

TIL: Trysilhus AS  
v/Helen Gåsvik

Kopi:

Fra: GRUNNTEKNIKK AS

Dato: 10. mars 2013  
Dokumentnr: 110436n1  
Prosjekt: 110398  
Utarbeidet av: Geir Solheim  
Kontrollert av: Runar Larsen

---

## Halmstad boligprosjekt, Rygge Områdestabilitet

### Sammendrag:

Trysilhus AS utvikler et nytt boligområde ved Halmstad i Rygge sentrum. GrunnTeknikk AS er engasjert av Trysilhus for å utføre grunnundersøkelser og gi geotekniske anbefalinger for prosjektet.

Da det er påvist kvikkleire på store deler av tomta, vil regulering av området til boligformål kreve at både områdestabilitet og lokalstabilitet dokumenteres.

Foreliggende notat inneholder vurderinger av områdestabiliteten av tomta og områdene lenger syd.

Ut fra en helhetsvurdering av topografi og registrerte grunnforhold vurderes områdestabilitetssituasjonen som tilfredsstillende for det aktuelle utbyggingsområdet.

Lokalstabilitet ved utbygging er ikke vurdert og må vurderes i detalj ved prosjektering.

Mer detaljerte vurderinger av områdestabiliteten framgår av notatet.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning.....	3
2. Utførte grunnundersøkelser i området.....	3
3. Terreng og grunnforhold.....	4
3.1. Terreng.....	4
3.2. Grunnforhold .....	4
4. Områdestabilitet.....	6

## VEDLEGG

1	Borplan fra geoteknisk rapport Gk4438-1
2	Borplan fra geoteknisk rapport 110436r1

## REFERANSER

- [1] NVE. «Flaum og skredfare i arealplanar»
- [2] Geoteknisk rapport 110436r1 datert 29. januar 2013 fra GrunnTeknikk AS Rygge, Halmstad boligprosjekt
- [3] Geoteknisk rapport Gk4438-1 datert 5.12.1994 fra NSB Bane Region Øst Dobbeltspor Østfoldbanen, parsell Såstad-Haug. Rygge stasjon
- [4] Abstract Thakur et.al «Characteristics og post-failure movements of landslides in soft sensitive clays.
- [5] NGU Rapport 2012.040 av Jean-Sebastien L'Heureux/Inger Lise Solberg Utstrekning og utløpsdistanse for kvikkleireskred basert på katalog over skredhendelser i Norge.

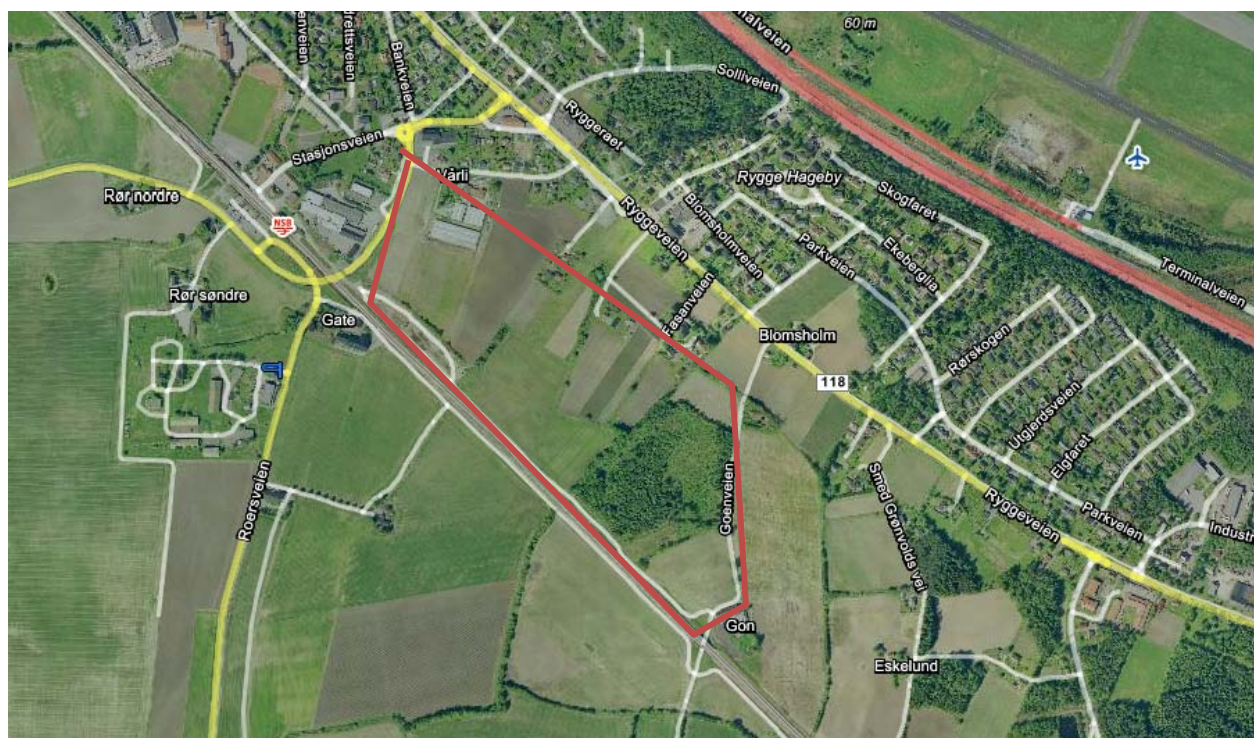
## 1. Innledning

Trysilhus AS utvikler et nytt boligområde ved Halmstad i Rygge sentrum. Det aktuelle området ligger rett øst for Rygge stasjon på Østfoldbanen. Området er dels tenkt bebygget med lett boligbebyggelse, og dels med tynge leilighetsbebyggelse i 4-5 etasjer med underliggende kjeller til parkering.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Trysilhus for å utføre grunnundersøkelser og gi geotekniske anbefalinger for prosjektet. Kontaktperson for oppdraget har vært Helen Gåsvik i Trysilhus AS.

Da det er påvist kvikkleire på store deler av tomte, vil regulering av området til boligformål kreve at både områdestabilitet og lokalstabilitet dokumenteres. NVE har i sine retningslinjer «Flaum og skredfare i arealplanar» ref. [1] angitt krav til slike vurderinger.

Foreliggende notat inneholder vurderinger av områdestabiliteten av tomte og områdene lenger syd.



Figur 1: Oversiktsbilde fra gulesider.no. Aktuelt område er tilnærmet avmerket med rødt.

## 2. Utførte grunnundersøkelser i området

GrunnTeknikk AS utførte grunnundersøkelser for det aktuelle boligprosjektet i januar 2013. Grunnundersøkelser og generelle geotekniske anbefalinger for prosjektet er beskrevet i geoteknisk rapport 110436r1 datert 29. januar 2013, ref [2].

Jernbaneverket har tidligere utført grunnundersøkelser for planlagt utbygging av Østfoldbanen, parsell Såstad-Haug ved Rygge stasjon. Undersøkelsene er presentert i geoteknisk rapport Gk4438-1 datert 5.12.1994, ref. [3].

Nevnte rapporter er lagt til grunn for vurderingene i dette notatet.

## 3. Terreng og grunnforhold

### 3.1. Terreng

Det undersøkte utbyggingsområdet er i dag dyrket mark/jorder og ligger mellom jernbanen/Østfoldbanen i syd og Ryggeveien (Fv 118) i nord. Mot nordvest er området avgrenset av Bygdetunveien og av Goenveien mot sørøst. Området ligger rett øst for Rygge stasjon, se figur 1 på foregående side.

Ryggeveien og E6 ligger tilnærmet på Raet som strekker seg gjennom Østfold. Det aktuelle området ligger derfor i svakt hellende og sørvestvendt terreng rett på utsiden av Raet. Terrengen heller generelt fra nordøst mot sørvest med gjennomsnittlig fall ca. 1:35. Innmålte terrenghøyder i borpunktene varierer fra kote + 30,2 i nordøst ned til kote + 23,8 ved jernbanen i sørvest.

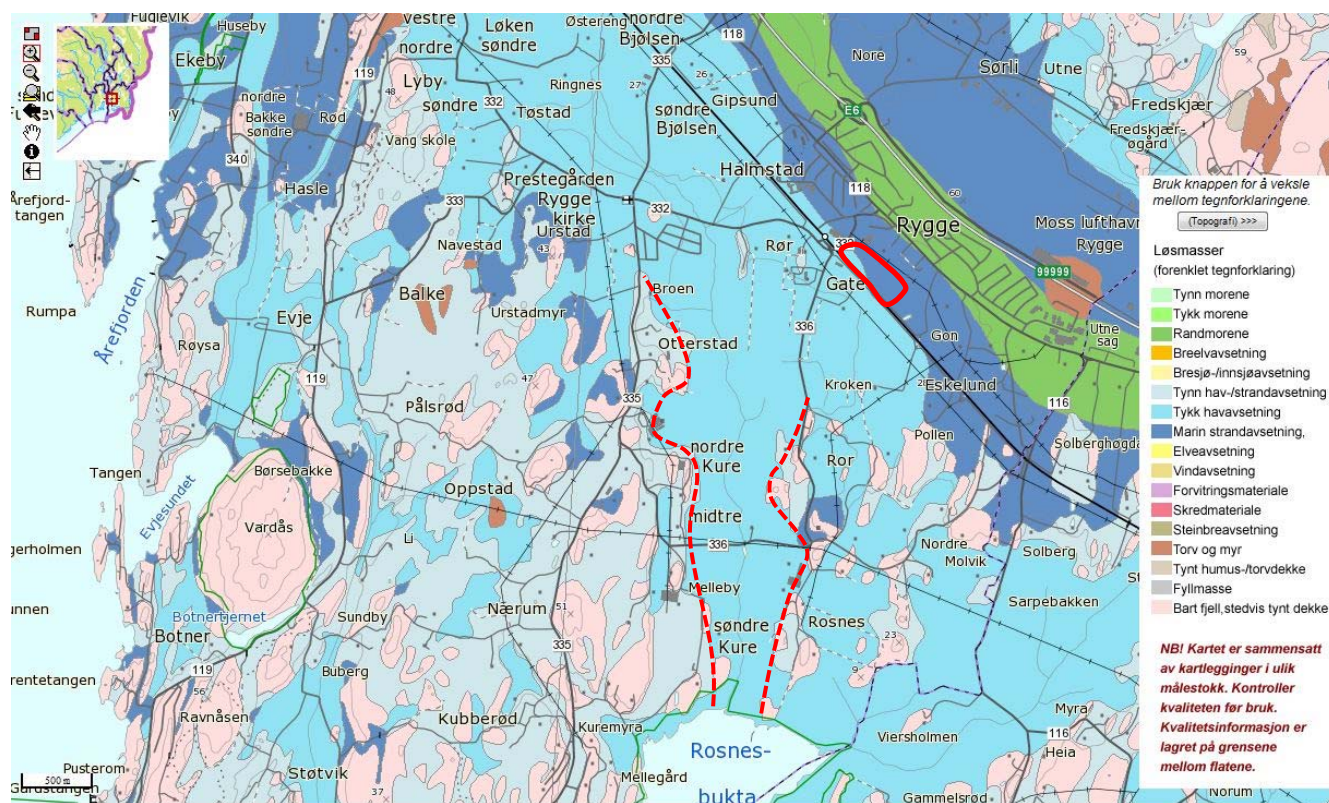
Syd for tomta og Østfoldbanen slaker terrenget ut i et tilnærmet flatt jordbrukslandskap. Fra Østfoldbanen og ned til sjøen har terrenget gjennomsnittlig fall 1:300. Jordbruksområdene sydover mot sjøen og Rosnesbukta ca 7,5 km lenger syd, er avgrenset av nord-sydgående fjellrygger i øst og vest. I mellom disse åsryggene og fjellblotningene er det også mindre, oppstikkende fjellblotninger flere steder. Noe lenger vest renner bekken «Kureåa». Bekken renner tilnærmet nord-syd ned til sjøen.



Figur 2 Terrengformasjoner Rygge, Halmstad

### 3.2. Grunnforhold

Løsmassekart hentet fra NGU sine nettsider er vist på figur 3 på neste side. Antatte løsmasser på det aktuelle reguleringsområdet er angitt som «Marin strandavsetning» og «Tykk Havavsetning». Videre sydover mot sjøen er det «Tykk Havavsetning» med bart fjell (rosa farge) i nord-sydgående rygger. Både øst og vest for fjellryggene er det mye bart fjell.



Generelt viser grunnundersøkelsene at grunnen innenfor reguleringsområdet består av et tynt, fast topplag av matjord/torv, sand og tørrskorpeleire ned til 1-2 m dybde. Derunder er det registrert bløt til middels fast leire med sand og grus til dybder varierende fra 10 til 30 m i borepunktene. Løsmassemengden er størst mot jernbanen i syd. Leira er sensitiv. Det er påvist kvikkleire, og man må regne med kvikkleire til varierende dybde på store deler av området.

Jernbaneverket/NSB Bane har utført til dels omfattende grunnundersøkelser for sporområdet sydvest for tomta;

Vest på stasjonsområdet viser grunnundersøkelsene bløt siltig leire med sand- og gruskorn. Dybder til antatt fjell varierer fra ca. 7-10 m. Leira er ikke sensitiv eller kvikk (område 1 i ref [3]).

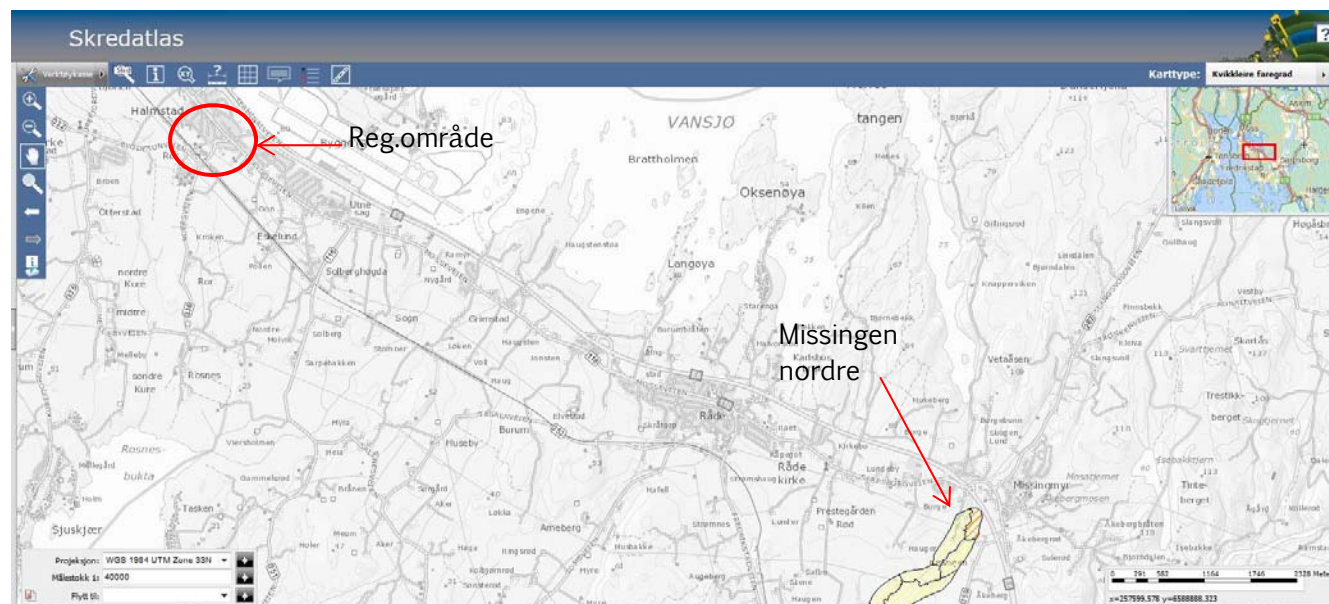
Sentralt på stasjonsområdet, samt lenger øst (område 2 og 3 i [3]), består grunnen av siltig leire og kvikkleire med sand og grus. Fjelldybder varierer fra 1,5 m til 15 m i borepunktene.

Borplan med sammenstilling av alle grunnundersøkelser på stasjonsområdet er vist i vedlegg -1. Borplan fra grunnundersøkelser på utbyggingsområdet er vist i vedlegg -2.

For en mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene vises til [2] og [3].

## 4. Områdestabilitet

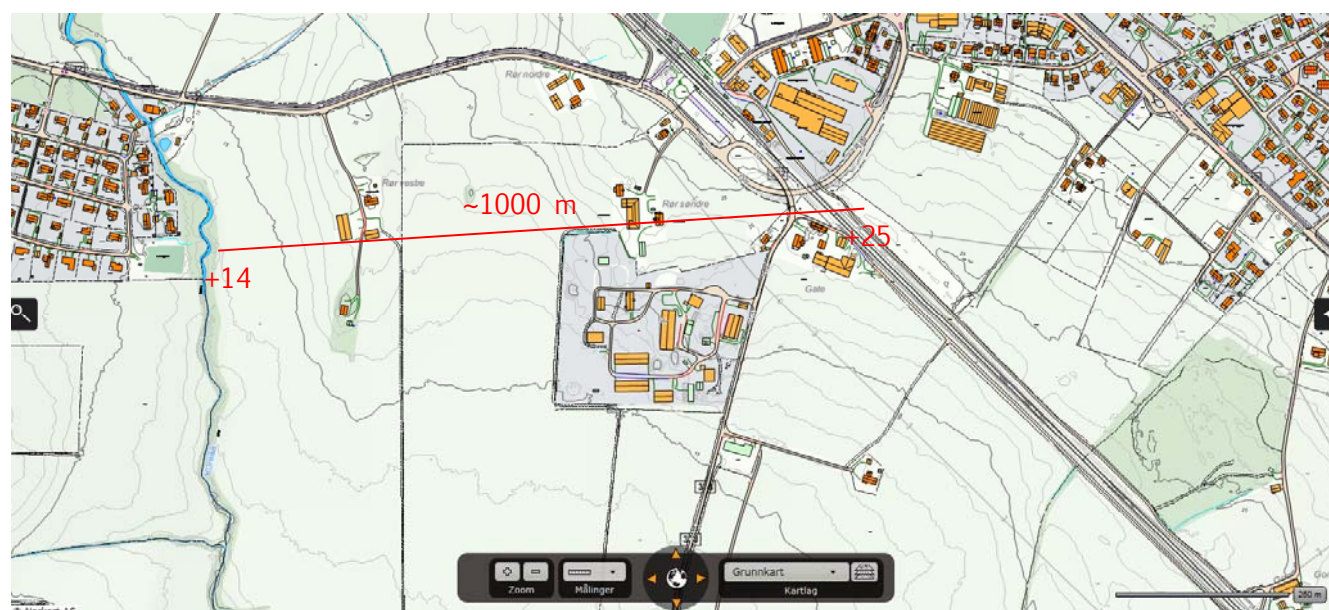
Nærmeste angitte kvikkleiresone på «Skrednett.no» er ved Råde, 7-8 km lenger øst. Sone «Missingen nordre» har faregrad «middels» og skredrisiko 1.



Figur 4 Faregradskart «Skrednett.no»

Ved befaring av området den 5. februar 2013 ble det ikke registrert høye skråninger eller terrengformasjoner i det flate terrenget mot sjøen som skulle tilsi områder med dårlig stabilitet. Dette sammen med et tilnærmet flatt terreng (1:300) gjør at vi vurderer områdestabiliteten mot sjøen i syd som tilfredsstillende.

Dersom det skulle være en mulighet for et lokalt initialscred i det lavereliggende terrenget mot syd og vest som skal kunne true utbyggingsområdet, mener vi det måtte være ved Kureåa. Denne bekken renner tilnærmet nord-syd ca. 1000 m vest for reguleringsområdet, se figur 5 under.



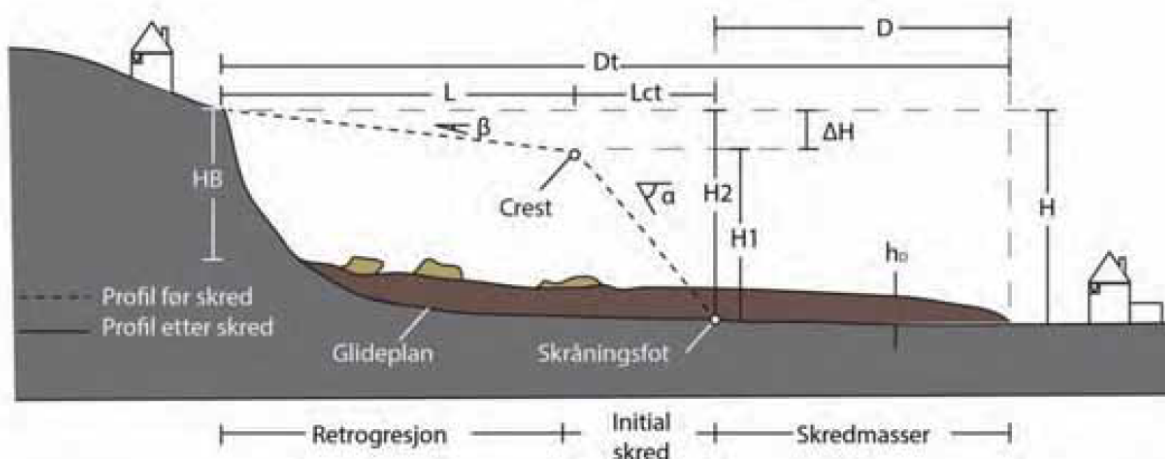
Figur 5 Mulig område for initialscred, «Kureåa»

Mellom bekken og stasjonsområdet ble det ved befaring registrert én mindre fjellblotning. Topp elveskråning i området ligger på ca. kote +14. Terrenget ved jernbanen på nedsiden av reguleringsområdet ligger på ca. kote +24 til +25, dvs. en høydeforskjell på inntil 11 m, eller et gjennomsnittlig terrengfall på 1:90.

Høydeforskjeller og skråningshelninger langs Kureåa er ikke innmålt. Ut fra observasjoner ved befaring anslås elveskråningene/bekkeskråningene til å være inntil 5-6 m høye. Terrenget bak skråningstopp er tilnærmet flatt. Et eventuelt initialskred som starter ved et lokalt brudd i bekkeskråningen antas derfor ikke å gå dypere enn 10-15 m under bekkebunn, eller 15-20 m under topp sideterreng.

Etter kontakt med NVE har vi forstått at erfaringer fra tidligere ras/skred har vist at helningene på bunnen av skredet varierer i str.orden 1:15 til 1:20, dvs  $L/H \sim 15-20$ . Rapport 2012.040 fra NGU v/Jean-Sebastien L'Heureux/Inger Lise Solberg «Utstrekning av utløsdistanse for kvikkleireskred basert på katalog over skredhendelser i Norge», ref. [5], angir at  $L/H$  ved enkelte skred har vært større enn  $L/H = 15$ . For en konservativ antagelse har vi derfor sett på en utstrekning av et evt. skred med bunnhelning 1:30 ( $L/H = 30$ ).

*Utstrekning og utløsdistanse for kvikkleireskred basert på katalog over skredhendelser i Norge. NGU Rapport 2012.040.*



Figur 6 Utbredelse av skred, fra [5]

Et 20 m dypt skred som har helning 1:30 vil kunne nå maksimalt 600 m regnet horisontalt. For eventuelt å kunne true det aktuelle reguleringsområdet 1000 m unna, vil dybden på skredet ved bekken måtte være 33-34 m dypt forutsatt helning 1:30. Løsmassedybder og grunnforhold ved bekken er ikke kjent, men da det er fjellblotninger på det aktuelle partiet, vurderes det som usannsynlig at et eventuelt initialskred ved Kureåa kan true reguleringsområdet.

Ut fra en helhetsvurdering av topografi og registrerte grunnforhold mener vi derfor områdestabilitetssituasjonen er tilfredsstillende for det aktuelle utbyggingsområdet.


Lokalstabilitet ved utbygging er ikke vurdert og må vurderes i detalj ved prosjekteringen.

## Kontrollside

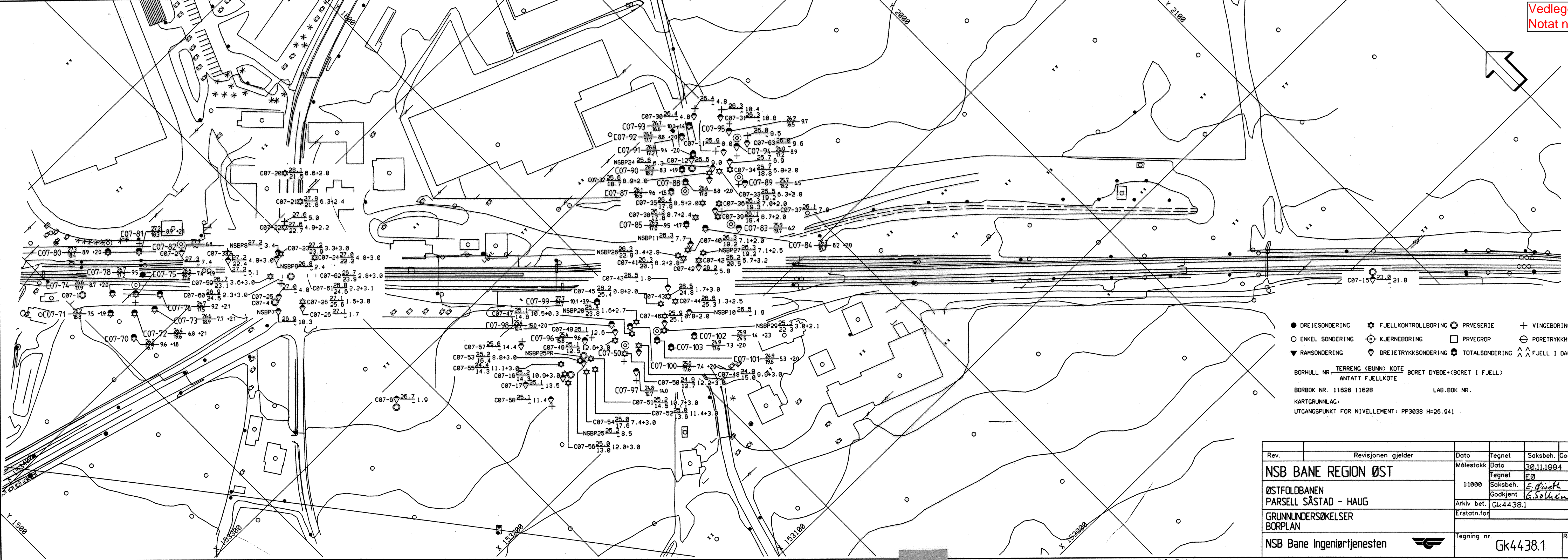
Dokument	
Dokumenttittel: Halmstad boligprosjekt, Rygge, Områdestabilitet	Dokument nr: 110436n1
Oppdragsgiver: Trysilhus AS	Dato: 10. mars 2013
Emne/Tema: Stabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge, Østfold	Kommune: Rygge	
Sted: Halmstad, Rygge sentrum		
UTM sone: 32	Nord: 6583190	Øst: 599768

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	10.3.13	ges	11.3.13	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	10.3.13	ges	11.3.13	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	10.3.13	ges	11.3.13	Rula
	Distribusjon av dokument	10.3.13	ges	11.3.13	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	10.3.13	ges	11.3.13	Rula
	Faglig innhold	10.3.13	ges	11.3.13	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 11.3.13	Sign.: 





- DRIESONDERING    ★ FJELLKONTROLLBORING    ○ PRVESERIE    + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING    ⊕ KJERNEBORING    □ PRVEGROP    ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING    ◆ DREIETRYKKSONDERING    ● TOTALSONDERING    ^ ^ FJELL I DAGEN

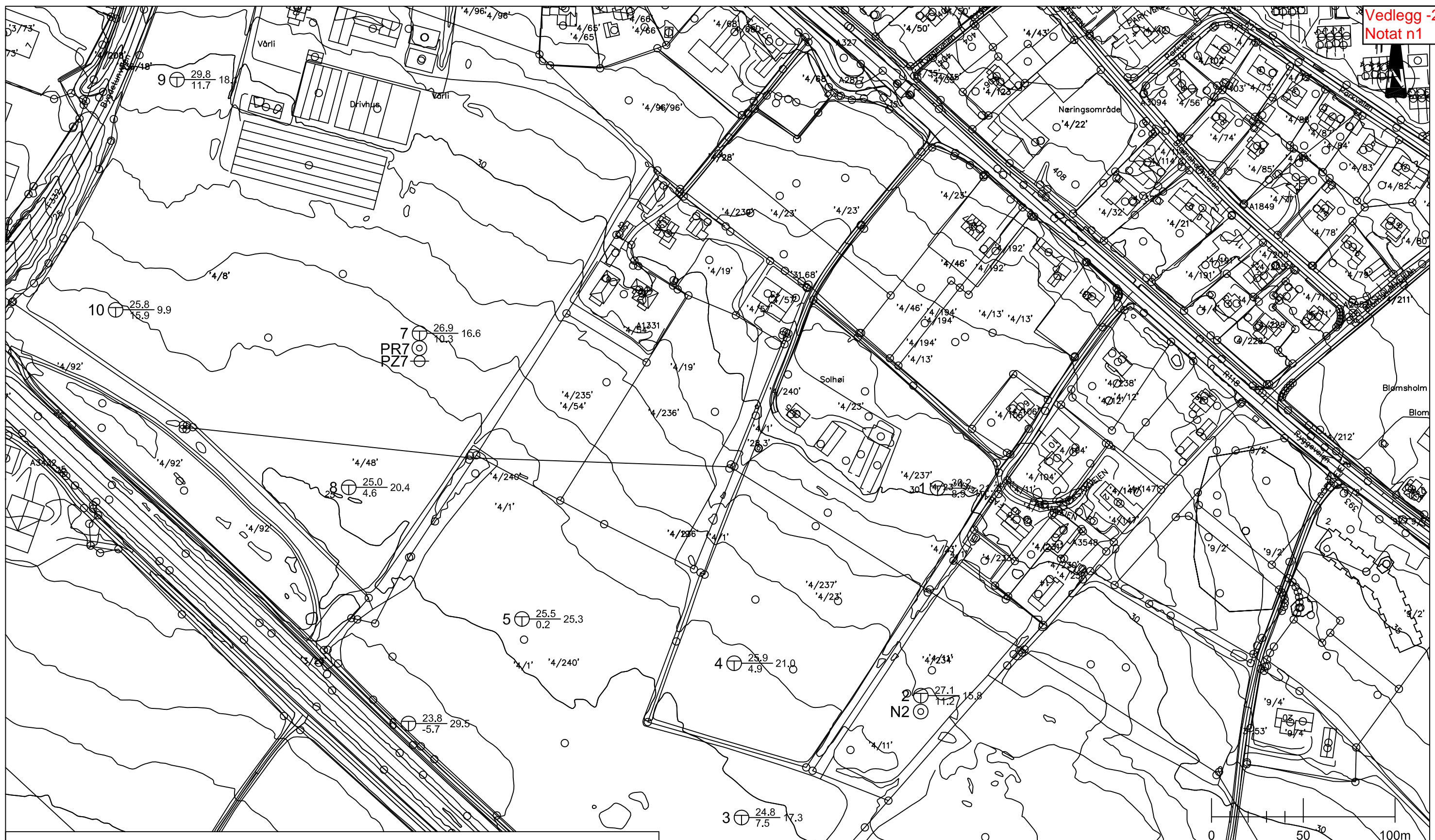
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE    BORET DYBDE+(BORET I FJELL)  
ANTATT FJELLKOTE

BORBOK NR. 11626 11628    LAB.BOK NR.

KARTGRUNNLAG:

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: PP3038 H=26.941

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION ØST	Målestokk	Dato	30.11.1994	
	ØSTFOLDBANEN	1:1000	Tegnet	E. Øieth	
	PARSELL SÅSTAD - HAUG		Saksbeh.	G. Solheim	
	GRUNNUNDERSØKELSER	Arkiv bet.	Godkjent	Gk4438.1	
	BORPLAN	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4438.1		Rev.



**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ^^ Fjell i dagen

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

Kartgrunnlag : Digitalt kart fra oppdragsgiver  
 Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter er målt inn med GPS av GeoStrøm AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Trysilhus AS</b>	28.01.2012	LEH	GES
	<b>Rygge, Halmstad boligprosjekt</b>	Målestokk M = 1 : 2000	Originalformat A3	
	<b>Borplan</b>	Status Tegning i rapport	Tegningsnummer	
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	<b>110436-1</b>	
				Rev.