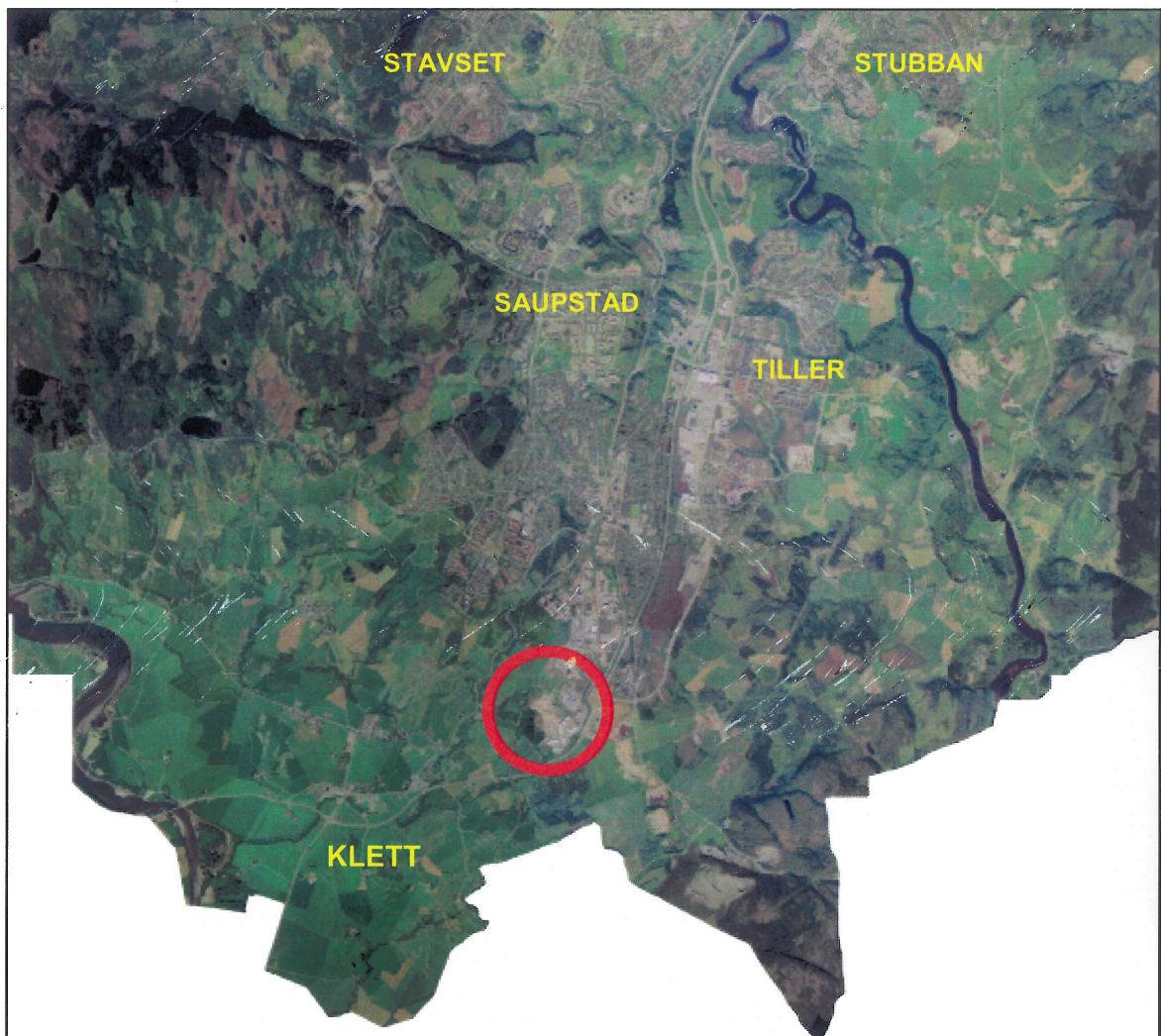




TRONDHEIM KOMMUNE

R.1391 HEGGSTADMOEN, Gammel fylling

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



27.11.2007



TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1391	HEGGSTADMOEN - GAMMEL FYLLING		
	Datarapport		
Trondheim den:	27.11.2007		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	T. Oslandsbotten
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 567 400	Euref 89 nord: 7023500	
Sted:	Heggstadmoen	Antall tekstsider:	5
Feltarbeid utført:	25.09 – 03.10.2007	Antall bilag:	13
Feltmetoder:	Totalsondering	Skruprøver	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	Kvalitetssikrer:	<i>Stig Vognild</i> Stig Vognild.
Sammendrag: Forurenset vann skal tappes ut av den gamle delen av avfallsdeponiet på Heggstadmoen. I fronten av det gamle avfallsdeponiet skal det ligge en "demning". Den nederste del av denne skal være bygget av siltholdige masser med støttefylling av sprengstein på sørsiden. Vegen antas å ligge på toppen av "demningen". Grunnvannet står 50 cm under terreng nord for vegen. Fronten av fyllingen er 18 meter høy, brattest i toppen med helning 1:1.3, slakere i bunnen; ca 1:3.4. Det er fylt masse på toppen av fyllingen etter oppmålingen i 2004. Det ble gjort totalsondering i 5 punkt og satt ned peilebrønner for grunnvann i 5 punkt. Skruerprøver ble tatt i 3 punkt langs toppen av "demningen". Prøver av avfallet ble grovt klassifisert i felt. Alle borpunkt er innmålt av Kart- og oppmålingskontoret. Sonderingene avdekket ikke noen "demning" under vegen. Prøvetaking med skruerbor viste avfall til opprinnelig grunn. Det er ikke gjort undersøkelser i nedre del av fyllingen. Sondering og prøvetaking i punkt 6 viste en torvlignende masse fra 5 til 10 meter under terreng. Dette materialet kan fungere som et tetningssjikt i fyllingen. Utpumping av vann fra den gamle fyllinga vil bety en reduksjon av poretrykk i undergrunn og en avlasting av "demningen" eller fronten av fyllinga. Dette vil gi forbedret stabilitet av fyllingen. Målingene kan tyde på at grunnvannet står nær opprinnelig terreng med unntak av en fylt forsenkning. Øverst i forsenkningen er grunnvannsstanden hevet til ca nivå for opprinnelig sideterreng. Ned mot fyllingsfronten viser målingene vannstand på kote 122.2, ca 2.6 meter under terreng. Om dette er grunnvannstrykk under et tett lag eller reell vannstand er ikke kjent. I dette punktet har vannstand hør økt med nesten 10 meter i måleperioden.			

1. INNLEDNING

Prosjekt Det planlegges tiltak for å tappe forurenset vann ut av den gamle delen av avfallsdeponiet på Heggstadmoen. I den forbindelse var det behov for grunnundersøkelser langs vegen på toppen av fyllingsfronten.

Oppdrag På vegne av Trygve Oslandsbotten, Byteknikk, har Hjellnes Consult AS bestilt grunnundersøkelser på nordsiden av vegen. Christensen sendte forslag til borplan for tre dreietrykksonderinger. Oppdraget omfattet også nedsetting av 5 peilebrønner på 12 meters dybde for vannstandsmålinger i den nyere delen av fyllinga.

Det er opplyst fra Hjellnes Consult AS, ved Finn B. Christensen, at det ligger en "demning" i fronten av det gamle avfallsdeponiet. Den nederste del av "demningen" skal være bygget av siltholdige masser med støttefylling av sprengstein på sørsiden. Vegen antas å ligge på toppen av demningen. Grunnvannet står 50 cm under terreng nord for vegen.

Christensen ønsket også bistand til å vurdere stabiliteten til "demningen" i front av fyllingen.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid Dreietrykksondering er ikke egnet for sondering i avfall eller grovere masser. Det ble derfor gjort totalsondering. For å få bedre oversikt over massene i "demningen" ble det besluttet å sondere i 5 punkt.

Utførte sonderinger, prøvetaking og installerte poretrykksmålere er vist på situasjonskart i bilag 1. Borpunktene er også tegnet inn på kart som viser terreng før utfylling, bilag 2. Resultat fra sonderingene er vist i terrengprofiler i bilag 3 og 4. Profil 3 viser et lengdesnitt langs bunnen av den gjenfylte bekkedalen. Merk at lendemålestokk for dette profilet er 1:500, mens høydemålestokk er 1:200.

I punkt 1 – 5 er det satt ned peilebrønner for måling av vannstand, poretrykksmålere. Brønn 2 – 5 er satt med spissdybde 12 – 14 meter under terreng. Før nedsetting av brønnene ble det totalsondert for å kontrollere at det var mulig å komme ned med brønn. I punkt 1 ble det først satt brønn med spissdybde 12 meter, men det var ikke vann i brønnen ved første måling. Spissen i brønn 1 ble derfor senket til 16 meter under terreng.

Vannstanden i brønn 1-5 er målt 6 ganger etter nedsetting. Resultat fra målingene er vist i bilag 5 – 9.

Det er tatt skrueprøver i 3 punkt langs toppen av "demningen". Prøver av avfallet ble grovt klassifisert i felt. Resultat fra prøvetakingen er vist på borprofiler i bilag 10-12.

Alle punkt er innmålt av Kart- og oppmålingskontoret. Resultat fra oppmåling er gitt i bilag 13.

Grunnundersøkelsene ble utført i perioden 25.09 – 03.10.2007.

Tidligere undersøkelser

Før avfallsdeponiet ble etablert gjorde Trondheim kommune grunnundersøkelser i bunnen av dalen som skulle fylles opp. Det er også gjort grunnundersøkelse for et fordrøyningsbasseng i Heggstaddalen:

R.270 Heggstaddalen Sjøpelfylling, 1972

R.634 Fordrøyningsbasseng Heggstaddalen, 1984

I år er det gjort grunnundersøkelser for Trondheim Renholdverk:

R.1380 Heggstadmoen, 2007.

Grunnundersøkelsene før utbygging i Heggstaddalen, på østsiden av jernbanen, viste at opprinnelig grunn stort sett besto av siltig leire og silt med udrenert skjærfasthet mellom 20 og 80 kPa. Skjærfastheten så ut til å øke med dybden.

Undersøkelsene for fordrøyningsbassenget viste et punkt med siltig kvikkleire. Det ble også meldt om høyt poretrykk og vannførende lag i grunnen.

Undersøkelsene som er gjort for Renholdsverket i år er presentert i en ren datarapport til bruk for Rambøll Norge AS, som har fått i oppdrag av Renholdsverket å vurdere geotekniske forhold i forbindelse med ny reguleringsplan for deponiet på Heggstadmoen.

Laboratorieundersøkelser

Skruerprøvene er klassifisert og vanninnhold er bestemt. Resultat er vist på borprofiler i bilag 10-12.

3. GRUNNFORHOLD

Topografi

Opprinnelig terreng er vist på kart i vedlegg 2. Bekkedalen er nå oppfylt med avfall og tildekningsmasser. Fronten av fyllingen ca 18 meter høy. Fyllingsfronten er brattest i toppen, helning 1:1.3. Nederst i skråningen er helningen ca 1:3.4. Innmåling av borpunkt bekrefter at det er fylt på toppen av fyllingen etter oppmåling i 2004 (kartgrunnlaget).

Grunnforhold

Sonderingene avdekket ikke noen "demning" under vegen. Prøvetaking med skruer viste avfall til opprinnelig grunn. Det kan kanskje ligge en demning i foten av opprinnelig fylling, men der er det ikke gjort undersøkelser i nedre del av fyllingen.

Sondering og prøvetaking i punkt 6 viste en torvlignende masse fra 5 til 10 meter under terreng. Dette materialet kan fungere som et tetningssjikt i fyllingen.

I punkt 6 på vestsiden av fyllingen er det tatt skruerprøver 4 meter ned i opprinnelig grunn. Grunnen består av middels fast leire. I punkt 10 på østsiden av den oppfylte bekkedalen er det tatt skruerprøver 7 meter ned i

grunnen under fyllinga. De øvre to meter viser blandingsmasser, derunder kommer middels fast leire.

Før utfylling ble det gjort dreiesondering og prøvetaking under fyllinga, Ved vårt punkt 7, viste dreiesondering fra rapport R270, boring 6, økende fasthet mot dybden.

Ved bassenget er det påvist kvikkleire 11 meter under terreng i punkt 6 fra rapport R1380.

Grunnvann

Grunnvannsstand ble målt i 5 punkt. Plassering av punkt er vist på situasjonskart i bilag 1 og på kart over opprinnelig terreng i bilag 2.

Pkt	Innmålt terreng høyde	Spiss-kote	Ca kote oppr. terreng.	Fylling /oppr. grunn	Vann kote 23.nov.	Kommentar til grunnvannsstand (GV)
1*	129	113	116	Oppr.	115.8	GV i skille fylling oppr. grunn
2	129.2	115.2	120	Oppr.	117.5	Ca 2 meter under opprinnelig terreng.
3	130.9	117.4	111	Fylling	118.3	GV ca 7 meter opp i fylling, forsenkning oppr. terreng.
4	117.7	105.7	110.5	Oppr.	108.9	Noe under oppr. terreng.
5	114.7	102.7	99.5	Fylling	112.1**	GV i fyllingen, målt i forsenkning i oppr. terreng. Gv økt med +10 m i måleperioden.

* Spissen ble senket fordi den ikke kom ned i vann ved første gangs nedsetting.

** Økt fra kote 103.5 i måleperioden.

Det er ikke kjent hvilke terrengendringer som eventuelt ble gjort før fyllingsarbeidene startet. Registreringene kan tyde på at grunnvannet står nær i opprinnelig terreng med unntak av den gjenfylte forsenkningen hvor pkt 3 og 5 er plassert.

I punkt 3 er grunnvannsstanden hevet til ca nivå for opprinnelig sideterreng. I punkt 5 på toppen av fyllingsfronten viser målingene vannstand på kote 122.2, ca 2.6 meter under terreng. Det er ikke kjent om dette er grunnvannstrykk under et tett lag eller reell vannstand. Vannstand eller trykk har økt med nesten 10 meter vannsøyle i måleperioden..

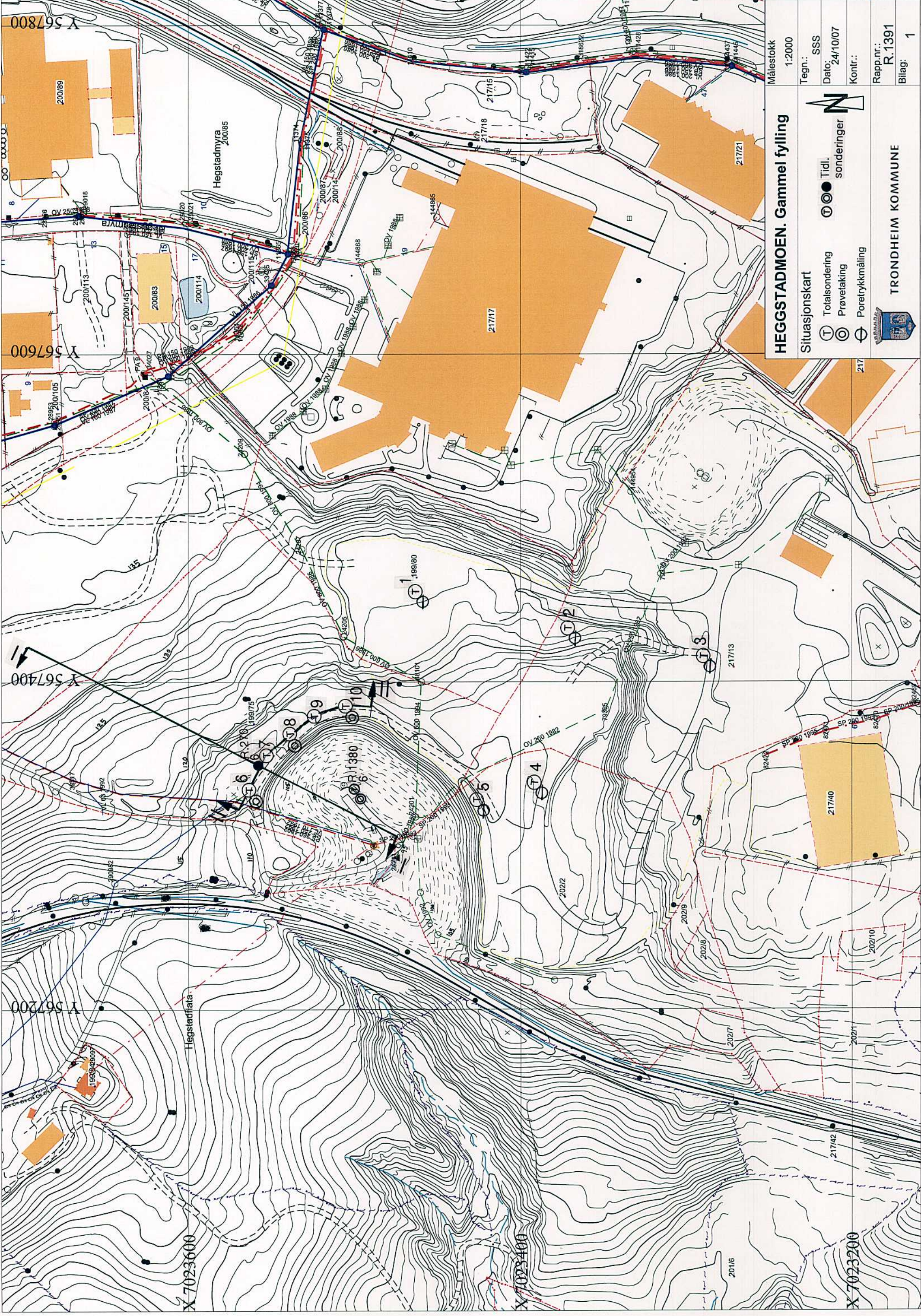
Fjell

Fjell er ikke påvist.

4. STABILITET.

Det er ikke gjort stabilitetsberegninger for ”demningen” som skulle ligge i front av fyllingen.

Oppdragsgiver har antatt at fyllingen har tett front og grunnvannet står like under terrengnivå bak fronten. Hvis dette er tilfelle vil utpumping av vann både bety en reduksjon av poretrykk i undergrunn og en avlastning av ”demningen” eller fronten av fyllinga. Dette vil gi forbedret stabilitet av fyllingen.



HEGGSTADMOEN. Gammel fylling

Målestokk 1:2000

Tegn.: SSS

Dato: 24/10/07

Kontr.:

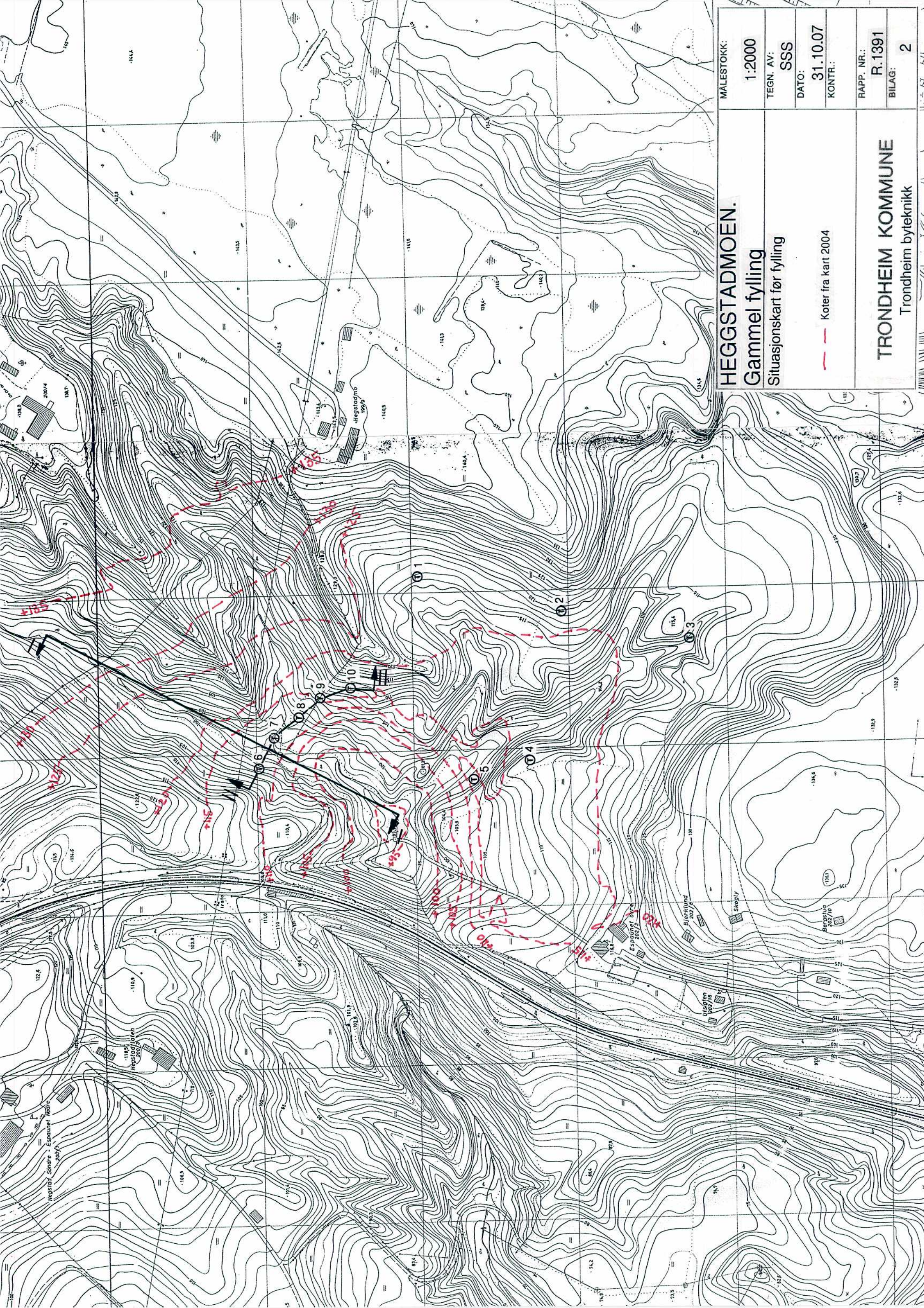
Rapp.nr.: R.1391

Bilag: 1

Situasjonskart

- Totalsondering
- Prøvetaking
- Poretrykkmåling
- Tidl. sonderinger

TRONDHEIM KOMMUNE



HEGGSTADMOEN.

Gammel fylling

Situasjonskart før fylling

— Koter fra kart 2004

MALESTOKK:

1:2000

TEGN. AV:

SSS

DATO:

31.10.07

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1391

BILAG:

2

TRONDHEIM KOMMUNE

Trondheim byteknikk

+130
+125
+120
+115
+110
+105
+100
+95

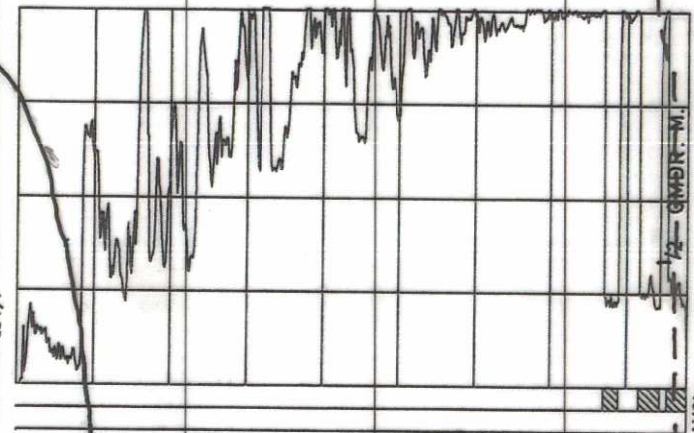
Terreng fra kart 2004

+130
+125
+120
+115
+110
+105
+100
+95

+130
+125
+120
+115
+110
+105
+100
+95

Boring 7
(trukket)

⊕ +114,4



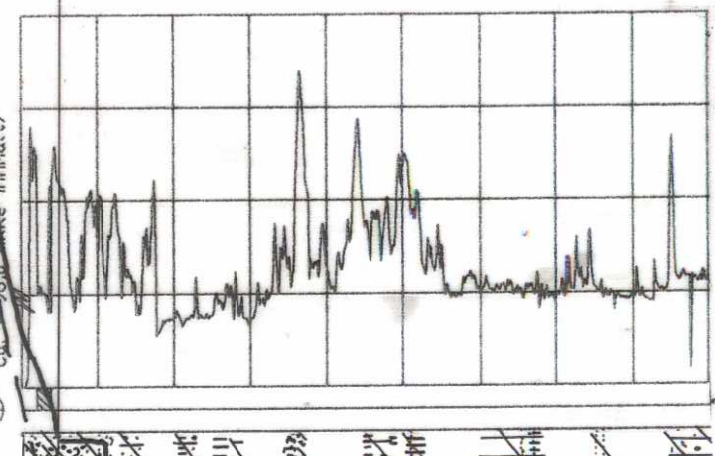
1:1.3

1:2.2

1:3.4

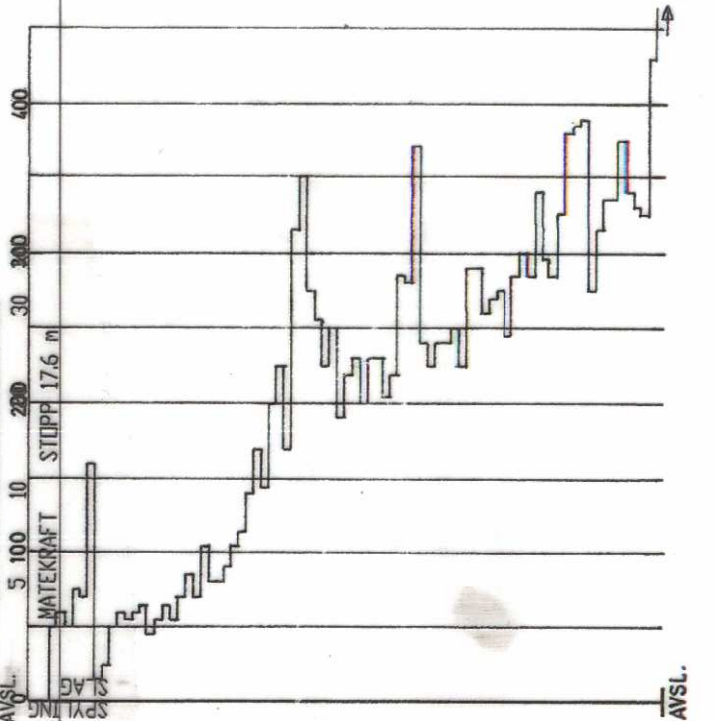
R.1380
Boring 6
(trukket)

⊕



FYLLM. TORRSK. LEIRE
LEIRE SAND GRUS
LEIRE
FYLLM.
LEIRE
SILT
LEIRE
SAND
LEIRE
SILT
KVIKLEIRE
LEIRE

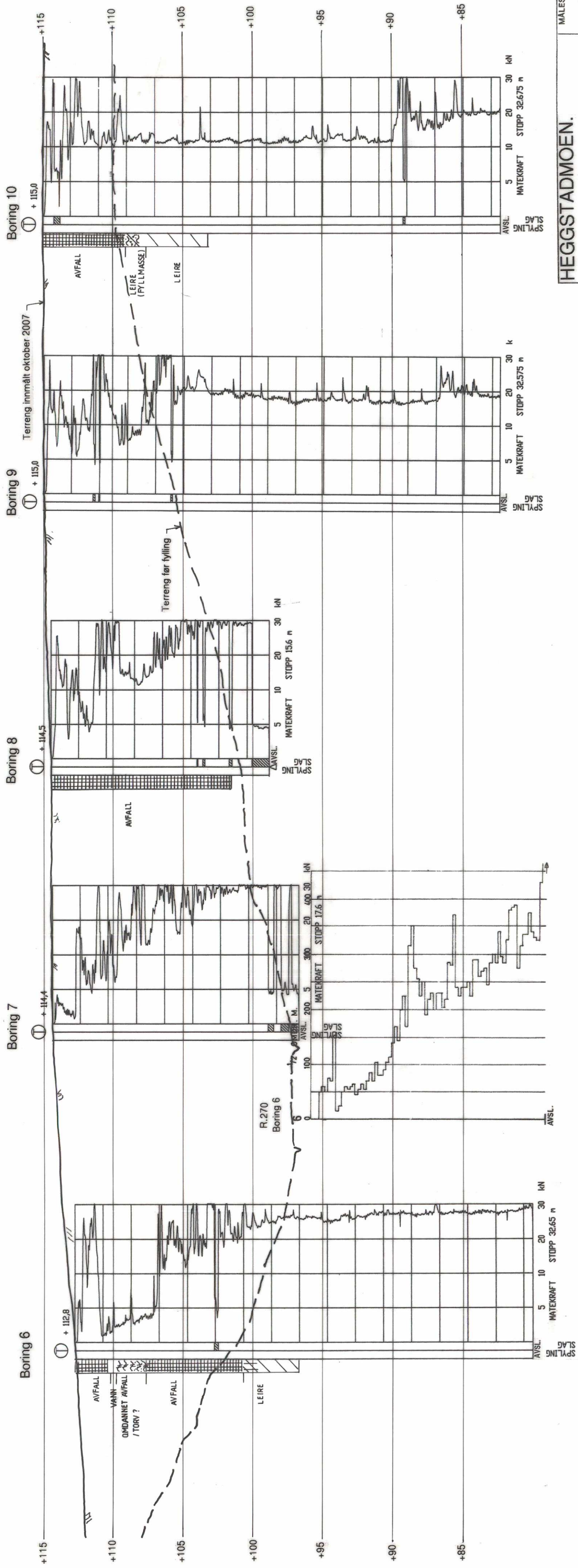
R.270
Boring 6



Terreng før fylling

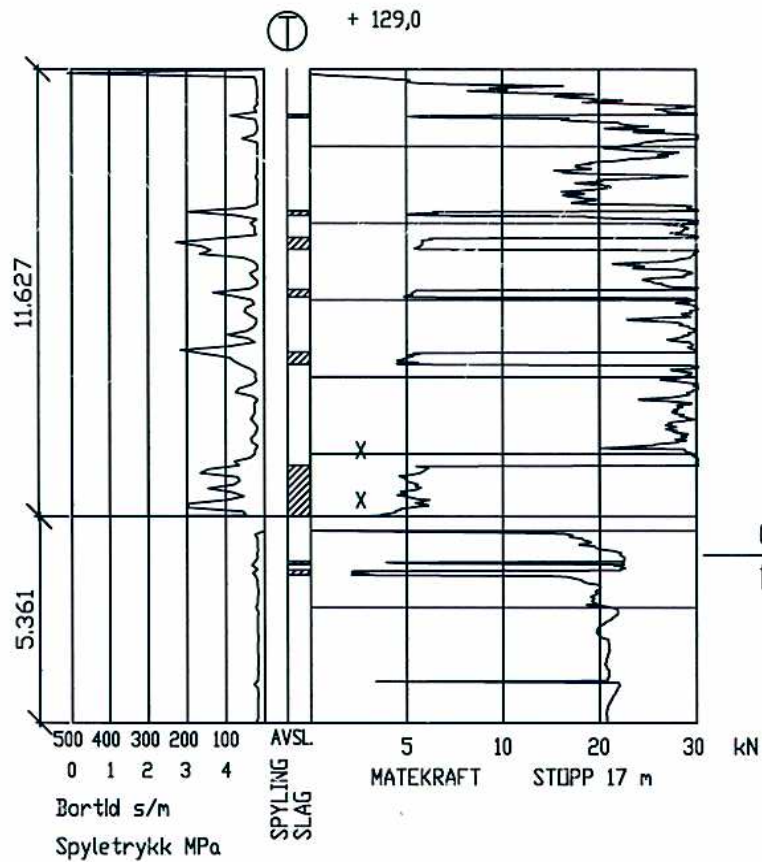
+130
+125
+120
+115
+110
+105
+100
+95

HEGGSTADMOEN	
Gammel fylling	
Terrengprofil med sonderingsresultat	
MALESTOKK:	HM 1:200
	LM 1:500
TEGN. AV:	SSS
DATO:	25.10.07
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R.1391
BILAG:	3
Profil 1	
TRONDHEIM KOMMUNE	
Trondheim byteknikk	




HEGGSTADMOEN.		MALESTOKK:
Gammel fylling		1:200
Profil med sonderingsresultat		TEGN. AV: SSS
Profil II		DATE: 31.10.07
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
Trondheim byteknikk		RAPP. NR.: R.1391
		BILAG: 4

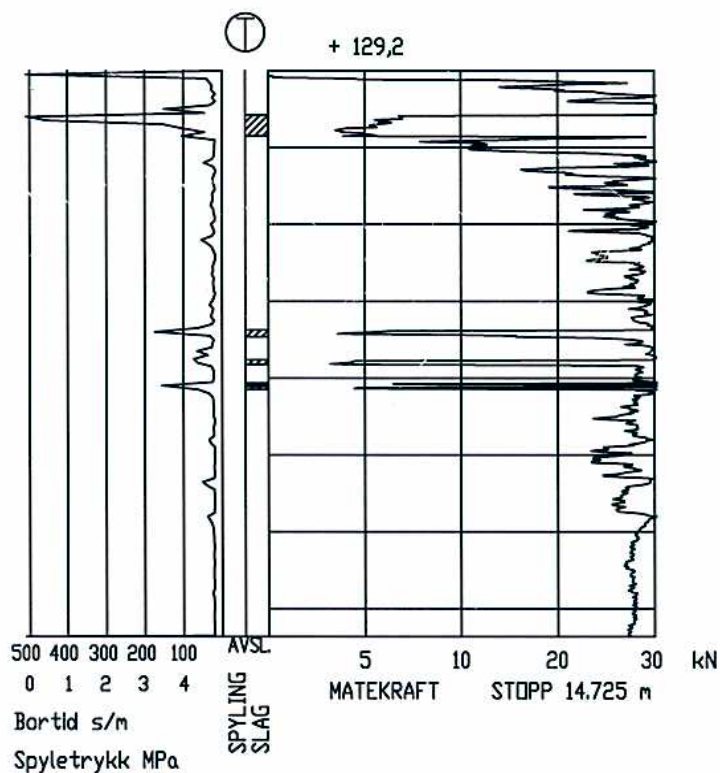
P.1 og P.1A



	Dato	Kote vann
Borhull 1 og 1A Spissdybde = 16m Slangehøyde over terreng = 1,08m	05.10.2007	116,85
	19.10.2007	115,74
	29.10.2007	115,93
	02.11.2007	115,81
	23.11.2007	115,84

HEGGSTADMOEN Gammel fylling Totalsondering og poretrykk 1 og 1A	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Data:	01112007
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R:1391	Tegnr. 5

P.2



	Dato	Kote vann
Borhull 2 Spissdybde =14m Slangehøyde over terreng =1,12m	01.10.2007	117,45
	05.10.2007	117,32
	19.10.2007	117,42
	29.10.2007	117,56
	02.11.2007	117,7
	23.11.2007	117,53

HEGGSTADMOEN

Gammel fylling

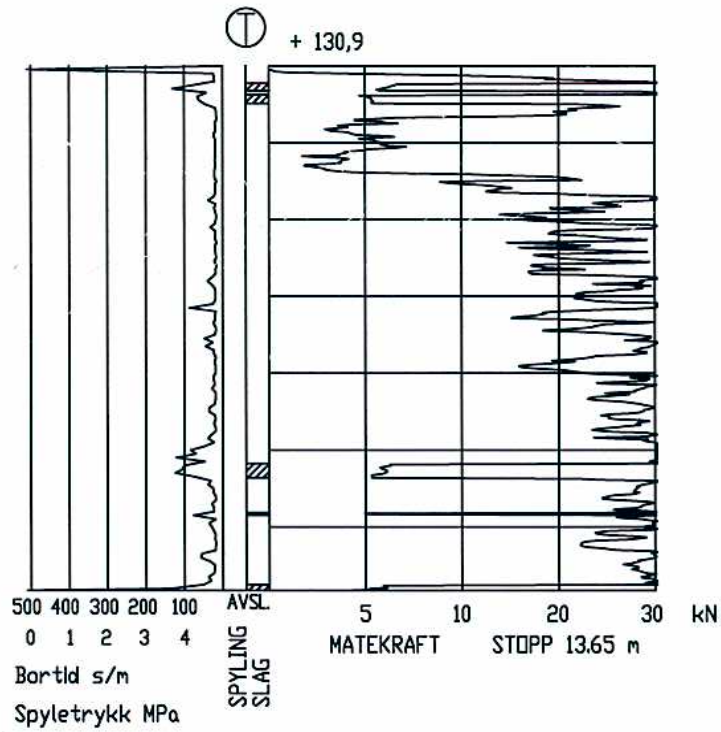
Totalsondering og poretrykk 2



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	01.11.2007
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	R.1391
Tegnr.	6

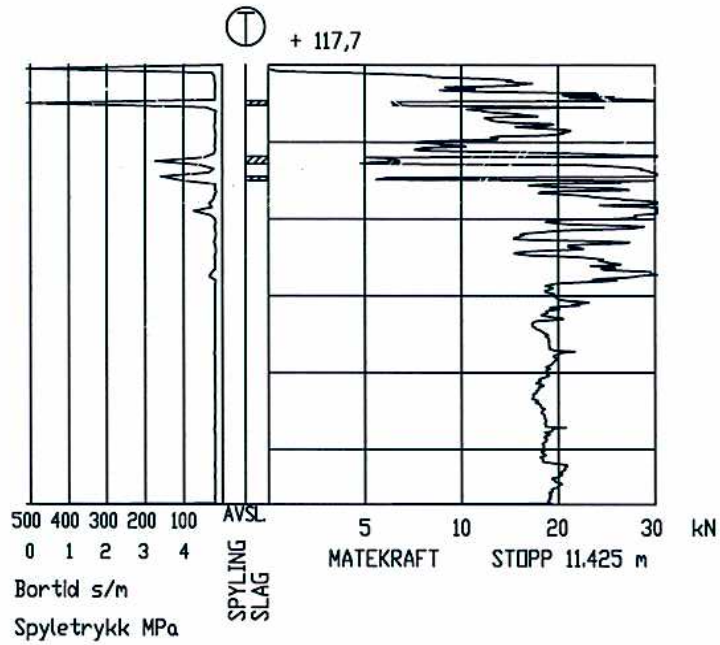
P.3



	Dato	Kote vann
Borhull 3 Spissdybde = 13,51m Slangehøyde over terreng = 1,58m	01.10.2007	118,1
	05.10.2007	118,11
	19.10.2007	118,03
	29.10.2007	118,3
	02.11.2007	118,18
	23.11.2007	118,3

HEGGSTADMOEN Gammel fylling	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Data:	01112007
Totalsondering og poretrykk hull 3	Målestokk:	1200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.	R.1391
	Tegnr.	7

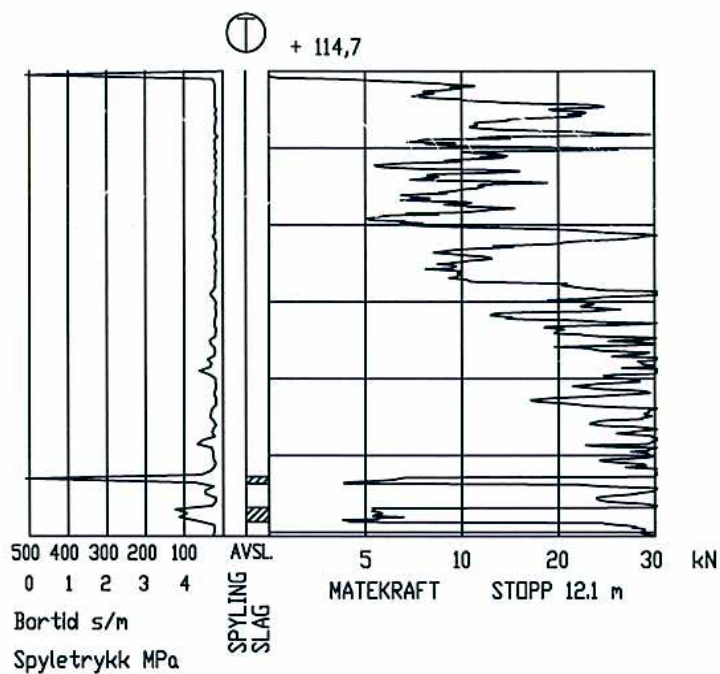
P.4



	Dato	Kote vann
Borhull 4 Spissdybde =12m Slangehøyde over terreng =1,12m	01.10.2007	108,72
	05.10.2007	108,68
	19.10.2007	108,98
	29.10.2007	108,86
	02.11.2007	108,85
	23.11.2007	108,86

HEGGSTADMOEN Gammel fylling Totalsondring og poretrykk 4	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Dato:	01.11.2007
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.	R.1391
	Tegn.nr.	8

p.5



	Dato	Kote vann
Borhull 5 Spissdybde = 12m Slangehøyde over terreng = 1,1m	01.10.2007	103,6
	05.10.2007	103,46
	19.10.2007	103,47
	29.10.2007	107,67
	02.11.2007	107,7
	23.11.2007	112,15

HEGGSTADMOEN Gammel fylling Totalsondering og poretrykk 5	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FLY
	Dato:	01.11.2007
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1391	Tegnr. 9

Vedlegg 13

R.1391 Heggstadmoen – gammel fylling

Data fra innmåling av punkt 1 – 10,
4 sider inkludert forside.

20.11.2007



Fieldbook Report

10/23/2007 14:06:28

Job Information

Job name: hegstadborhull
Created: 10/23/2007 09:51:38
Time zone: 0h 00'
Coordinate system name: eur89 href
Application software: LEICA Geo Office 5.0
Firmware version: 4.20

Coordinate System Information

Coordinate system name: eur89 href
Created: 10/23/2007 09:47:58
Transformation name: -
Transformation type: -
Height mode: -
Residuals: -
Local Ellipsoid: WGS 1984
Projection: UTM 32
Geoid model: -
CSCS model: -

GPS Coordinates

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull3	
Local Coordinates:			
Easting:	569784.2240 m	567415.3520 m	
Northing:	7032454.2412 m	7023290.8254 m	
Ortho. Hgt:	-	130.9498 m	
Quality:	Sd. E: 0.0051 m Posn. Qlty: 0.0093 m	Sd. N: 0.0078 m Sd. Slope: 0.0073 m	Sd. Hgt: 0.0188 m
DOPs:	GDOP: 3.7 PDOP: 3.1	HDOP: 1.4	VDOP: 2.8

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull2	
Local Coordinates:			
Easting:	569784.2240 m	567434.4947 m	
Northing:	7032454.2412 m	7023370.9331 m	
Ortho. Hgt:	-	129.1935 m	
Quality:	Sd. E: 0.0058 m Posn. Qlty: 0.0107 m	Sd. N: 0.0089 m Sd. Slope: 0.0084 m	Sd. Hgt: 0.0215 m
DOPs:	GDOP: 3.7 PDOP: 3.2	HDOP: 1.4	VDOP: 2.9

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull1	
Local Coordinates:			
Easting:	569784.2240 m	567456.3276 m	
Northing:	7032454.2412 m	7023462.2754 m	

Ortho. Hgt:	-	129.0405 m	
Quality:	Sd. E: 0.0062 m Posn. Qlty: 0.0119 m	Sd. N: 0.0101 m Sd. Slope: 0.0098 m	Sd. Hgt: 0.0220 m
DOPs:	GDOP: 2.7 PDOP: 2.4	HDOP: 1.1	VDOP: 2.1

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull4
Local Coordinates:		
Easting:	569784.2240 m	567390.4098 m
Northing:	7032454.2412 m	7023391.6466 m
Ortho. Hgt:	-	117.7082 m

Quality:	Sd. E: 0.0056 m Posn. Qlty: 0.0102 m	Sd. N: 0.0086 m Sd. Slope: 0.0082 m	Sd. Hgt: 0.0203 m
DOPs:	GDOP: 3.9 PDOP: 3.3	HDOP: 1.4	VDOP: 3.0

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull5
Local Coordinates:		
Easting:	569784.2240 m	567326.7362 m
Northing:	7032454.2412 m	7023425.4650 m
Ortho. Hgt:	-	114.7369 m

Quality:	Sd. E: 0.0055 m Posn. Qlty: 0.0105 m	Sd. N: 0.0089 m Sd. Slope: 0.0088 m	Sd. Hgt: 0.0193 m
DOPs:	GDOP: 2.9 PDOP: 2.6	HDOP: 1.2	VDOP: 2.3

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull6
Local Coordinates:		
Easting:	569784.2240 m	567335.4677 m
Northing:	7032454.2412 m	7023562.9121 m
Ortho. Hgt:	-	112.7599 m

Quality:	Sd. E: 0.0052 m Posn. Qlty: 0.0099 m	Sd. N: 0.0084 m Sd. Slope: 0.0084 m	Sd. Hgt: 0.0181 m
DOPs:	GDOP: 3.1 PDOP: 2.7	HDOP: 1.2	VDOP: 2.4

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull7
Local Coordinates:		
Easting:	569784.2240 m	567352.5209 m
Northing:	7032454.2412 m	7023552.8525 m
Ortho. Hgt:	-	114.3957 m

Quality:	Sd. E: 0.0047 m Posn. Qlty: 0.0091 m	Sd. N: 0.0078 m Sd. Slope: 0.0078 m	Sd. Hgt: 0.0167 m
DOPs:	GDOP: 3.1 PDOP: 2.7	HDOP: 1.2	VDOP: 2.4

Baseline	Reference: hmv1ex	Rover: borhull8
Local Coordinates:		
Easting:	569784.2240 m	567367.1595 m
Northing:	7032454.2412 m	7023540.0555 m
Ortho. Hgt:	-	114.5155 m

Quality:	Sd. E: 0.0045 m Posn. Qlty: 0.0086 m	Sd. N: 0.0073 m Sd. Slope: 0.0073 m	Sd. Hgt: 0.0157 m
DOPs:	GDOP: 3.1		

PDOP: 2.7

HDOP: 1.2

VDOP: 2.4

Baseline

Reference: hmv1ex

Rover: borhull9

Local Coordinates:

Easting: 569784.2240 m
Northing: 7032454.2412 m
Ortho. Hgt: -

567379.4466 m
7023523.7406 m
114.9762 m

Quality: Sd. E: 0.0054 m
Posn. Qlty: 0.0099 m

Sd. N: 0.0083 m
Sd. Slope: 0.0082 m

Sd. Hgt: 0.0193 m

DOPs: GDOP: 4.0
PDOP: 3.4

HDOP: 1.5

VDOP: 3.1

Baseline

Reference: hmv1ex

Rover: borhull10

Local Coordinates:

Easting: 569784.2240 m
Northing: 7032454.2412 m
Ortho. Hgt: -

567385.5085 m
7023504.8999 m
115.0446 m

Quality: Sd. E: 0.0061 m
Posn. Qlty: 0.0110 m

Sd. N: 0.0092 m
Sd. Slope: 0.0091 m

Sd. Hgt: 0.0214 m

DOPs: GDOP: 4.0
PDOP: 3.4

HDOP: 1.5

VDOP: 3.1

Baseline

Reference: 04721023_1013591

Rover: pp16945

Local Coordinates:

Easting: 569784.2240 m
Northing: 7032454.2412 m
Ortho. Hgt: -

567882.4435 m
7023484.8503 m
150.5468 m

Quality: Sd. E: 0.0047 m
Posn. Qlty: 0.0097 m

Sd. N: 0.0085 m
Sd. Slope: 0.0086 m

Sd. Hgt: 0.0155 m

DOPs: GDOP: 3.8
PDOP: 3.3

HDOP: 1.6

VDOP: 2.9