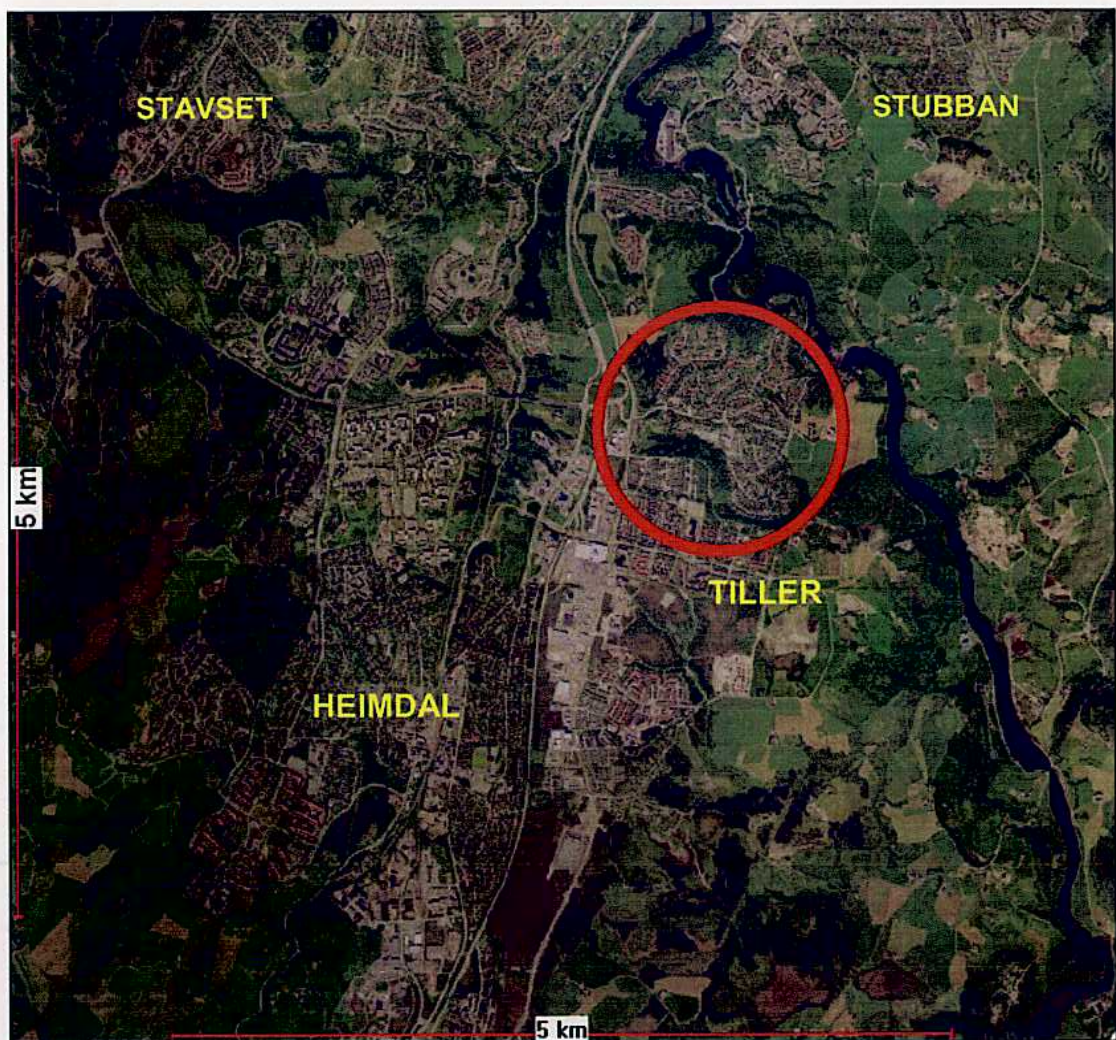




TRONDHEIM KOMMUNE

R.1420 SJETNEMARKA

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT


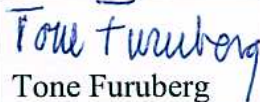


31.07.2008



TRONDHEIM KOMMUNE
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1420	Sjetnemarka. Utskifting av VA-ledninger		
	Datarapport		
Trondheim den:	31.07.2008		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	K. Greiff Johnsen
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 569 750	Euref 89 nord:	7 027 500
Sted:	Sjetnemarka	Antall tekstsider:	7
Feltarbeid utført:	Uke 22 og 23, 2008	Antall bilag:	22
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Gravestabilitet	Kvikkleire	
Saksbehandler:	 Stig Vognild	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
Sammendrag: <p>I Sjetnemarka skal kommunale vann- og avløpsledninger skiftes ut på 8 strekninger. Området ligger i bunnen av en gammel skredgrop. Grunnforholdene er derfor lite homogene.</p> <p>Flere av delstrekningene ligger i kvikkleiresoner, men kvikkleire er kun påtruffet i gravedybde på delstrekning 1.</p> <p>Problemer med gravestabilitet er først og fremst knyttet til graving i sand/silt under grunnvannsstand. Helt øst på området på delstrekningene Lunderhaugen og Lykkmarka, delstrekning 2A, er det vanskelige graveforhold. Renovering uten graving anbefales for disse strekningene. Prosjektering av disse strekningene bør skje i samarbeide med geotekniker.</p> <p>For de øvrige del strekningene forventes ikke spesielle problemer med grøftestabilitet, men seksjonsvis graving er nødvendig i foten av skråningen på strekningen Skjetnhaugen øvre og ved Mikkelvegen 7 og 7B.</p> <p>I de få punkta der ledningen går nær inn til bygninger må fare for setningsskader vurderes når gravedybder er klare.</p> <p>Planene for ledningsarbeidene bør kontrolleres av geotekniker før de ferdigstilles.</p>			

1. INNLEDNING

- Prosjekt** Kommunale vann- og avløpsledninger skal skiftes ut på 8 delstrekninger i Sjetnemarka. Prosjektet omfatter også omlegging av noen ledninger. Gravedybde er planlagt til opp til 3.5 meter.
- Lokalisering** Sjetnemarka
- Oppdrag** Kristin Greiff Johnsen, VA-gruppa, bestilte grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering av prosjektet. Hensikten med undersøkelsene var å få avklart om det er kvikkleire i området og å få vurdert gravestabilitet.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

De aktuelle delstrekningene for ledningsarbeider er vist på bilag 1. Det er gjort grunnundersøkelser på følgende 5 delstrekninger:

- 1 *Lunderhaugen*
- 2B *Lykkmarka*
- 5 *Granhaugan*
- 6 *Mikkelvegen*
- 7 *Skjetnemarkvegen*

På følgende 3 delstrekninger ble tidligere grunnundersøkelser funnet å være godt nok grunnlag for geotekniske vurderinger av tiltakene:

- 2A *Lykkmarka*
- 3 *Parallellen*
- 4 *Øvre Sjetnhaugan*

- Feltarbeid** Feltarbeidet består av totalsondering og prøvetaking. I halvparten av borpunktene er det tatt prøver med skruebor ned til 5 meter under terreng.

Feltarbeidet er utført i uke 22 og 23 i 2008.

- Tidligere undersøkelser** Det er tidligere gjort grunnundersøkelser på deler av strekningene. I denne rapporten er det gjort bruk av følgende rapporter:

- R.516 Ytre ringveg, Trondheim kommune, 1980.*
- R.1365 Lykkmarka, Trondheim kommune, 2007.*
- O.706 Skjetnemarka sør, O. Kummeneje, 1968*
- O.720 Veg T2, Skjetnemarka, O. Kummeneje, 1967.*
- O.839 Jernbanens borettslag, Skjetnemarka, O. Kummeneje 1968.*

- Labortatorieundersøkelser** Skrueprøvene ble visuelt klassifisert og vanninnhold ble bestemt.

Presentasjon av resultater Oversikt over de forskjellige delstrekningene er vist i bilag 1. Situasjonsskart, terrengprofil og borprofiler for hver delstrekning er vist i rekkefølge i bilag 2- 19. Detaljert oversikt over bilag finnes i avsnitt 4.

3. GRUNNFORHOLD OG GEOTEKNISK VURDERING.

Topografi Terrenget i Sjetnemarka preges av tidligere skredvirksomhet. Området ligger i bunnen av en stor skredgrop som er et resultat av flere eldre skred. Terrenget er preget av rygger og mindre bekkedaler.

De største skredkantene er vist på kvartærgeologisk kart. Mot sør avgrenses området av bratte skråninger opp mot Heimdalsmyra og plataet ved Tiller kirke.

Terrenget stiger mot sør, fra ca kote 90 nord for Skjetnemarkvegen til kote 125 i Lunderhaugen.

Grunnforhold/ vurderinger På grunn av tidligere rasaktivitet er løsmassene i øvre lag generelt lite homogene, med lag av leire, silt, sand, grus og torvrestes.

I følge kvikkleirekartet ligger søndre del av strekningen Lunderhaugen i en kvikkleiresone som er klassifisert i middels faregradsklasse. Strekningene Øvre Sjetnhaugan, Granhaugan og vestre del av strekningen Mikkelvegen ligger i en kvikkleiresone som er klassifisert i lav faregradsklasse.

Veger og VA-ledninger ble hovedsakelig bygget på slutten av 60-tallet før det var bebyggelse i området. På noen områder var det problemer med gravestabilitet ved graving i sand og silt under grunnvannsstand.

Ved utskifting av ledninger i et fullt utbygd område må man i tillegg til selve grøftarbeidene vurdere om graving kan skade nærliggende boliger, enten ved utglidning i dype grøfter eller på grunn av setninger som følge av grunnvannssenkning.

Nedenfor er det gitt en kort kommentar til hver delstrekning.

Delstrekning 1: Lunderhaugen

Det er totalsondert i 8 punkt og tatt opp skruprøver fra 4 punkt langs nordre del av traséen. Langs søndre del av traséen har vi benyttet 6 eksisterende sonderinger, Kummeneje-rapport O.706. Disse undersøkelserne ble gjort før veien ble bygget.

Borpunktens plassering vist i bilag 2. Resultat fra sonderingene er vist på terrengprofiler i bilag 3. Borprofiler er vist i bilag 4 og 5.

Grunnen i dette området er preget av rasvirksomhet. Sand fra skråningene har rast ut over underliggende leire. Prøvetaking på nordre del av traséen viser mye sand med grus i gravedybde. Ellers består grunnen av vekselvise lag av leire og sand/grus. Kvikkleire er ikke påtruffet.

Vannførende lag eller graving under grunnvannsstand kan skape stabilitetsproblemer ved graving av grøft. Søndre del av traséen ligger i foten av en skråning, noe som kan forsterke problemet med vannførende lag. Rehabilitering vha ”no dig” metoder anbefales for delstrekning 1.

Delstrekning 2A: Lykkmarka

Traseen er vist på bilag 20. På dennes strekninger ble det gjort grunnundersøkelser i 2007, rapport R.1365 Lykkmarka. Det ble konkludert med at ledningen burde rehabiliteres uten graving.

Kvikkleira som ble påtruffet ved Lykkmarka 30B og 31 er trolig en rest av leiremassene som raste ut i de store skredene i eldre tid.

Delstrekning 2B: Lykkmarka

Det er totalsondert i 6 punkt og tatt opp prøver fra 3 punkt. Borpunktens plassering vist i bilag 6. Resultat fra sonderingene er vist på terrengprofil i bilag 7. Borprofiler er vist i bilag 8.

På denne strekningen finnes ingen rene sand/gruslag. I punkt 11, i Lykkmarka 70, er det tatt opp prøver som viser leire lagdelt med blandingsmasser (leire, sand, grus og torv). Grunnen ellers består av fast siltig leire med sand og gruskorn. Terrenget er relativt flatt, avstand fra ledning til hus er typisk 10 meter.

Det forventes ikke problemer med gravestabilitet, men stedvis kan det være noe torv i grunnen. Torv i grøftebunn må fjernes før ledningen legges.

Delstrekning 3: Parallellen

Traseen er vist på ledningskart i bilag 21. Vurderingene av traséen er basert på resultater fra Kummeneje-rapport O.720. Delstrekning 3 svarer til strekningen mellom pel 0 og pel 21 i rapport O.720.

Terrenget heller mot nordøst. På strekningen fra avkjørselen til nr 8 og noe forbi avkjørselen til nr 6 er det finsand i grunnen. I et prøvepunkt midt på denne strekningen ble finsand funnet ned til 2 meter under prosjektert vei mens grunnvannsstand sto ca 1.3 meter under prosjektert veg. Kummenje mente at dette kunne føre til slake graveskråniger ved graving under grunnvannsstand. Under sanden er det et tynt lag silt over leire.

På østre del av strekningen er det i begynnelsen av vegen funnet leire under 1.5 meter sand og grus. Sonderingen kunne tyde på at det var et bløtere lag på ca kote 92, men prøver fra O.720, boring 7, viste middels fast leire under det øvre laget.

På størstedelen av strekningen forventes det ikke problemer med grøftestabilitet, men på strekning med finsand i grunnen kan det kanskje bli nødvendig å avstive grøfta.

Delstrekning 4: Øvre Sjetnhaugan

Traseen er vist på ledningskart i bilag 22. Vurderingene av traséen er basert på tidligere utførte grunnundersøkelser. Kommune har gjort grunnundersøkelse langs Øvre Sjetnhaugan, rapport R.516, borpunkt 4 til 8. Undersøkelsene viser at grunnen langs vegen består av fast leire.

I skråningen fra Øvre Sjetnhaugan og ned til rundkjøringen i Parallellen er det ikke gjort grunnundersøkelser.

Kummeneje har gjort grunnundersøkelser for boligene langs vestenden av parallellen, rapport O.839 borpunkt 6 og 7. Undersøkelsene ble gjort før utbygging. I bekken ble det påvist 4 meter antatte fyllmasser med liten dreiemotstand fra kote 110. Noe lenger sør ble det funnet sand på kote 112.

Bekken som tidligere gikk vest for rundkjøringen og videre østover på nordsiden av Parallellen er lagt i rør og forsengkninger er fylt opp. Vest for rundkjøringen er det nå fylt 3-4 meter masse i det gamle bekkefaret.

Første del av traseen, vestover fra rundkjøringen i Parallellen går i fyllmasser. Traseen rett nord går i randen av fyllingsområdet, men i foten av en bratt skråning. Videre går traseen rett opp skråningen i antatt fast leire.

Langs foten av skråningen kan det bli problemer med gravestabilitet. Det bør derfor graves seksjonsvis på strekket som går rett nord-sør. Ellers forventes det ikke spesielle problemer med grøftestabilitet. Det anbefales å gjøre noen supplerende undersøkelser i foten av skråningen på delstrekning 4 for å avklare grunnforhold.

Delstrekning 5: Granhaugan

Det er totalsondert i 11 punkt og tatt opp skruprøver fra 5 punkt langs traséen. Borpunktene plassering vist i bilag 9. Resultat fra sonderingene er vist på terrengprofiler i bilag 10. Borprofiler er vist i bilag 11 og 12.

Granhaugan ligger på en rygg i terrenget. Grunnen består av 0.5 til 1.0 meter sand og grus i vegen. Derunder kommer fast leire med sand og gruskorn.

Det forventes ikke spesielle problemer med grøftestabilitet.

Delstrekning 6: Mikkelvegen

Det er totalsondert i 4 punkt og tatt opp skruprøver fra 2 punkt langs traséen. Borpunktene plassering vist i bilag 13. Resultat fra sonderingene er vist på terrengprofiler i bilag 14. Borprofiler er vist i bilag 15.

Grunnen synes å bestå av 1-2 meter vegoverbygning (grus og sand) over leire. Ved Mikkelvegen 17, boring 27, er det imidlertid ca 4 meter sand over leira. Dette er trolig fyllmasser i et tidligere bekkefar som vegen krysser. Det er ikke påvist kvikkeleire i gravedybde.

Det ventes ikke problemer med gravestabilitet på nedre del av traseen, men det bør graves seksjonsvis i øvre del av traseen, dvs i foten av skråningen opp til Mikkelvegen 7 og 7b.

Delstrekning 7: Skjetnemarkvegen

Det er totalsondert i 12 punkt og tatt opp skruprøver fra 6 punkt langs traséen. Borpunktene plassering vist i bilag 16. Resultat fra sonderingene er vist på terrengprofiler i bilag 17. Borprofiler er vist i bilag 18 og 19.

Under vegoverbygningen av sand og grus, består grunnen av fast leire. Det er registrert ett tynt siltlag i leira i enkelte hull, men det er ikke forventet at dette vil skape problemer for grøftegraving.

Det er ikke påvist kvikkleire i gravedybde, men sonderingen i punkt 37 indikerer mulig kvikk/sensitiv leire i dybden.

Oppsummering

Kvikkleire er ikke et stort problem for dette prosjektet. Kvikkleire er kun påtruffet i prøver på en liten strekning øst i Lykkmarka.

På bakgrunn av forventede problemer med gravestabilitet, er det anbefalt rehabilitering uten graving på følgende delstrekninger:

- 1 Lunderhaugen
- 2A Lykkmarka

Graving av arbeidsgroper og punkt for påkobling av stikkledninger må planlegges i samarbeide med geotekniker.

Registrering av grunnvannsstand i de to østligste traseene, Lunderhaugen og 2A Lykkmarka kan gi grunnlag for å vurdere om tradisjonell graving kan være en mulighet på nordre del av Lunderhaugen og vestre del av 2A Lykkmarka.

På øvrige strekninger er det ikke forventet store problemer med grøftestabilitet, men på noen strekninger bør man grave seksjonsvis. Dette gjelder i foten av skråningen på delstrekning 4, Sjetnhaugen, og i vestre del av strekning 6, Mikkelvegen. Det anbefales å gjøre noen supplerende undersøkelser i foten av skråningen på delstrekning 4 for å avklare grunnforhold.

På delstrekningen 3 Parallellen, fra avkjørselen til nr 8 og noe forbi avkjørselen til nr 6, kan sand under grunnvannsstand kanskje være et problem. Siden grunnforholdene er varierende over små distanser kan lignende forhold påtreffes lokalt i andre traseer også. Man bør derfor ta høyde for at det kan bli nødvendig med avstiving av grøft på kortere strekninger.

Enkelte steder kan det være noe torv i grunnen. Torv i grøftebunn må fjernes før det legges ledning.

Setningskader som følge av grunnvannsenkning forventes ikke å bli et problem. Dette fordi leira i områder er relativt fast i øvre lag og stort sett har en del silt og sandlag. De fleste ledningene ligger også i god avstand til boliger. I de få punkta der ledningen går nær inn til bygninger må fare for setningsskader vurderes spesielt når gravedybder er klare.

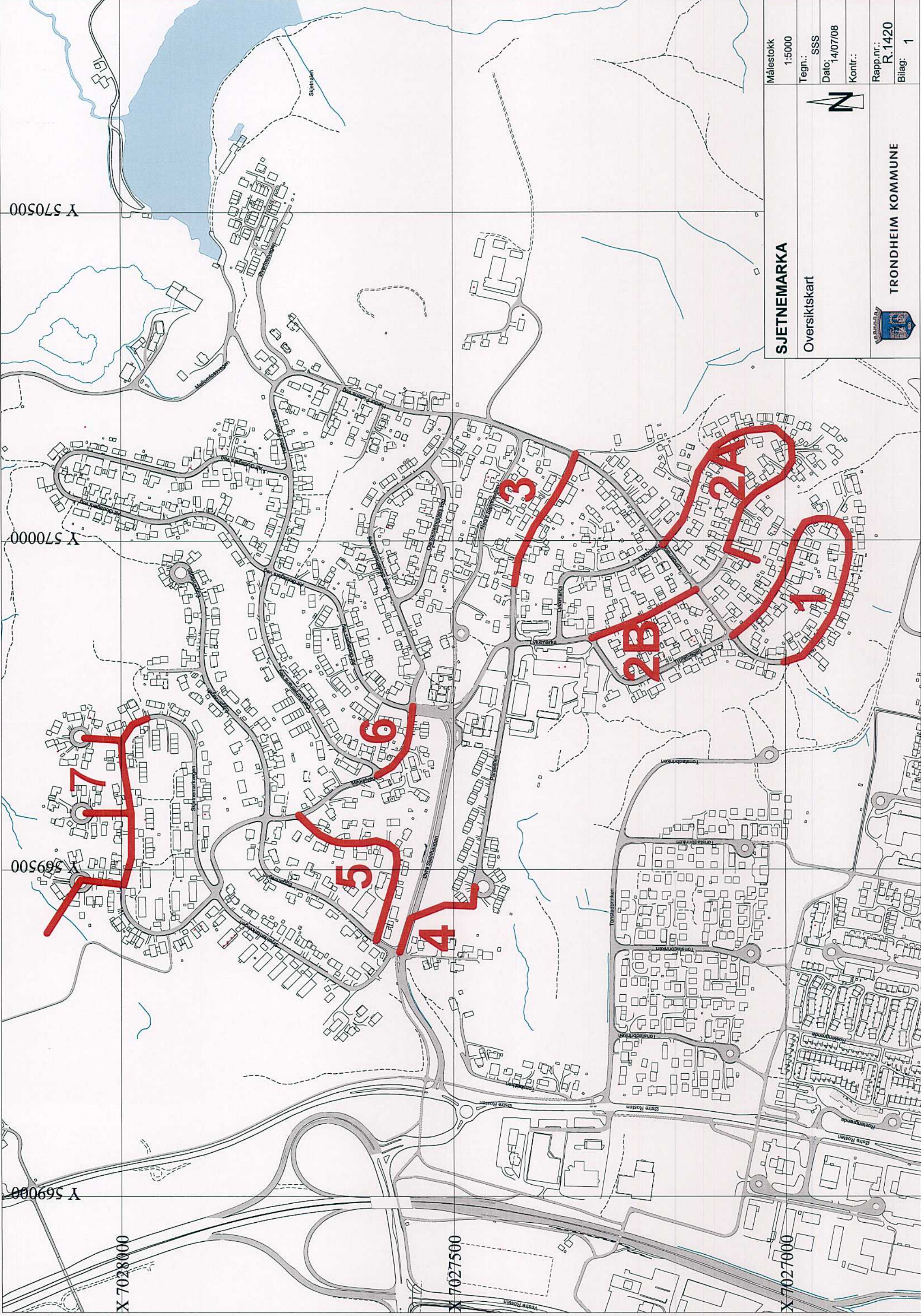
Det er ikke gitt dybder og nøyaktig trase for grøftene. Der grøftene kommer nær eksisterende hus eller garasjer må tiltak for å unngå skader på bygninger vurderes spesielt (bla Parallellen 47B og garasjen i Skjetnemarkvegen 18).

Planene for ledningsarbeidene bør kontrolleres av geotekniker før de ferdigstilles.

Forskrift om graving og avstivning av grøfter skal alltid følges.

4 BILAGSOVERSIKT.

	Situasjonskart, bilag nr.	Profiler, bilag nr.	Borprofiler, bilag nr.	Annet, bilag nr
Oversiktskart				1
1. Lunderhaugen	2	3	4 og 5	
2B. Lykkmarka	6	7	8	
5. Granhaugen	9	10	11 og 12	
6. Mikkelvegen	13	14	15	
7. Sjetnemarkvegen	16	17	18 og 19	
Ikke undersøkte delstrekninger				20-22
Kvikkleire kart				23



SJETNEMARKA Oversiktskart	Målestokk	1:5000
	Tegn.: SSS	
	Dato:	14/07/08
	Kontr.:	
 TRONDHEIM KOMMUNE	Rapp.nr.:	R.1420
	Bilag:	1



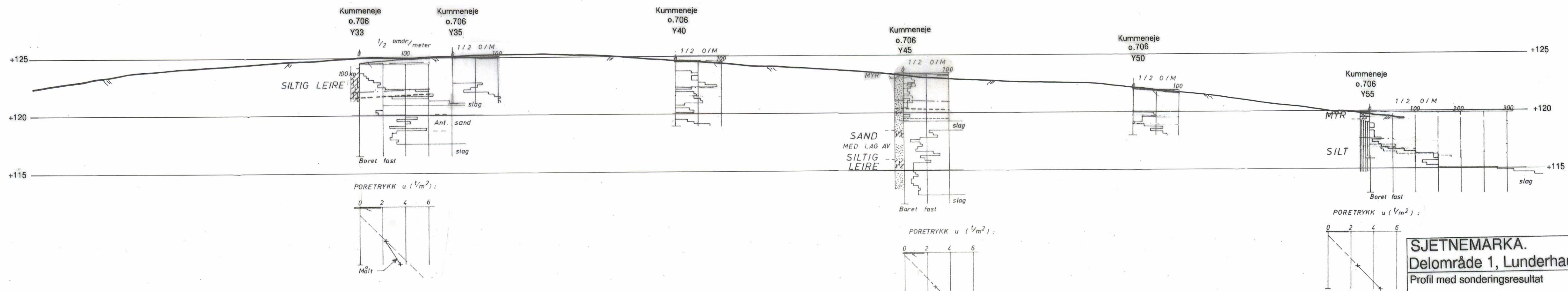
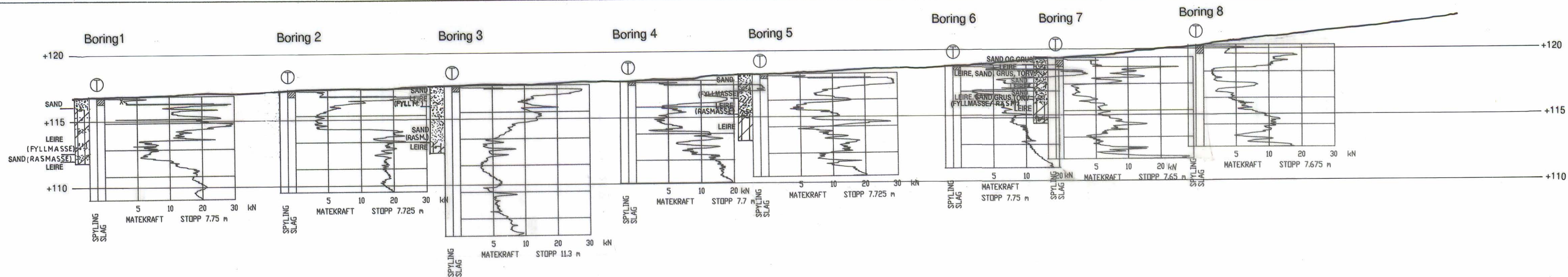
SJETNEMARKA.
Delstrekning 1, Lunderhaugen

Målestokk 1:1000
 Tegnr.: SSS
 Dato: 17/06/08
 Kontr.:
 Rapp.nr.: R.1420
 Bilag: 2

Situasjonskart.
 T Totalsondering
 O Prøvetaking
 ● Tidligere sonderinger fra Kummeneje o.706

TRONDHEIM KOMMUNE





SJETNEMARKA.
 Delområde 1, Lunderhaugen
 Profil med sonderingsresultat

TRONDHEIM KOMMUNE
 Trondheim byteknikk

MALESTOKK:
 LM 1:500
 HM 1:200
 TEGN. AV:
 SSS
 DATO:
 23.06.08
 KONTR.:
 RAPP. NR.:
 R.1420
 BILAG:
 3

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				w_L %	w_p %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t		
			20	30	40	50				10	20	30	40	50			
0	P-1:																
	SAND, middels, m/gruskorn.	01	5														
	sand og gruskorn																
	sand og grus	02															
	LEIRE, fast, siltig (FYLLMASSE)	03															
	sand og grus																
	middels fast siltig	04															
	enk. sand og gruskorn																
	SAND, fin, leirig, siltig (RASMASSE)	05															
5	LEIRE, middels fast til bløt, siltig																
0	P-3:																
	SAND, middels m/gruskorn.	06	4														
	LEIRE, meget fast, sand og gruskorn. (FYLLMASSE)																
	LEIRE, fast, sand og torvrest	07															
	gruskorn																
	SAND, fin til middels	08															
	(RASMASSE)	09															
5	LEIRE, fast, siltig, enk. skjellrester	10															
0	P-5:																
	SAND (FYLLMASSE)	11	6														
	LEIRE, meget fast, tørrskorp																
	LEIRE, JORD, SAND og GRUS. (RASMASSE)	12															
	torvrest																
	fast, sandig, noe humush.	13															
	LEIRE, meget fast, siltig.	14															
5		15															

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— | w_L FLYTEGRENSE
 w_F — " — KONUSMETODE
— | w_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:

SKJETNEMARKA, LUNDERHAUGEN

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr:

P-1, P-3, P-5

Date:

03.06.2008

Oppdragsnr:

R-1420

Bilagsnr:

4

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				q_{ta} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50			10	20	30	40	50	
0	P-7:													
	SAND og GRUS.	16	4											
	LEIRE, fast, siltig, sand og grusk.													
	LEIRE, SAND, GRUS og TORV.	17												
	SAND, middels, gruskorn.													
	LEIRE, fast, siltig, sand og grusk.													
	SAND, middels, gruskorn. forvlag	18					69							
	LEIRE, SAND, GRUS og TORV. forvlag													
	(FYLLM./RASMASSE) sand og grusk.	19												
	LEIRE, meget fast, siltig, fast													
5	enk. skjellrester. sandlag m/torv	20												

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE
Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:
SKJETNEMARKA, LUNDERHAUGEN

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr: P-7 Date: 05.06.2008

Oppdragsnr: R-1420

Bilagsnr: 5



SJETNEMARKA.
Delstrekning 2B, Lykkmarka

Situasjonskart.

-  Totalsondering
-  Prøvetaking



TRONDHEIM KOMMUNE



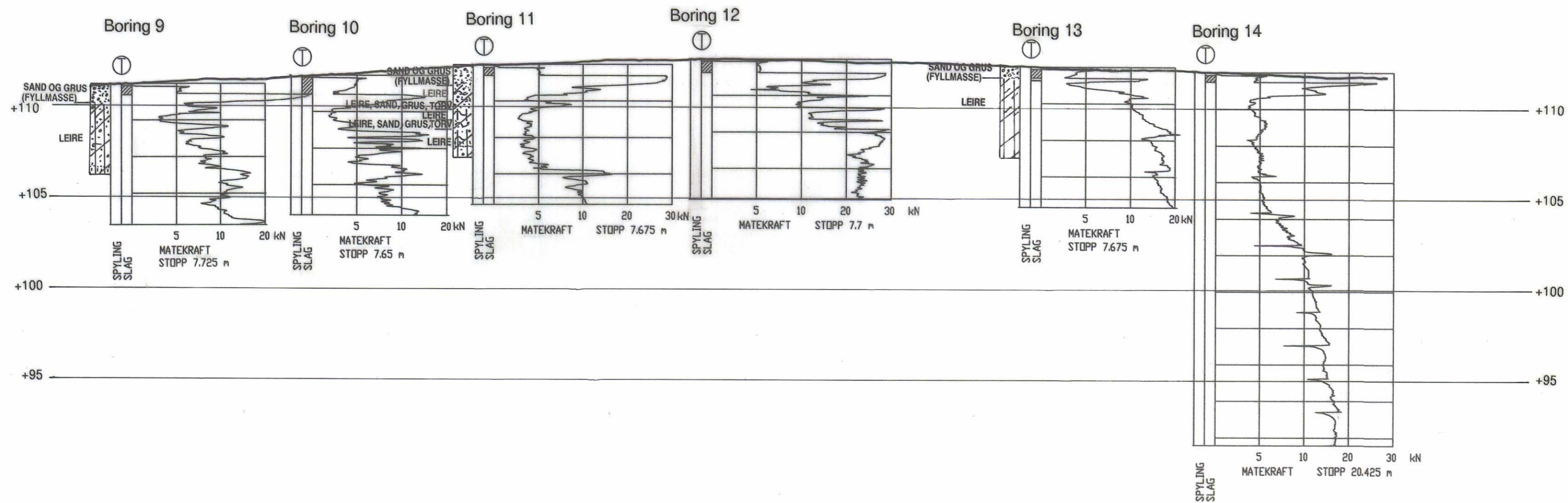
Målestokk
1:1000

Tegn.: SSS
 Dato: 17/06/08

Kontr.:

Rapp.nr.: R.1420

Bilag: 6



SJETNEMARKA.
Delstrekning 2B, Lykkmarka
 Profil med sonderingsresultat

MALESTOKK:
 LM 1:500
 HM 1:200
 TEGN. AV:
 SSS
 DATO:
 25.06.08
 KONTR.:

TRONDHEIM KOMMUNE
 Trondheim byteknikk

RAPP. NR.:
 R.1420
 BILAG:
 7

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				q_{ta} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50			10	20	30	40	50		
0	P-9:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	21	5												
	LEIRE, fast, siltig, sand- og gruskorn.	22													
	tørreskorpig meget fast	23													
	enk.skjellrester	24													
5	silt og finsandlag	25													
0	P-11:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	26	6												
	LEIRE, fast, siltig, sand- og gruskorn.	27													
	humusholdig	28													
	LEIRE, SAND, GRUS og TORV.	29													
	LEIRE, fast, siltig, torvrest.	30													
5	LEIRE, SAND, GRUS og TORV.	31													
	LEIRE, fast, siltig, enk. sand- og gruskorn.	32													
	torvrest siltlag sandlag meget fast	33													
0	P-13:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	34	7												
	LEIRE, meget fast, siltig, enk. sand- og gruskorn.	35													
	tørreskorpig	36													
	tørreskorpig	37													

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— | w_L FLYTEGRENSE
 w_F — " — KONUSMETODE
— | w_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:

SKJETNEMARKA, LYKKMARKA

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr:

P-9, P-11, P-13

Oppdragsnr:

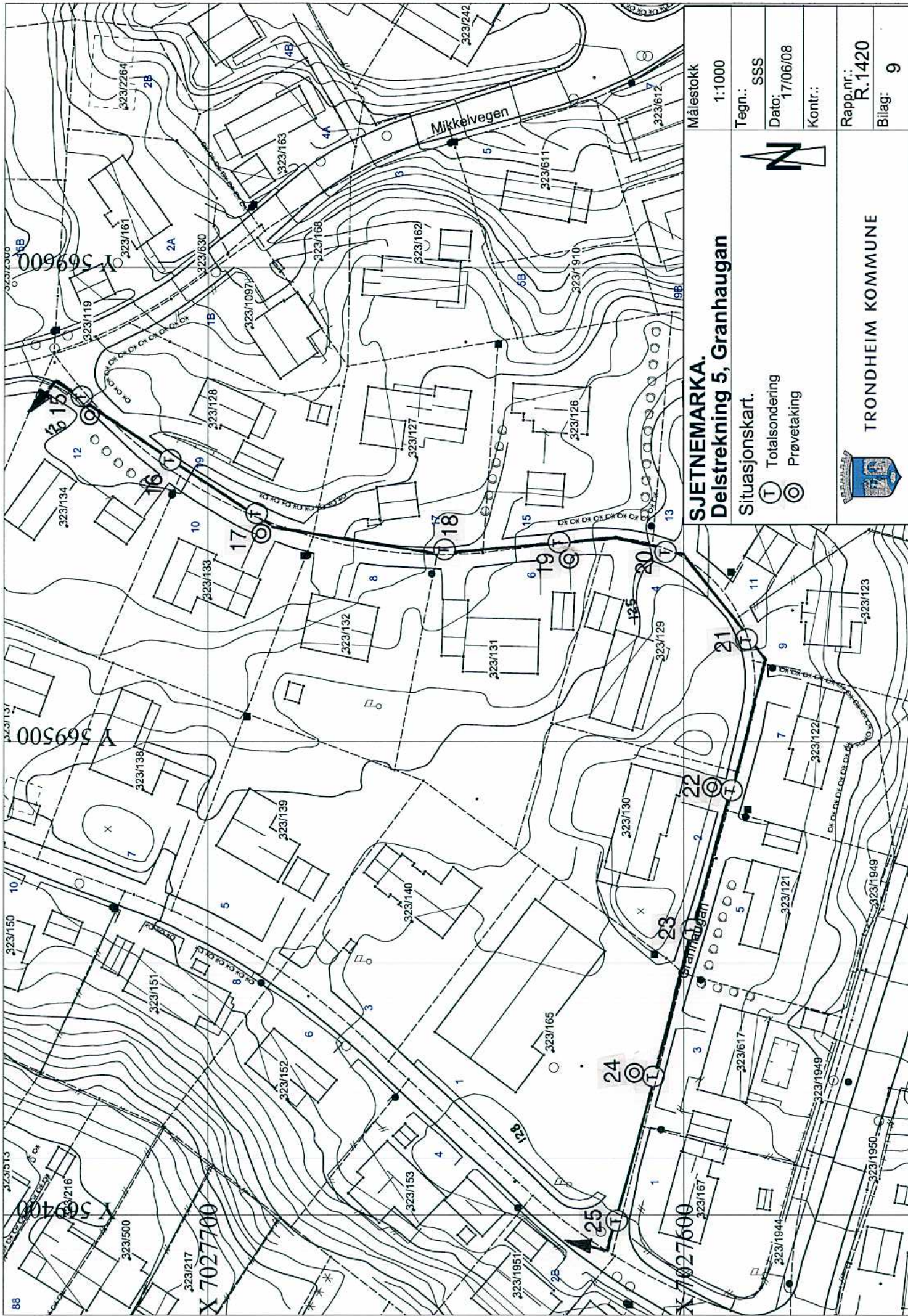
R-1420

Blagsnr:

8

Date:

05.06.2008



SJETNEMARKA.
Deistrekning 5, Granhaugen

Situasjonskart.
 T Totalsondring
 O Prøvetaking



Målestokk
 1:1000

Tegn.: SSS

Dato: 17/06/08

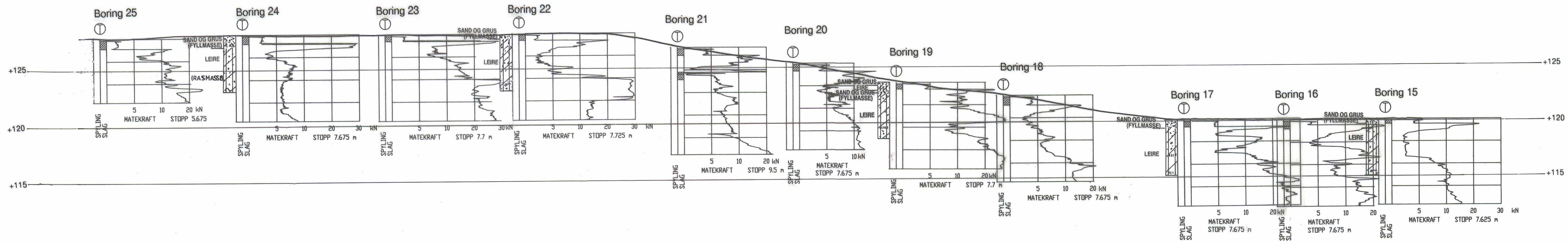
Kontr.:

Rapp.nr.: R.1420

Bilag: 9



TRONDHEIM KOMMUNE



SJETNEMARKA.
Delstrekning 5, Granhaugan
 Profil med sonderingsresultat

MÅLESTOKK:
 LM 1:500
 HM 1:200
 TEGN. AV:
SSS
 DATO:
30.06.08
 KONTR.:

TRONDHEIM KOMMUNE
 Trondheim byteknikk

RAPP. NR.:
R.1420
 BILAG:
10

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				Q _h %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50			10	20	30	40	50		
0	P-15:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	teglrester meget fast	36												
	LEIRE, fast, siltig, sand og gruskorn.	tørrskorpig middels fast til fast	37												
		tørrskorpig middels fast til fast	38												
			39												
5		LEIRE, meget fast, siltig, enk. skjellrester	40												
0	P-17:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)		41												
	LEIRE, meget fast, siltig, sand- og gruskorn, tørrskorpig.		42												
			43												
		siltlag	44												
5		LEIRE, meget fast, siltig,	45												
		siltlag													
0	P-19:														
	SAND og GRUS. LEIRE, meget fast, siltig, sand og gruskorn, tørrskorpig		46												
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	tørrskorpig sandlag	47												
		tørrskorpig	48												
	LEIRE, meget fast, siltig, enk. sand- og gruskorn. enk. skjellrester	siltlag	49												
5			50												

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_h = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
±-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:
SKJETNEMARKA, GRANHAUGAN

Boring nr:
P-15, P-17, P-19

Date:
10.06.2008

Oppdragsnr:
R-1420

Prøvetaker: SKRUE

Bilagsnr: 11

TRONDHEIM
KOMMUNE

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				q _{na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50			10	20	30	40	50		
0	P-22:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	fast	66												
		fast	51												
	LEIRE, meget fast, siltig, sand og gruskorn, tørrskorpig.	fast	52												
			53												
	LEIRE, meget fast, siltig, enk. sand og gruskorn, enk. skjellrester		54												
5			55												
0	P-24:														
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)	fast	64												
		fast	57												
	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	fast til meget fast	58												
		fast til middels fast	59												
5	(RASMASSE)	bløt til middels fast torvrester	60												

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

○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINHOLD
O_g = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:

SKJETNEMARKA, GRANHAUGAN

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr:
P-22, P-24

Date:
10.06.2008

Oppdragsnr:
R-1420

Blagsnr:
12



SJETNEMARKA
Delområde 6, Mikkelvegen
 Situasjonskart

-  Totalsondering
-  Prøvetaking



TRONDHEIM KOMMUNE



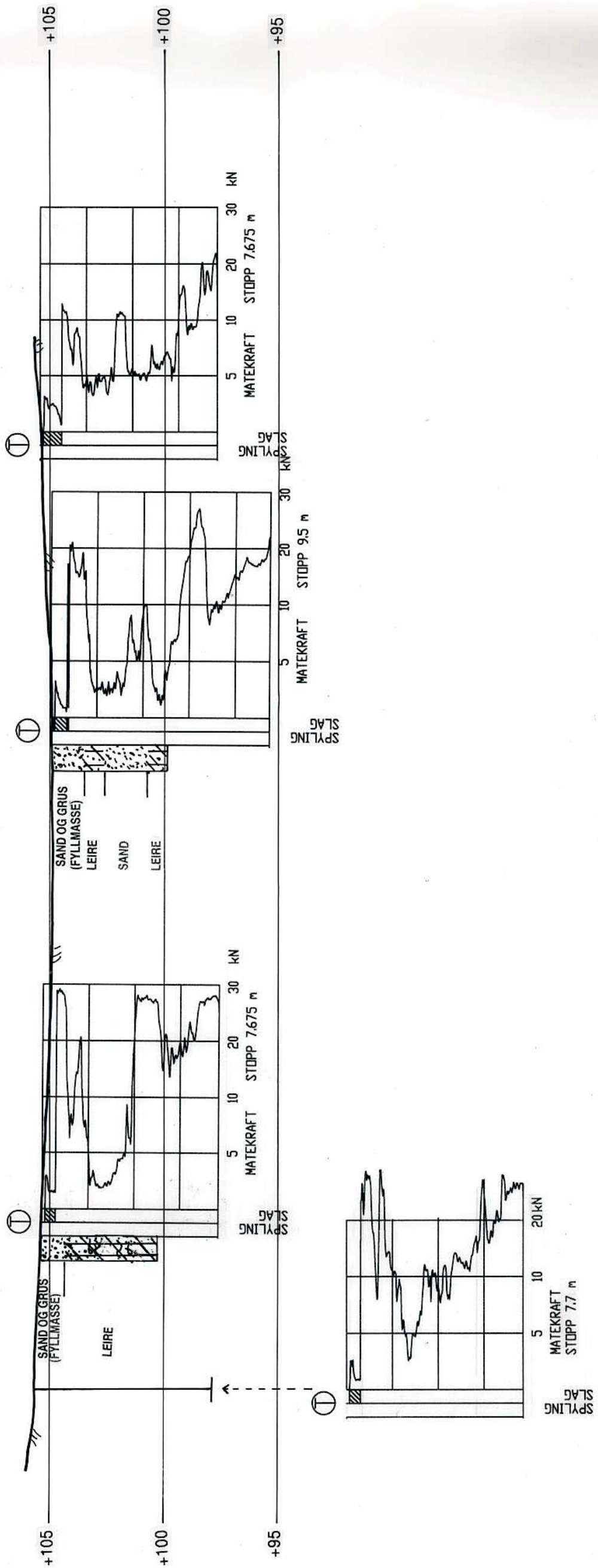
Målestokk	1:1000
Tegn.:	SSS
Dato:	30/06/08
Kontr.:	
Rapp.nr.:	R.1420
Bilag:	13

Boring 30

Boring 29

Boring 27

Boring 26



SJETNEMARKA.

Delstrekning 6, Mikkelvegen

Profil med sonderingsresultat

MALESTOKK:

LM 1:500

HM 1:200

TEGN. AV:

SSS

DATO:

01.07.08

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1420

BILAG:

14

TRONDHEIM KOMMUNE

Trondheim byteknikk

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				C _u %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50			10	20	30	40	50	
0	P-27:													
		5	61	5 ←										
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)		62		o									
	LEIRE, fast, siltig, sandig og grusig.		63											
			64	7 ←										
	SAND, middels, gruskorn.		65											
	LEIRE, fast til meget fast, enk. sand og gruskorn.	tørreskorpig	66											
0	P-29:		67	6 ←										
	SAND og GRUS. (FYLLMASSE)		68		o									
	LEIRE, meget fast, siltig.	tørreskorpig enk. sand og gruskorn	69											
		enk. sand og gruskorn enk. skjellrester tørrestener	70											
5		enk. sand og gruskorn enk. skjellrester												

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

o NATURLIG VANNINNHold
— | w_L FLYTEGRENSE
w_F — " — KONUSMETODE
— | w_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ON_a = HUMUSINNHold
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
o TRYKKFORSØK
ε-δ-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:

SKJETNEMARKA, MIKKELVEGEN

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr:

P-27, P-29

Oppdragsnr:

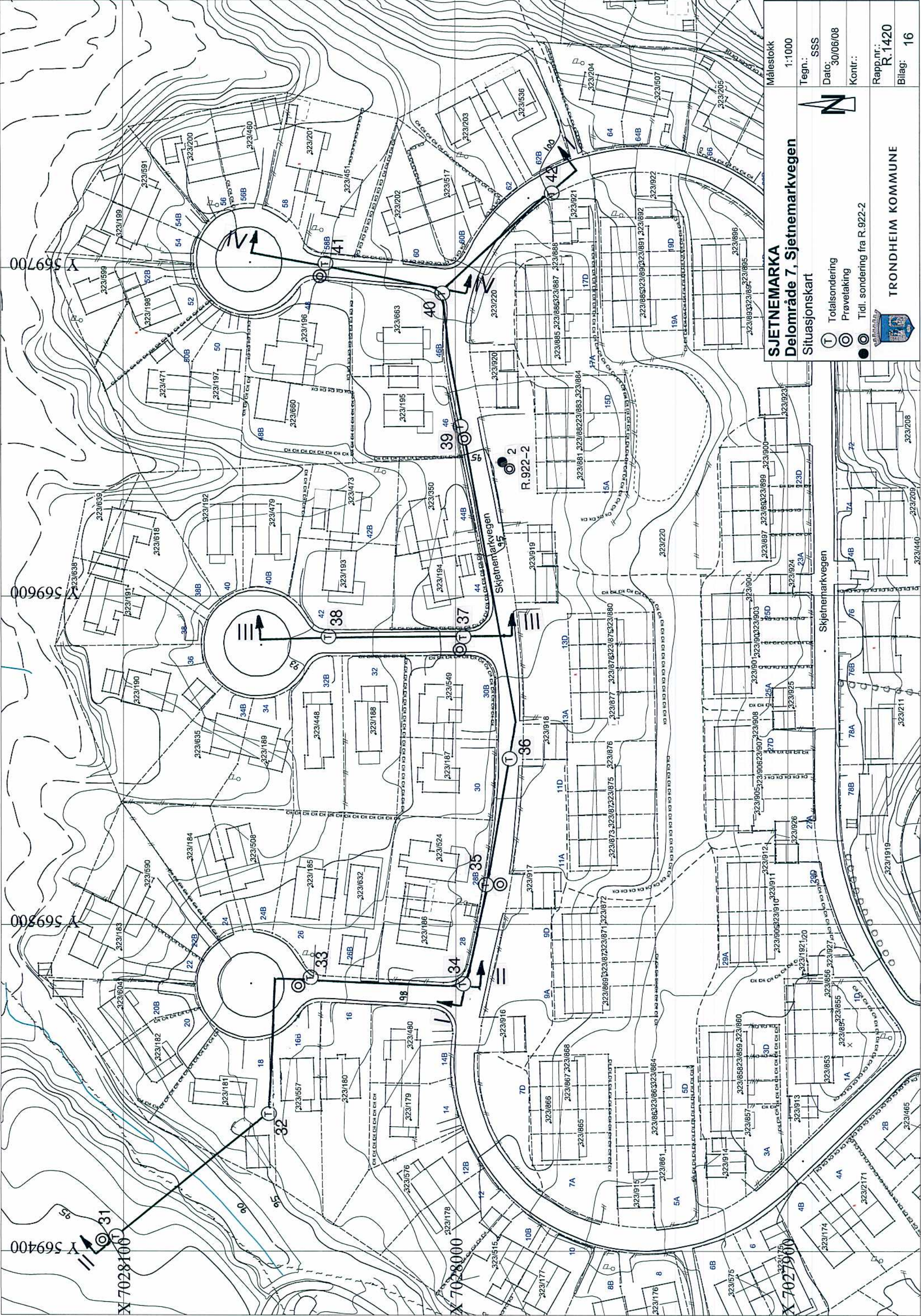
R-1420

Bitagsnr:

15

Date:

10.06.2008



SJETNEMARKA
Delområde 7, Sjetnemarkvegen
 Situasjonskart

Målestokk 1:1000
 Tegning SSS
 Dato: 30/06/08
 Kontr.:
 Rapp.nr.: R.1420
 Bilag: 16

Totalsondering
 Prøvetaking
 Tidl. sondering fra R.922-2

TRONDHEIM KOMMUNE

X 7028100
 Y 569400

X 7028000
 Y 569300

X 7028000
 Y 569600

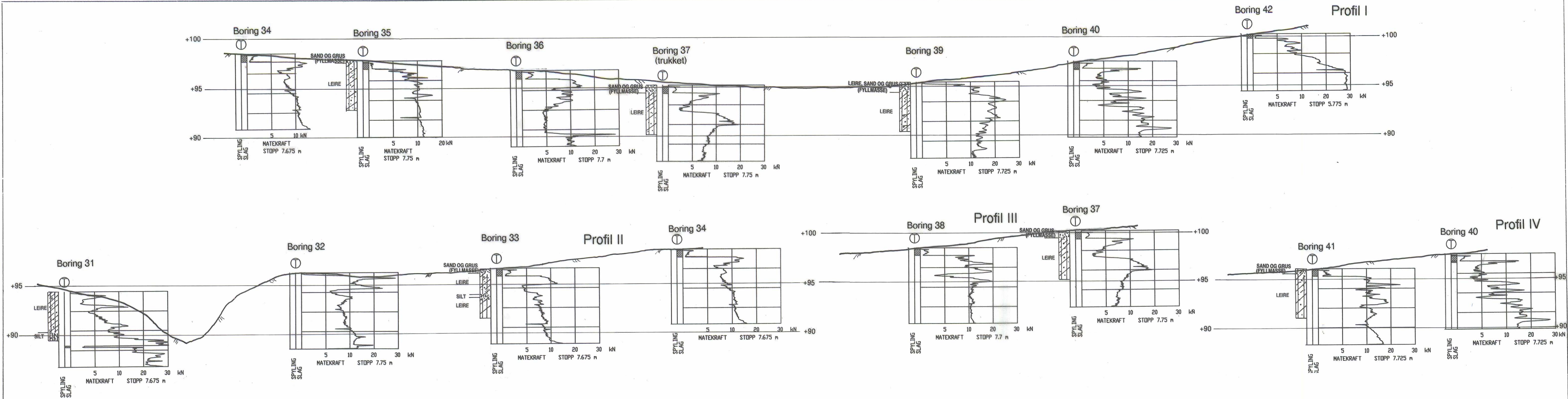
X 7028100
 Y 569700

X 7027900
 Y 569400

X 7027800
 Y 569300

X 7027800
 Y 569600

X 7027900
 Y 569700



SJETNEMARKA Delområde 7, Sjetnemarkvegen Profil med sonderingsresultat	MÅLESTOKK: LM 1:500 HM 1:200
	TEGN. AV: SSS
	DATO: 02.04.08
	KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE Trondheim byteknikk	RAPP. NR.: R.1420
	BILAG: 17

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					U_a %	γ $\frac{kN}{m^3}$	SKJÆRSTYRKE S_u (kN/m^2)					S_t
			20	30	40	50	10			20	30	40	50		
0	P-31:														
		fast til meget fast													
		fast til meget fast													
		LEIRE, fast, siltig, enk. sand- og gruskorn, tørrskorpig.													
		enk.silt og finsandlag													
5		SILT, grov, sandig, gruskorn.													
0	P-33:														
		SAND og GRUS. (FYLLMASSE)													
		meget fast													
		LEIRE, fast, siltig, enk. sand- og gruskorn, tørrskorpig.													
		SILT, grov, leirig, sandig, gruskorn. LEIRE, fast, siltig, enk. sand og grusk.													
		LEIRE, middels fast, siltig.													
5		middels fast til bløt													
0	P-35:														
		SAND og GRUS. (FYLLMASSE)													
		tørrskorpig													
		LEIRE, meget fast, siltig, sand- og gruskorn.													
		tørrskorpig													
		tørrskorpig													
		LEIRE, bløt til middels fast, siltig, enk. sand- og gruskorn.													
5		bløt													

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— w_L FLYTEGRENSE
 w_F — " — KONUSMETODE
— w_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 U_a = HUMUSINNHOOLD
 U_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
ε-δ-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted: SKJETNEMARKA,
SKJETNEMARKVEGEN.

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr: P-31, P-33, P-35
Date: 13.06.2008

Oppdragsnr: R-1420

Bilagsnr: 18

DYBDE m	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				U_w %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50			10	20	30	40	50	
0	P-37:													
	SAND og GRUS. (FILLMASSE)	86	5 ←											
	LEIRE, meget fast, siltig, sand- og gruskorn, tørrskorpig.	87												
		88												
	meget fast middels fast	89												
5	LEIRE, siltig, enk. sand og gruskorn.	90												
	bløt													
0	P-39:													
	LEIRE, meget fast, SAND og GRUS. (FILLMASSE)	91												
	tørrskorpig	92												
	LEIRE, meget fast, siltig, enk. sand- og gruskorn.	93												
	tørrskorpig													
	enk.skjellrester	94												
	enk.skjellrester	95												
5														
0	P-41:													
	SAND og GRUS. (FILLMASSE)	96	5 ←											
	tørrskorpig													
	tørrskorpig	97												
	tørrskorpig	98												
	LEIRE, meget fast, siltig, enk. sand- og gruskorn.	99												
5		100												

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— | w_L FLYTEGRENSE
 w_F — " — KONUSMETODE
— | w_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHOOLD
Og = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
ε-δ-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM
KOMMUNE

Stabsenhet for byutvikling
Geoteknisk faggruppe

Sted:
SKJETNEMARKA,
SKJETNEMARKVEGEN.

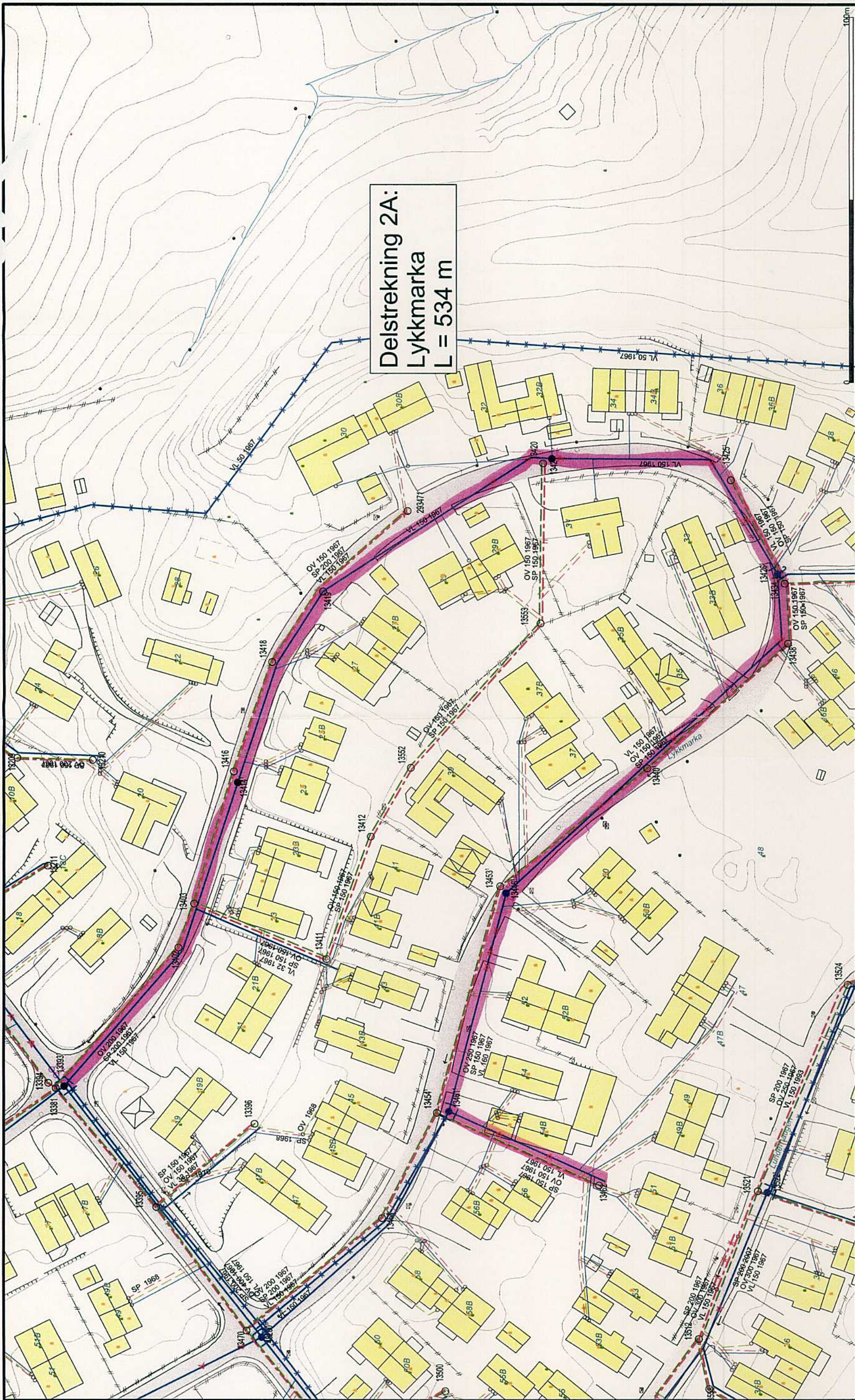
Prøvetaker: SKRUE

Boring nr:
P-37, P-39, P-41

Date: 16.06.2008

Oppdragsnr:
R-1420

Bilagsnr: 19



Delstrekning 2A:
Lykkmarka
L = 534 m

100m

N

Målestokk
1:1000

Powel Gemini AS
Fag-avdeling

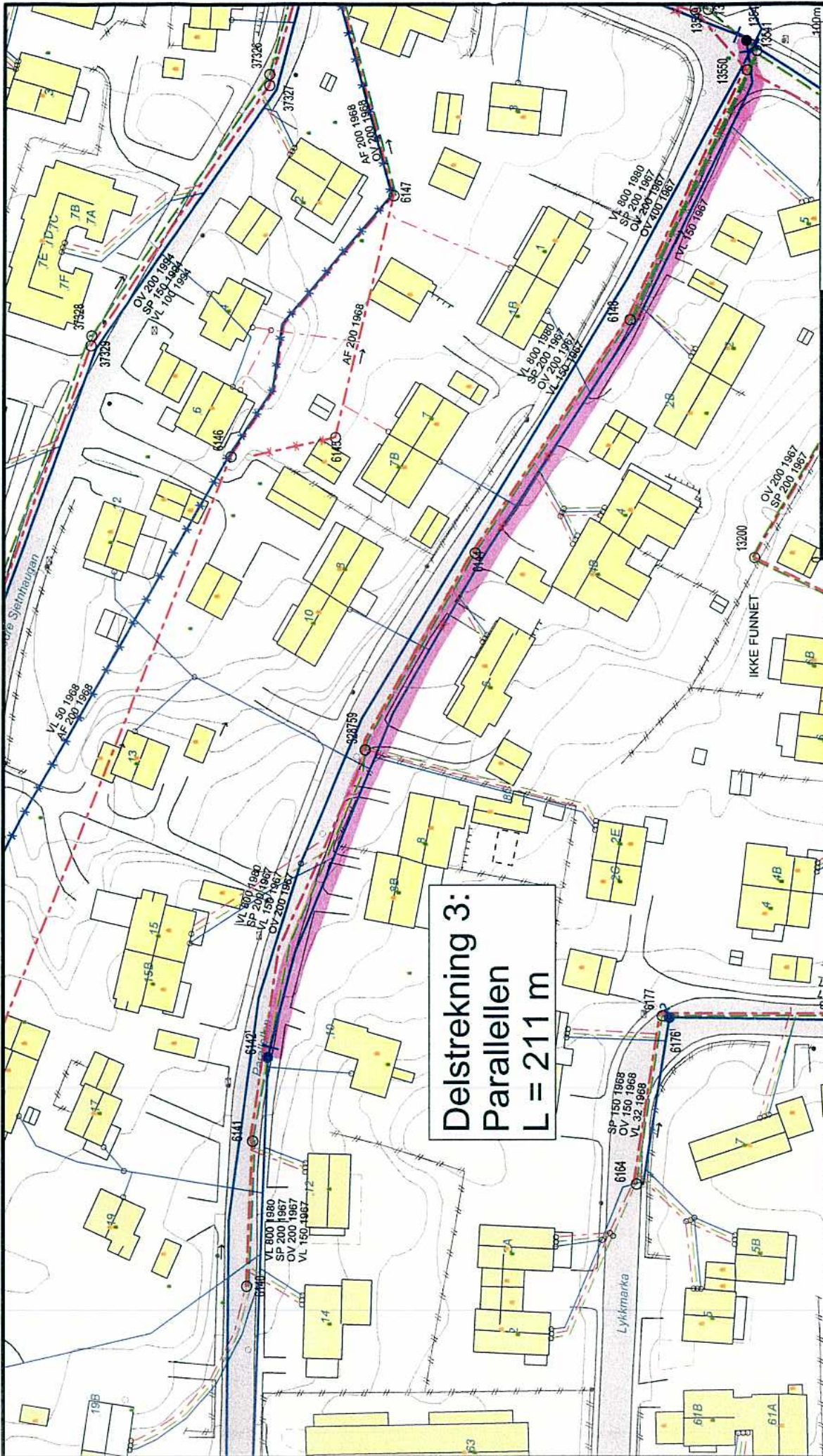
2A

Sjettemarka renovering

Date: 2008.04.30
Sign: KGJ

R.1420 Bilag 20

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| — Vannledning | — Tunnel avløp Felles | — Fordelingsoverløp | ● Pumpestasjon spillvann |
| - - - Avløp felles ledn. | — Varerør | — Reduksjon | ▣ Soppfylling - GASSFARE |
| - - - Spillvanns ledn. | - - - Signal kabel | P Målepunkt avløp | ▣ Nedbørstfelt |
| - - - Overløpsledning | ○ Kum | P Målepunkt bekk | ▣ Overvannsrestriksjoner |
| - - - Overvanns ledn. | — Regnvannsoverløp | ▣ Basseng | |
| — Pumpeledn Felles | — Næroverløp | ▣ Pumpestasjon vann | |
- Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.



**Delstrekning 3:
Parallellen
L = 211 m**

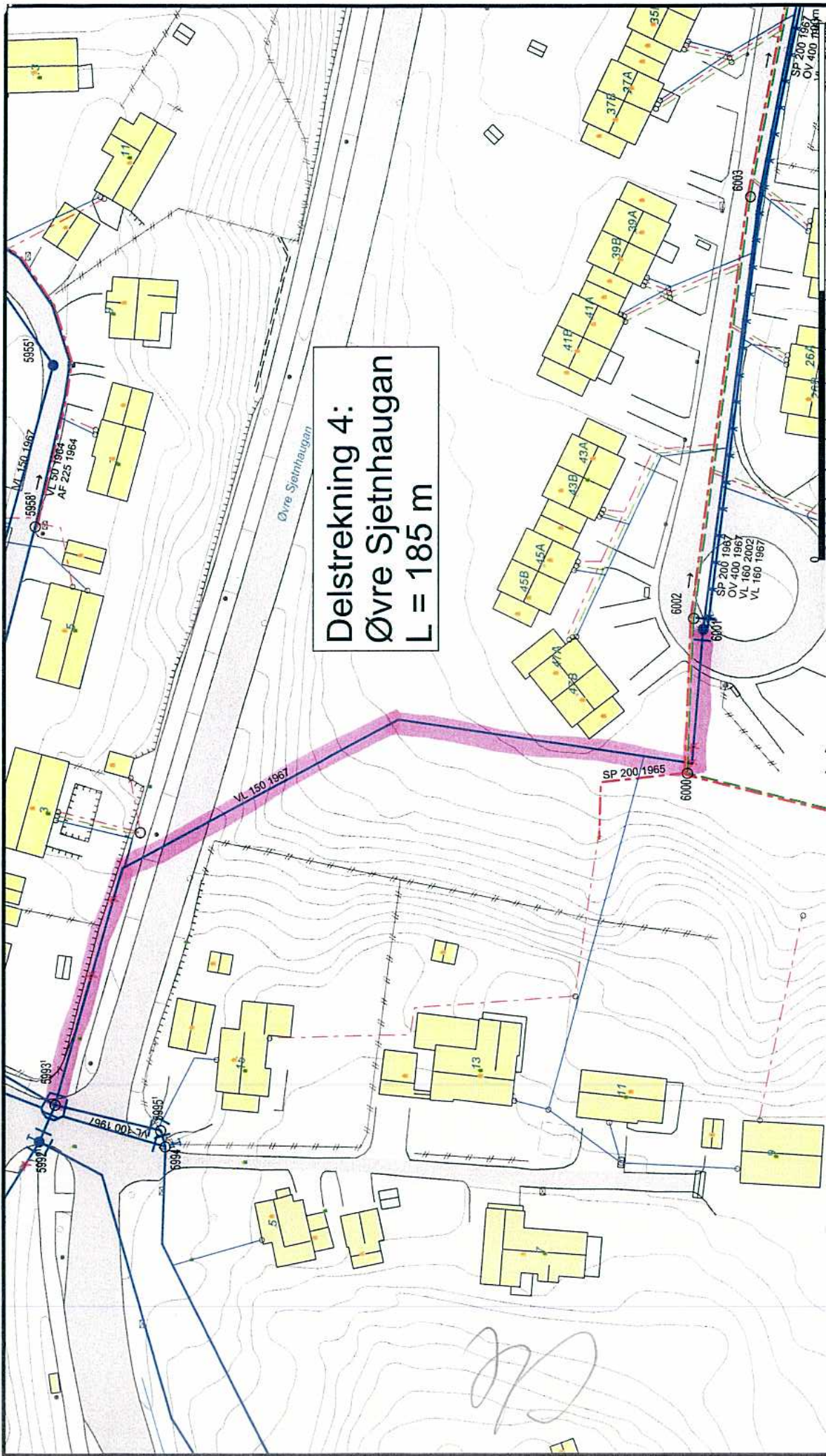
N
Målestokk
1:1000

Powel Gemini AS
Fag-avdeling
3
Sjetnemarka renovering

Dato: 2008.04.30
Sign: KGJ

- Overvannsrestriksjoner**
- Vannledning
 - Avløp felles ledn.
 - Spillvanns ledn.
 - Overlopsledning
 - Overvanns ledn.
 - Pumpeledn Felles
 - Tunnel avløp Felles
 - Væror
 - Signal kabel
 - Kum
 - Regnvannoverløp
 - Nedløp
 - Fordelingsoverløp
 - Reduksjon
 - Målepunkt avløp
 - Målepunkt bekk
 - Basseng
 - Pumpestasjon vann
 - Pumpestasjon spillvann
 - Soppelfylling - GASSFARE
 - Nedbørsfelt

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.



Delstrekning 4:
Øvre Sjetnhaugan
L = 185 m



4
Powel Gemini AS
Fag-avdeling
Sjetnemarka renovering

R.1420 Bilag 22

Dato: 2008.04.30
Sign: KGJ

- Overvannsrestriksjoner
- Vannledning
 - Avløp felles ledn.
 - Spillvann ledn.
 - Overlopsledning
 - Overvann ledn.
 - Pumpeledn Felles
 - Tunnel avløp Felles
 - Væror
 - Signal kabel
 - Kum
 - Regnvannsoverløp
 - Nedoverløp
 - Fordelingsoverløp
 - Reduksjon
 - Målepunkt avløp
 - Målepunkt bekk
 - Basseng
 - Pumpestasjon vann
 - Pumpestasjon spillvann
 - Soppelfylling - GASSFARE
 - Nedbørsfelt

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.

7028000

7027500

7027000

570500

570000

569500

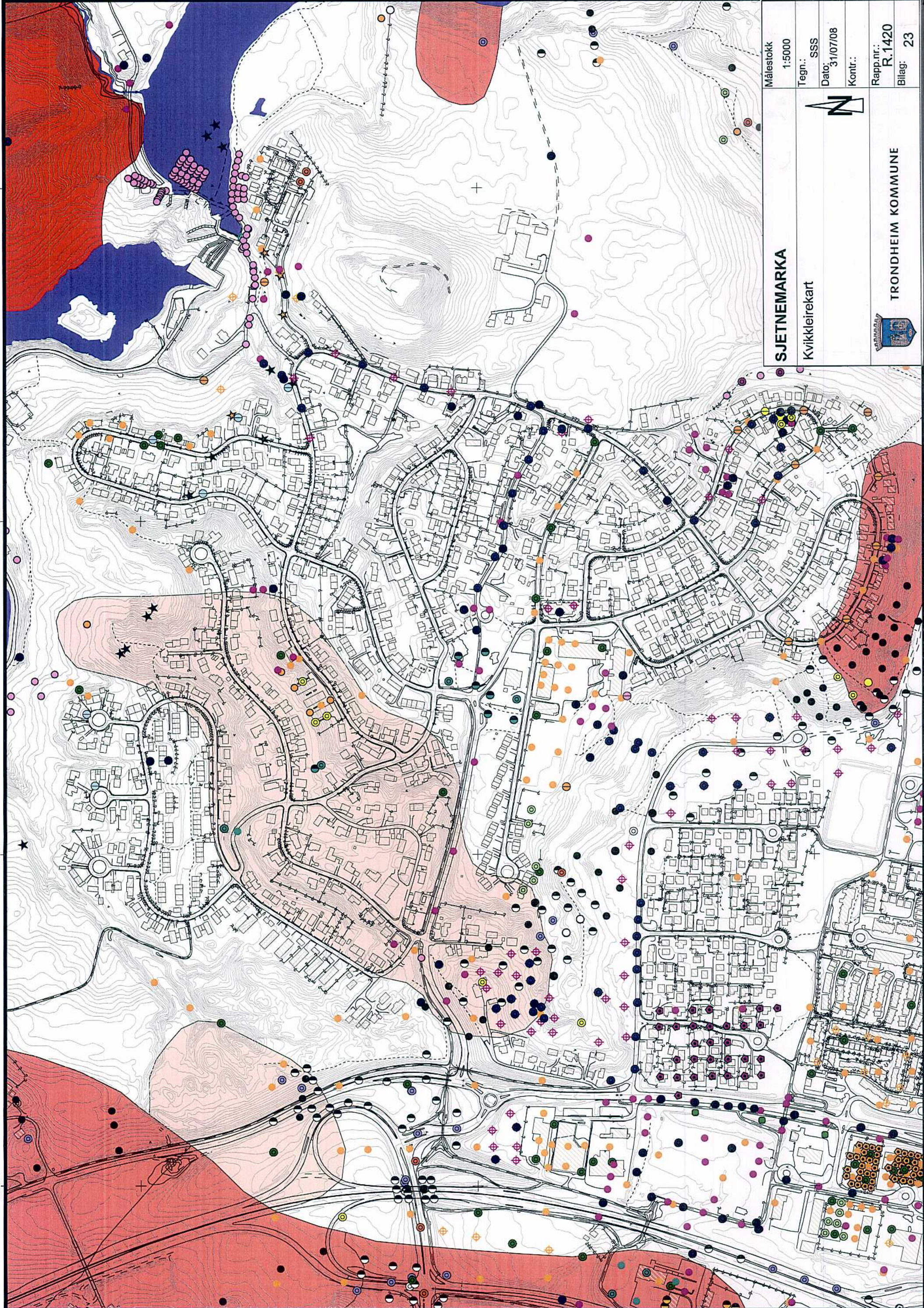
569000



570500

570000

569500

569000



SJETNEMARKA Kvikkleirekart	Målestokk 1:5000
	Tegnr.: SSS
	Dato: 31/07/08
	Kontr.:
	Rapp.nr.: R.1420 Bilag: 23
 TRONDHEIM KOMMUNE	

7028000

7027500

7027000