



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk



Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1681 Lillerydningen 2

01.09.2016



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1681	LILLERYDNINGEN 2		
	Datarapport		
Trondheim:	01.09.2016		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag fra: Marco Leida	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 567 410	Euref 89 nord: 7 029 430	
Sted:	Kystad	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	09 – 12.08.2016	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Fyllmasser	Kvikkleire	
Saksbehandler:	 John Leirvik	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

Sammendrag:

Det er planlagt å bygge 2 leilighetsbygg hver med 2 etasjer, og delvis med kjeller på Lillerydningen 2. Tidligere grunnundersøkelser nær området har påvist kvikkleire i dybden, Det er derfor gjort grunnundersøkelser på tomta.

Det ble utført totalsonderinger i 10 punkt og tatt prøver fra 5 punkt. De utførte grunnundersøkelsene viser ikke kvikk- eller sprøbruddeleire.

Tidligere gikk det en bekkedal tvers igjennom tomta, men denne er nå gjenfylt. Prøvetaking av fyllmassene viser at de er dårlig egnede masser som byggegrunn for husene.

Det vurderes at det planlagte tiltaket kan utføres hvis det gjøres masseutskifting eller bygges med kjeller. Det anbefales å bygges kompensert fundamentert med kjeller for å redusere de totale belastningene på grunnen.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Lillerydningen 2 er planlagt omregulert til boligformål. Det er planlagt å bygge 2 leilighetsbygg hver med 2 etasjer, og delvis med kjeller.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Marco Leida, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser på tomta. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge evt. kvikkleire på tomta og i tillegg vurdere bebyggbarheten av tomta.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 10 totalsonderinger og tatt opp til sammen 16 representative prøver. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på terreng profiler i tegning 11-14. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnboreren med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 09-12.08.2016.

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. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-55. Det er i tillegg gjort et ødometerforsøk på en prøve fra borpunkt 3, resultatet er vist i tegning 81.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort to grunnundersøkelser i området:

R.848	Vegforbindelse Grova - Byåsvegen	Trondheim kommune	1980
R.1112	Lillerydningen 1 og 3	Trondheim kommune	2000

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på tomta heller svakt østover fra kote +112 i vest, til kote +107 i øst, med en gjennomsnittlig helning på 1:11.

I området gikk det tidligere en bekkedal som nå er gjenfylt. Kart over terreng før oppfylling vises i bilag 2.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at grunnen i området grovt sett består av fyllmasser over leire, og under leira er det fjell. Dybden til fjell varierer mellom 4 til 8 meter.

Det ble gjort prøvetaking i punkt 8 hvor det er antatt mest fyllmasser. Det ble funnet planterester/humus i 4-5 meters dybde noe som tyder på fyllmasser til denne dybden.

Det er mindre dybde til fjell på denne tomte, enn lenger øst i Lillerydningen 1, rapport R.1112. Det er heller ikke påvist kvikk- eller sprøbruddeire på tomte i Lillerydningen 2.

3.3 Kvikkleire

Tomta ligger i nærheten av 204 Rydningen kvikkleiresone, som er klassifisert i middels faregradsklasse. På situasjonskartet i tegning 2, vises kvikkleiresonen i øst.

Kvikkleiresonens utbredelse er ikke trukket videre vestover grunnet liten terrenghelning og at bekkedalen er gjenfylt (noe som bedret stabiliteten).

3.4 Grunnvann

Det er ikke målt grunnvannstand.

3.5 Fjell

Alle sonderingene ble avsluttet mot antatt fjell. Dybden til fjell varierer mellom 4 til 8 meter.

4. VURDERING

Kvikkleire:

Det ble gjort grunnundersøkelser på tomte for å kartlegge en evt. utbredelse av kvikkleire. Sonderinger og prøvetaking viser ikke tegn på kvikkleire. Det er heller ikke påvist sprøbruddeire (nesten kvikk leire).

Det vurderes at tiltaket ikke påvirker områdestabiliteten til kvikkleiresonen i øst.

Bebyggbarhet:

Situasjonskart for de planlagte byggene vises i bilag 1 og er inntegnet i tegning 3

De geotekniske utfordringene for byggeprosjektet, er at den tidligere bekkedalen gikk på tvers av tomte. Vurdert på grunnlag av utført prøvetaking virker ikke fyllmassene å være homogene, gode fyllmasser.

Setninger

Hvis det fundamenteres rett på dagens terrengnivå, kan det oppstå differansesetninger på grunn av den gjenfylte bekkedalen. Noe av bygget vil da stå på setningsgivende fyllmasser, mens andre deler av bygget vil bli stående på fast original grunn.

Fundamentering:

Fra ROS-analyse, sak 16/16788-8, datert 11.04.2016 skrives det følgende:

"Fundamentering må føres ned til original grunn, enten ved dypbanketter eller ved masseutskifting."

Grunnundersøkelsene viser at det er opptil 5 meter fyllmasser i borpunkt 8, og 2-3 meter fyllmasser i punkt 3. En mulig løsning på å unngå mye masseutskifting er å fundamenterer byggene med kjeller.

Det er på tilsendte tegninger skissert delvis kjeller under byggene, og ikke under hele bygget. Det kan være aktuelt med større kjellerareal under "Hus B" i øst hvor det er mest fyllmasser.

I områder med mest fyllmasser kan det være nødvendig med både masseutskifting og kjeller, dette gjelder for eksempel i punkt 8.

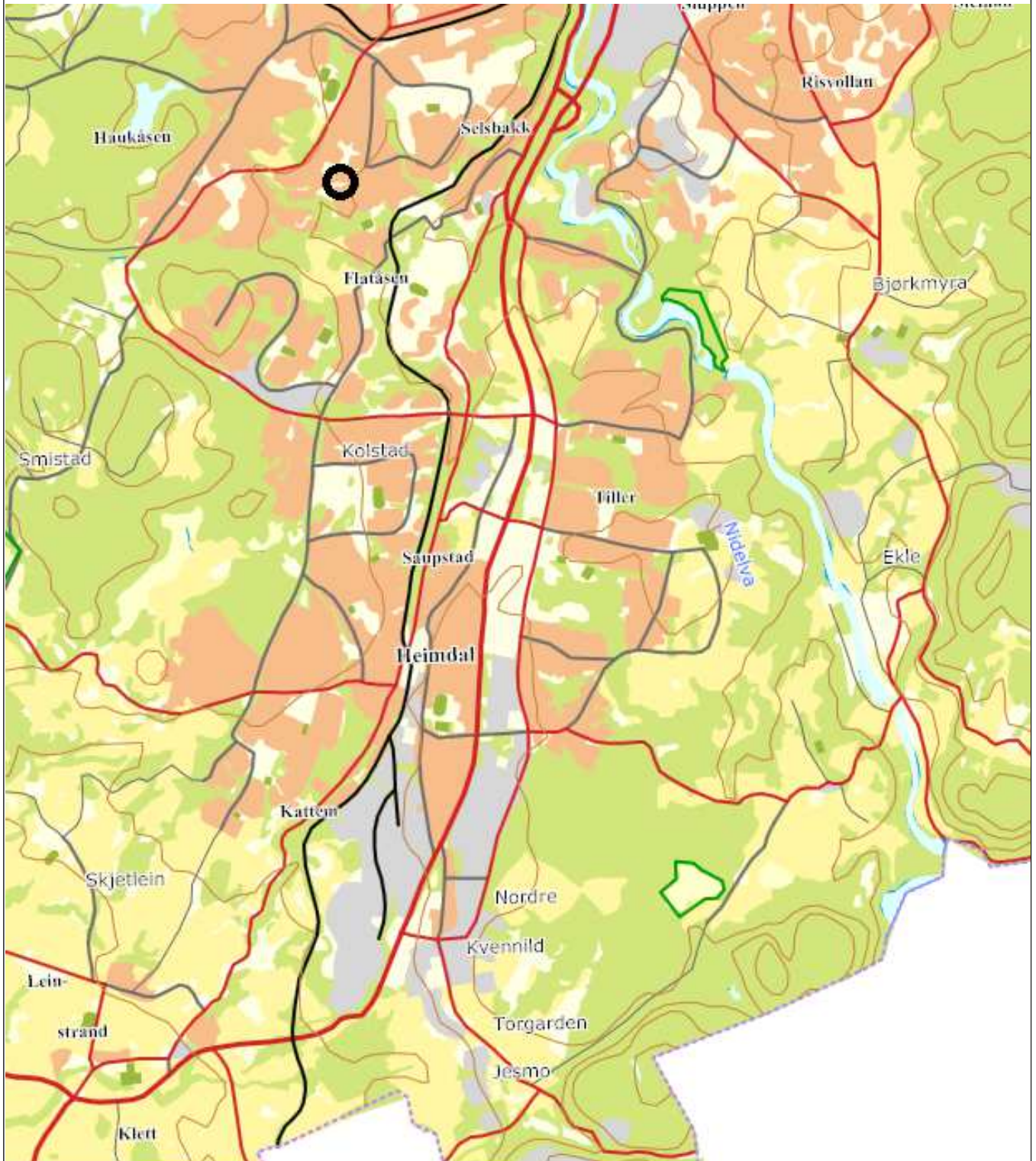
Geoteknisk prosjektering anbefales. Under utførelse av grunnarbeidene bør en geoteknisk sakkyndig følge opp gravearbeidet slik at man sikrer at det fundamenteres på original grunn. Fyllmassene har også mindre styrke enn original fast leire, så graveskråningene til byggegrøpa bør ikke være brattere enn 1:2.

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:500
03		Situasjonskart med hus, målestokk 1:500
11		Profil A og B
12		Profil C og D
51		Borprofil, punkt 3
52		Borprofil, punkt 6
53		Borprofil, punkt 7
54		Borprofil, punkt 8
55		Borprofil, punkt 9
81		Ødometerforsøk, borpunkt/dybde: 8/2,4m
99		Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Skisse, situasjonskart for hus
02		Ing. Dahls kart 1952, utsnitt



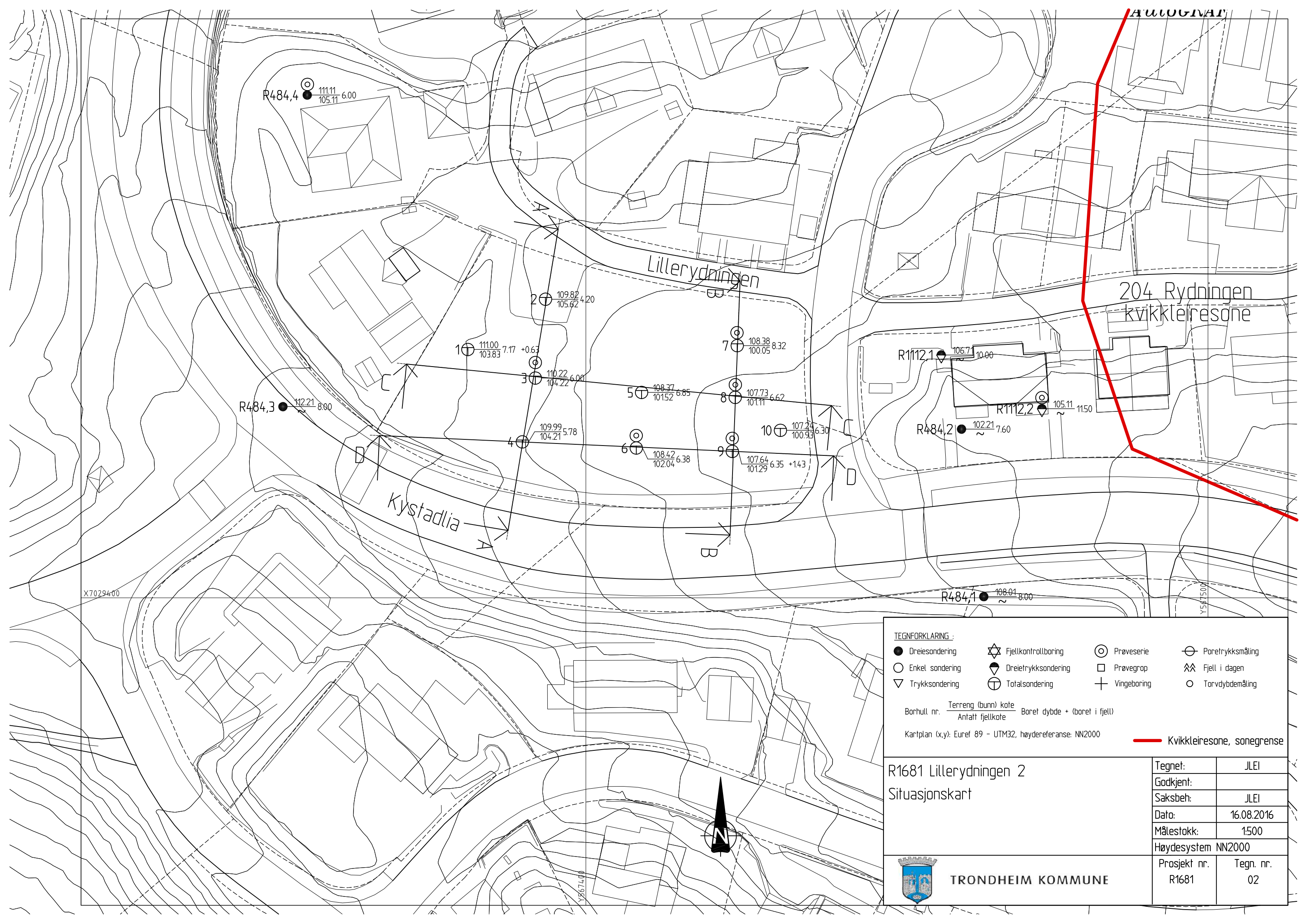
R1681 Lillerydningen 2
Oversiktskart

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	12.08.2016
Målestokk:	-
Høydesystem NN2000	



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 01
-----------------------	-----------------




TEGNFORKLARING :

● Dreiesondring	⚡ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondring	⚡ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	⊕ 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

— Kvikkleiresone, sonегrense

R1681 Lillerydningen 2 Situasjonskart	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	16.08.2016
	Målestokk:	1:500
Høydesystem NN2000		
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 02




TEGNFORKLARING :

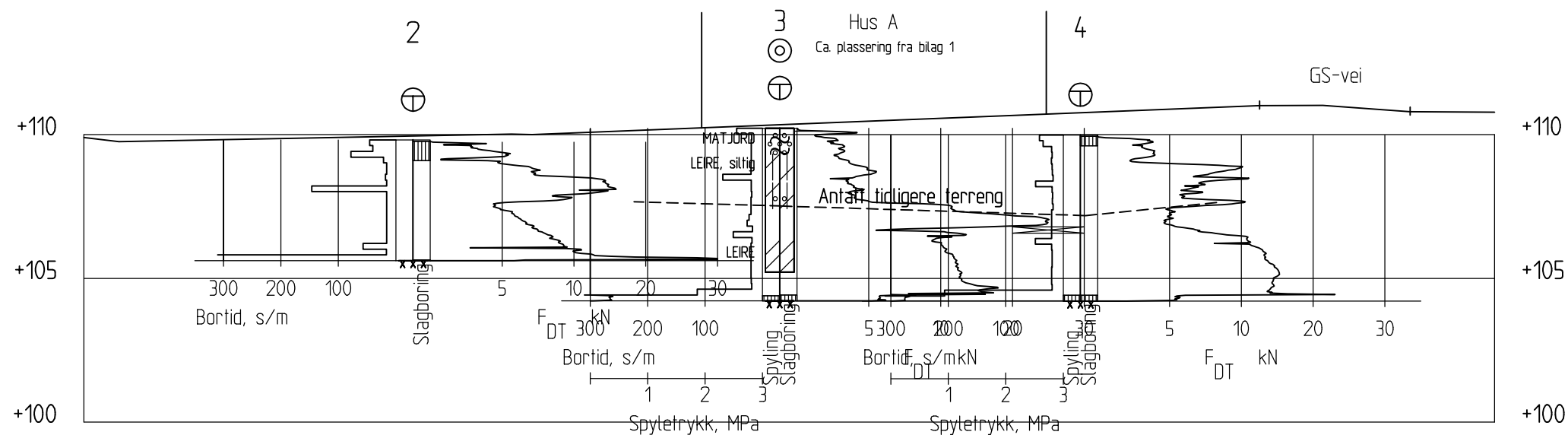
● Dreiesondring	⚡ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykkmåling
○ Enkel sondring	⚡ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	⊕ Vingeboring	○ Torvdybdemåling

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

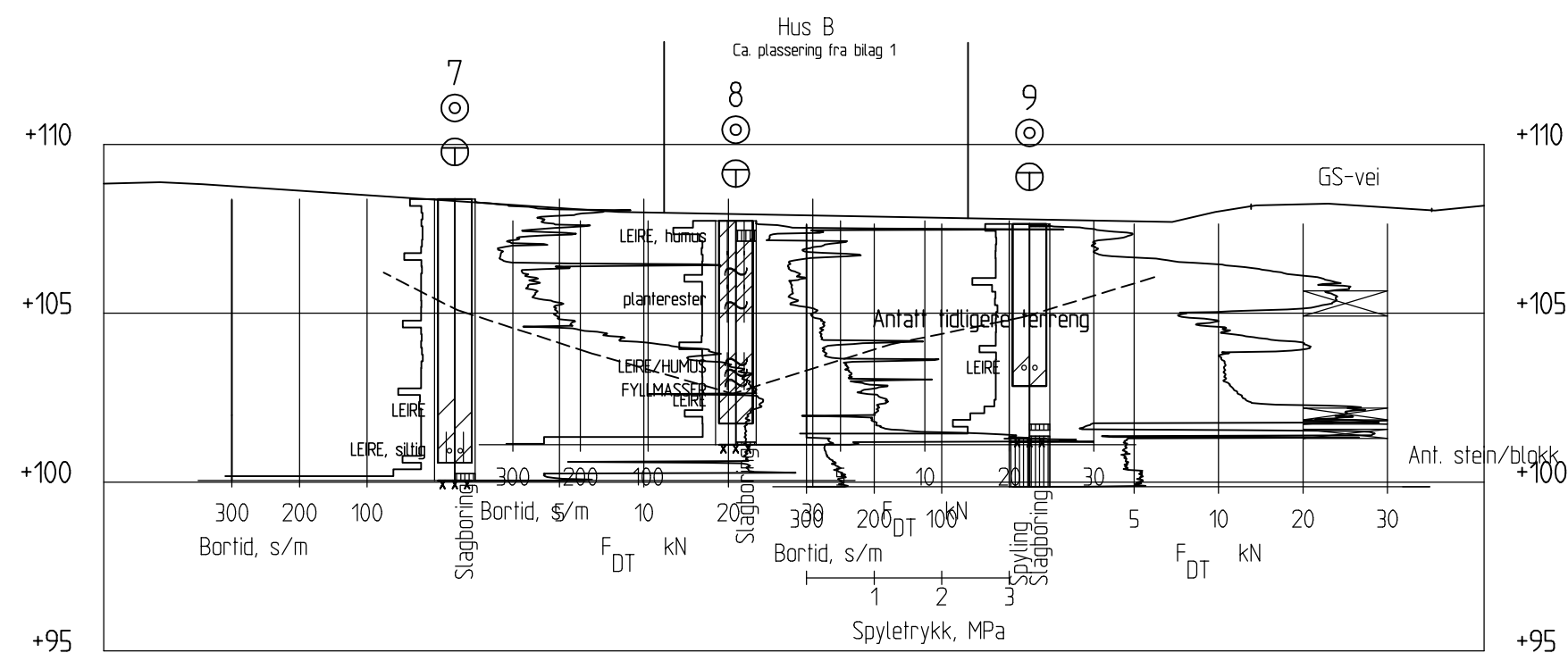
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

— Kvikkleiresone, soneregrense


R1681 Lillerydningen 2 Situasjonskart med hus	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	24.08.2016
	Målestokk:	1:500
Høydesystem NN2000		
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 03

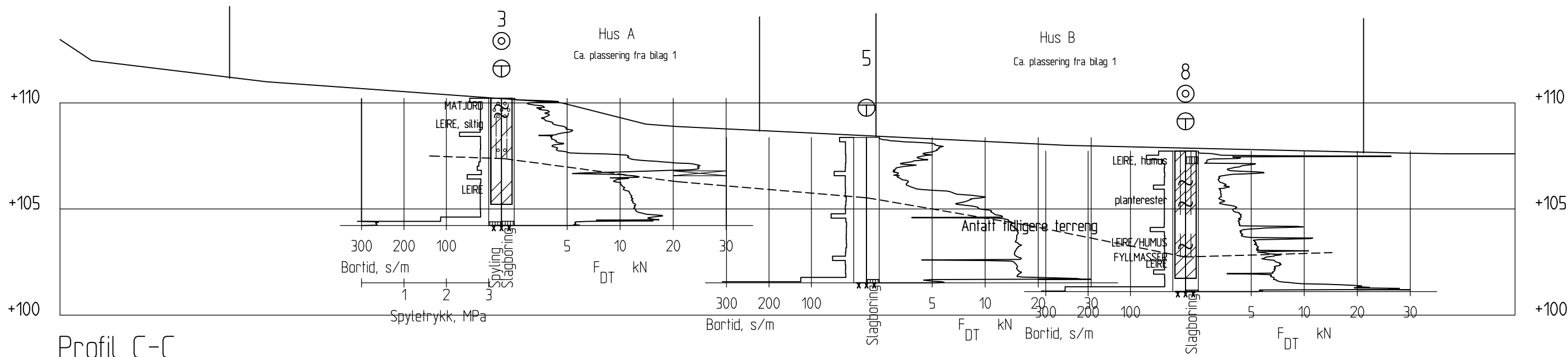


Profil A-A
1 : 200

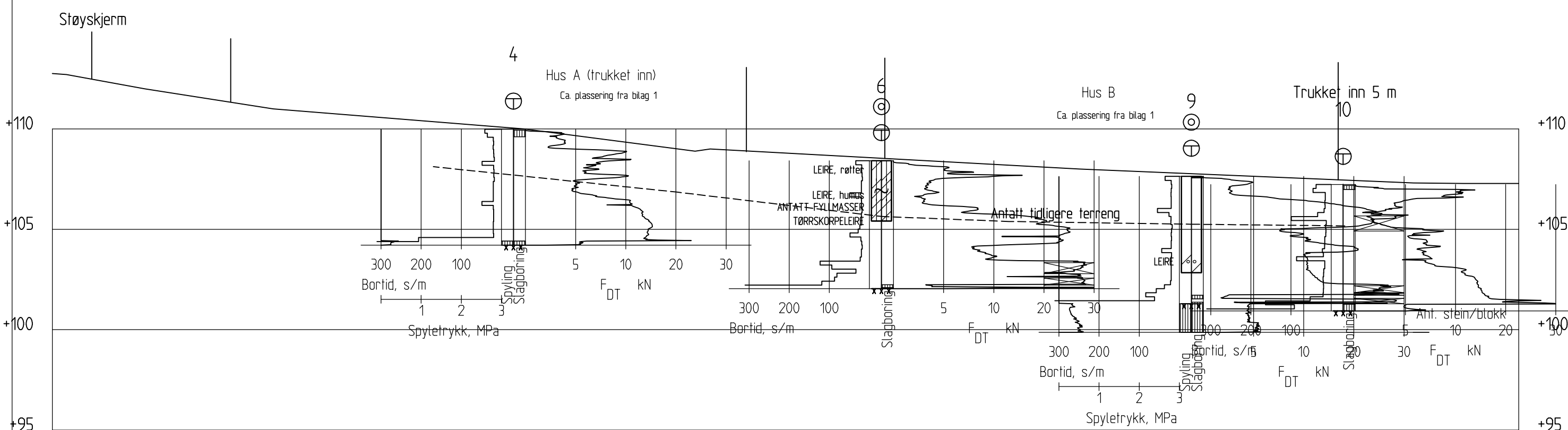


Profil B-B
1 : 200


R1681 Lillerydningen 2 Profil A og B	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	25.08.2016
	Målestokk:	1:200
--- Antatt tidligere terreng		Høydesystem NN2000
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 11



Profil C-C
1 : 200



Profil D-D
1 : 200

R1681 Lillerydningen 2 Profil C og D	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	25.08.2016
	Målestokk:	1:200
--- Antatt tidligere terreng		Høydesystem NN2000
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 12

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t				
				20	30	40	50		20	40	60	80	100					
5	MATJORD enk. røtter, enk. gruskorn, ganske tørr		01		○				18,9 (20,5)									
	LEIRE, siltig humusholdig, tørrskorpig, enk. siltlinser, sprøtt		02		○		○											
	humusholdig, tørrskorpig, enk. gruskorn, enk. silt- linser		03	∅		○	○	○	20,2 (20,2)									
	FYLLMASSER																	
	LEIRE		04		○													
10																		
15																		
20																		


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

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

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

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

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

 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	LILLERYDNINGEN 2	Prosjekt nr.	R.1681	Dato:	23.08.2016
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm	Boring nr.	3	Tegn.nr.	51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t		
				20	30	40	50		20	40	60	80	100			
5	LEIRE, siltig røtter		05		○											
	LEIRE-HUMUS-BLANDING planterester, røtter		06				○			▼						
	LEIRE m/ matjord, enk. plante- ANTATT FYLLMASSER rester		07	○		○					▼					
10	TØRRSKORPELEIRE															
15																
20																

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

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

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

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

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

 TRONDHEIM KOMMUNE	Sted:	LILLERYDNINGEN 2	Prosjekt nr.	R.1681	Dato:	19.08.2016
	Prøvetaker:	SKRUE	Boring nr.	6	Tegn.nr.	52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5															
	LEIRE ubetyd. gruskorn, noe seig		08	o	o	o	o		23,1 (20,8)						3 3
	gruskorn, sandkorn LEIRE, siltig fra ~7,58m også grusig		09	o	o	o	o		20,9 (20,1)						5 6
10															
15															
20															


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

o NATURLIG VANNINNHold
 —| W_L FLYTEGRENSE
 —| W_F — " — KONUSMETODE
 —| W_p PLASTISITETSGRENSE

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

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

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

 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	LILLERYDNINGEN 2	Prosjekt nr.	R.1681	Dato:	22.08.2016
	Prøvetaker:	54mm	Boring nr.	7	Tegn.nr.	53

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	LEIRE gruskorn		15	o				20,4 (20,4)	noe forstyrret	▽	○	▽			3 144
10															
15															
20															

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

o NATURLIG VANNINNHold
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

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

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

LILLERYDNINGEN 2

Prosjekt nr.

R.1681

Dato:

22.08.2016

Boring nr.

9

Prøvetaker:

54mm

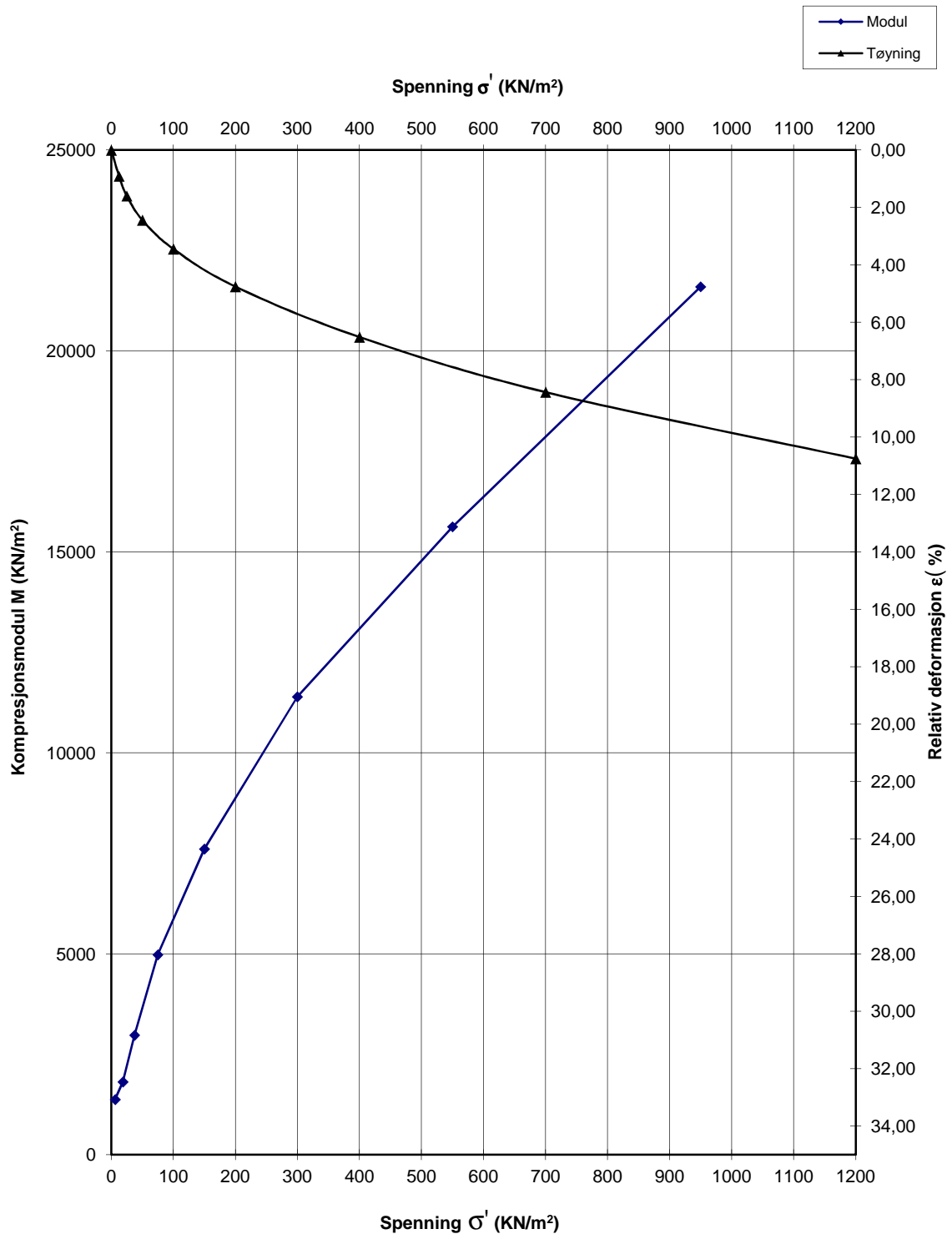
Tegn.nr.

55



Prosj. :	R1681 Lillerydningen		
Boring	3	Dato :	19.08.2016
Operatør	8da	Tegn. Nr.	81

ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
03	3	2,35m				LEIRE	

Borpunkt	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde (NN2000)
1	7029439,92	567381,04	111,00
2	7029447,99	567393,52	109,82
3	7029435,32	567391,89	110,22
4	7029425,06	567389,79	109,99
5	7029433,01	567408,97	108,37
6	7029424,07	567408,11	108,42
7	7029440,53	567424,34	108,38
8	7029432,22	567424,01	107,73
9	7029423,53	567423,55	107,64
10	7029426,92	567431,28	107,24

R1681 Lillerydningen 2
Koordinatliste

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	12.08.2016
Målestokk:	-
Høydesystem NN2000	



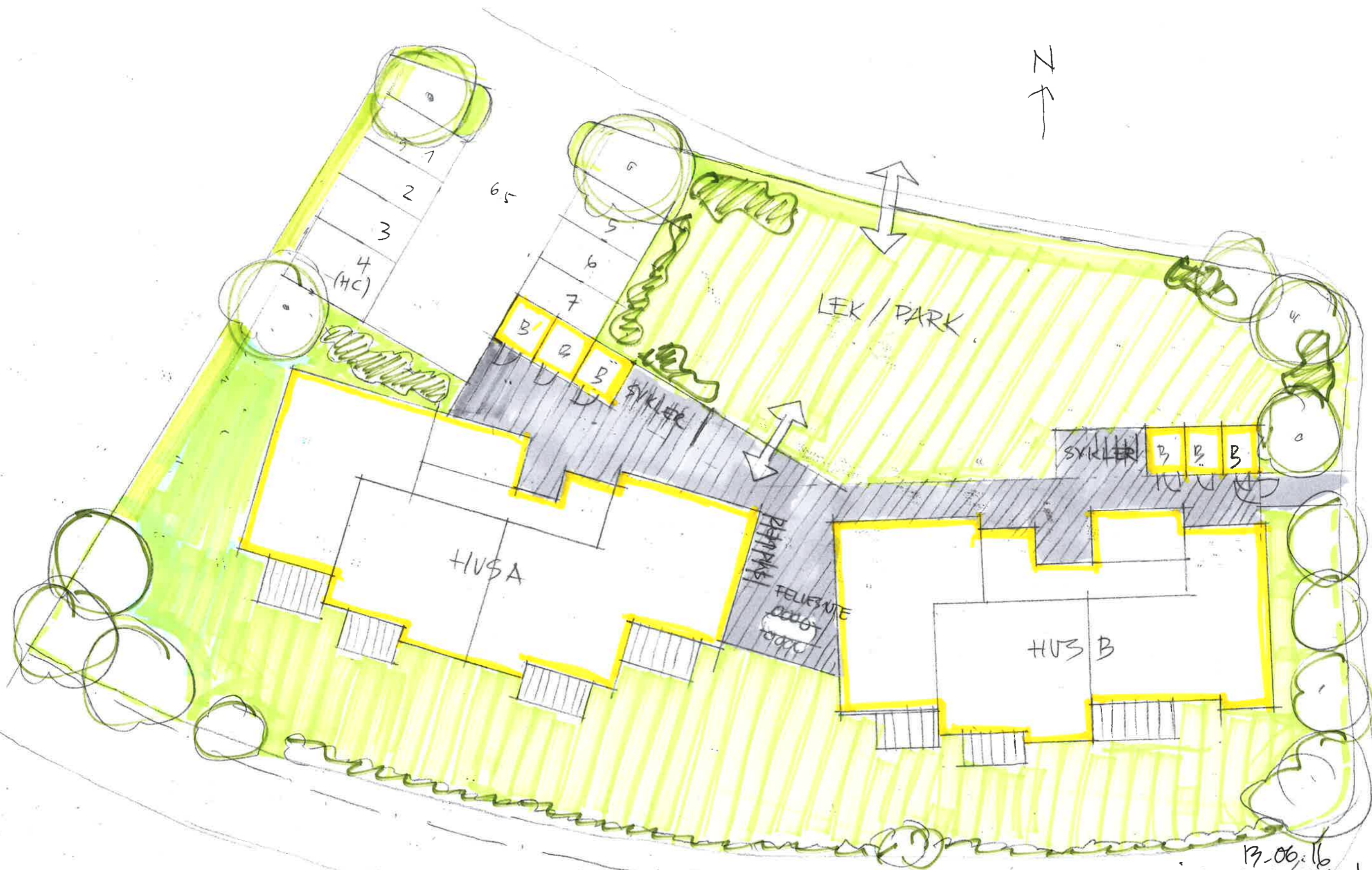
TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R1681	Tegn. nr. 99
-----------------------	-----------------

R.1681 Lillerydningen 2

15.08.2016

Bilag 01
Skisse, situasjonskart av hus



13.06.16
 SKISSE SITUASJONSPLAN
 LILLERYDNINGEN 2



R.1681 Lillerydningen 2

15.08.2016

Bilag 02
Ing. Dahls kart fra 1952

567300 000000

567400 000000

567500 000000

7029600 000000

7029600 000000

7029500 000000

7029500 000000

7029400 000000

7029400 000000

7029300 000000

7029300 000000

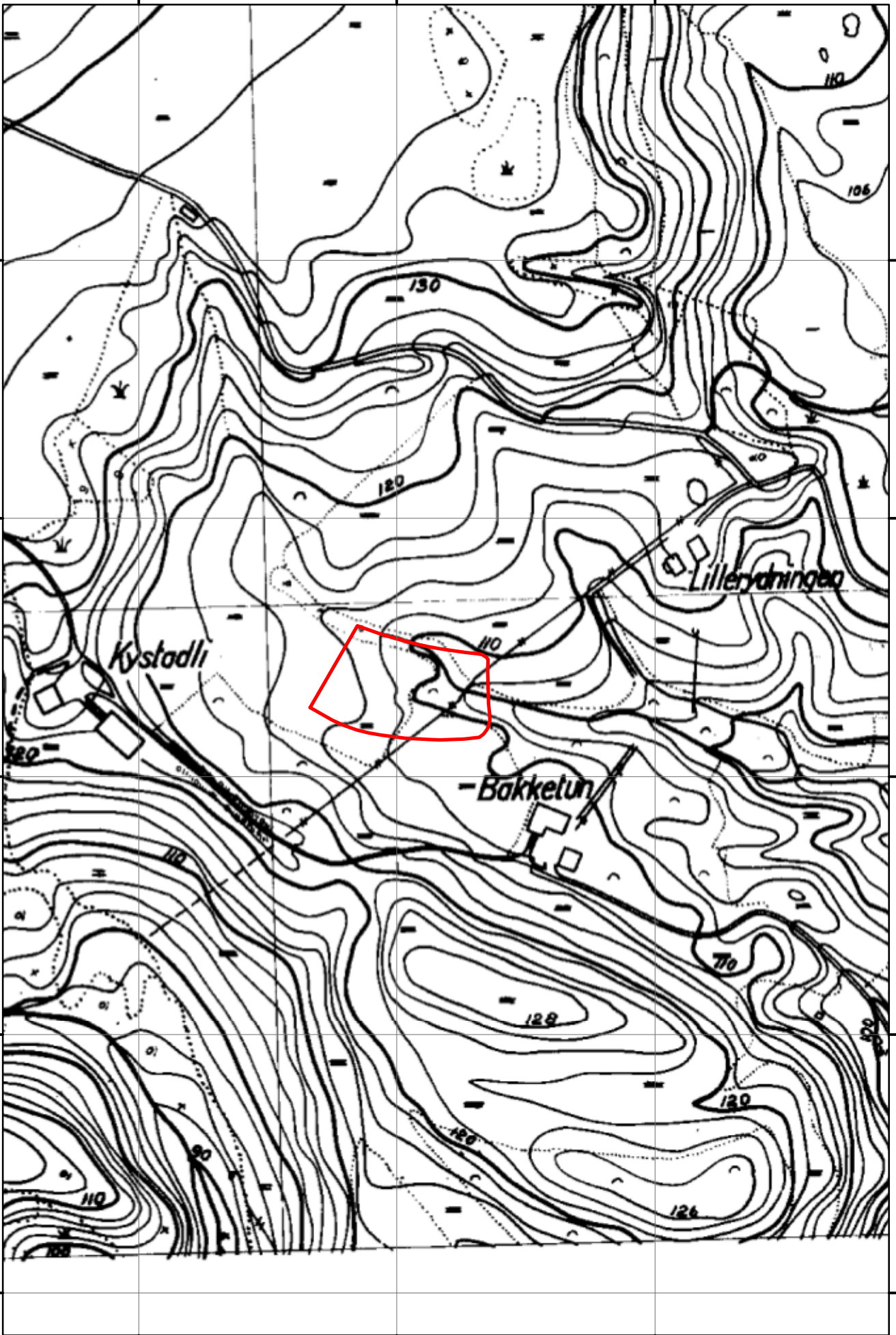
7029200 000000

7029200 000000

567300 000000

567400 000000

567500 000000



1:2.000