

RAPPORT

N 40 AS

**Narverødveien 40, Tønsberg
Grunnundersøkelser for reguleringsplan**

**Geoteknisk rapport
110383r1**

29.11.2012

Prosjekt: Narverødveien 40, Tønsberg
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser for reguleringsplan
Dokumentnr: 110383r1
Dato: 29.11.2012
Kunde: N 40 AS
Kontaktperson: Espen Hegg
Kopi: Harald Schulze

Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsén
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

N40 AS ønsker å regulere et område ved Narverødveien 40 til industritomter.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra N40 AS utført grunnundersøkelser for reguleringsplan og vurdering av geotekniske forhold i Narverødveien 40 på Råel i Tønsberg kommune. Harald Schulze i Syd Arkitekter AS har vært vår kontaktperson.

Det undersøkte området måler ca 200 x 250 m, og omkranser kontor- og lagerbygninger til gamle SABA. Området er i hovedsak bevokst med tett blandingskog bortsett fra i nord hvor det er mer åpne plasser.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra utførte grunnundersøkelsene og gir en generell beskrivelse av grunnforholdene i det undersøkte området. Videre er det gitt generelle anbefalinger vedrørende grave- og fundamenteringsløsninger samt innledende vurderinger angående grunntype og forsterkningsfaktor fra seismiske laster.

Grunnundersøkelsene viser generelt et topplag med av torv/skogsbunn over tørrskorpeleire og siltig leirig sand. Videre er det registrert bløt og meget bløt siltig leire som er klassifisert som kvikkleire fra ca 6 m dybde. Over fjell er det registrert et morenelag med tykkelse opptil 5,5 m. Dybder til antatt fjell i borepunktene varierer fra 6,6 m i sydvest til 22 m i øst.

Områdestabiliteten vurderes som tilfredstillende ut fra topografiske forhold.

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Innledning..... | 3 |
| 2 | Utførte undersøkelser | 3 |
| 3 | Terreng og grunnforhold..... | 3 |
| 3.1 | Terreng..... | 3 |
| 3.2 | Grunnforhold | 4 |
| 4 | Stabilitet, gravearbeider og fundamentering | 5 |
| 4.1 | Stabilitet | 6 |
| 4.2 | Gravearbeider | 6 |
| 4.3 | Fundamentering..... | 7 |
| 5 | Seismisk vurdering..... | 7 |
| 5.1 | Grunntype for vestre del av planlagt bygg på tomt 8 | 7 |
| 5.2 | Grunntype for resten av området..... | 9 |
| 6 | Sluttkommentar/kritiske punkter..... | 9 |

TEGNINGER

| Tegn nr. | Tittel | Målestokk |
|----------|------------------|-----------|
| 0 | Oversiktskart | 1:25 000 |
| 1 | Borplan | 1:1000 |
| 10 - 11 | Prøvedata | |
| 20 - 30 | Totalsonderinger | 1:200 |

REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS rapport nr. 110033r1, Meny Råel, av 22. mars 2012

1 Innledning

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra N40 AS utført grunnundersøkelser for reguleringsplan og vurdering av geotekniske forhold i Narverødveien 40 på Råel i Tønsberg kommune. Harald Schulze i Syd Arkitekter AS har vært vår kontaktperson.

Det undersøkte området måler ca 200 x 250 m, og omkranser kontor- og lagerbygninger til gamle SABA fabrikker. Området er hovedsakelig bevokst med tett blandingsskog bortsett fra i nord hvor det er mer åpne plasser.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra utførte grunnundersøkelsene og gir en generell beskrivelse av grunnforholdene i det undersøkte området. Videre er det gitt generelle anbefalinger vedrørende grave- og fundamenteringsløsninger samt innledende vurderinger angående grunntype og forsterkningsfaktor fra seismiske laster.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i oktober 2012. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS i samråd med oppdragsgiver, med bakgrunn i mottatte planer. Følgende undersøkelser er utført:

- 11 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 1 stk. naverboring

Prøvene er analysert iht. standard rutine i geoteknisk laboratorium.

Borpunktene er forsøkt innmålt med GPS av GeoStrøm AS. Pga tett skog er resultatene så upålitelige at vi har funnet å ikke kunne benytte dem. Høydene på borpunktene er derfor tatt fra kotene på det kommunale kartet og derfor omtrentlige. Høydene er kvalitetssikret med boremannskapet som utførte undersøkelsene.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 110383 -1. Ved hver boring er det angitt omtrentlig terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i løsmasser. Resultatene fra prøveserien PR9 er vist på tegning nr. -10, naverboringen N3 er vist på tegning nr. -11 og totalsonderingene er vist på tegningene nr. - 20 til - 30.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger mellom Narverødveien i vest og Skjerpeåsen i øst og omkranser eksisterende kontor- og lagerbygg. Området er i all vesentlighet bevokst med tett blandingsskog. Øst for gang-/sykkelveien i foten av Skjerpeåsen er det fjell i dagen. Ved borpunkt 1 i nordvest er det fyllmasser bestående av blant annet hageavfall, sand og grus. Borpunkt 2 er gjort på gruset parkeringsplass. Øst for borpunkt 2 er det også deponert fyllmasser, kvist og stubb. I området ved borpunkt 3 er det grøftet og gravemassene ligger stedlig lagret. Generelt er området fra borpunkt 3

og sydover flatt og sumpaktig/vått med vann stående i terrengnivå flere steder. Her ligger terrenget på ca kote +19. Fra borpunkt 9 og vestover stiger terrenget til kote +24 ved Narverødveien.

Flyfoto fra Tønsberg kommunes nettsider er vist under.



Bilde 1. Flyfoto fra Tønsberg kommune sine nettsider. Det undersøkte området er avmerket.

3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider.

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, viser antatte grunnforhold. Løsmassene på det aktuelle området er angitt som «marin strandavsetning» (mørk blå farge) og «tykk havavsetning» (lys blå farge). Området ved Skjerpeåsen i øst er beskrevet som «Bart fjell, stedvis tynt dekke» (rosa farge).

Totalsonderingene 1-6 og 9-11:

Boringene viser generelt moderat og høy bormotstand i et tynt topplag av antatt tørrskorpeleire/fyllmasser. Videre er det registrert antatt leire/silt med lav og konstant bormotstand ned til 13-22 m dybde. Lav og konstant bormotstand i dybden tyder på bløte og sensitive masser. Totalsondering 2, som er gjort på gruset parkeringsareal, viser generelt for høy bormotstand pga. friksjon fra toppmassene. Totalsondering 10 har skrenset langs stein i toppmassene og viser for høy bormotstand ned til 2,7 m dybde. Bortsett fra totalsondering 10, som stoppet direkte mot antatt fjell, viser boringene et fastere lag av antatt morenene over fjell. Morenelaget varierer i tykkelse fra 0,3 m i totalsondering 6 og 9, til 5,5 m i totalsondering 4. Flere av boringene har sandige og grusige lag med varierende tykkelse. Boringene stoppet mot fast grunn/antatt fjell på dybder varierende fra 16,2 m til 22,0 m under terreng.

Totalsonderingene 7 og 8 (sydvestre del):

Boringene er gjort i det skrånende terrenget i sydvest, skiller seg fra de øvrige.

Totalsondering 7, lengst vest viser et topplag av antatt sandig og grusig tørrskorpeleire ned til ca 2,3 m dybde. Videre til 3,4 m er det et tynt lag med lavere bormotstand som kan indikere mulige bløte og sensitive silt-/leirmasser. Fra 3,4 m til 6,6 m hvor boringen stoppet mot antatt fjell, er det antatt fast sandig og grusig leire.

Totalsondering 8, midt i skråningen, viser et topplag av antatt sandig og grusig tørrskorpeleire ned til 1,3 m dybde. Videre til ca 4,5 m er det registrert lav og konstant bormotstand, noe som tyder på bløte og sensitive masser. Fra 4,5 m til 9,3 m hvor boringen stoppet mot antatt fjell, er det jevnt økende bormotstand og sannsynligvis lite sensitive silt/leir masser.

Samtlige totalsonderinger er ført til stopp mot fast grunn/antatt fjell. Det er ikke gjort innboring i fjell og flere av boringene kan derfor ha stoppet mot stein heller enn fjell.

Naverboring N3 viser fyllmasser ned til ca 0,3 m dybde. Videre til 1,0 m er det fuktig sandig tørrskorpeleire som er våt fra 0,8 m dybde. Fra 1,0 m til 1,7 m er det fast til middels fast sandig og leirig silt. Det er registrert enkelte humuslag. Fra 1,7 m til avsluttet prøvetaking i 6 m dybde er massene beskrevet som bløt, siltig og sandig leire. Vanninnholdet i leira varierer mellom 35 til 40 % av tørrvekt og tyder på kompressibel grunn.

Prøveserie PR9 viser et topplag av torv/skogsbunn over siltig og leirig humusholdig sand, ned til ca 1,2 m dybde. Videre til ca 2,0 m dybde er det middels fast siltig og litt sandig leire. Fra ca 2,0 m til avsluttet prøvetaking på 10 m dybde er det bløt/meget bløt og sensitiv siltig leire med innhold av sand og grus. Massene under 6,0 m har så liten omrørt skjærstyrke at de er definert som kvikkleire. Vanninnholdet i leira varierer mellom 25 til 50 % og målt romvekt mellom 18,5 til 20,4 kN/m³. Konus og enaksiale trykkforsøk i den bløte kvikkleira viser udrenert skjærstyrke, $s_u = 10-15$ kPa. Sensitiviteten S_t i leira (2 - 6 m) viser middel sensitivitet < 18 . I kvikkleira (>6 m) er sensitiviteten høy og målt til $S_t = 135-240$. Grunnvannstanden er målt til 0,3 m under terreng i prøvehullet PR9.

4 Stabilitet, gravearbeider og fundamentering

Vi har forstått at det undersøkte området består av 7 tomter (2 - 8). For tomt 8 i sydvest har vi mottatt en plan som viser plassering av et kombinert kontor- og lager bygg (VARIANT VVS). Bygget er

L-formet med grunnflate ca 2500 m² (ca 80 x 42,5 x 25 m). Bygget er tenkt med kontor-/smålager i 2-3 etg i vest og en høy lagerhall mot øst. Vi har forstått at man tenker å grave ned ca 3 m i skråningen i vest. Bygget er skissemessig vist på borplan, tegning -1.

For de øvrige tomtene har vi ikke mottatt planer.

4.1 Stabilitet

Området ligger på ca kote +19. I vest stiger terrenget mot Narverødveien på ca kote +24 og videre ca 150 m hvor det er fjell i dagen. I øst er terrenget flatt inn mot Skjerpeåsen hvor det er fjell i dagen langs østsiden av gang-/sykkelveien. Nordover mot Søndre Slagen kirkegård stiger terrenget 1:120 og slakere. Sydover er terrenget tilnærmet flatt med en helning ca 1:400 ca 400 m før det faller videre med en helning ca 1:35 til ned til kote +2.

Selv om det er påvist bløt kvikkleire på tomta vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende ut fra topografiske forhold.

4.2 Gravearbeider

Topplag av matjord, humusholdig materiale eller andre uegnede fyllmasser må fjernes ned til opprinnelig grunn av mineralske masser og erstattes med kvalitets masser av knust/spreng stein for områder som skal benyttes til bygninger, veier og plasser.

Drensgrøfter og håndtering av overvann må prosjekteres spesielt. Grunnvannstanden antas å stå tilnærmet i terreng.

Gravearbeidene må utføres med plant skjær for å unngå unødig omrøring av utgravd traue. Vi anbefaler at gravearbeidene utføres under mest mulig tørre forhold. Innrennende vann i utgravd traue vil medføre omrøring av massene som kan gi ukontrollerte setninger på direktefundamenterte løsninger, veier og plasser.

Bunn traue vil mest sannsynlig bestå av leirig og siltig sand eller tørrskorpeleire. Disse løsmassene er faste under tørre forhold, men mister mye av sin bæreevne ved omrøring og kontakt med vann. Tilbakefylte masser må legges på egnet fiberduk som separasjon mot opprinnelig grunn og generelt legges ut lagvis og komprimeres som kvalitetsfylling iht. NS3458 «normal komprimering». Fjerning av torvmasser, legging av egnet fiberduk på utgravd traue og utlegging av det første fyllingslaget bør generelt utføres seksjonsvis. Avstanden mellom gravefronten og fiberduken bør være minst 1-2 m for å unngå sammenblanding av torv- og steinmasser.

Oppfylling av betydning, dvs. mer enn 0,5 m over opprinnelig terreng, må vurderes spesielt da dette gir økt belastning på grunnen og medfører setninger i underliggende bløt og kompressibel leire.

Bortsett fra utgraving for den vestre fløya av planlagt bygg på tomt 8 (VARIANT VVS) anbefaler vi ikke kjellere for bygninger på det undersøkte området. Dette vil bli meget vanskelig og dyrt og vil kreve sikringstiltak, mest sannsynlig kalksement stabilisering og avstivet spunt.

4.3 Fundamentering

Bortsett fra helt i sydvest (tomt 8) er det registrert bløt og kompressibel kvikkleire i hele området og dybder til fjell fra 6,6m til 22,0 m. For å unngå skadelige setninger på bygninger bør alle bærende konstruksjoner inkludert laveste gulv fundamenteres frittstående på peler til fjell. Mest aktuell løsning er rammede betongpeler til fjell eller til stopp i fast morene.

Tomt 8:

I følge kartet faller terrenget fra ca kote +23,5 vest på tomta til ca kote +19 i øst. Totalsonderingene viser at fjelloverflaten heller fra vest mot øst og grunnforholdene over tomta varierer betydelig. I vest er det relativt faste grunnforhold mens det i øst er et topplag av torv og sand over bløt siltig kvikkleire. Fjellet faller av bratt mot øst tilnærmet midt på bygget til ca 22 m dybde.

De sterkt varierende grunnforholdene på tomta sammen med skrånende terreng medfører stor risiko for differansesetninger på direktefundamenterte bygg. Man bør derfor vurdere å konstruktivt seksjonere bygget eller splitte det i to separate bygg;

Kontordelen i vest vil ved en 3 m dyp utgraving kunne fundamenteres direkte og kompensert på hel stiv bunnplate av betong. I og med at det er påvist antatt fjell 6,6 m under terreng i denne delen kan man risikere at fjell påtreffes i gravenivå. Vi vil anbefale at det gjøres supplerende totalsonderinger i dette området for å kontrollere fjelloverflaten og at det bløtere laget i 2,3 – 3,4 m dybde kontrolleres ved naverboring.

På midtre og østre del av tomta faller fjelloverflaten bratt av og det er bløt og kompressibel kvikkleire til stor dybde. For å unngå skadelige setninger på denne delen av bygget må alle bærende konstruksjoner inkludert laveste gulv fundamenteres frittstående på peler til fast grunn/fjell. Ved bruk av rammede betongpeler bør pelene ha forlenget fjellspiss for å redusere risikoen for skrens langs skrått fjell. Ut fra boringene vil antatt pelelengde variere mellom 5 m og 25 m med lengst pelelengde mot øst. Det kan bli nødvendig å benytte borede stålkjernpeler dersom fjelloverflaten lokalt blir for bratt til at betongpeler får fjellfeste.

5 Seismisk vurdering

Det er vurdert grunntype og forsterkningsfaktor for seismisk påvirkning for planlagt utbygging. Vurderingene er basert på NS-EN 1998-1:2004/NA:2008 (EK8-1).

Siden Norge er et lavseismisk område, kan flere såkalte utelatelseskriterier komme til anvendelse. Dette kan være aktuelt dersom konstruksjonene står på grunn som gir liten forsterkningsfaktor eller at konstruksjonens respons på jordskjelv gir lave krefter på grunnivå, dette må videre vurderes av RIB.

5.1 Grunntype for vestre del av planlagt bygg på tomt 8

Det planlagte bygget er plassert i et område hvor det i den vestre delen (kontorfløyen) er registrert relativt faste grunnforhold og 6,6 m til antatt fjell. Grensen for klassifisering av grunntype A er imidlertid inntil 5 m løsmasse over fast grunn/fjell.

Ut fra innledende boringer mener vi grunnforholdene på vestre del bør kunne klassifiseres med grunntype A dersom mer enn 2/3 av fløyen viser grunnere dybder til fjell. For å fastsette grunntype

på denne delen av tomte anbefaler vi at det gjøres supplerende grunnundersøkelser for å få bedre oversikt over fjelldybden.

EK 8-1 tabell NA.3.1 er vist nedenfor, og beskriver grunntyper.

Tabell NA.3.1 – Grunntyper

| Grunntype | Beskrivelse av stratigrafisk profil | Parametere | | |
|----------------|--|---------------------|-----------------------|-------------|
| | | $v_{s,30}$ (m/s) | N_{SPT} (slag/30cm) | c_u (kPa) |
| A | Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten. | > 800 | – | – |
| B | Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden. | 360 – 800 | > 50 | > 250 |
| C | Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter. | 180 – 360 | 15 - 50 | 70 - 250 |
| D | Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord. | 130 – 180 | 10 – 15 | 40 – 70 |
| E | Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s. | | | |
| S ₁ | Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold. | < 100 (antydnet) | – | 10 - 20 |
| S ₂ | Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S ₁ . | | | |

Forsterkningsfaktor S samt verdier for parametere som beskriver elastisk responsspekter, kan da leses av i EK8 tabell NA.3.3.

Tabell NA.3.3 – Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responsspektrene

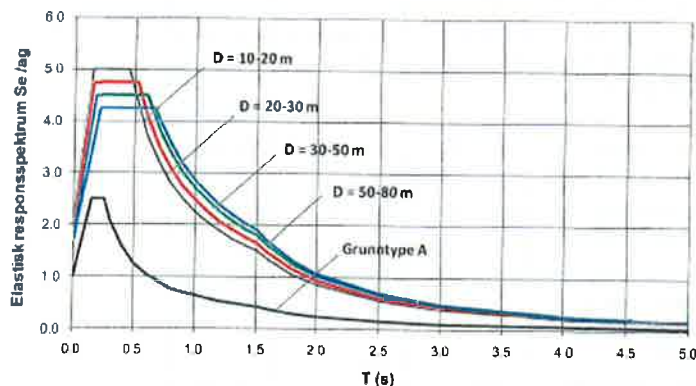
| Grunntype | S | T_B (s) | T_C (s) | T_D (s) |
|-----------|------|-----------|-----------|-----------|
| A | 1,0 | 0,10 | 0,25 | 1,5 |
| B | 1,25 | 0,10 | 0,30 | 1,5 |
| C | 1,4 | 0,15 | 0,35 | 1,5 |
| D | 1,6 | 0,15 | 0,45 | 1,5 |
| E | 1,7 | 0,10 | 0,35 | 1,5 |

Forsterkningsfaktor S fra grunnen er derfor vurdert til $S = 1,0$ på den vestre delen.

5.2 Grunntype for resten av området

For den østre delen av tomt 8 og resten av det undersøkte området er det registrert større dybder til fast grunn/ant. fjell og vesentlig mektighet av kvikkleire i dypere lag. Grunnforsterkningsfaktor og responsspekter må da vurderes spesielt. Vi regner med at grunnen havner i kategori S2. I følge RIF-veileder for dimensjonering mht. jordskjelv er det i denne sammenheng foreslått forskjellige responsspektrere for grunn bestående av kun bløt leire og kvikkleire med ulike dybder til fjell.

tabell 3.1. Skjærfastheten i disse leirene er antatt som $s_{v, DSS} = 0,2 \sigma_{vs}'$. For sammenligning er elastisk responsspektrum for grunntype A også vist i figuren.



Figur 3.2 Elastisk responsspektrum for norske bløte leirer og kvikkleirer.

Tabell 3.1 Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responsspektrene gitt i fig 3.2.

| Dybde til fjell | S | T_B (s) | T_C (s) | T_D (s) |
|-----------------|-----|-----------|-----------|-----------|
| D = 10 - 20 m | 2,0 | 0,15 | 0,45 | 1,5 |
| D = 20 - 30 m | 1,9 | 0,15 | 0,52 | 1,5 |
| D = 30 - 50 m | 1,8 | 0,17 | 0,60 | 1,5 |
| D = 50 - 80 m | 1,7 | 0,20 | 0,67 | 1,5 |

Figuren viser at det ved fjelldybde D på 10 – 20 m innenfor tomte kan benyttes S = 2 med tilhørende responsspektrum (Smax ca 5)

6 Sluttkommentar/kritiske punkter

Utførte grunnundersøkelser har påvist kvikkleire under 6 m dybde syd i området bortsett fra i sydvest. Det ble også registrert kvikkleire i forbindelse med grunnundersøkene for planlagt Meny butikk på parkeringsplassen til tidligere SABA ca 150 m nordvest for området. Utførte sonderinger indikerer at man mest sannsynlig har en sammenhengende kvikkleireforekomst på den lavereliggende delen gjennom hele området.

Grunnforholdene tilsier at alle grunn- og fundamenteringsarbeider må detaljprosjekteres av geoteknikk sakkyndig. Videre må lokalstabilitetsforholdene ved bygging av nye anlegg og etablering av infrastruktur ivaretas i fremtidig prosjektering.


Grunnvannstanden er høy, og drengrofter og håndtering av overvann må prosjekteres spesielt.

Kontrollside

| Dokument | |
|---|--------------------------|
| Dokumenttittel: Narverødveien 40, Tønsberg, Grunnundersøkelser for reguleringsplan | Dokument nr: 110383r1 |
| Oppdragsgiver: N 40 AS | Dato: 29.11.2012 |
| Emne/Tema: Fundamentering, grunnforhold | |

| Sted | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| Land og fylke: Norge, Vestfold | Kommune: Tønsberg | |
| Sted: Råel | | |
| UTM sone: 32V | Nord: 6570100 | Øst: 583200 |

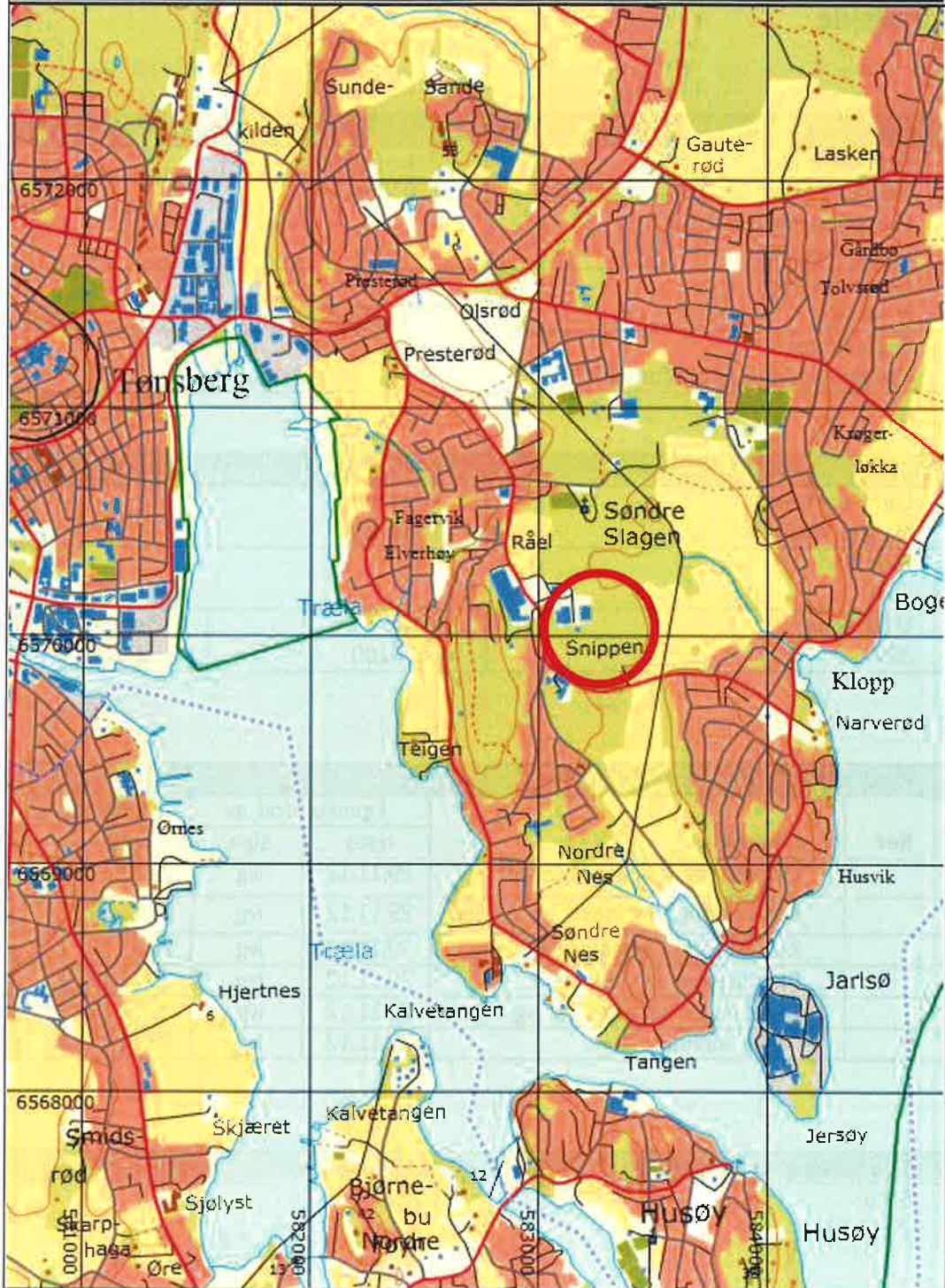
| Kvalitetssikring/dokumentkontroll | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|------|------------------|------|
| Rev | Kontroll | Egenkontroll av | | Sidemannskontrav | |
| | | dato | sign | dato | sign |
| | Oppsett av dokument/maler | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |
| | Korrekt oppdragsnavn og emne | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |
| | Korrekt oppdragsinformasjon | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |
| | Distribusjon av dokument | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |
| | Laget av, kontrollert av og dato | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |
| | Faglig innhold | 29.11.12 | ivg | 29.11.12 | ges |

| Godkjenning for utsendelse | |
|----------------------------|--|
| Dato: 29.11.12 | Sign.:  |

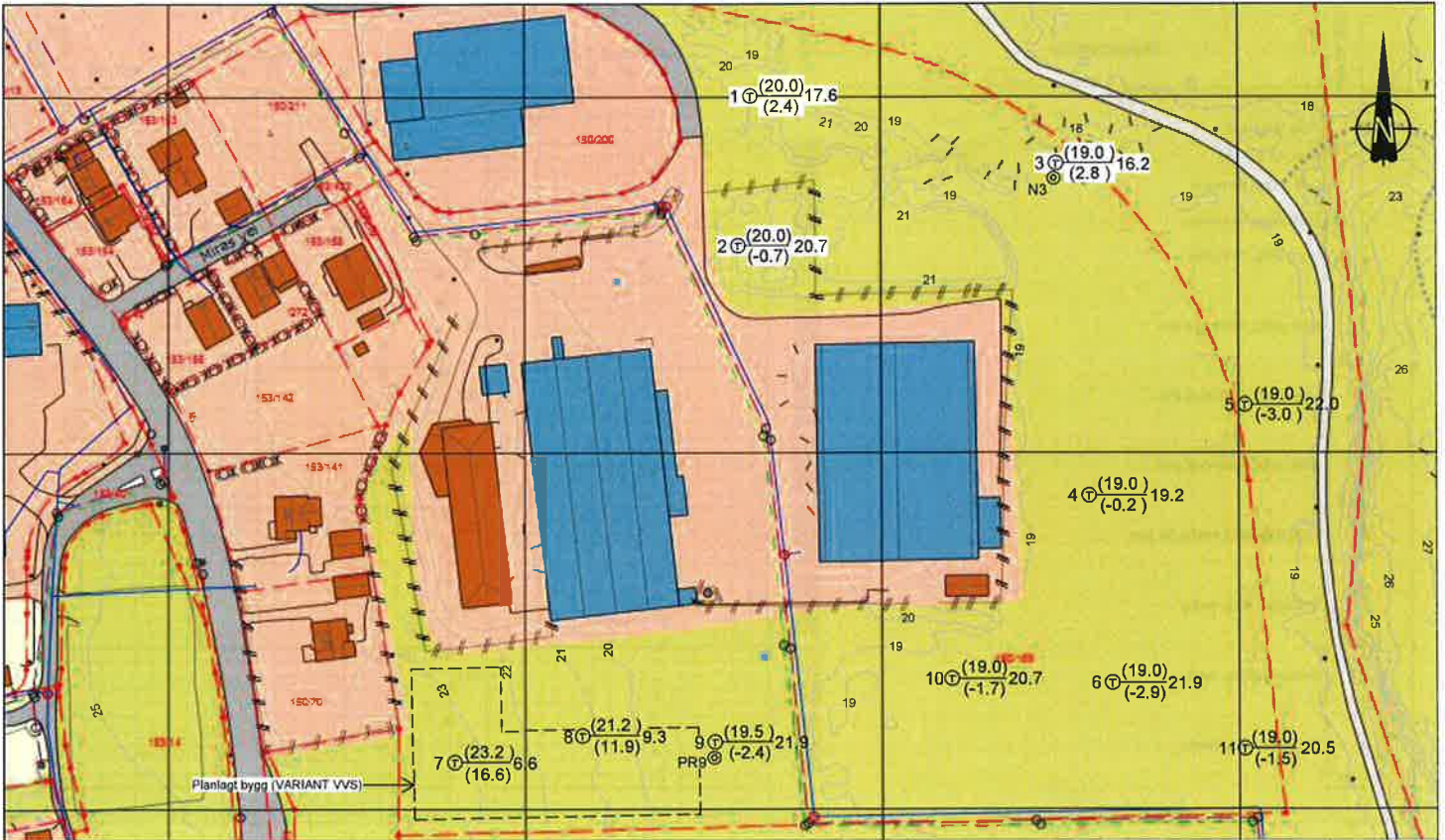
Målestokk
1:25000

TØNSBERG KOMMUNE

Det tas forbehold om feil i kartgrunnlaget.



| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
|------|------------------------|---|-------------------|--------|
| | narverødveien 40, Råel | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | N40 AS | 28.11.2012 | IVG | GES |
| | | Målestokk | Originalformat | |
| | | M= ca 1:25 000 | A4 | |
| | Oversiktskart | Status | Tegning i rapport | |
| | | Tegningsnr. | Rev. | |
| | GRUNNTEKNIKK AS | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | 110383-0 | |



Grunnundersøkelser er utført av Geostrøm AS

Kartgrunnlag: Dig kart Tønsberg kommune

Oppmåling utført av Geostrøm AS

Borsymboler:

⊕ TOTALSONDERING ⊗ PRØVESERIE ▼ TRYKKSØNDERING

Presentasjon grunnboring:

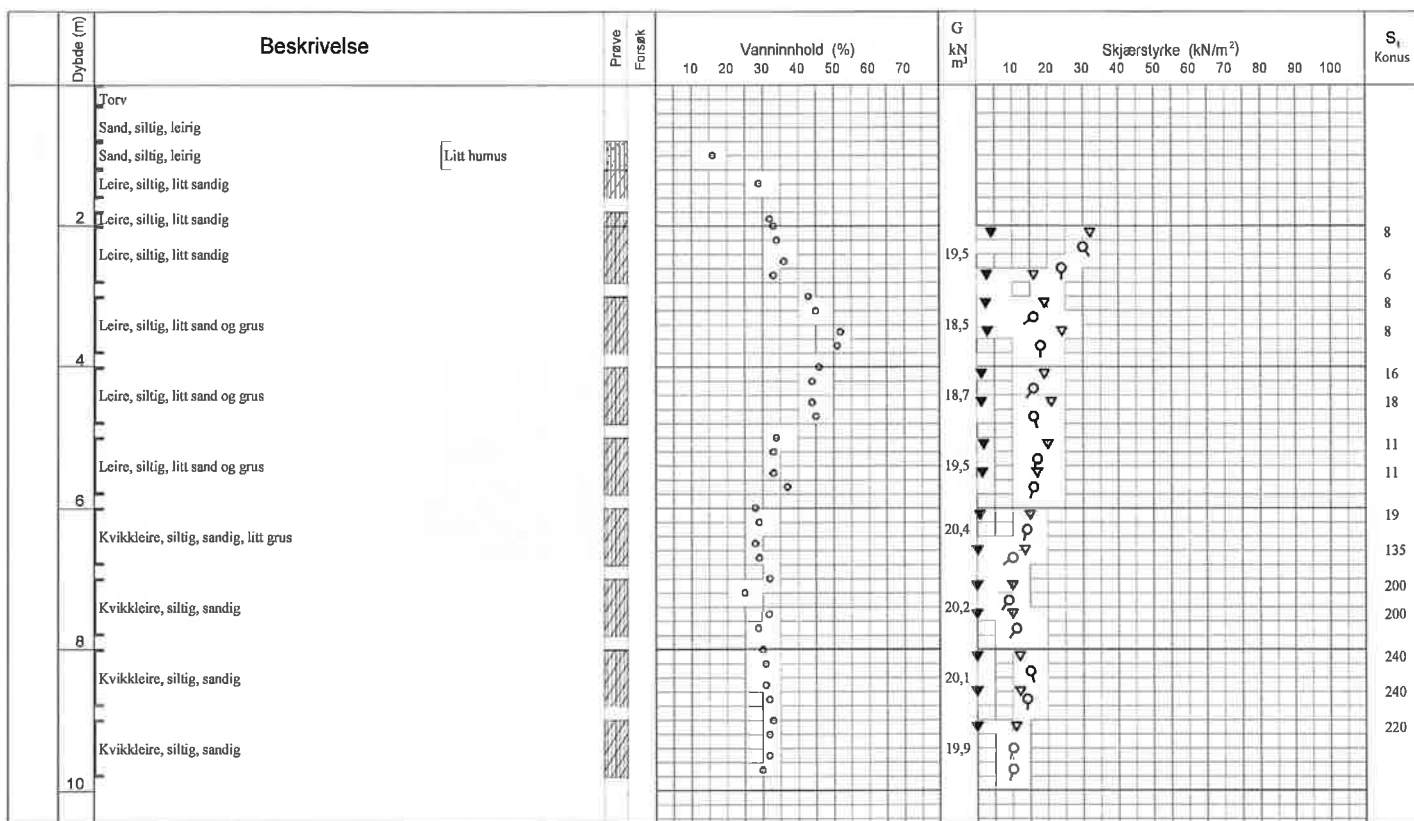
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE — BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

ANTATT FJELLKOTE

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontroll. |
|------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 08.11.12 | IVG | GES |
| | Borplan | Målestokk 1:1000 | Originalformat A3 | |
| | | Status Tegning i rapport | | |
| | | Tegningsnr. 110383-1 | | Rev. |

GRUNNTEKNIKK AS

www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf. 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf. 95 20 25 07



TEGNEFORKLARING:

| | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
| | VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER | | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP |
| | ROMVEKT | | KONUS, OMRØRT | St | SENSITIVITET |
| | TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON | | TREAKS, AKTIV | /Ø | ØDOMETERFORSØK |
| | | | TREAKS, PASSIV | /K | KORNFØRDELING |

Prøveserie, PR9

Narverødveien 40, Råel
N40 AS

Prosjekt
110383

Dato
01.11.2012

Tegning
110383-10

Lab

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Humus (%) | Skjærstyrke (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t Konus |
|-----------|--|-----------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|--------------|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| | Fyllmasser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tørskorpeleire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Silt, leirig, sandig, ett 2 mm humuslag | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Leire, siltig, sandig, bløt/middels fast | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| | Leire, siltig, sandig, bløt | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| | Leire, siltig, sandig, bløt | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| | Leire, siltig, sandig, bløt | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Leire, siltig, bløt | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| | Leire, siltig, bløt, litt sandig | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| | Leire, siltig, bløt, litt sandig | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Leire, siltig, bløt, litt sandig | | | | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TEGNFORKLARING:

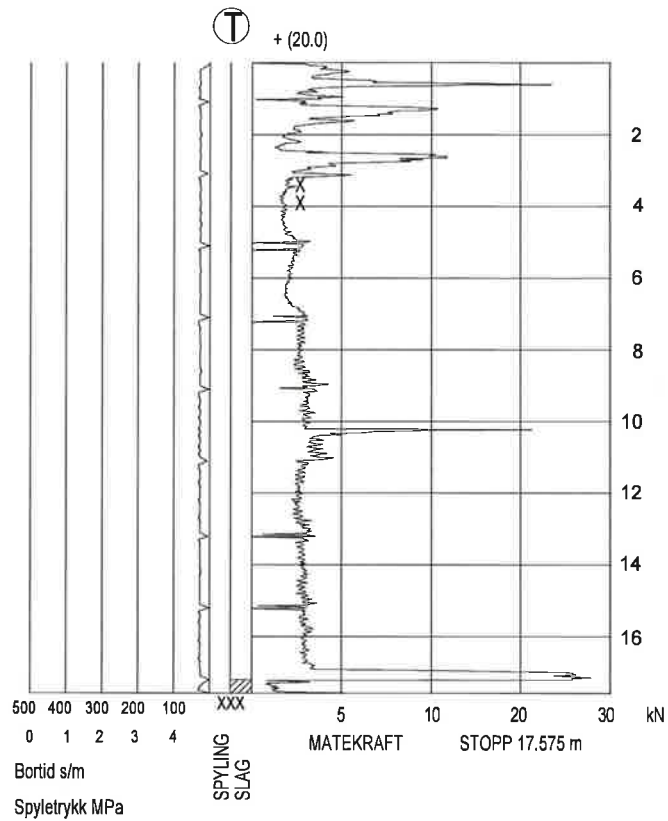
| | | | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
| | VANNINNHOOLD/KONSISTENSGRENSER | | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP |
| | ROMVEKT | | KONUS, OMRØRT | St | SENSITIVITET |
| | 15 TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON | | TREAKS, AKTIV | /Ø | ØDOMETERFORSØK |
| | | | TREAKS, PASSIV | /K | KORNFØDELING |

Naverboring, N3

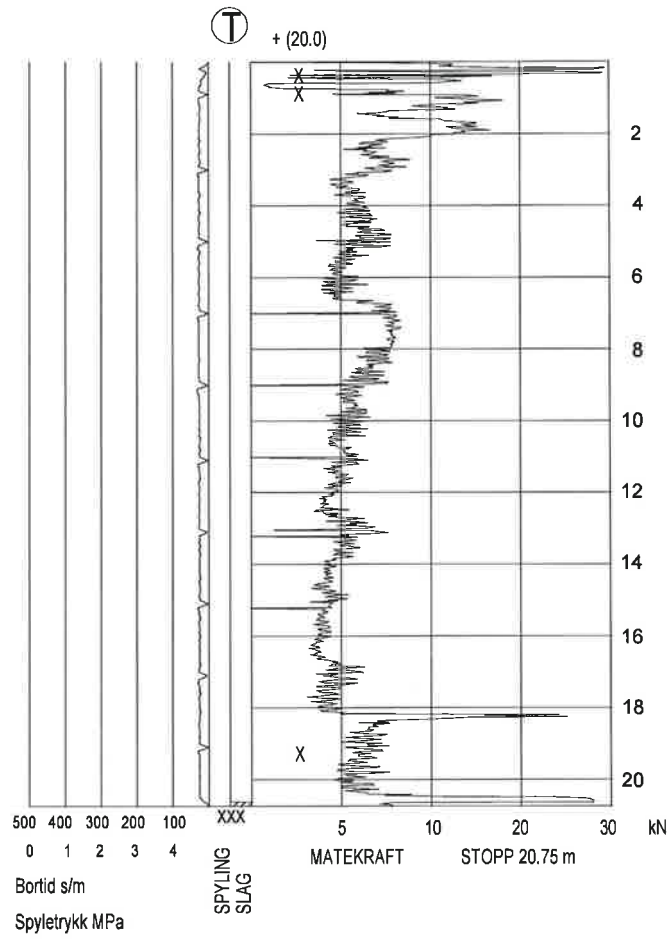
Narverødveien 40, Råel
N40 AS

| | |
|----------|------------|
| Prosjekt | 110383 |
| Date | 01.11.2012 |
| Tegning | 110383-11 |
| Lab | |

1

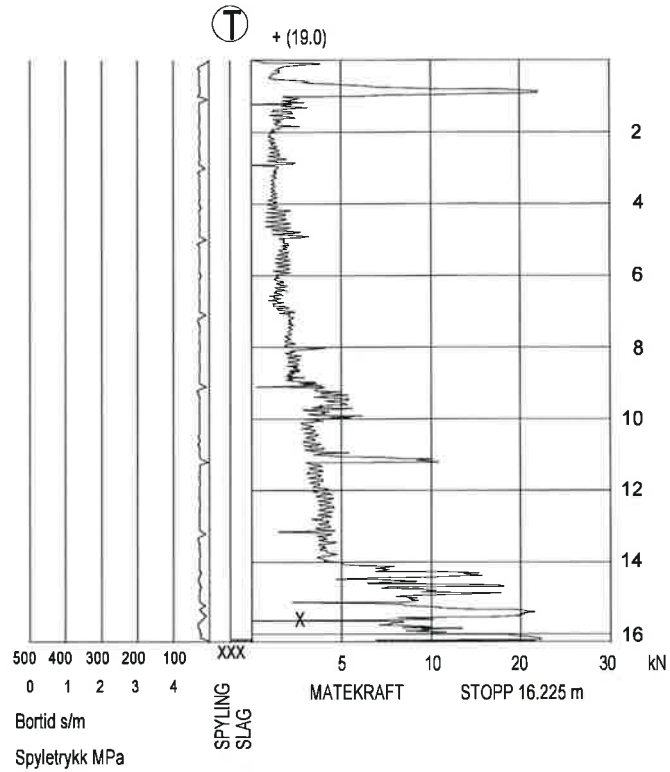


| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | Dato 07.11.2012 | Tegn. IVG | Kontr. GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 1 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-20 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |



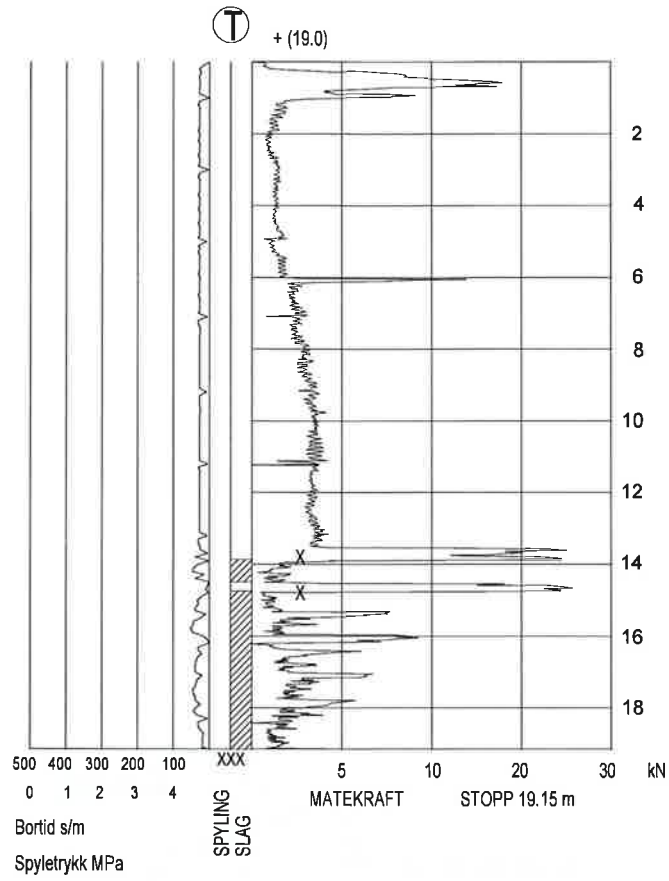
| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 2 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-21 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

3



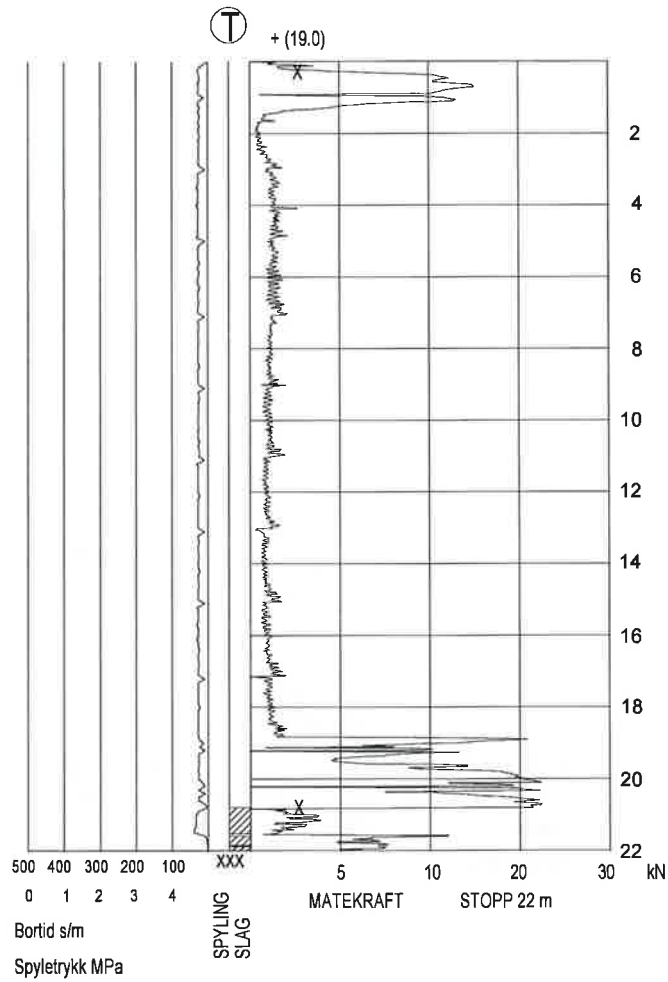
| | | | | |
|------|---|---|-------------------------|------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 3 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| |  | Tegningsnr. 110383-22 | | Rev. |
| | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

4



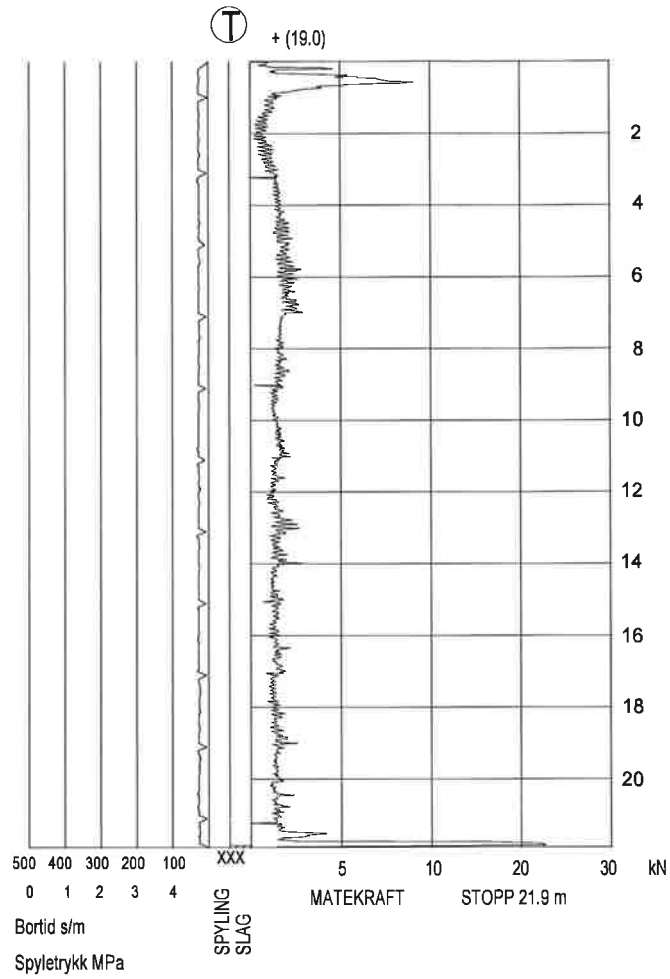
| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | Dato 07.11.2012 | Tegn. IVG | Kontr. GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 4 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-23 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

5



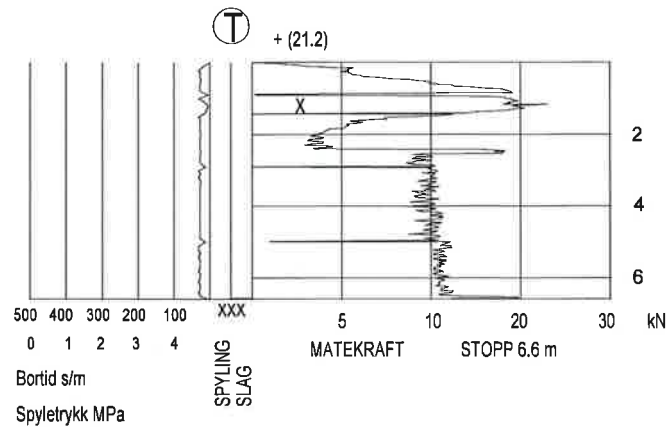
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
|------|---|---|-------------------------|------------|
| | Narverødveien 40, Ræel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 5 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-24 | | Rev. |
| |  | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

6



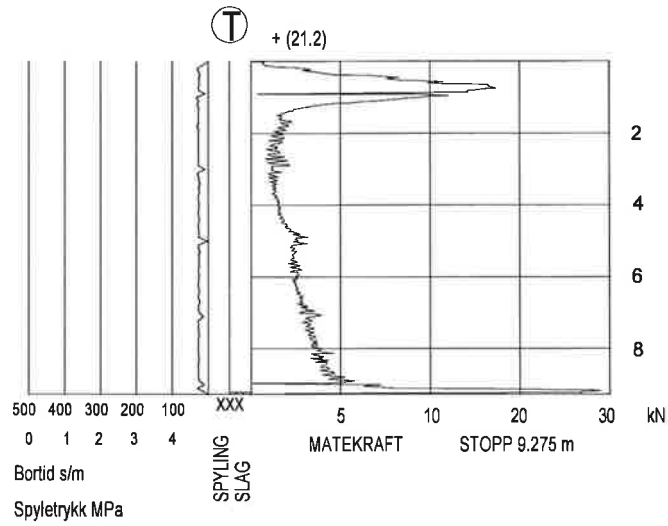
| | | | | |
|------|---|---|-------------------------|------------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 6 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| |  | Tegningsnr. | | Rev. |
| | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | 110383-25 |

7



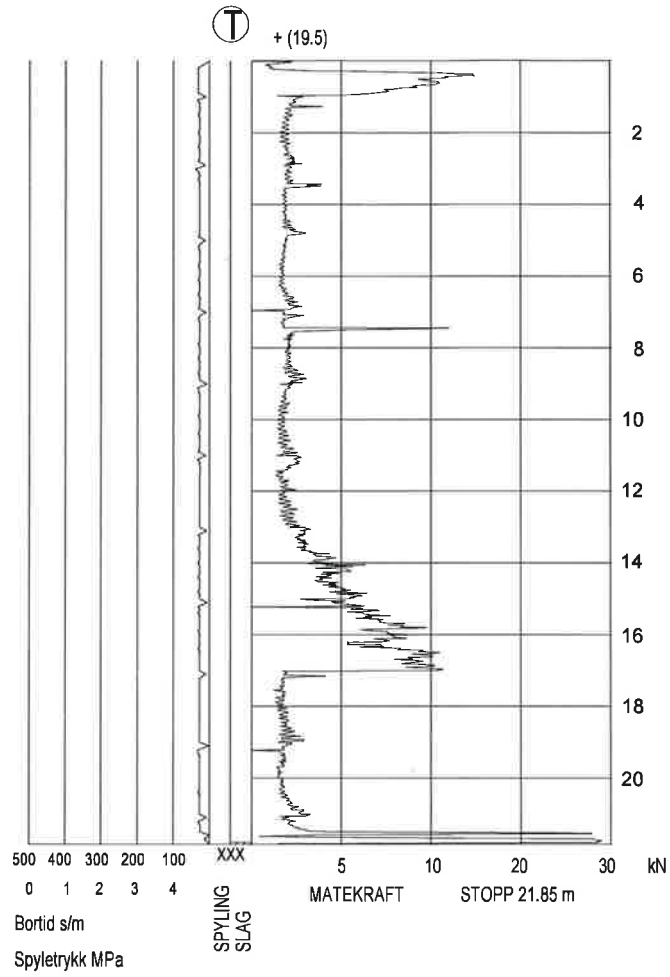
| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | Dato 07.11.2012 | Tegn. IVG | Kontr. GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 7 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-26 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

8



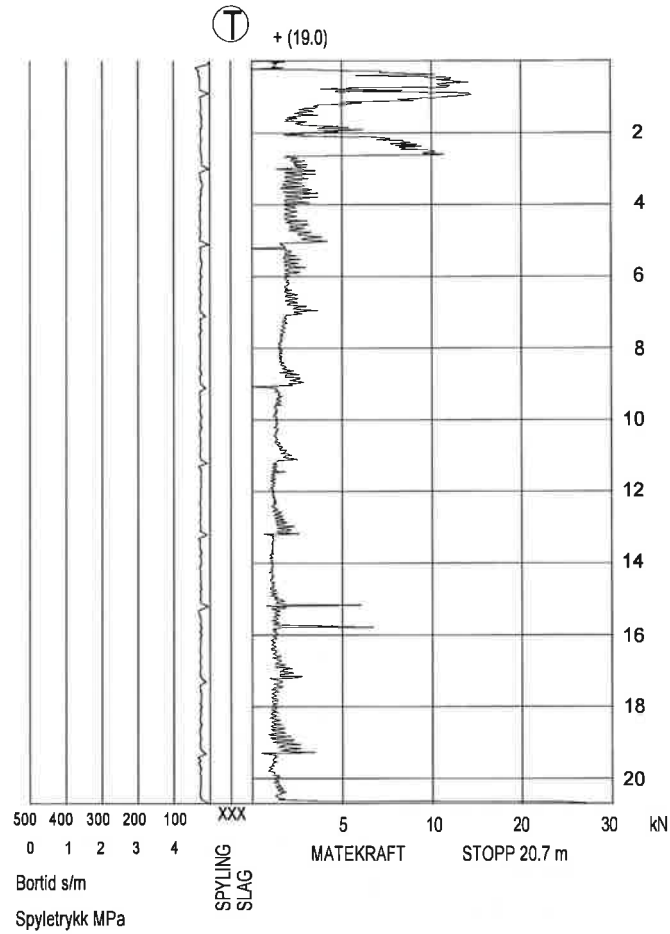
| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 8 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-27 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

9

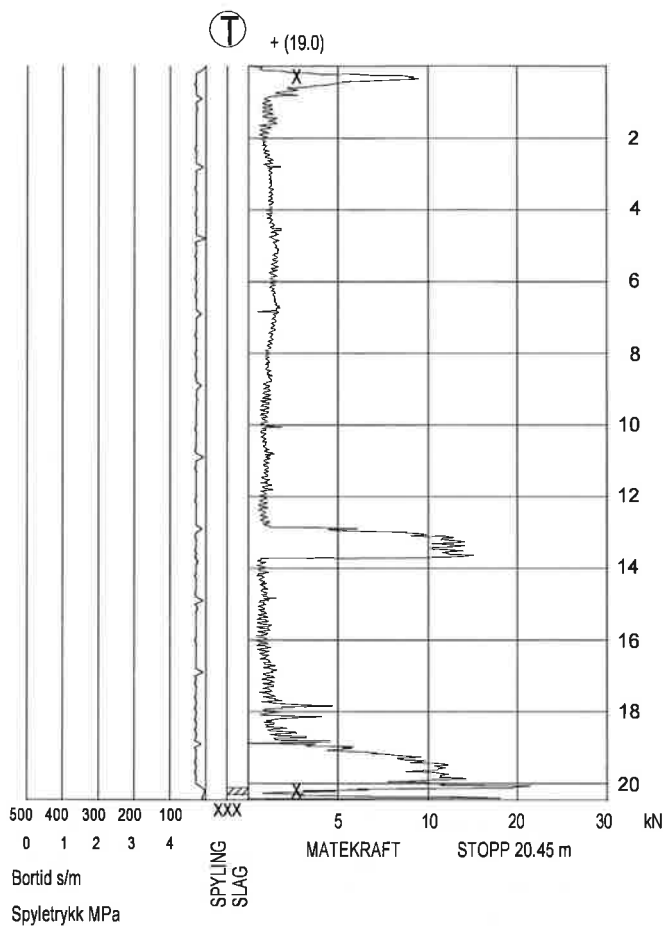


| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | 07.11.2012 | IVG | GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 9 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-28 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |

10



| | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | Dato 07.11.2012 | Tegn. IVG | Kontr. GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 10 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-29 | | Rev. |
|  | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |



| | | | | |
|--|----------------------------------|---|-------------------------|---------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. |
| | Narverødveien 40, Råel N40 AS | Dato 07.11.2012 | Tegn. IVG | Kontr. GES |
| | Totalsondering | Målestokk 1 : 200 | Originalformat A4 | |
| | | Boring nr. 11 | Borplan nr. 110383-1 | Boret dato |
| | | Tegningsnr. 110383-30 | | Rev. |
|  GRUNNTEKNIKK AS | | www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07 | | |