

# DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

**Jensvoll Eiendom AS**  
**Boligområde Jensvoll dalen, Bodø**  
Oppdrag nr: 1350005281  
Rapport nr. 1

**Dato: 01.09.2014**

Fylke Nordland	Kommune Bodø	Sted Jensvollidalen	UTM Euref89 (sone 33) 04776 74628
Byggherre			
Oppdragsgiver Jensvoll Eiendom AS			
Oppdrag formidlet av Prosjektrådgiveren AS v/ Øyvind Kvalnæs			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 22.07.2014 og endring av 18.08.2014			
Antall sider 4	Tegn.nr 101 - 105	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

## Boligområde Jensvollidalen, Bodø Geotekniske undersøkelser

Rapport-tittel

## Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag 1350005281	Rapport 1	Rev:	Dato 01.09.2014	Kont:
Oppdragsleder: Per Arne Wangen		Utarbeidet av: Per Arne Wangen		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Jensvoll Eiendom AS planlegger utbygging av et nytt boligområde i Jensvollidalen i Bodø kommune.</p> <p>Det er i løpet av uke 34/2014 utført totalsonderinger i 8 punkter og prøvetaking i 1 punkt.</p> <p>Utførte sonderinger viser at en på utbyggingsområdet generelt har et lag sand/skjellsand over fast leire, antatt "Bodøleire".</p> <p>Det er ikke gjort måling av grunnvannsstand eller poretrykksforhold på området, men det er under prøvegraving registrert grunnvann ca. 3 meter under dagens terreng.</p> <p>I borpunkt 4, 5, 6 og 8 er det registrert antatt fjell ca. 1,5 - 4,5 meter under dagens terreng.</p>				

**INNHold**

1	INNLEDNING .....	3
1.1	Prosjekt .....	3
1.2	Oppdrag .....	3
1.3	Innhold .....	3
2	UNDERSØKELSER .....	3
2.1	Feltundersøkelser .....	3
2.2	Oppmåling .....	3
2.3	Laboratorieundersøkelser .....	3
2.4	Resultater .....	3
3	GRUNNFORHOLD .....	3
3.1	Løsmasser .....	3
3.2	Grunnvann .....	4
3.3	Fjell .....	4

**TEGNINGER**

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 1 500
103		BORERESULTATER PKT 1 - 4	1 : 200
104		BORERESULTATER PKT 5 - 8	1 : 200
105		BORPROFIL PKT 2	1 : 100

**TILLEGG**

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Prosjekt

Jensvoll Eiendom AS planlegger utbygging av et nytt boligområde i Jensvoll dalen i Bodø kommune.

### 1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS ved avd. Geo og Miljø har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser på området.

### 1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med felt- og laboratoriedata. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

## 2 UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltundersøkelser

Det er i løpet av uke 34/2014 utført totalsonderinger i 8 punkter og prøvetaking i 1 punkt, se situasjonsplan på tegning 102 for punktenes plassering.

### 2.2 Oppmåling

Punktene er målt inn av landmåler fra Norconsult AS. Oppgitte koordinater er i UTM sone 33, og høydereferanse er NN 1954.

### 2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser.

### 2.4 Resultater

Totalsonderinger er vist som enkeltboringer på tegning 103 - 104. Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er vist i eget borprofil på tegning 105.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

## 3 GRUNNFORHOLD

### 3.1 Løsmasser

Utførte sonderinger viser at en på utbyggingsområdet generelt har et lag sand/skjellsand over et fastere lag bestående av fast lagret sand eller fast leire, antatt "Bodøleire". Tykkelsen på sand-/skjellsandlaget varierer over området og er ca. 1,5 - 5 meter i borpunktene. I borpunkt 4, 5, 6 og 8 er antatt fjell registrert ca. 1,5 - 4,5 meter under dagens terreng. For øvrig er sonderingene avsluttet i den faste leira.

Opptatte prøver i borpunkt 2 viser at en har sand/skjellsand ned til ca. 5 meters dyp.

### 3.2 Grunnvann

Det er ikke gjort måling av grunnvannsstand eller poretrykksforhold på området, men det er under prøvegraving den 23.07.2014 registrert grunnvann ca. 3 meter under dagens terreng.

### 3.3 Fjell

I borpunkt 4, 5, 6 og 8 er det registrert antatt fjell ca. 1,5 - 4,5 meter under dagens terreng, dvs. det er ikke utført 3 meter innboring i fjell for sikker fjellkontroll



	25.08.2014		PAW	AKM	PAW
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

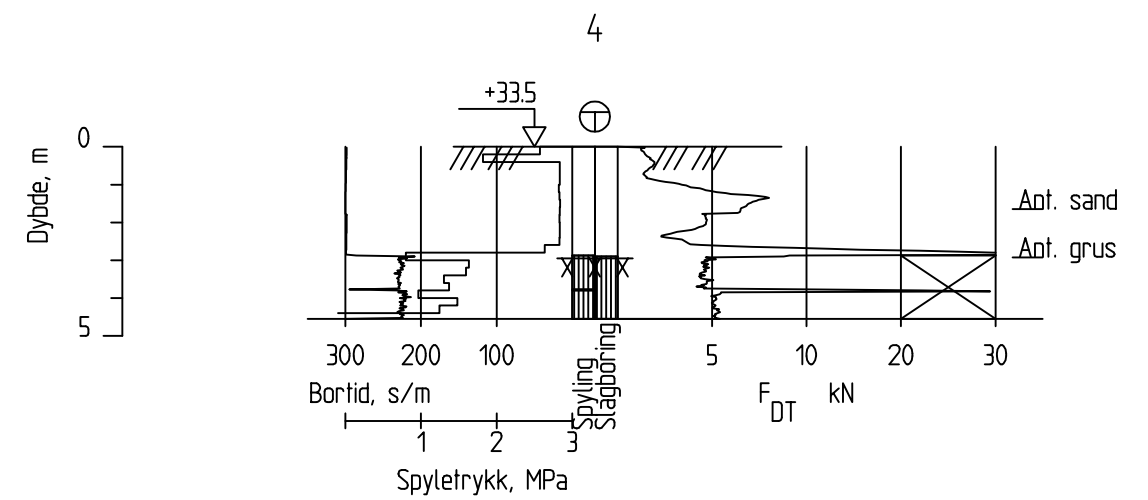
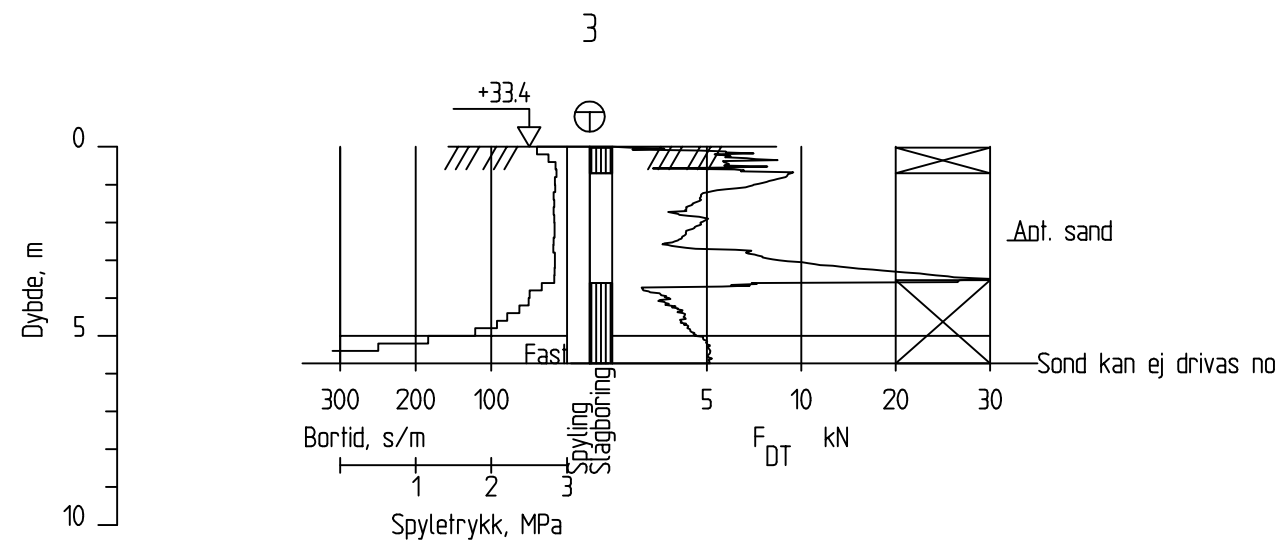
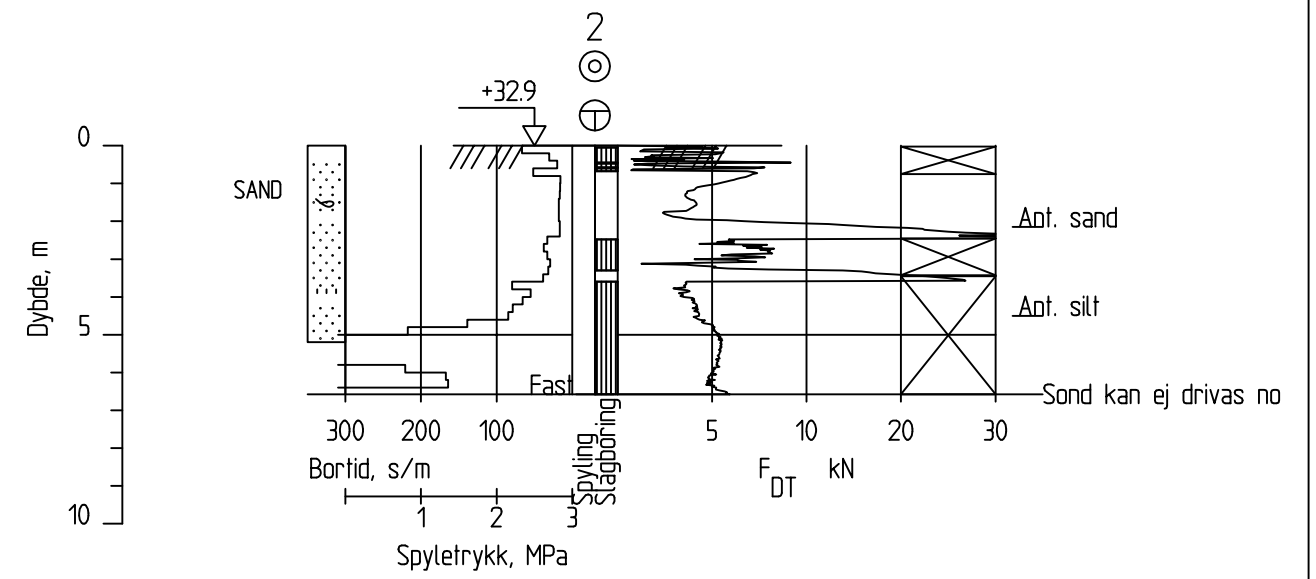
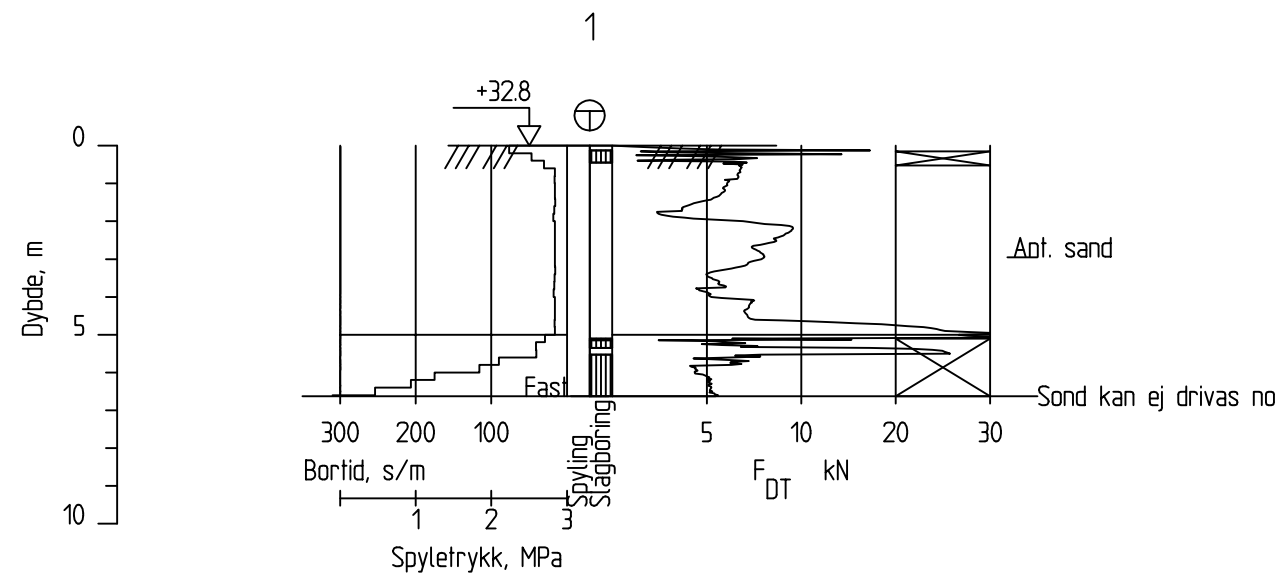
Oppdrag nr. 1350005281 Målestokk: 1:50 000 Status:

Boligområde Jensvoll dalen, Bodø  
 Jensvoll Eiendom AS

OVERSIKTSKART  
 UTM-ref (Sone 32) 04776 74628

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
**TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60**  
 Tegning nr. 101 Rev.





00	25.08.2014		PAW	AKM	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
Bologområde Jensvollidalen, Bodø

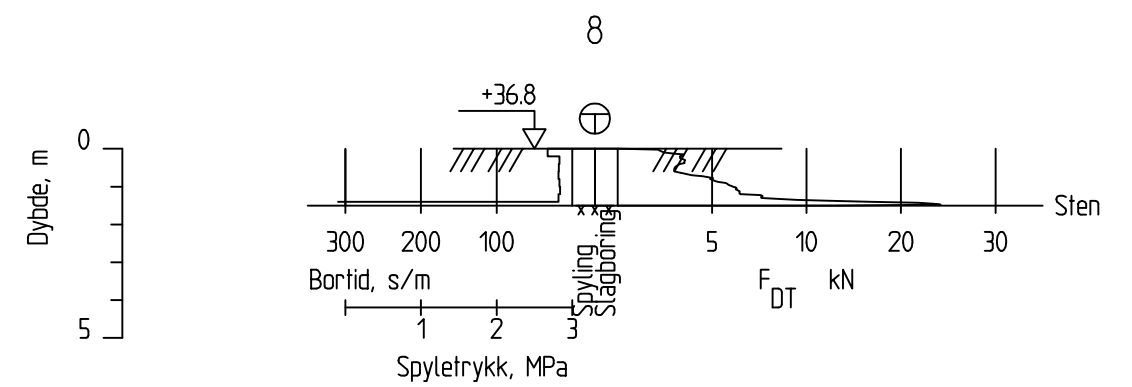
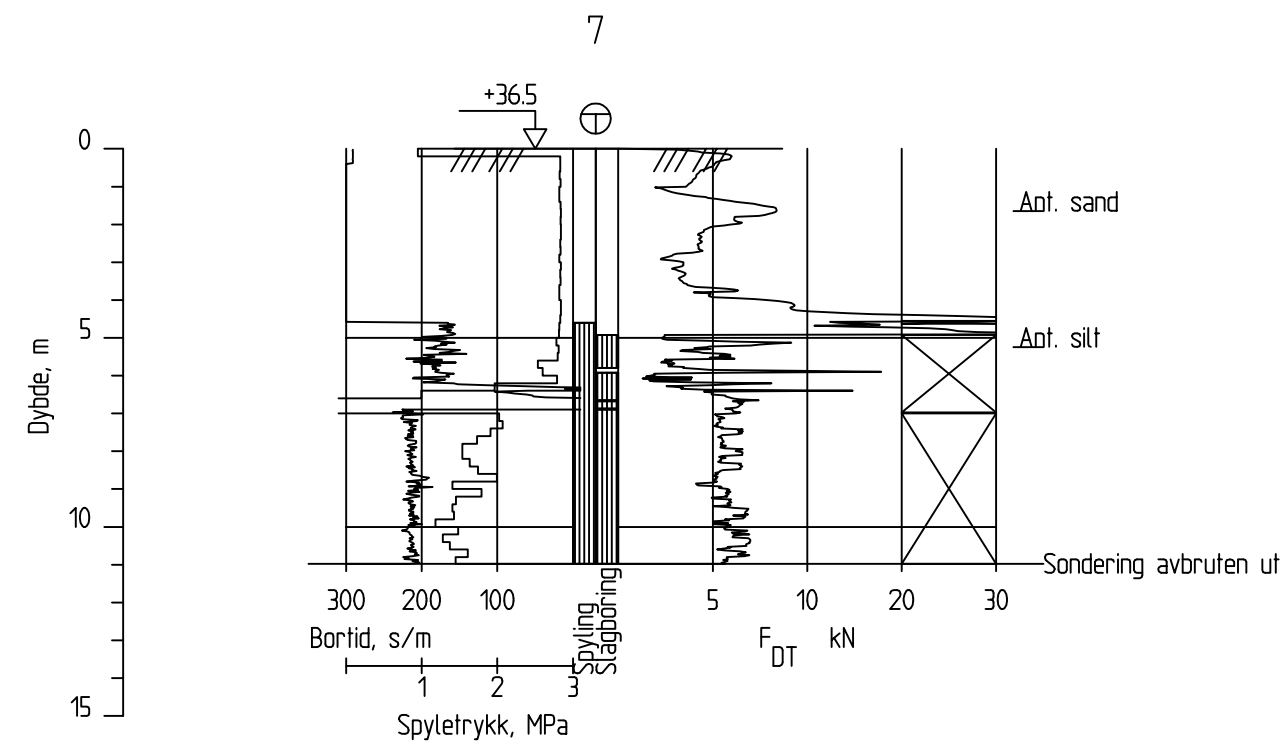
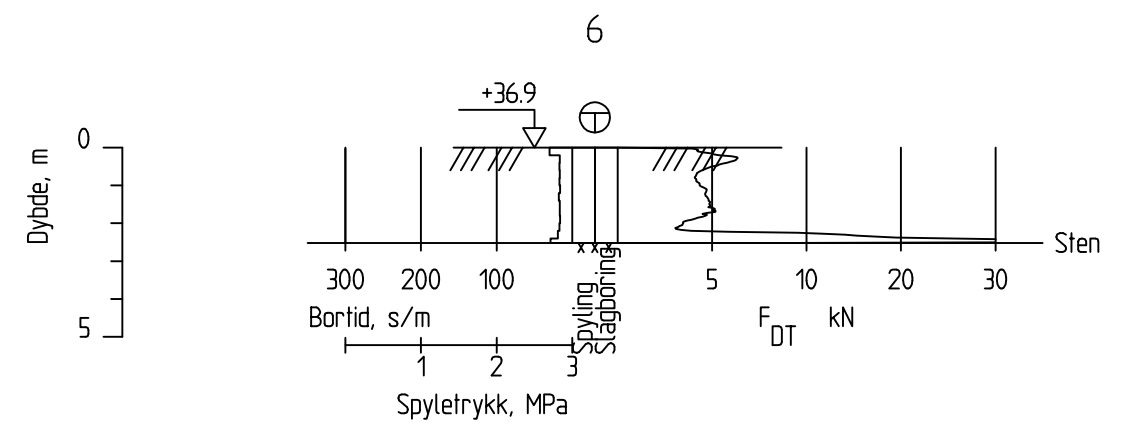
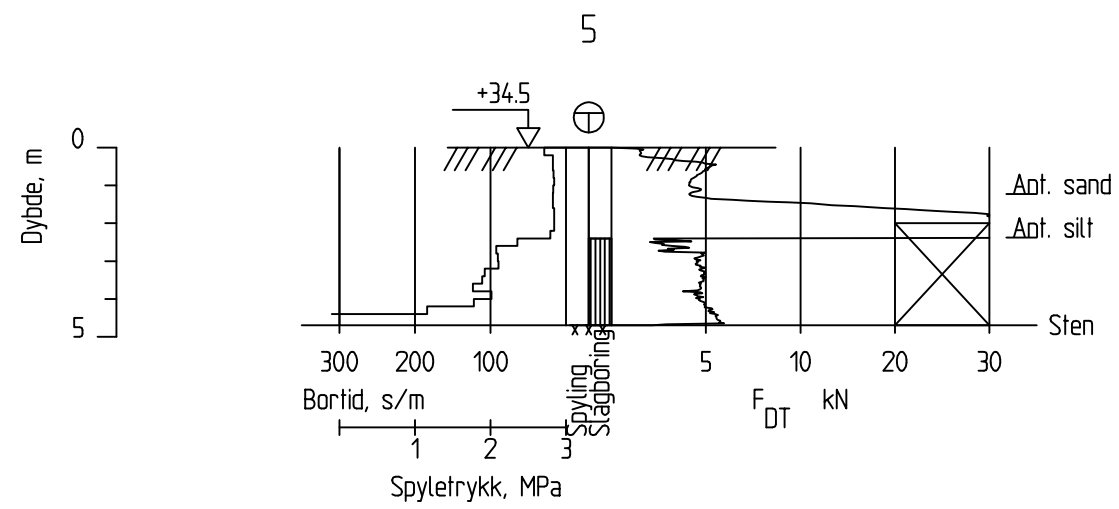
OPPDRAGSGIVER  
Jensvoll Eiendom AS

INNHOOLD  
SONDERINGSRESULTATER

⊕ Totalsondering  
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350005281	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 103			REV. 0





00	25.08.2014		PAW	AKM	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
Boligområde Jensvoll dalen, Bodø

OPPDRAGSGIVER  
Jensvoll Eiendom AS

INNHold  
SONDERINGSRESULTATER  
⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR. 1350005281	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 104			REV. 0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet (C <sub>d</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SAND med gruskorn enkelte små planterester		01	•										
			02	•										
			03		•									
			04		•									
			05	•										
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def. % v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense  $w_p$  |————|  $w_L$  Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

0	25.08.2014		PAW	AKM	PAW
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350005281 Målestokk: 1:100 Status:

Boligområde Jensvoll dalen, Bodø  
Jensvoll Eiendom AS

BORPROFIL HULL NR.: 2

TERRENGHØYDE: +32.9 PRØVETYPE: Skovel



Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

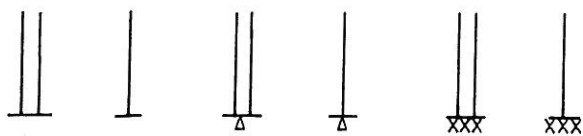
105

0

## MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

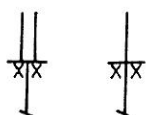
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



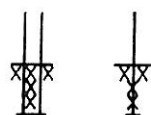
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell



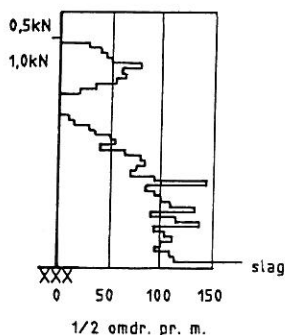
Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og kjerne opptatt.

### Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



### Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

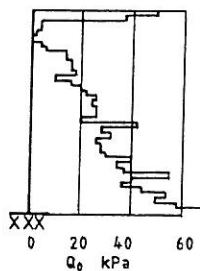
### Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



### Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

### Prøvetaking

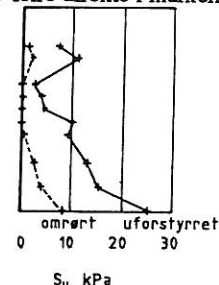
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

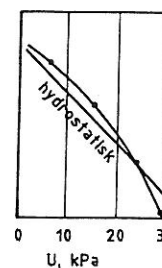
### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



### Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

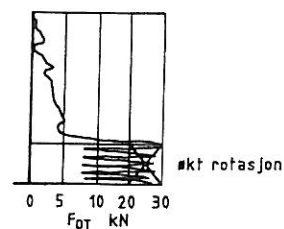


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

### Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



**LABORATORIEUNDERSØKELSER**

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

Flytegrense

( $w_L$  i %) og utvullingsgrense ( $w_p$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_p$  benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

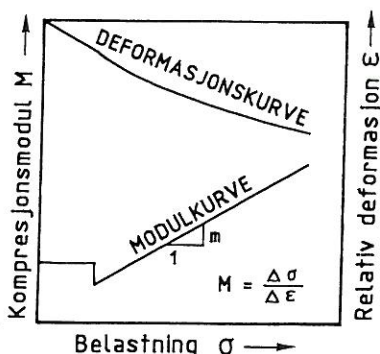
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten ( $S_v$ )

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

( $g/l$  eller  $o/oo$ ) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn  $0,06 \text{ mm}$ . For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

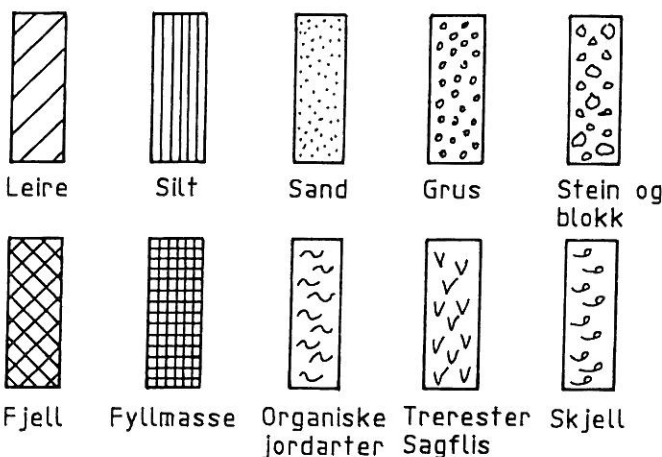
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	$> 600$

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe  
R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:  
Ca. = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle

## NOTAT

Dato 11.12.2014

Oppdrag **1350005281**  
Kunde **Jensvoll Eiendom AS**  
Notat nr. **G-not-001 rev 01**  
Til **Martin Gaze** **Jensvoll Eiendom AS**

Rambøll  
Mellomila 79  
Pb. 9420 Sluppen  
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 11 10  
www.ramboll.no

Fra **Per Arne Wangen** **Rambøll avd. Geo og Miljø**  
Kopi **Øyvind Kvalnæs** **Prosjektrådgiveren AS**

Vår ref. 1350005281/PAWTRH

## Boligområde Jensvoll dalen, Bodø – Geoteknisk vurdering

### Bakgrunn

Jensvoll Eiendom AS planlegger utbygging av et nytt boligområde i Jensvoll dalen i Bodø kommune. Området skal bygges ut feltvis, se vedlagte situasjonsplan i vedlegg 1 som er mottatt fra oppdragsgiver. Det er i første omgang felt B17 som skal bygges ut, øvrige felter skal bygges ut i senere byggetrinn.

*Vi har mottatt justerte planer for området. Det er i hovedsak atkomstvegen inn til området fra Soløyvannsvegen som er endret, både vegens trase og høyde er justert, og noen endringer på feltene B19, B20 og B21. På felt B19 og B20 er det noen høydejusteringer for å tilpasse terrenget mot den nye vegtraseen. På felt B21 skal det eksisterende høydedraget nedplaneres. Revisjonen omhandler disse forholdene. Revidert tekst er angitt med kursiv.*

### Utførte undersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på området:

Rapp. nr:	Navn:	Utført av:	Dato:
1350005281	Boligområde Jensvoll dalen, Bodø	Rambøll Norge AS	25.08.2014

I forkant av grunnundersøkelsene ble det utført en prøvegraving med gravemaskin. Undersøkelsen ble utført den 23.07.2014. Tilstede på prøvegravingen var Øyvind Kvalnæs (delvis), graver innleid fra entreprenør og geoteknikker Per Arne Wangen fra Rambøll Norge AS.

### Topografi

Utbyggingsområdet, inkludert alle felter B17 - B21, strekker seg fra Nordlandsbanen i sørvest og ca. 400 meter langs Soløyvannsveien i retning nordøst. Området er begrenset av Soløyvannsveien i nord og skråningen opp mot Slåttlia i sør. Gjennom utbyggingsområdet renner en liten bekk.

Terrenget på felt B17 er i all hovedsak flatt på nordsiden av bekken, mot Soløyvannsveien, men stiger mot sør på motsatt side av bekken. Skråningshelning er ca. 1:2,5 - 3. Bekken ligger i en ravine som er opptil ca. 3 - 4 meter dyp.



På felt B18 er terrenget i all hovedsak flatt eller slakt stigende opp mot Soløyvannsveien. Lengst nordøst på feltet er skråningshelningen noe brattere.

Felt B19 utgjør i all hovedsak åsen som ligger sentralt i området. Terrenget varierer fra kt. +35 i foten av åsen til kt. +55 på toppen.

På felt B20 er terrenget i all hovedsak flatt og ligger på ca. kt. +35 - +36. Bekkeravina følger den sørøstre avgrensningen av feltet.

Felt B21 ligger lengst sørøst i utbyggingsområdet og terrenget på feltet er småkupert. Mot sørvest ligger feltet på en terrengforhøyning på kt. ca. +45 - +46. I nordøst ligger feltet i foten av, og delvis oppover Nordstrupen/Hundstadlia.

### Grunnforhold

Registreringer gjort under prøvegravningen er gjengitt i tabell 1. Plassering av prøvehullene er målt inn av landmåler fra Norconsult AS og er vist på situasjonsplanen på tegning 201. Foto er vist i vedlegg 2. Angitte dybder er omtrentlige.

**Tabell 1:** Registreringer fra prøvegravning

Hull	Dybde [m]	Løsmasse	Foto	Kommentar
1	0 - 0,2	Fyllmasser	1	Grunnvann ca. 3 m ned
	0,2 - 1,2	Sand		
	1,2 - 3,2	Skjellsand		
2	0 - 0,5	Fyllmasser	2	Grunnvann ca. 3 m ned
	0,5 - 1,5	Sand		
	1,5 - 3,5	Skjellsand		
3	0 - 0,5	Fyllmasser	3	Grunnvann ca. 3 m ned
	0,5 - 1,5	Sand		
	1,5 - 3,0	Skjellsand		
4	0 - 0,2	Fyllmasser	4	Grunnvann ca. 2,5 - 3 m ned
	0,2 - 2,7	Sand		
5	0 - 0,2	Fyllmasser	5	Grunnvann ca. 3 m ned
	0,2 - 0,6	Sand		
	0,6 - 2,6	Skjellsand		
	2,6 - 3,1	Sand		
6	0 - 0,4	Torv/vegetasjon	6	Fjell faller i retning sør
	0,4 - 1,4	Sand		
	1,4	Fjell		
7	0 - 0,1	Matjord/torv	7	Grunnvann ca. 2 m ned
	0,1 - 2,1	Sand		
8	0 - 0,2	Matjord/Torv	8	Grunnvann ca. 2 m ned
	0,2 - 2,2	Sand		
9	0 - 0,2	Matjord/torv	9	Grunnvann ca. 2 m ned
	0,2 - 1,7	Sand		
	1,7 - 2,7	Skjellsand		

Under prøvegravingen var det tydelig at massene er permeable da vannet raskt trengte inn i gropa når grunnvannstanden ble nådd. Prøvehullene kollapset når de stod åpne over noe tid.

Det er ikke utført prøvegraving eller grunnundersøkelser på sørsiden av bekkeravina så langt da det ikke lot seg gjøre å krysse denne på nåværende tidspunkt. Grunnforhold her forutsettes undersøkt under utbygging av området. Det forventes ikke vesentlige forskjellige grunnforhold her, men det kan forventes at fjell ligger grunnere mot skråningen opp mot i Slåttlia i sør.

Det er registrert enkelte forekomster av fjell i dagen i området, disse er vist på situasjonsplanen på tegning 201.

### **Grunnlag for geoteknisk prosjektering – vurdering av myndighetskrav**

#### Geoteknisk kategori

Bestemmelse av geoteknisk kategori er utført iht. Eurokode 7 punkt 2.1. Krav til prosjektering av tiltaket er vurdert til å være i henhold til **geoteknisk kategori 2**.

#### Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført iht. Eurokode 0 tabell NA.A1 (901). **Pålitelighetsklasse 2** velges for tiltaket.

#### Seismisk dimensjonering

Seismisk dimensjonering må utføres iht. Eurokode 8. For prosjektet er det vurdert at grunntype E må legges til grunn i prosjekteringen. Grunntype A kan benyttes i de områdene hvor dybden til fjell er mindre enn 5 meter.

### **Vurdering**

*Vi har mottatt en situasjonsplan (Tegning A-10-20-01 rev. C02 av 19.11.2014) som viser at terrenget på området skal planeres ut og ha slak helning fra kt. +33 i sørvest opp til kt. +39 mot nordøstre del av B18, langs Soløyvannsvegen. På østre del av den nye atkomstvegen vil terrenget ligge noe høyere enn vist på tidligere planer og ha slak stigning i retning nordøst. Felt F2 vil bli etablert oppe på et platå på kt. +42 på østsiden av den nye atkomstvegen.*

*Vi har også mottatt terrengsnitt som viser den fremtidige terrengsituasjonen på området (Tegning A-40-40-01 til A-40-40-06 av 19.11.2014), vist i vedlegg 1. Snittene viser at området i sin helhet skal planeres, det innebærer at bekkeravina som i dag ligger igjennom området skal gjenfylles og at de høydedragene som ligger i sør/sørøst skal skjæres ned. Høydedraget på felt B19 skal i sin helhet tas ned fra kt. + 54 på det høyeste til kt. +37 - +39, og høydedraget på sørvestre del av B21 skal tas ned til ca. kt. +40 - +42. Generelt innebærer terrengjusteringene en oppfylling som i mektighet varierer mye over området, fra noen titalls centimeter opp til ca. 5 meter i bekkeravina, og skjæringer på opp mot 4 - 5 meter inn mot skråningen mot sør/sørøst.*

Vi har ikke mottatt bebyggelsesplaner for alle feltene så langt og vil derfor kun utføre geotekniske vurderinger for felt B17 i denne omgang.

Planlagt bebyggelse på felt B17 består av rekkehus med 3 etasjer over terreng. Det er ikke vist at bygg skal ha kjeller/sokkel. I og med at området vekselvis fylles opp og skjæres ned er det potensielt fare for setninger, spesielt differansesetninger i og med at fyllingsmektheten stedvis kan variere mye. Løsmassene på området, dvs. sanden og skjellsanden, kan gi noe setning, men friksjonsmasser av denne typen responderer generelt raskt på økt belastning. Den faste, underliggende leira vurderes å

være lite setningsgivende. Vi anbefaler allikevel at en lar fyllinga få noe liggetid, gjerne med overhøyde, før en starter oppføring av bygg. Det kan derfor være rasjonelt at en starter fylling i det området som en planlegger utbygging i først og ferdigstiller fylling og planeringen på resterende deler av reguleringsområdet, dvs. alle reguleringsplanens felter, før en starter husbygging på felt B17. All fylling forutsettes utført med kvalitetsmasser av sprengt stein som legges ut lagvis og komprimeres iht. NS 3458. All vegetasjon og humusholdig masse må skaves vekk og fjernes før utlegging av fyllinga. Bekkeløp må legges i rør og en må sørge for at en ikke påvirker grunnvannssituasjonen i området.

Mot sør er det vist en støttemur mot bakenforliggende terreng. Det må tas høyde for at en kan komme i kontakt med fjell i dette området slik at støttemuren kan bli erstattet av skjæring i fjell, evt. en kombinasjon av fjellskjæring og oppstøtting av ovenforliggende løsmasser. Det er ikke utført detaljerte vurderinger og beregninger for støttemurer så langt. Permanente fjellskjæringer må vurderes av ingeniørgeolog. *Det må utføres supplerende grunnundersøkelser i dette området før en kan gjøre mer detaljerte vurderinger av stabiliteten av skråningene.*

#### Bæreevne og setninger

I og med at hele området skal fylles opp vil det være en risiko for setninger den første tiden etter at fylling er lagt ut. Risikoen for *skadelige* setninger er imidlertid knyttet til de bygg som skal oppføres i områder hvor fyllingsmektigheten er varierende under bygget, det kan da oppstå differansesetninger. For bygg hvor fyllingsmektigheten er jevn, vil hele bygget sette seg jevnt og risikoen for skader på bygg er mindre. Som nevnt vil imidlertid setninger i denne typen løsmasser erfaringsmessig forløpe relativt raskt. Ved å la fyllinga få noe liggetid før oppføring av bygg, dvs. ca. 1 - 2 måneder, spesielt dersom en legger fyllinga med noe overhøyde (1 - 2 meter), vil en redusere faren for setninger på bygg betraktelig. *Det tilrås å følge opp forbelastningen med setningsmålinger. Planer for slike arbeider utarbeides i samråd med geotekniker.*

Det er utført en beregning og vurdering av bæreevne for enkeltfundamenter i byggene. Beregningen gjelder for maksimalt tillatt grunntrykk i bruddgrensetilstand for rent vertikalt påkjente fundamenter. Vi har noe konservativt forutsatt at grunnvannet kan stige opp til uk. fundament (drenering ligger ned til uk. fundament), og styrkeparameter i effektivspenningstilstanden på  $\tan \phi = 0,65$  og en attraksjon på 0 kPa for fundamenter i sand og  $\tan \phi = 0,75$  og en attraksjon på 0 kPa for fundamenter i sprengt stein. Det er også forutsatt at en har minimum 0,5 meter overdekning over uk. fundament med «tunge masser», dvs. med fratrekk for evt. isolasjon under gulv på grunn etc.

Dette gir følgende bæreevne for oppgitte fundamentbredder og henholdsvis fundamentering på sand og sprengt stein:

Bredde	Bæreevne	
	Sand	Sprengt stein
[m]	[kPa]	[kPa]
1	105	160
1,5	130	200
2	155	240
2,5	180	280

Det kan ikke benyttes høyere fundametrykk enn de oppgitte, selv for større fundamenter, uten i samråd med geotekniker. Ved fundamentering på sprengt stein må mektigheten av steinfyllinga være minst 2 ganger bredden på fundamentet for at oppgitte bæreevne kan legges til grunn. Detaljert



fundamentplan og setningsvurderinger må oversendes for kontroll og vurderes når grunnlag for dette foreligger.

Det kan forekomme at fundamenter ligger delvis på fjell og løsmasse, i så fall må fjellet undersprenges minst 1 meter og det må legges opp en godt komprimert såle av sprengt stein over fjellet. Avhengig av type løsmasse må det også påregnes masseutskiftning av løsmassene under de øvrige fundamentene.

Stabilitet

Det må utføres mer detaljerte grunnundersøkelser inn mot foten av skråningen som ligger sørøst for planområdet i senere faser av prosjektet for å avklare stabilitetsforholdene nærmere, og for å vurdere mulig utnyttelse av felt B19 og B21.

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS

  
Per Arne Wangen  
Sivilingeniør geoteknikk

Kvalitetskontroll

  
Oddbjørn Lefstad  
Seniorrådgiver geoteknikk

**Tegninger:** 201: Situasjonsplan med borehull og prøvesjakter (Utdrag fra G-rap-001 1350005281)

**Vedlegg:** 1: Grunnlag mottatt fra oppdragsgiver  
2: Foto fra prøvegraving



00	08.09.2014		PAW	OLD	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

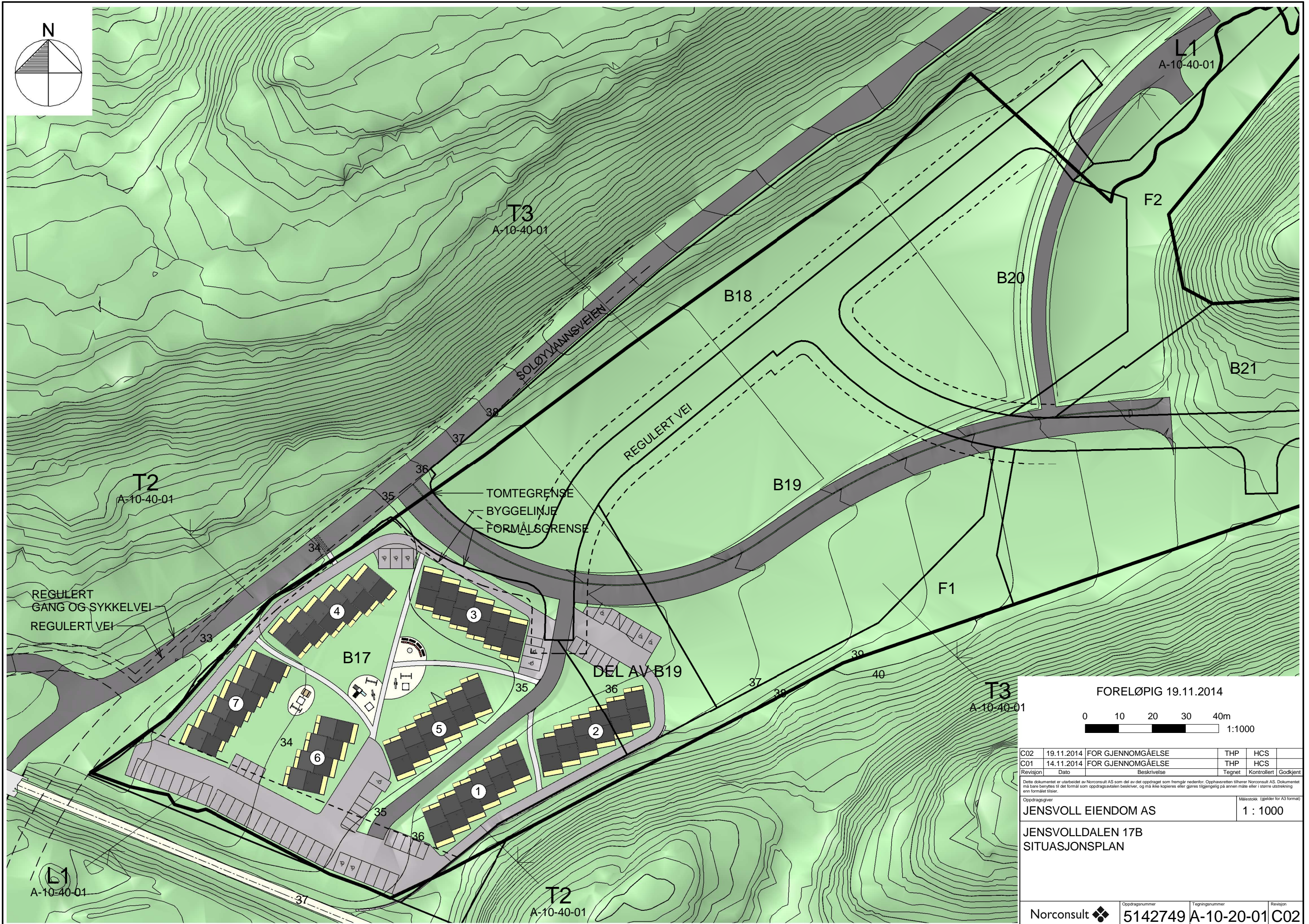
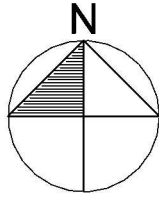
**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Boligområde Jensvoll dalen, Bodø**

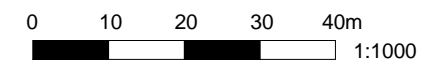
OPPDRAGSGIVER  
**Jensvoll Eiendom AS**

INNHOOLD  
**SITUASJONSPLAN**  
 ⊕ Totalsondering    × Fjell i dagen  
 ⊙ Prøveserie  
 □ Prøvehull

OPPDRAG NR. 1350005281	MÅLESTOKK 1:1500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 201		REV. 0	



FORELØPIG 19.11.2014



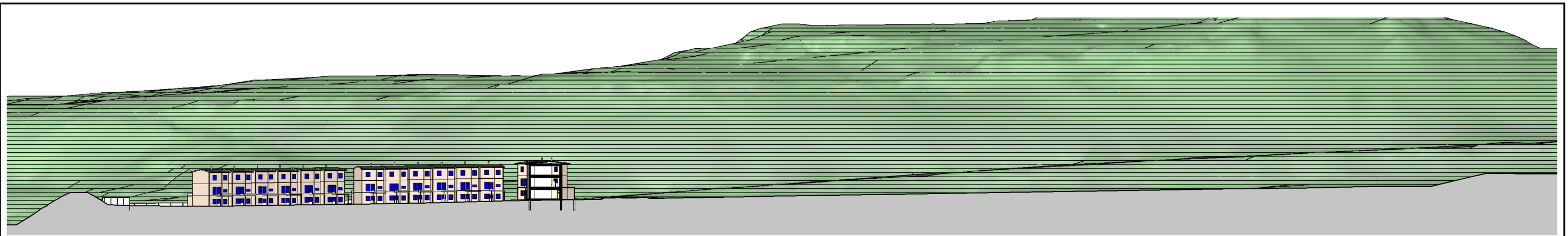
C02	19.11.2014	FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014	FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Tegnet	Kontrollert

Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

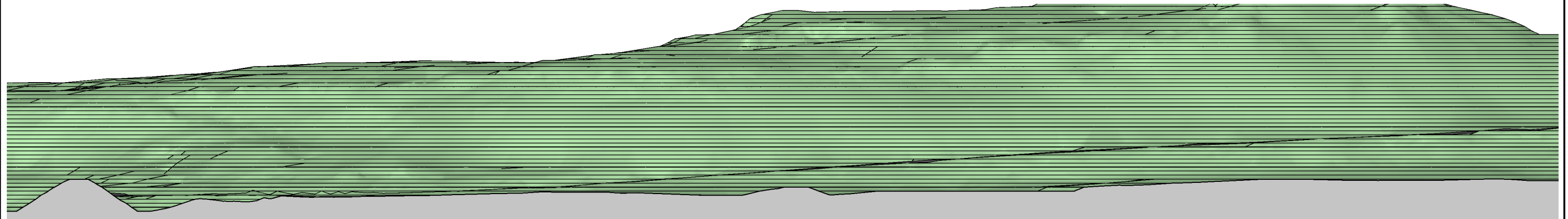
Oppdragsgiver: **JENSVOLL EIENDOM AS** Målestokk (gjelder for A3 format): **1 : 1000**

**JENSVOLLDALEN 17B**  
**SITUASJONSPLAN**

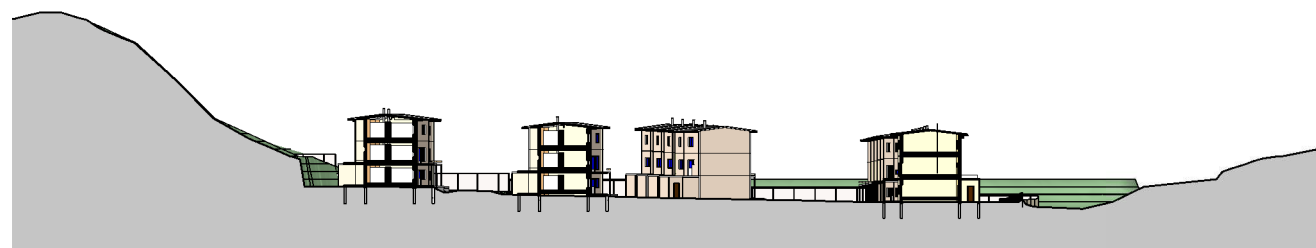
Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5142749	A-10-20-01	C02



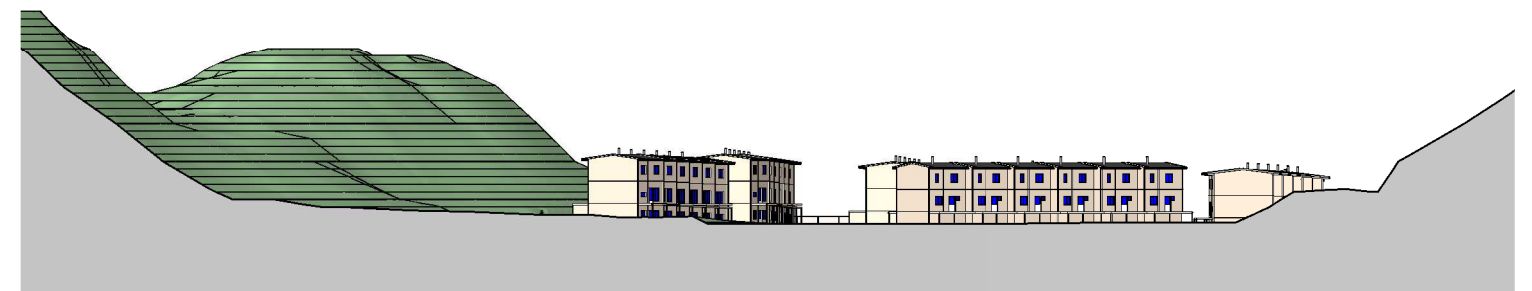
SNITT L1



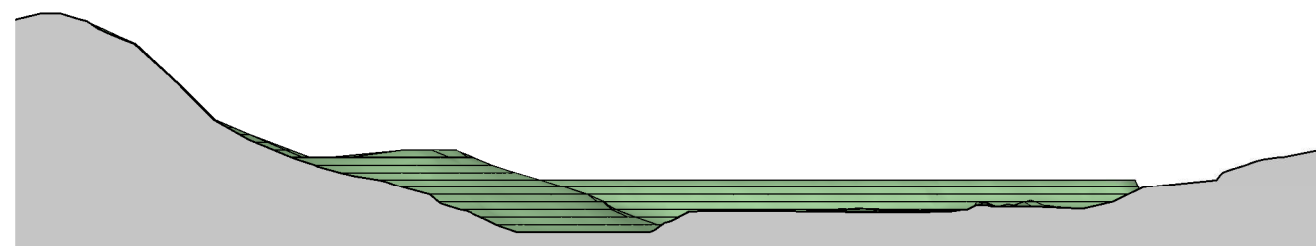
SNITT LE1



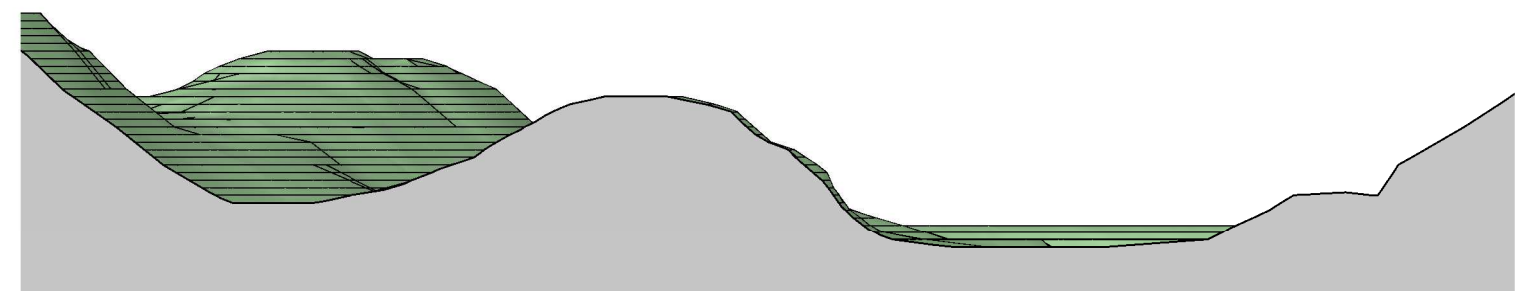
SNITT T2



SNITT T3



SNITT TE2



SNITT TE3

E01	27.06.2014	BYGGEMELDING	THP	HCS	
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>			<small>Målestokk (gjelder for A3 format)</small>		
Oppdragsgiver				1 : 1000	
JENSVOLL EIENDOM AS					
JENSVOLLDALEN 17B					
SNITT SITUASJONSPLAN					
EKSISTERENDE OG NYTT					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5142749	A-10-40-01	E01	



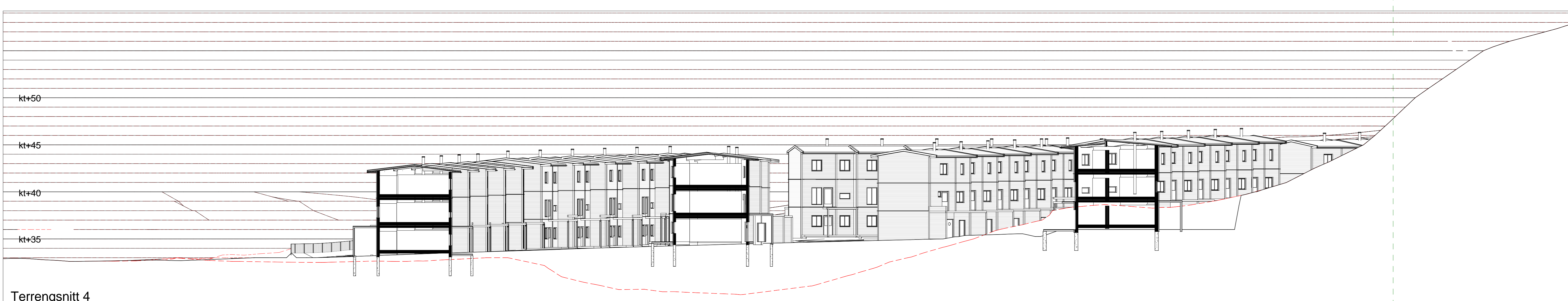
Terrensnitt 1



Terrensnitt 2



Terrensnitt 3



Terrensnitt 4



Terrensnitt 5

Tegningsnummer  
A-40-40-01C02

C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Beno	Beno	Tegnet
<small>                 Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstittelen tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.             </small>			
Oppdragsnavn			Målestokk (gjelder for A0 format)
JENSVOLL EIENDOM AS			1 : 200
JENSVOLLDALEN 17B TERRENSNITT TEGNING 1 (PR.10m)			



Terrensnitt 6



Terrensnitt 7



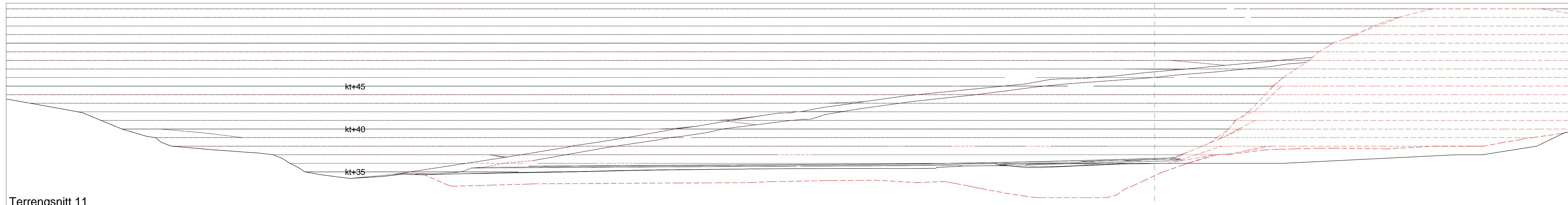
Terrensnitt 8



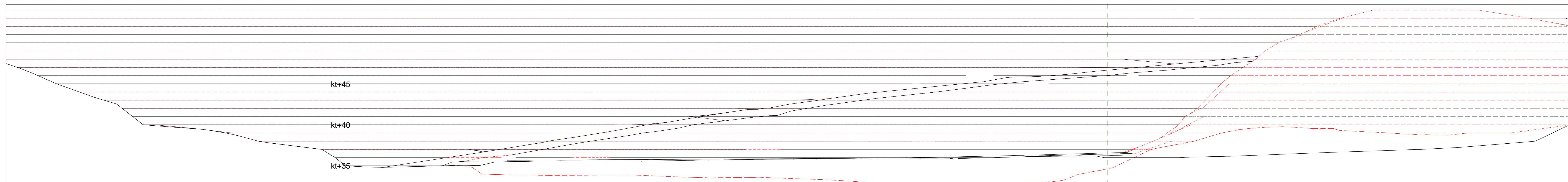
Terrensnitt 9



Terrensnitt 10



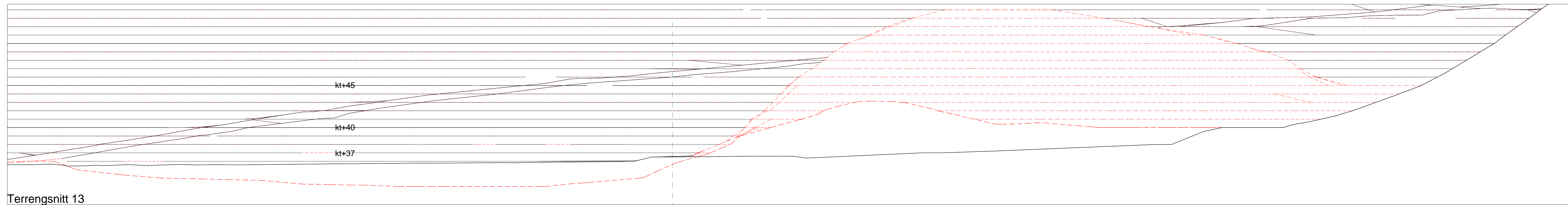
Terrensnitt 11



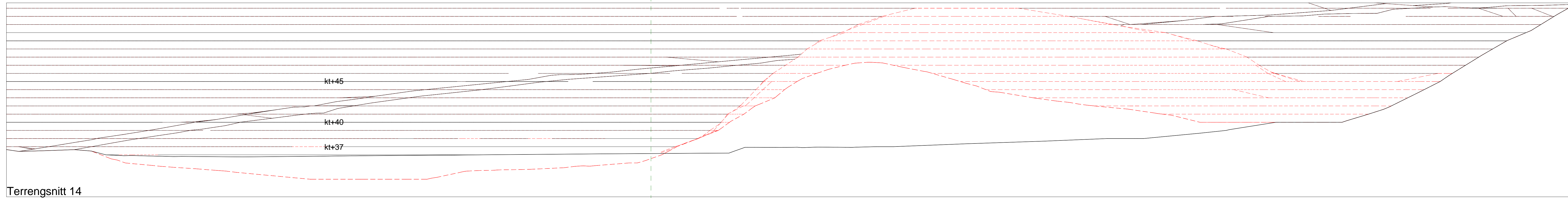
Terrensnitt 12

Tegningsnummer  
A-40-40-02C02

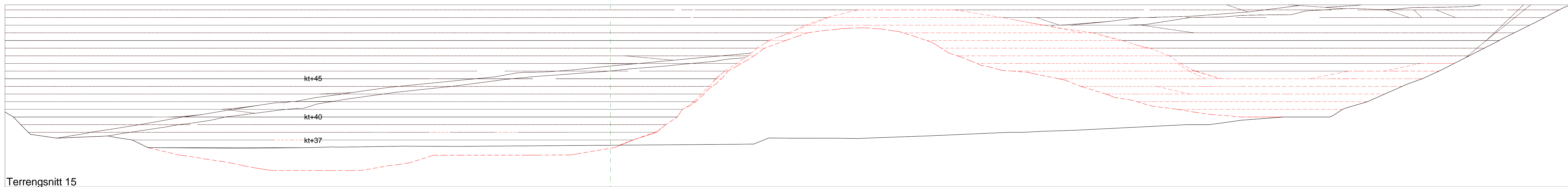
C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Beskrivelse	Tegnet	Korrigert / Godkjent
<small>Denne dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstegner (thp) og kontrollant (hcs) må ikke benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i senere utstrøking uten tillatt bruk.</small>			
Oppdragsgiver:			Målestokk: (gjelder for A0 format)
JENSVOLL EIENDOM AS			1 : 200
JENSVOLLDALEN 17B			
TERRENGSNITT TEGNING 2 (PR.10m)			



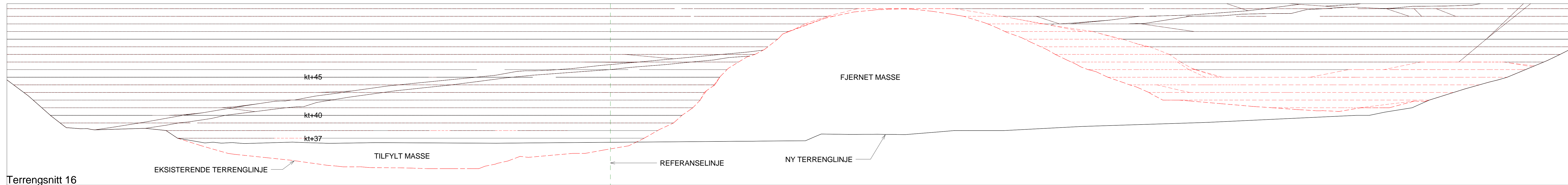
Terrengsnitt 13



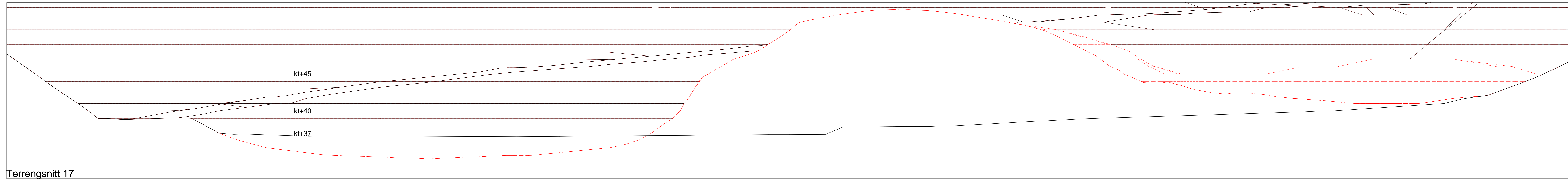
Terrengsnitt 14



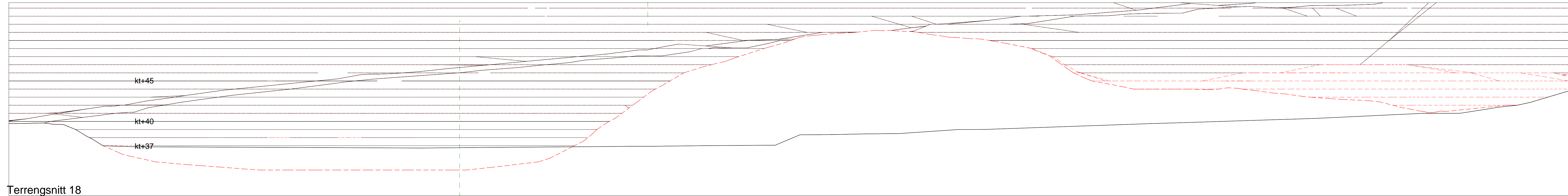
Terrengsnitt 15



Terrengsnitt 16



Terrengsnitt 17

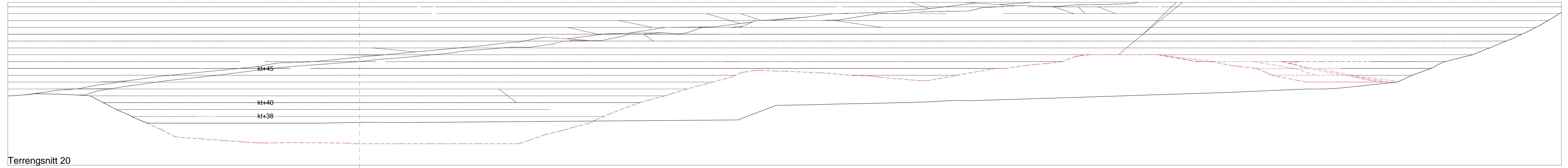


Terrengsnitt 18

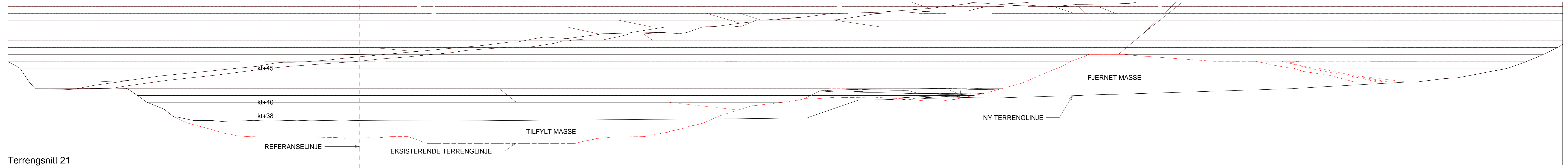
Tegningsnummer  
A-40-40-03C02

C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Beskrivelse	Tegnet	Kontrollert
<small>                 Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstetten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i senere utstrøking uten tillatelse fra Norconsult AS.             </small>			
Oppdragsnavn			Målestokk (gjelder for A0 format)
JENSVOLL EIENDOM AS			1 : 200
JENSVOLDALEN 17B TERRENGSNITT TEGNING 3 (PR.10m)			

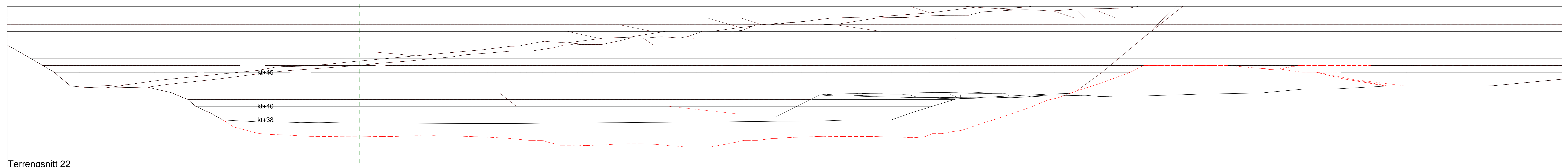
Terrensnitt 19



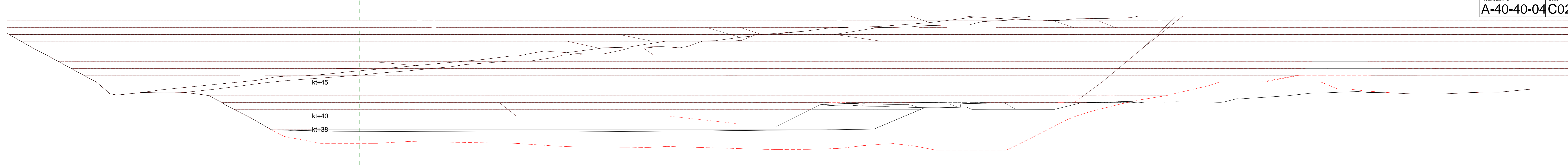
Terrensnitt 20



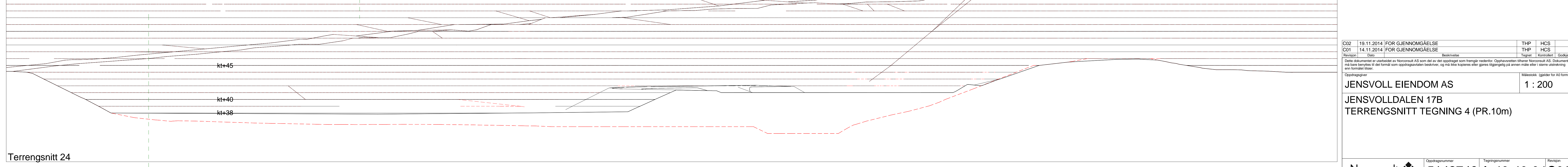
Terrensnitt 21



Terrensnitt 22



Terrensnitt 23



Terrensnitt 24

Tegningsnummer  
A-40-40-04C02

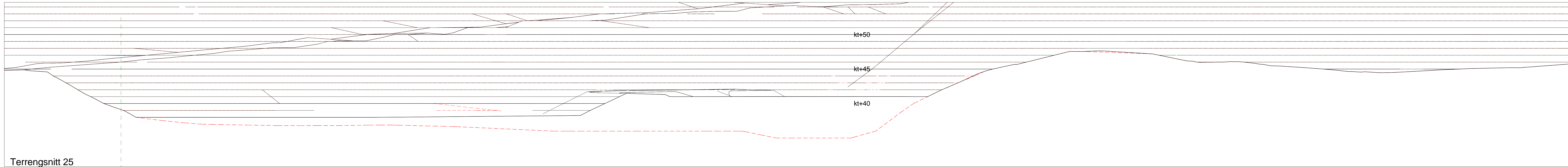
C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Tegnet / Kontrollert / Godkjent

Oppdragsnummer: 5142749 A-40-40-04C02

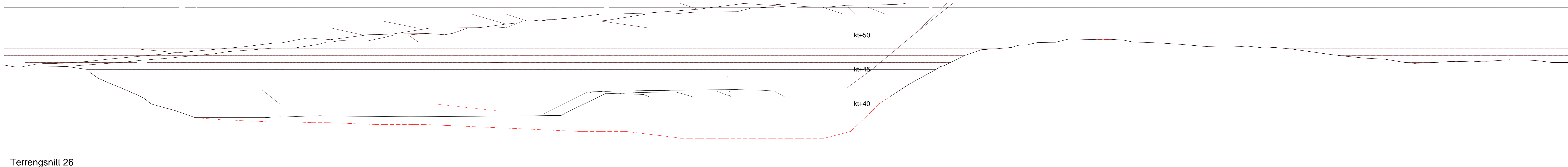
Målestokk: (gjelder for A0 format)  
1 : 200

JENSVOLL EIENDOM AS  
 JENSVOLLDALEN 17B  
 TERRENGSNITT TEGNING 4 (PR.10m)

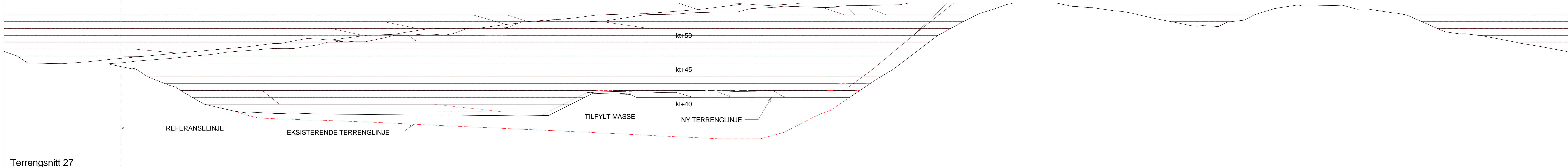




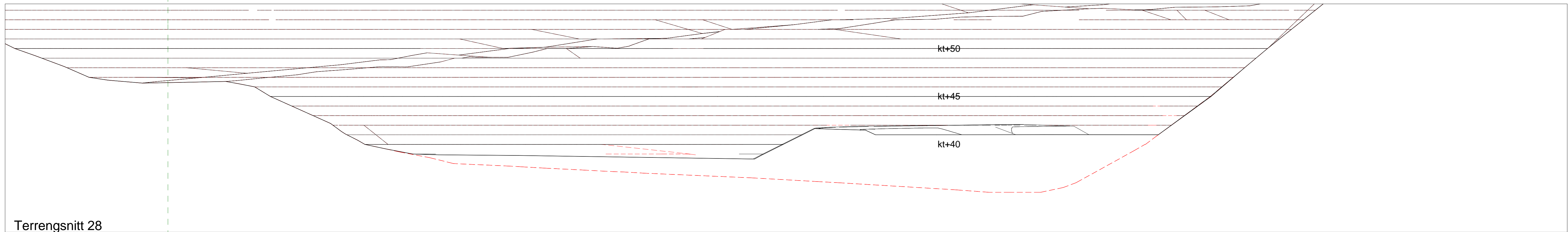
Terrengsnitt 25



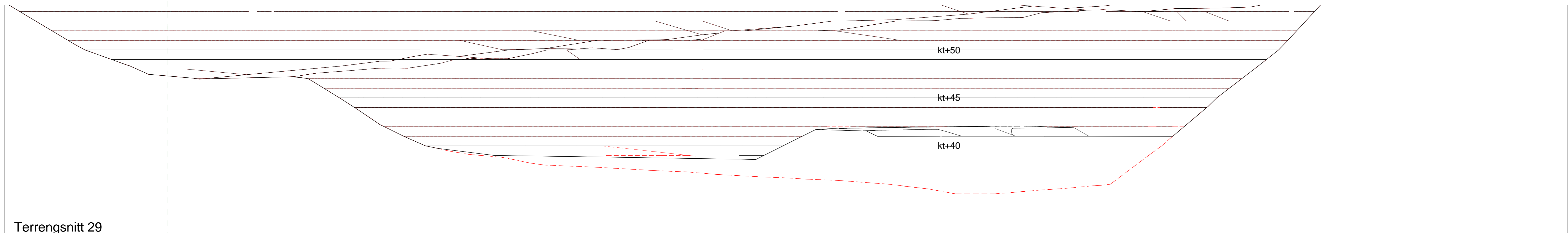
Terrengsnitt 26



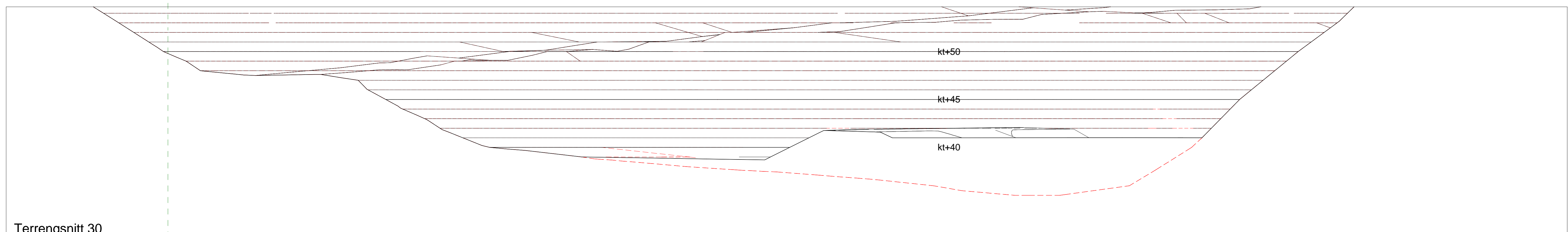
Terrengsnitt 27



Terrengsnitt 28



Terrengsnitt 29

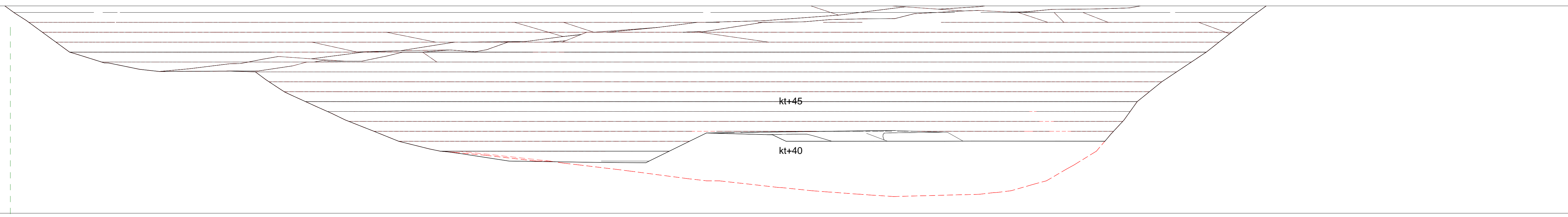


Terrengsnitt 30

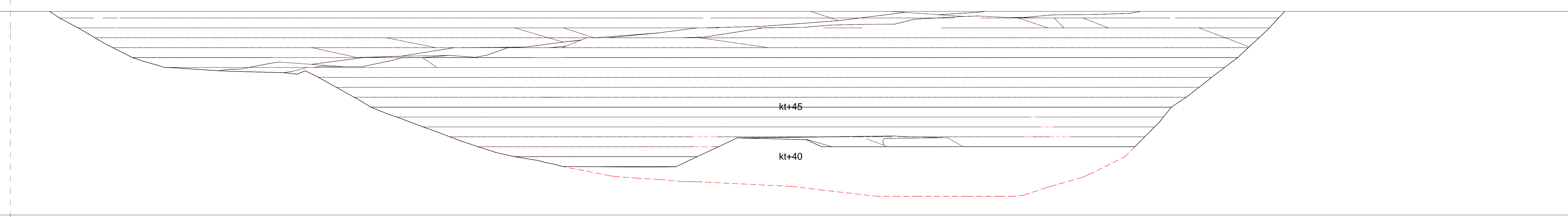
Tegningsnummer  
A-40-40-05C02

C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Dato	Revisjon	Tegner / Kontrollert / Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstittel: JENSEVOLL EIENDOM AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i senere utstrøking uten tillatelse fra Norconsult AS.</small>			
Oppdragsnavn			Målestokk (gjelder for A0 format)
JENSEVOLL EIENDOM AS			1 : 200
JENSEVOLLDALEN 17B			
TERRENGSNITT TEGNING 5 (PR.10m)			

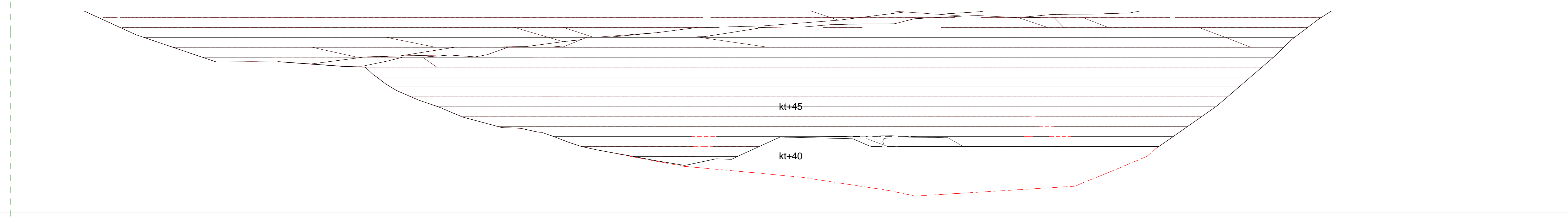
Terrengsnitt 31



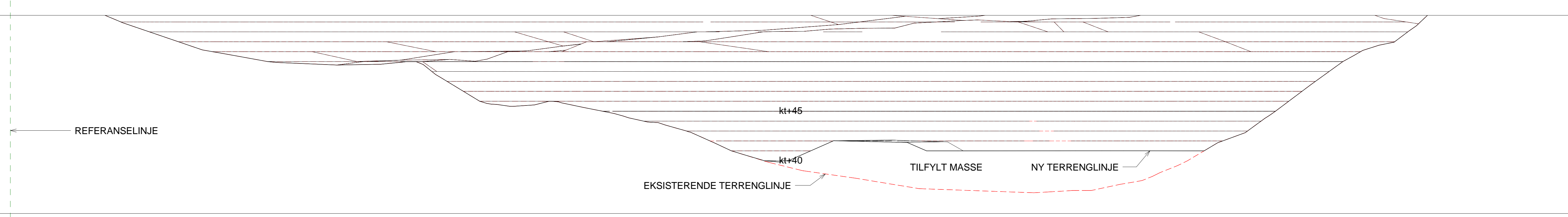
Terrengsnitt 32



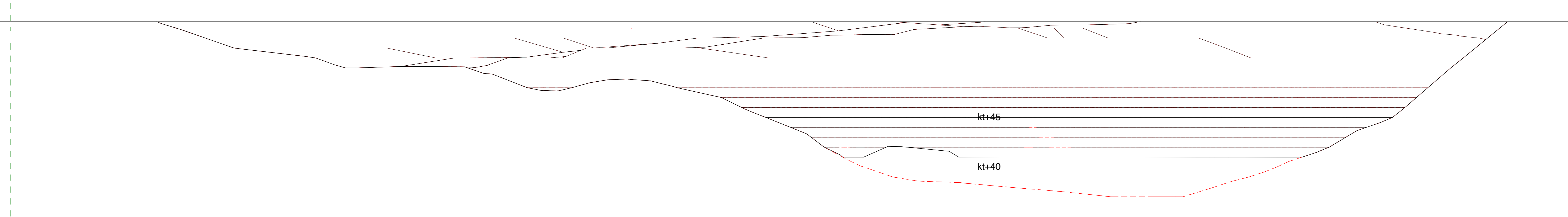
Terrengsnitt 33



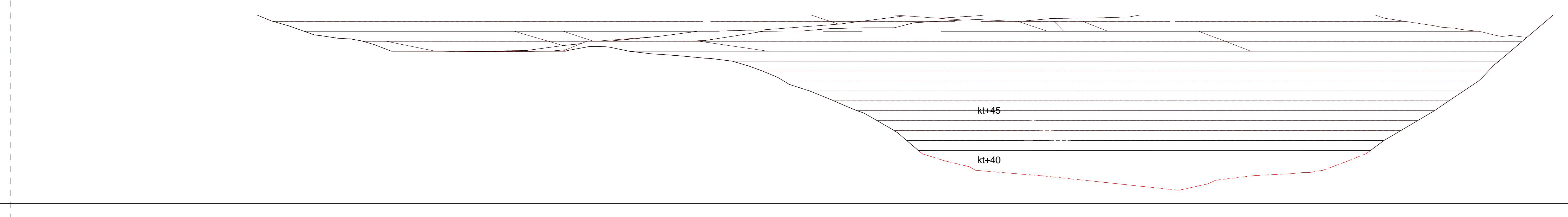
Terrengsnitt 34



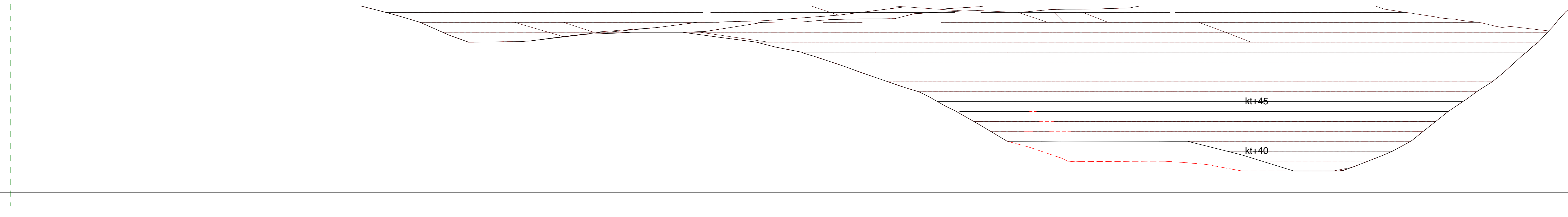
Terrengsnitt 35



Terrengsnitt 36

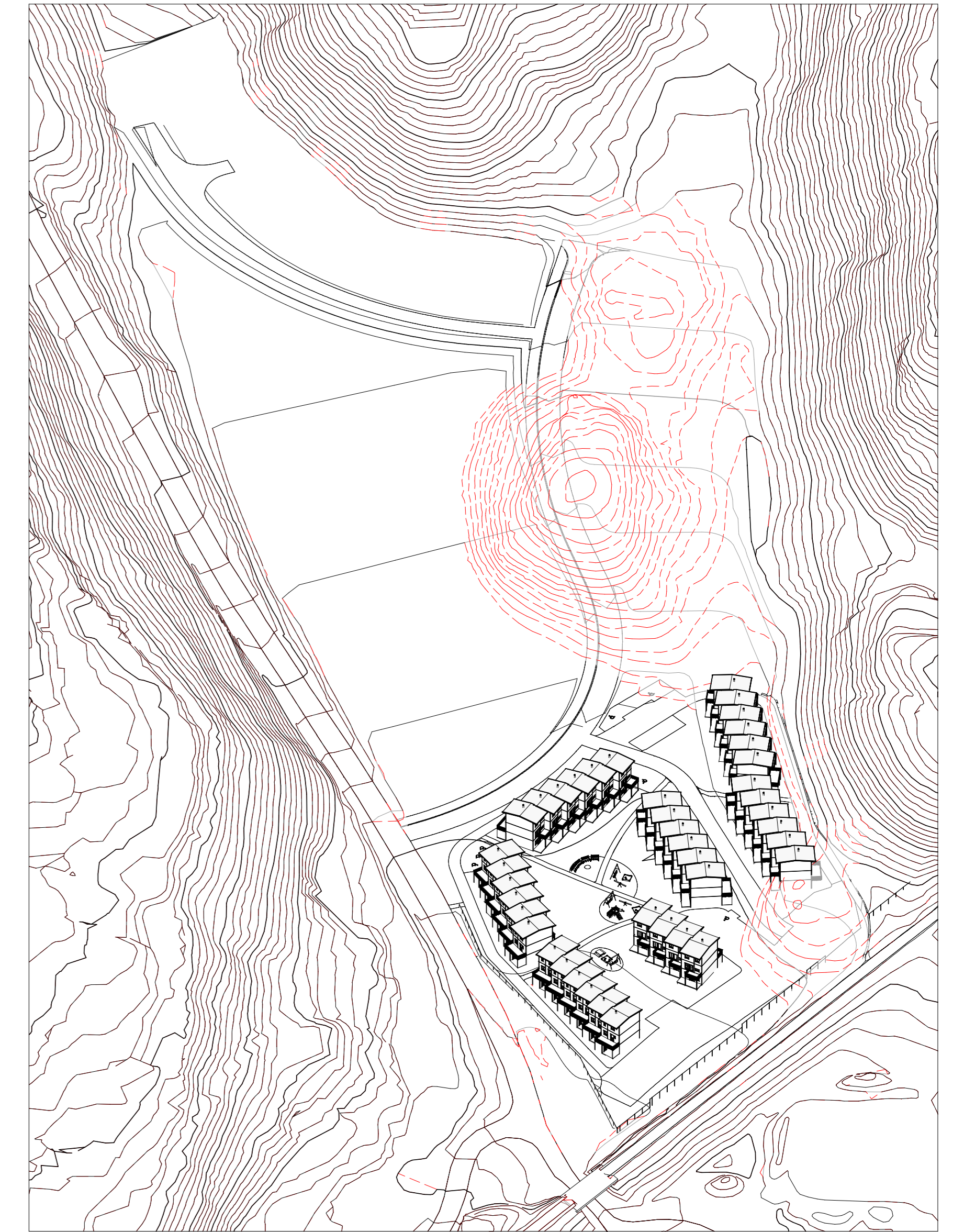
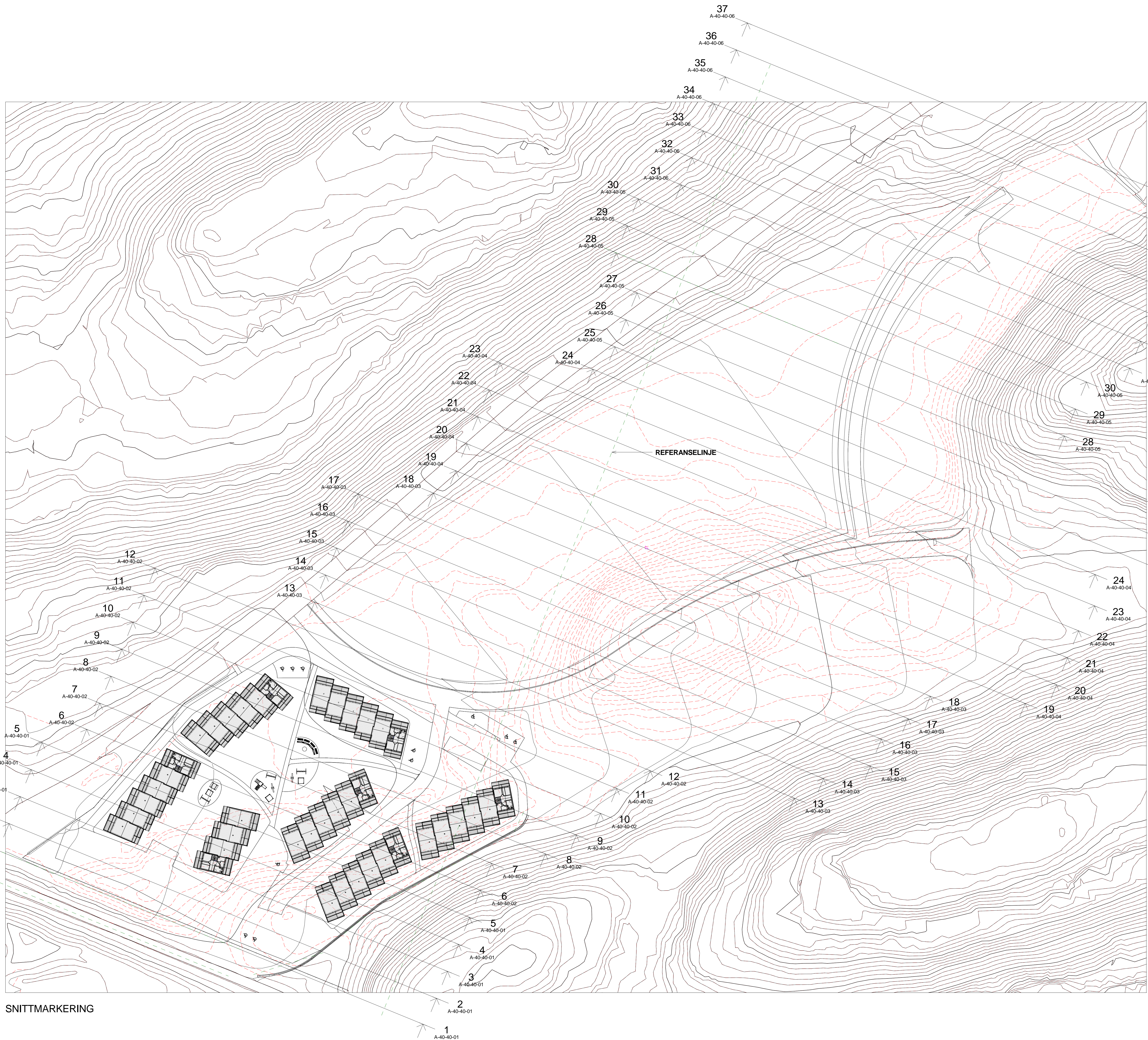


Terrengsnitt 37



Tegningsnummer  
**A-40-40-06C02**

C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Dato	Revisjon	Tegner
			Korrigert
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstilen tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i senere utstrøking uten tillatelse fra Norconsult AS.</small>			
Oppdragsnavn			Målestokk (gjelder for A0 format)
JENSVOLL EIENDOM AS			1 : 200
JENSVOLDALEN 17B TERRENGSNITT TEGNING 6 (PR.10m)			



3D

Tegningsnummer: A-40-40-07C02  
 Revisjon:

SNITTMARKERING

C02	19.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
C01	14.11.2014 FOR GJENNOMGÅELSE	THP	HCS
Revisjon	Beskrivelse	Tegner	Korrigert
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavstegn tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i senere utgaver uten forfattet tillatelse.</small>			
Oppdragsnavn: JENSVOLL EIENDOM AS			Målestokk: (Gjelder for A0 format)
JENSVOLLDALEN 17B			1 : 500
TERRENGSNITTMARKERING			



Foto 1: Pkt 1



Foto 2: Pkt 2



Foto 3: Pkt 3



Foto 4: Pkt 4



Foto 5: Pkt 5





Foto 6: Pkt 6



Foto 7: Pkt 7



Foto 8: Pkt 8



Foto 9: Pkt 9

## NOTAT

Dato 31.10.2014

Oppdrag **1350005281**  
Kunde **Jensvoll Eiendom AS**  
Notat nr. **G-not-002**  
Til **Martin Gaze** **Jensvoll Eiendom AS**

Rambøll  
Mellomila 79  
Pb. 9420 Sluppen  
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 11 10  
www.ramboll.no

Fra **Per Arne Wangen** **Rambøll avd. Geo og Miljø**  
Kopi **Øyvind Kvalnæs** **Prosjektrådgiveren AS**

Vår ref. 1350005281/PAWTRH

## Boligområde Jensvoldalen, Bodø – Innsigelser fra Jernbaneverket

### Geoteknisk vurdering

#### Bakgrunn

Jensvoll Eiendom AS planlegger utbygging av et nytt boligområde i Jensvoldalen i Bodø kommune.

Det har i den forbindelse kommet en innsigelse fra Jernbaneverket. Følgende er anført:

*"I tillegg har Jernbaneverket satt krav om at det legges ved en vurdering fra geoteknisk og vassdragsteknisk fagkyndig hvor det klart konkluderes med at det planlagte prosjektet ikke vil føre til økt fare for flom-, erosjons-, setnings-, utglidningsskader etc. på jernbanens anlegg. Dette gjelder både anleggsfasen og permanent. Dersom det er nødvendig med risikoreduserende tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet, må disse risikoreduserende tiltakene beskrives – og det må sannsynliggjøres at de er teknisk og miljømessig gjennomførbare."*

#### Vurdering

Statens vegvesen planlegger en ny tunnel på FV 80 som vil ligge omtrent midt under jernbanelinjen forbi dette området. De har i den forbindelse utført grunnundersøkelser langs jernbanelinjen, se situasjonsplan vist på tegning 201. Sonderingene viser i all hovedsak tilsvarende forhold som tidligere registrert på området, også på motsatt side av jernbanelinjen. Dvs. friksjonsmaser over berg i begrenset dybde under dagens terreng. På bakgrunn av foreliggende kartgrunnlag fra området er det fremstilt et tverrprofil gjennom jernbanelinjen omtrent der hvor bekken som renner fra nord krysser linja. Det er her terrenget er på sitt dypeste og fyllinga følgelig vil være mektigst. Profilet er vist i vedlegg 1.

Berg er registrert ca. 2 - 2,4 meter under terreng på nordsiden av jernbanelinjen, og ca. 1 - 2 meter under terreng på sørsiden. I profilet er tegnet inne en 2:1-linje på hver side av sporet ned igjennom fyllinga. Som profilet viser vil en tilsvarende lastfordelingslinje (2:1) fra den planlagte fyllinga på felt B17 ikke skjære innenfor dette feltet før en når ned på berg, eller dypt nede. Dermed anses faren for at fyllinga påfører jernbanesporet setninger som meget liten.



Mht. stabilitet av jernbanefyllinga vil stabiliteten i det opptegnede profilet forbedres i og med at fyllingshøyden blir mindre. Det vil også i større grad bli likevekt mellom løsmasser på nord- og sørsiden av fylling. Utbyggingen videre østover langs jernbanesporet vil medføre en skjæring inn mot jernbanelinjen. Her viser utførte grunnundersøkelser liten løsmassemekktighet over berg og det er også registrert at jernbanen ligger i bergskjæring forbi dette området. Man må være oppmerksom og varsom ved graving inn mot jernbanen i dette området, men stabiliteten anses å være i varetatt da skjæringa i all hovedsak vil bestå av berg.

Det er vist fylling helt inn mot jernbanelinjen i grunnlaget vi har mottatt. Det kan være fornuftig å etablere en avskjærende grøft langs jernbanelinjen og en kum som er koblet mot røret som bekken blir liggende i for håndtering av overvann langs jernbanen.

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS

  
Per Arne Wangen  
Sivilingeniør geoteknikk

Kvalitetskontroll

  
Oddbjørn Lefstad  
Seniorrådgiver geoteknikk

**Tegninger:** 201: Situasjonsplan med borehull og prøvesjakter (Utdrag fra G-rap-001 1350005281) og Statens vegvesen boringer

**Vedlegg:** 1: Tverrsnitt gjennom jernbanelinjen (1:250)



00	08.09.2014		PAW	OLD	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

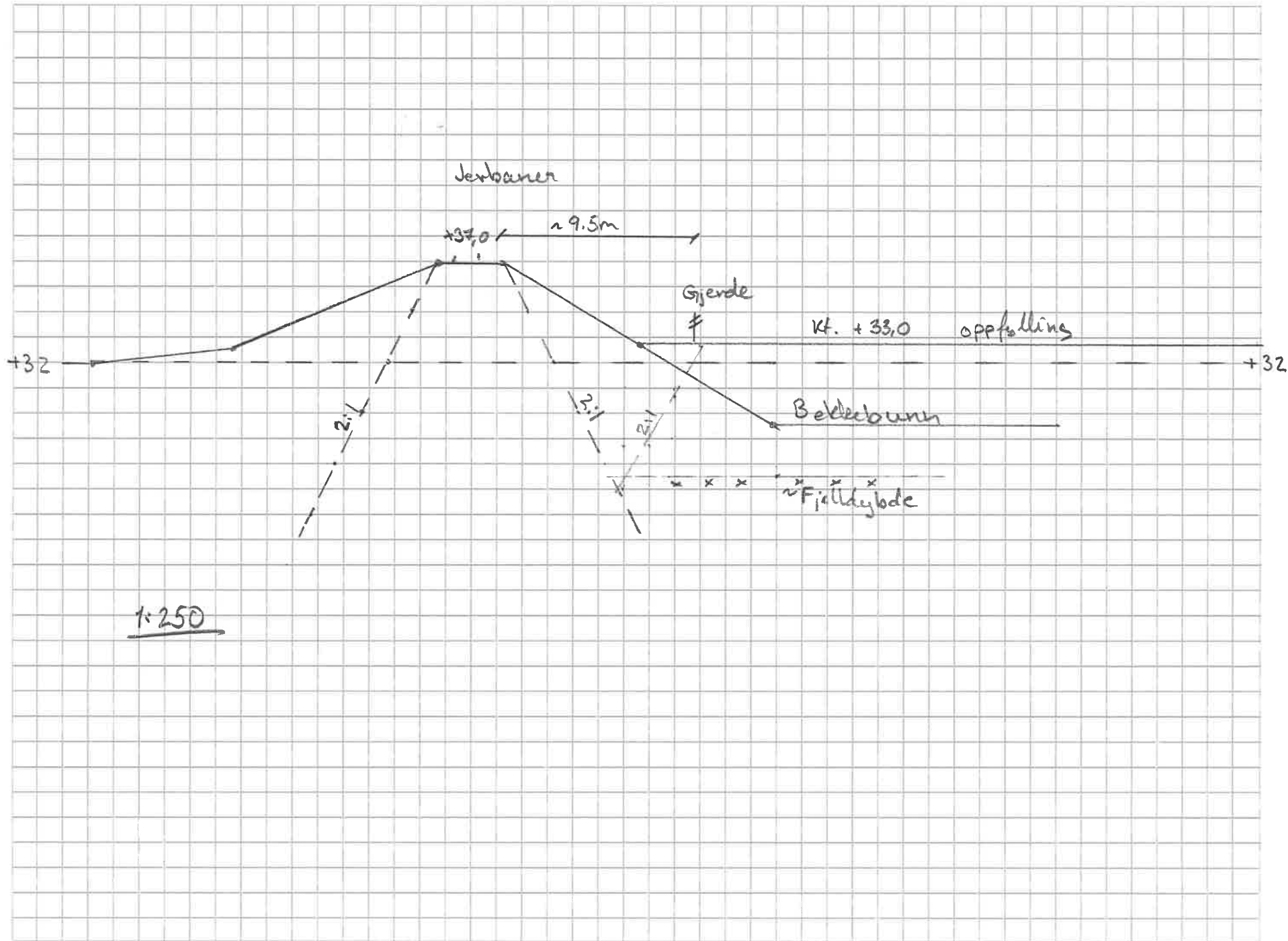
OPPDRAG  
 Boligområde Jensvoll dalen, Bodø

OPPDRAGSGIVER  
 Jensvoll Eiendom AS

INNHOOLD  
 SITUASJONSPLAN

⊕ Totalsondering    × Fjell i dagen  
 ⊙ Prøveserie  
 □ Prøvehull

OPPDRAG NR. 1350005281	MÅLESTOKK 1:1500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 201		REV. 0	



## NOTAT

Dato 10.12.2014

Oppdrag **1350005281**  
Kunde **Jensvoll Eiendom AS**  
Notat nr. **G-not-003**  
Til **Martin Gaze** **Jensvoll Eiendom AS**

Rambøll  
Mellomila 79  
Pb. 9420 Sluppen  
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 11 10  
www.ramboll.no

Fra **Per Arne Wangen** **Rambøll avd. Geo og Miljø**  
Kopi **Øyvind Kvalnæs** **Prosjektrådgiveren AS**

Vår ref. 1350005281/PAWTRH

## Boligområde Jensvoll dalen, Bodø – Innsigelser fra Jernbaneverket

### Geoteknisk vurdering

#### Bakgrunn

Jernbaneverket har kommet med noen ytterligere kommentarer til Jensvoll Eiendoms AS planer for utbygging i Jensvoll dalen.

Følgende av deres kommentarer har relevans for fagområdet geoteknikk:

1. Det må gjennomføres grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering sørøst for bekkedalen.
2. Det må utføres grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering for undergang under jernbanen i tidlig fase dersom det ikke finnes undersøkelser med god kvalitet fra før.
3. Behovet for videre oppfølging av geotekniker i detaljprosjektering og under utførelsen av anleggsarbeidene må fremgå i planbeskrivelsen og inngå som rekkefølgekrav i reguleringsbestemmelsene.
4. Det må foretas innmåling/setningskontroll av jernbanesporet ved bekkedalen som ekstra kontroll under oppfyllingsarbeider og en kort periode deretter. Dette må tas inn som rekkefølgekrav i bestemmelsene.

#### Vurdering

##### 1 og 2 Grunnundersøkelser

Statens Vegvesen har utført grunnundersøkelser i forbindelse med at de planlegger ny tunnel for FV 80 forbi området. Sonderingspunktene ligger langs jernbanelinjen, se vedlagte tegning 201. Boringene viser friksjonsmaser over berg i begrenset dybde under dagens terreng (ca. 1 - 8 meter). Det er ikke tatt opp prøver i forbindelse med Statens vegvesens undersøkelser for verifikasjon av dette, men sonderingsforløpet har mye til felles med de siste undersøkelser utført for jensvoll Eiendom AS sommeren 2014 (G-rap-001 1350005281). Det er derfor rimelig å anta at løsmasseforholdene er tilsvarende de som er registrert inne på utbyggingsområdet.





Vi mener Statens vegvesens undersøkelser er dekkende for de områdene Jernbaneverket etterspør ytterligere grunnboringer på for denne fasen av prosjektet. Det vil være naturlig å utføre noen flere boringer for jernbaneundergangen når denne skal detaljprosjekteres, men en har foreløpig tilstrekkelig data til å gi en orientering om grunnforholdene der denne er planlagt.

### 3 Oppfølging

Geoteknikker må bistå utbygger i det videre arbeidet med detaljprosjektering og utførelse av prosjektet.

### 4 Setningsmålinger

Det er fornuftig at en utfører setningsmålinger på jernbanelinja under oppfylling av området og i en periode etter at oppfylling er utført.

Vi viser for øvrig til våre tidligere notater G-not-001 1350005281 av 08.09.2014 og G-not-002 1350005281 av 31.10.2014 for nærmere beskrivelse av setnings- og stabilitetsforhold for jernbanelinjen forbi området.

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS



Per Arne Wangen  
Sivilingeniør geoteknikk

Kvalitetskontroll



Oddbjørn Lefstad  
Seniorrådgiver geoteknikk

**Tegninger:** 201: Situasjonsplan med borehull og prøvesjakter (Utdrag fra G-rap-001 1350005281) og Statens vegvesen boringer

