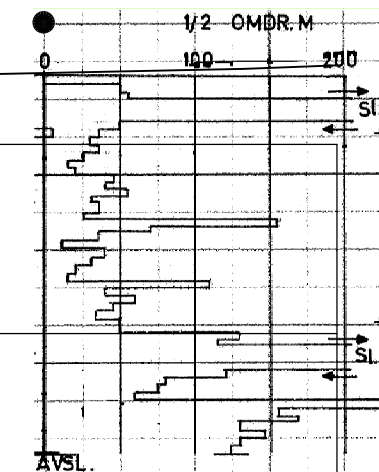
R362,29



R362,25




R362,31



Profil C-C

1 : 200

R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Styrt boring Profil C Høydesystem NN2000	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	13.01.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 13

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
5	SAND (middels), grusig  mer gruskorn enn de ovenfor  mer gruskorn enn de ovenfor		01	ø8%										
			02	ø7%										
			03	ø7%										
			04	ø7%										
10	SAND (middels) noe leirig, enk. gruskorn		05		○									
	SAND (middels-grov) noe leirig, enk. gruskorn, mye vann		06		○									
15	SAND (fin m/ noe grovandel) noe leirig, gruskorn		07		○									
	SANDIG-SILTIG-LEIRIG MATERIALE enk. gruskorn		08	k		○								
20														

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
— | W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— | W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— | W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa= HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

NIDARØ PUMPESTASJON GANGBRUA

Prosjekt nr.

R.1664

Dato:

13.01.2016

Boring nr.

5

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	SAND (middels-grov), grusig humusholdig, enk. tegl- og asfaltrester	○	09	○9%											
			10	○											
			11	○											
			12	○											
10	sand, leire, humus, enk. planterester, teglrester, glassbiter	○	13	○											
15	sand, leire, humus, planterester, teglrester, glassbiter, flisrester	○													
20	sand, leire, humus, plante- rester (syrlig lukt), tre- rester (antropogen), tegl- rester, glassbiter	○													
20	FYLLOMASSE	○													

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

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

NIDARØ PUMPESTASJON GANGBRUA

Prosjekt nr.

R.1664

Dato:

13.01.2016

Boring nr.

9

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

52



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Nidarø pumpestasjon Gangbrua

Hull / prøve 5-08

Dybde

11-12m

Oppdragsgiver:

Dato: 13.1.2016

Rapport nr.:

R1664

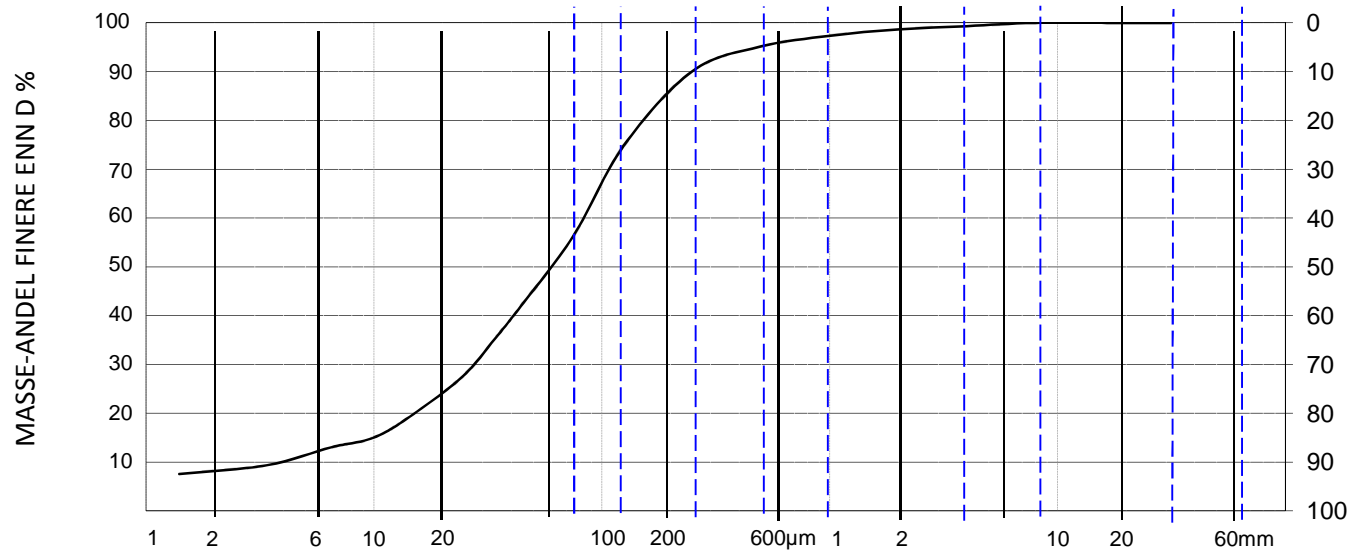
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA


Tegning:

91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63





Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN 2000
4	7033860,67	568999,45	4,84
5	7033856,03	569003,71	4,76
6	7033851,49	569008,74	4,69
7	7033851,29	568997,95	4,73
9	7033629,13	569206,68	3,31
9, prøve	Prøve tatt i borpunkt noe nordøst for punkt 9		
10	7033620,72	569219,32	3,62

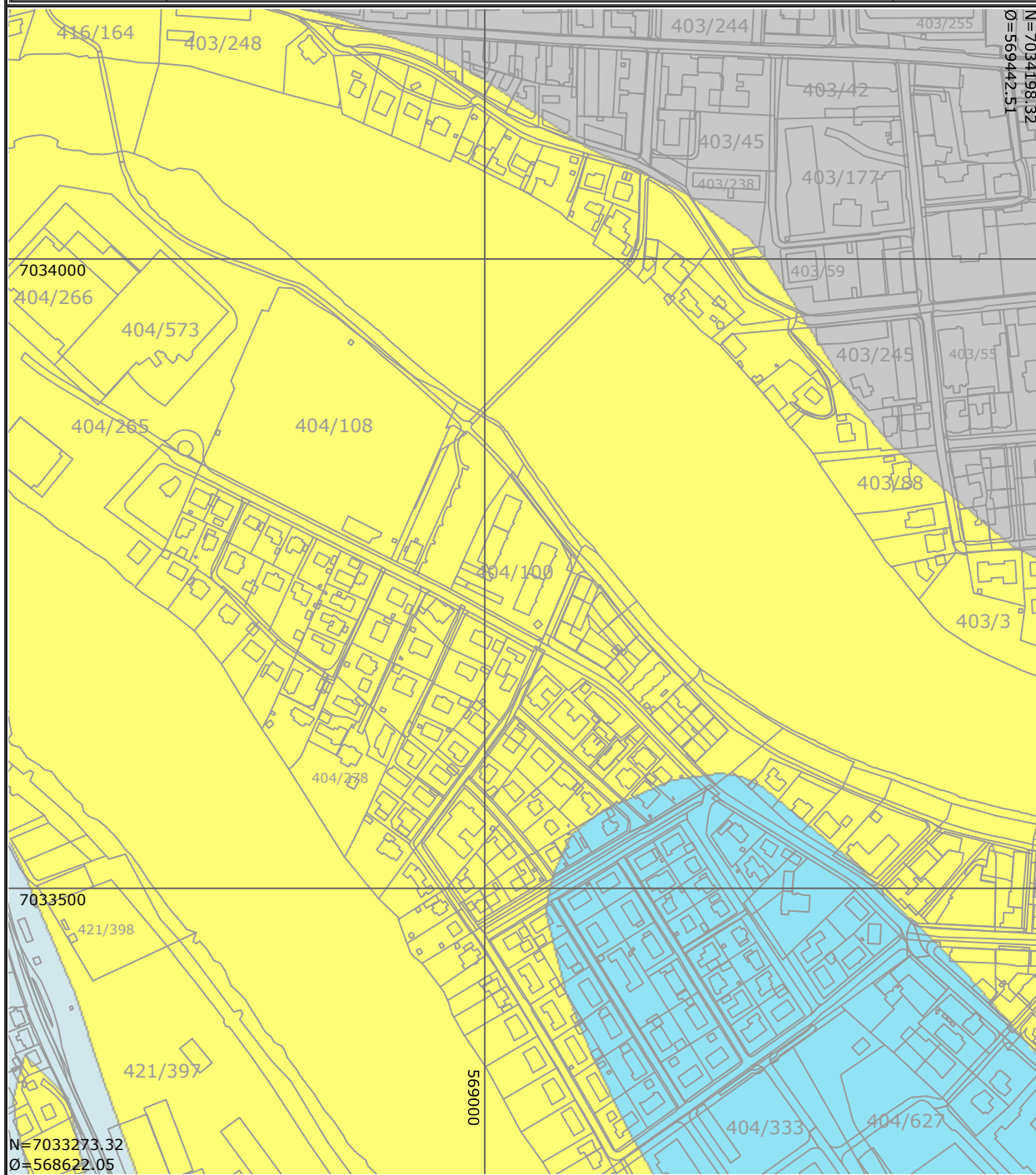
R1664 Nidarø p.st. - Gangbrua Koordinatliste  Høydesystem NN2000	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
	Saksbeh:	jlei
	Dato:	13.01.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1664	Tegn.nr. 99

R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

11.12.2015

Bilag 01  
NGU løsmassekart

	<b>SITUASJONSKART</b>					
	Eiendom:	Gnr: 0	Bnr: 0	Fnr: 0		Snr: 0
		Adresse:				
Hj.haver/Fester:						
<b>TRONDHEIM</b>	Dato: 11/12-2015 Sign:				Målestokk 1:5000	



**Det tas forbehold om at det kan forekomme feil på kartet, bla. gjelder dette eiendomsgrenser, ledninger/kabler, kummer m.m. som i forbindelse med prosjektering/anleggsarbeid må undersøkes nærmere.**



# TRONDHEIM

## Tegnforklaring



### Løsmasser

-  Tynn morene
-  Tykk morene
-  Avsmeltingsmorene
-  Randmorene
-  Breekvavsetning
-  Bresjø- / innsjøavsetning
-  Hav- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke
-  Hav- og fjordavsetning, tykt dekke
-  Marin strandavsetning
-  Elveavsetning
-  Vindavsetning
-  Forvittringsmateriale
-  Skredmateriale
-  Steinbreavsetning
-  Torv og myr
-  Tynt humus- / torvdekke
-  Fyllmasse
-  Bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke
  
-  LøsmasseGrense
  
-  Randmorene
-  Esker

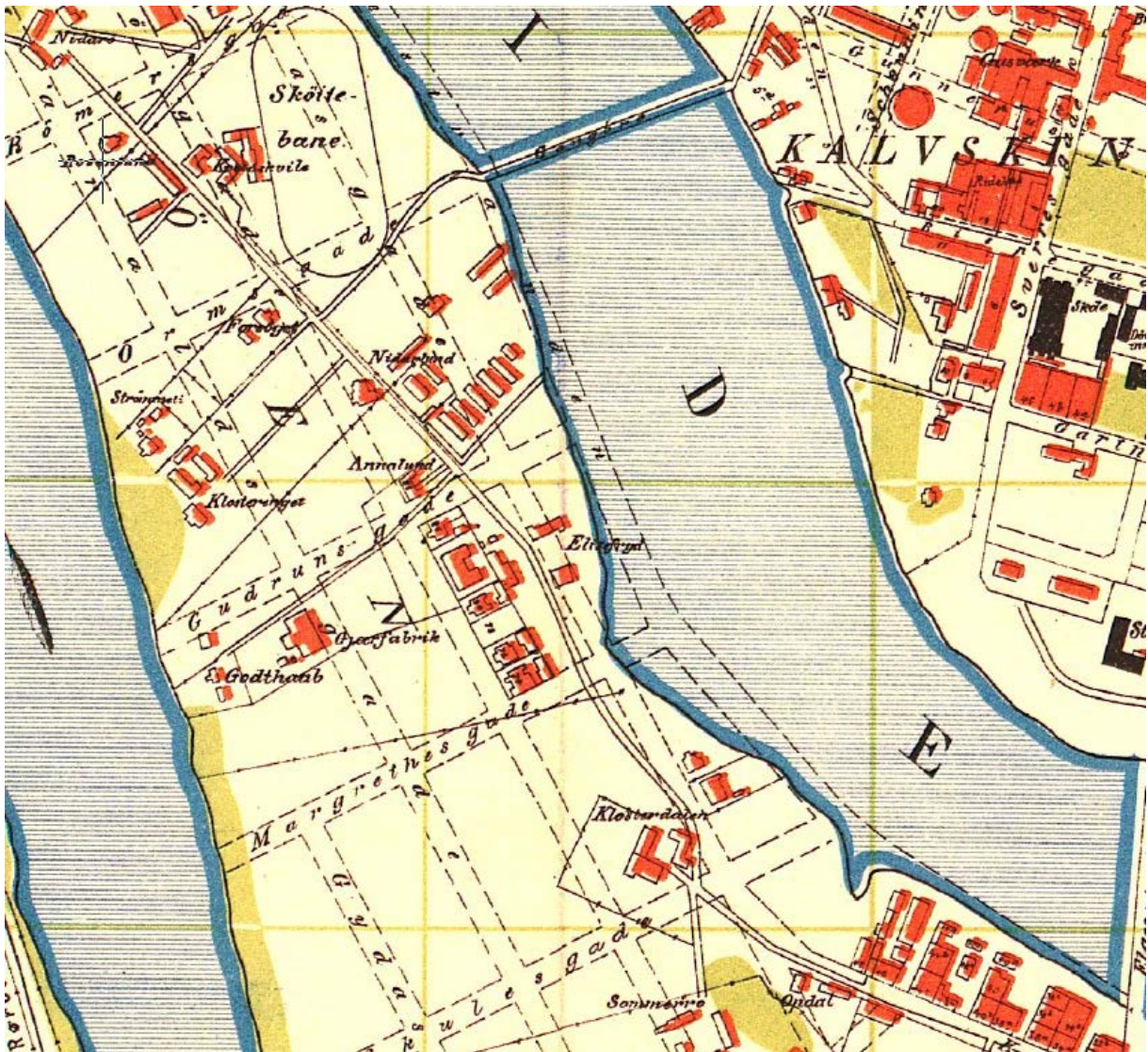
R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

11.12.2015

Bilag 02

Utsnitt fra kart: Bruun 1906

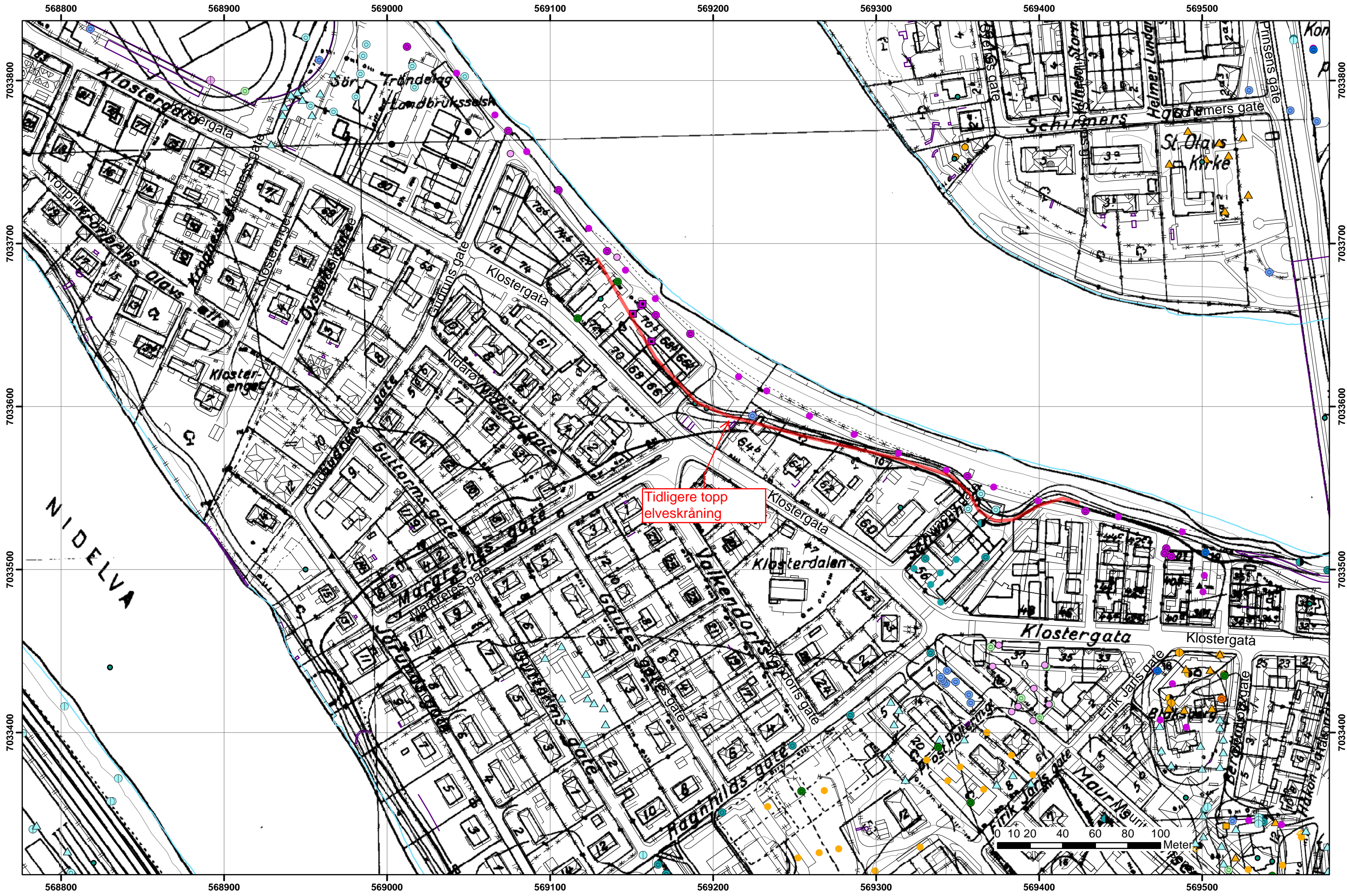
Utsnitt fra kart: Bruun 1906



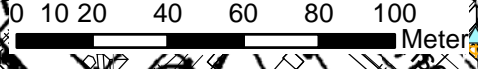
R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

11.12.2015

Bilag 03  
Ing. Dahls kart 1951



Tidligere topp  
eliveskråning



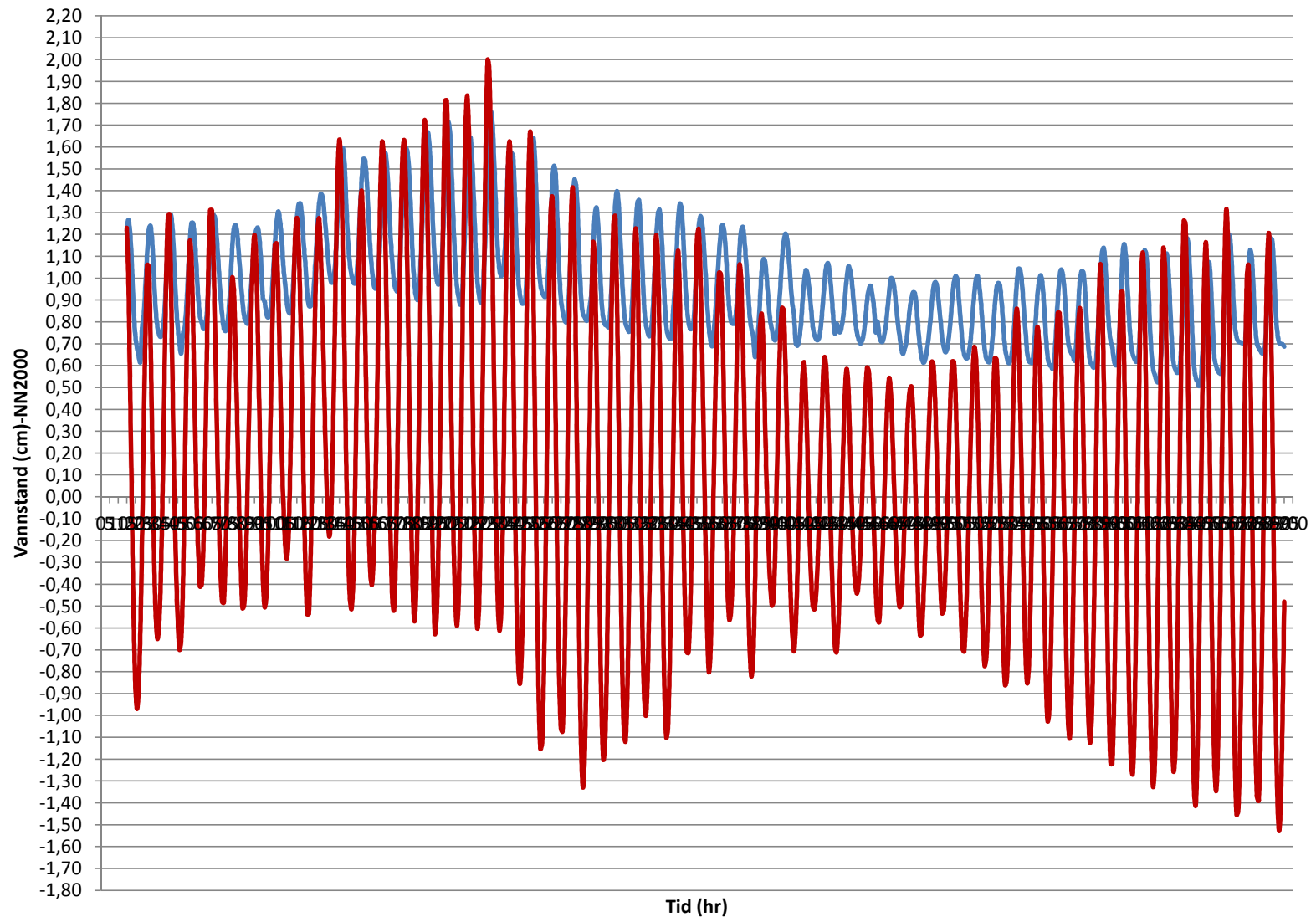
NIDELVA

R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

14.01.2016

Bilag 04

Resultat fra poretrykksmåling i punkt 4 og vannstandmåling i Nidelva, i perioden 16.12.2015-  
13.01.2016



— Vannstanden i punkt 4 i samme periode

— Vannstanden i havna fra kl.15 den 16.12.2015-kl.23 den 13.01.2016

**R1664-01-Bilag 4**

R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

06.01.2016

Bilag 05

Kalibreringssertifikat for piezometer i punkt 4

R 1664 Pnt 4 6,2m



Gothenburg

2015-09-09

## Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 7831 (with memory)

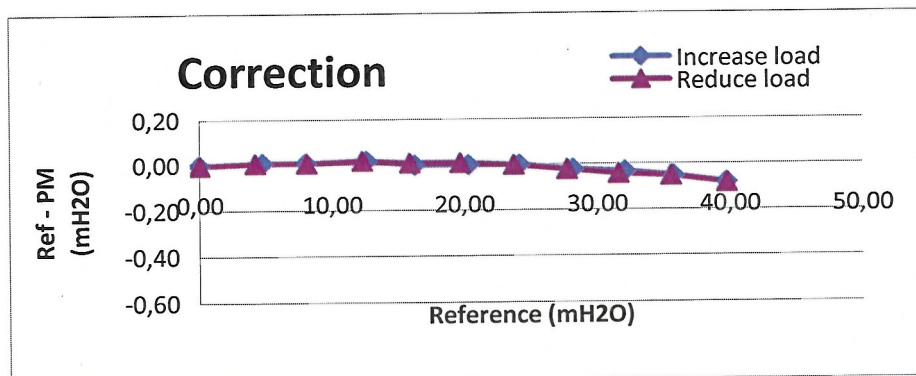
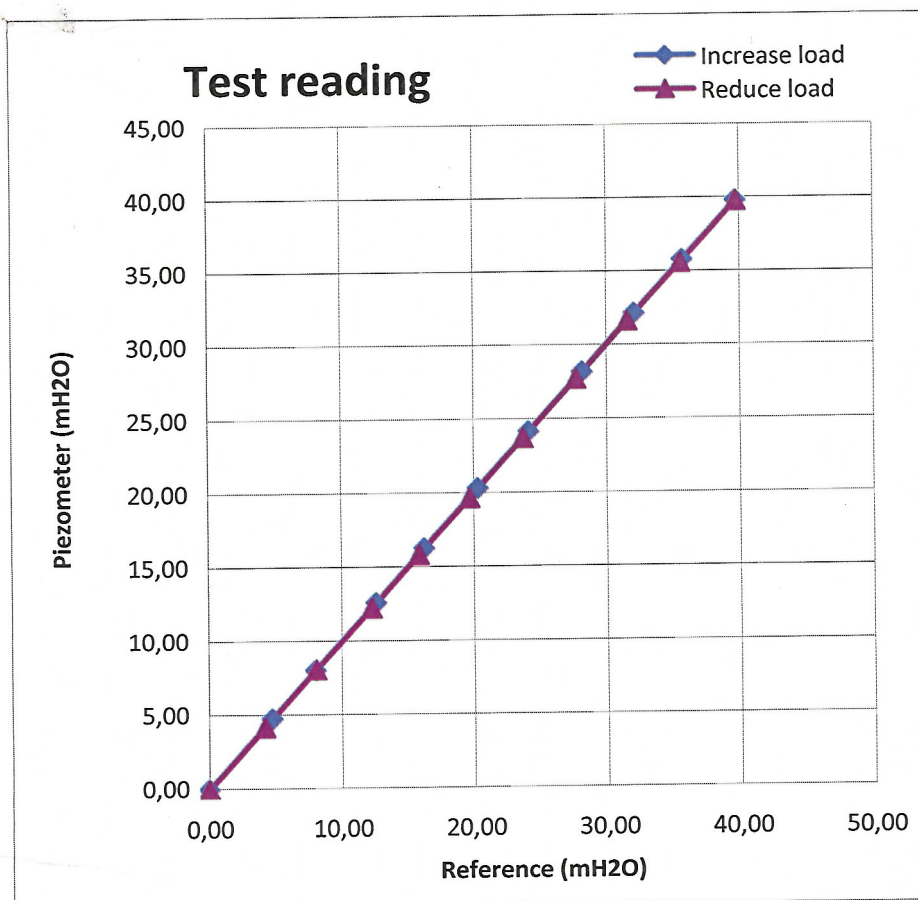
Calibration day: 20150813

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,76	4,75	0,01
8,05	8,04	0,01
12,63	12,61	0,02
16,28	16,28	0,00
20,34	20,34	0,00
24,18	24,18	0,00
28,21	28,23	-0,02
32,12	32,15	-0,03
35,76	35,81	-0,05
39,76	39,84	-0,08
35,57	35,62	-0,05
31,60	31,64	-0,04
27,74	27,76	-0,02
23,74	23,74	0,00
19,70	19,69	0,01
15,88	15,87	0,01
12,29	12,27	0,02
8,10	8,09	0,01
4,21	4,20	0,01
0,00	0,00	0,00



R.1664 Nidarø pumpestasjon - Gangbrua

13.01.2016

Bilag 06

Borprofil punkt R362,25, fra rapport R.362

TRONDHEIM KOMMUNE  
BORPROFIL

Hull : 25 og 52

Bilag : 5

Nivå : Terreng

Oppdrag : 362

Sted: ELGESETER - NIDARÖ

Prøveφ: Cobrapr. taker

Dato : 20/11-74

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom-vekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi-tivitet		
				Plastisk område		w <sub>p</sub> → w <sub>L</sub>			Konusforsøk ▽		Vingeborring				
	Pel 25			20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m <sup>2</sup>	
0	<b>R362,25</b>														
	SAND OG GRUS teglsteinsrester ( Fyllmasse )	[Symbol for Pel 25: silt leire]	1												
			2												
			3												
			4												
			5												
			6												
			7												
			8												
			9												
5															
10	Pel 52														
0	SAND, GRUS OG STEIN teglsteinsrester ( Fyllmasse )	[Symbol for Pel 52: matjord-blandet]	1												
			2												
			3												
			4												
			5												
			6												
			7												
			8												
			9												
			10												
			11												
5															
10															
15															