

Notat RIG 01

| | | | |
|-----------------|---|------------|---------------------------------|
| Oppdrag: | RINGLEDNING HALDEN | Dato: | 15. april 2009 |
| Emne: | Grunnundersøkelse med geoteknisk vurdering | Oppdr.nr.: | 511304 |
| Til: | HALDEN KOMMUNE | | Ann-Charlott Kristiansen |
| Kopi: | COWI AS | | Magnus Holmskau |
| Utarbeidet av: | Yngvar A. Hanson | Sign.: | <i>Yngvar A. Hanson</i> |
| Kontrollert av: | Dag Erik Julsheim | Sign.: | <i>Dag Erik Julsheim</i> |
| Godkjent av: | Yngvar A. Hanson | Sign.: | <i>Yngvar A. Hanson</i> |

1. Innledning

Halden kommune skal legge ny 400 mm ringledning i området ved Sollihøyda i Halden. I den forbindelse er Multiconsult AS bedt om å bistå med geotekniske vurderinger for traséen forbi boligområdet på Sollihøyda. COWI AS er rådgivende ingeniør for VA-anlegget.

2. Forutsetninger

Av tidsmessige årsaker er det valgt en enkel undersøkelse ved prøvegraving for å kartlegge forholdene innenfor de planlagte gravedybder. Hovedlengden av traséen for ledningen medfører mindre enn 1,5m graving. De største dybdene kommer i skjæring gjennom gangveifyllingen og i forbindelse med kum V7. For øvrig er det beskjedne gravedybder. Ledningen blir generelt lagt grunt med isolering. Tilknytningen ved Odde bro kommer i veifyllinga, og over Remmenbekken vil ledningen også ligge i veien over eksisterende kulvert. Fra kulverten over Remmenbekken og opp til Sollihøyda vil ledningen gå langs Englekorveien som følger høyderyggen oppover forbi Englekor gård. På grunn av beskjedne gravedybder og avklaring med grunneiere er det ikke gravd på denne strekningen.

Vi har vurdert vår oppgave som kun å se på lokal stabilitet, ikke områdestabilitet som krever en vesentlig større undersøkelse med prøveserier og totalsonderinger.

3. Utførte undersøkelser

Den 15.04.09 ble det gravd 5 prøvegroper langs traséen med minigraver. Graveren hadde ikke kapasitet til å grave særlig dypere enn 2m, men da det meste av traséen får mindre graving enn dette, ble prøveprogrammet gjennomført.

Det er tidligere utført undersøkelser langs Remmenbekken og ved Odde bru, utført av henholdsvis NOTEBY AS (Multiconsult) og Statens Vegvesen respektive. Noen av disse kan være representative for området mot Odde bro hvor ringledningen skal tilknyttes.

Det aktuelle området er ikke markert på NVE's kart for risiko for kvikkleireskred.

Plassering av prøvegroperne er vist på vedlagte tegning nr. 511304-1.

3.1 Opplysninger fra tidligere oppdrag

Oppdrag 13487 Kloakkledning Remmen-Odde Bro

- Like ved Odde bro viser prøvegrøp:
1,3m grov Silt over bløt Kvikkleire, Grøftebunn i 1,5 m dybde.
- Omtrent 300 m lenger opp i Remmenbekken er det registrert:
Silt, finsandig over sensitiv Leire, bunn grøft 1,4m dybde.
- Omtrent 450 m fra Odde bro oppover Remmenbekken viser prøvegrøp:
1,2 m finsandig Silt, over sensitiv Leire, bunn grøft 2,0 m dybde. Leira har skjærstyrke i størrelsesordenen 30-40 kPa.
- Vegvesenets undersøkelser for Remmen-Odde bru-Østre Lie har prøveserie ca. 70 m syd for Odde bru som viser bløt sensitiv Leire fra 5m dybde og Kvikkleire fra ca. 7m dybde. Leira har uomrørte fastheter i størrelsesordenen 30-50 kPa.

3.2 Tidligere hendelser

- Ved Vegvesenets trafikkstasjon ble det et lokalt ras i forbindelse med en ile (vannoppkomme). Bløte grunnforhold.
- Ras på Sollihøyda 9C var et overflateskred som ble utløst av mye nedbør (vannmetning) og gikk fra huset helt til bekken i bunnen. Rasbredde ca. 5 m og dybde ca. 1 m. Rasmasser av leire og silt.
- Nord for Odde bru mot Høyskolen gikk det et ras i veifyllinga når den tinte etter vinterarbeidene.

4. Prøvegroper

Prøvegrøp 1 (gravd nær krysset mellom Englekorveien og Sollihøyda).

Bildene er tatt 15.04.09 og viser prøvegraving med grop som inneholder:

- 30 cm Matjord
- 80 cm Tørskorpeleire, siltig
- 100 cm fast Leire m/forvitningsflekker
- Vanninnsig på 1,4m dybde
- Totaldybde 210 cm



Prøvegrop 2 (gravd rett sør for gangvei ved bekk)

Bildene er tatt den 15.04.09 og viser gangvei i bakgrunnen av graver. Gropa viser:

- 30 cm Matjord
- 70 cm Tørskorpeleire. siltig
- 120 cm fast Leire m/forvitningsflekker
- Vanninnsig på 150 cm dybde (antydning)
- Totaldybde 220 cm



Prøvegrop 3 (Gravd rett nord for gangvei ved bekk)

Bildene er tatt den 15.04.09 og viser gangvei i bakgrunnen av graver. Gropa viser:

- 20 cm Skogbunn
- 80 cm Tørskorpe m/grus, stein og blokk (Vanskelig å grave)
- Antatt fjell i 1 m dybde
- Totaldybde 100 cm



Prøvegrop 4 (Gravd i kant av jorde ca. 200 m nord for gangvei)

Bildene er tatt den 15.04.09 og viser gangvei i bakgrunnen av graver. Gropa viser:

- 30 cm Matjord
 - 100 cm Tørrskorpeleire, siltig
 - 20 cm steinholdig, sandig, grusig og leirig materiale. (Vanskelig å grave)
 - Totaldybde 150 cm
- Jordbruksdren ble avgravd.



Prøvegrop 5 (Gravd rett nord for prøvegrop 4 som sees i bakgrunnen)



Bildene er tatt den 15.04.09 og viser gangvei i bakgrunnen av graver. Gropa viser:

- 60 cm Matjord/porøs leire
- 120 cm Tørrskorpeleire, siltig
- 10 cm steinholdig, sandig, grusig og leirig materiale. (Vanskelig å grave)
- Totaldybde 190 cm

5. Geoteknisk vurdering

Opprinnelige tilsendte planer er noe omgjort etter samtale med grunneier, ledningen er flyttet til østsiden av Englekorveien, og planlagte ca. 3m dype reduksjonskum (V7) er derfor også flyttet.

5.1.1 Generelle krav

- Det må være minimum 1,5 ganger dybden fra topp grøft til fot av lagrede oppgravde løsmasser. Maksimum lagringshøyde 1.5m.
- Grøftene graves med skråningshelning 1:1 og må ikke stå åpne over natta, dvs. at arbeidet planlegges slik at det jobbes seksjonsvis og tilbakefylles etter hvert. Seksjonene bør ikke overstige 15m, og over natta skal kun 3m grøftebunn være åpen rundt rørenden, resten skal være tilbakefylt. I forbindelse med eventuell ferie eller lengre opphold tildekkes alt.
- Eventuelle bløte omrørte masser skal kjøres vekk.
- Ved eventuell graving ned i bløt masse som lett blir omrørt skal geotekniker varsles pr. telefon. Det skal være et oppstartsmøte hvor detaljene gjennomgås.
- All maskinbruk skal være i grøftens lengderetning, det vil si at grøftkantene ikke skal trafikkeres.
- All lagring av masser eller terrengbelastning i området rundt grøftene skal godkjennes av byggherren.

5.2 Odde Bro-Sollihøyda

Den planlagte ledningen kan graves åpent der gravedybden er mindre enn 1,5m i området ved Remmenbekken/Odde bro og opp til Englekor gård. Det forutsettes da at ledningen blir lagt i veifyllinga over kulverten og til tilknytningen ved Odde bro.

5.2.1 Krav

Løsmassene må legges slik at de ikke kan fremprovosere grunnbrudd i områdene rundt, da det i området ved Remmenbekken er registrert kvikkleire i henholdsvis 1,3 og 1,5m dybde i to tidligere prøvegroper. Alle registrerte løsmasser er vannømfindtlige og vil løses opp og flyte ut ved mye nedbør.

5.3 Rundt Sollihøyda, ca. profil 450-920 (kum V7-V13).

5.3.1 Reduksjonskum V7

De ca. 2m dype prøvegroper har ikke kommet ned i bløt leire, men for den dypeste kummen (V7) som er over 3m dyp, bør det prøvegraves med større gravemaskin før gravearbeidene starter for å sikre at det ikke er kvikkleire under det faste topplaget. Dette må gjøres med en stor gravemaskin som kan grave en meter dypere enn bunn kum.

I tilfelle man finner bløte masser som krever sikring kan man da få tid til å bestille spunt eller treffe nødvendige tiltak ut fra det man registrerer ved prøvegravingen.

5.3.2 Strekning fra kum V7-V10

Her kan det graves åpent med graveskråning 1:1 dersom gravedybden er mindre enn 2m. Ved gangveifyllinga (kum V9) anbefales å heve kummen 1m ved å legge ei 1-1,5m høy motfylling inntil gangveifyllinga slik at ledningen får overdekning uten å legges så dypt. Fyllinga må tilpasses slik at kreftene i rørbend kan tas opp av passivt mothold. Det blir da enklere å grave

gjennom veifyllinga og mindre sjanse for sprengning da fjellet ligger høyt på andre siden av gangveien mot kum V10. Skjæring i selve veifyllinga bør ha helning maks. 1:1.5.

Rett på andre siden av veifyllinga ble det truffet fjell i 1,0 m dybde i prøvegrova. Det må derfor regnes med at det kan bli behov for sprengning i dette området mot kum V10. Da dette er nær foten av tidligere ras for Sollihøyda 9c må det vises forsiktighet ved sprengning, og dette bør utføres i en torrvarsperiode.

5.3.3 Strekning V10-V12

Det er ikke prøvegravd på denne strekningen, men det antas å være beskjedent lommedekke over fjell. Det anbefales å legge ledningen så grunt som mulig og heller overfylle der dette går på grunn av turområdet slik at sprengning minimaliseres. Det anses som relativt vanskelige gravemasser på østsiden av bekken (V10-V11), med mye blokk og stor stein innblandet i løsmassene. Opp ryggen mellom V11 og V12 bør man best mulig forsøke å beholde rotter fra trærne, selv om man skulle måtte hugge enkelte trær.

Den planlagte trasé innebærer ikke stabilitetsmessige problemer, men det bemerkes at massene på begge sider av bekken i dette området er porøse og ved mye nedbør blir vannmettede og tunge og dette kan medføre overflateras av typen som foregikk i skråningen ved Sollihøyda 9c. Dette medfører at seksjonsvis graving bør overholdes da ledningsgrofta vil gå langs foten av skråningene, og lange åpne grofter kan virke som "rissanviser" for en eventuell glidning i nedbørsperioder. Eventuell sprengning bør utføres i torrvarsperioder når løsmassene ikke er vannmettede.

5.3.4 Strekning V12-V13

Omtrent ved V12 er det en ravine med flere jordbruksdren som avgir vann, vannet har over tid laget denne store ravinen. Drensledningene må ledes til bunnen av ravedalen som fylles igjen slik at ytterligere graving unngås. I motsatt fall kan drensledningene få innvirkning på stabiliteten til vannledningens planlagte trasé.

Oppe langs det regulerte tomteområdet bør traséen legges langs tomtegrensene minst 2m innenfor skråningstoppen eller så nær tomtegrensene som mulig. Prøvegropene er avsluttet i strandavsetninger av stein, grus og leire i henholdsvis 150 og 190 cm dybde uten at det er påtruffet fjell. Det antas derfor at en grunn ledning med inntil ca. 1m overdekning vil passere dette området ved åpen graving, med graveskråninger 1:1.

Det er registrert et inntil 60cm tykt porøst jordlag øverst som ved vannmetning lett kan komme i bevegelse. Det er her spor av overflatesig i deler av skråningen, hvor trærne (trær med grunt rotsystem) heller innover i skråningen, og det kan ikke utelukkes at grunne glidninger med inntil 1 m dybde kan forekomme ved store nedbørsmengder, på samme måte som for Sollihøyda 9c.

5.3.5 Strekning V13-V19

Det er her ikke gjort befaring eller prøvegraving. Ut fra kartverket fra Norges Geologiske Undersøkelse er det her bart fjell eller strandavsetninger med liten løsmasseoverdekning over fjell.

Ved sprengning bør man vise samme forsiktighet overfor værtype, da vannmettede topplag i skråningene kan bli satt i bevegelse ved rystelser.

6. Sluttkommentar

Vi vil betegne grunnarbeidene som kompliserte fordi arbeidene i en del av traséen skal utføres i et område der det tidligere er registrert bløte, til dels kvikke masser og i et annet område hvor det tidligere har gått et ras.

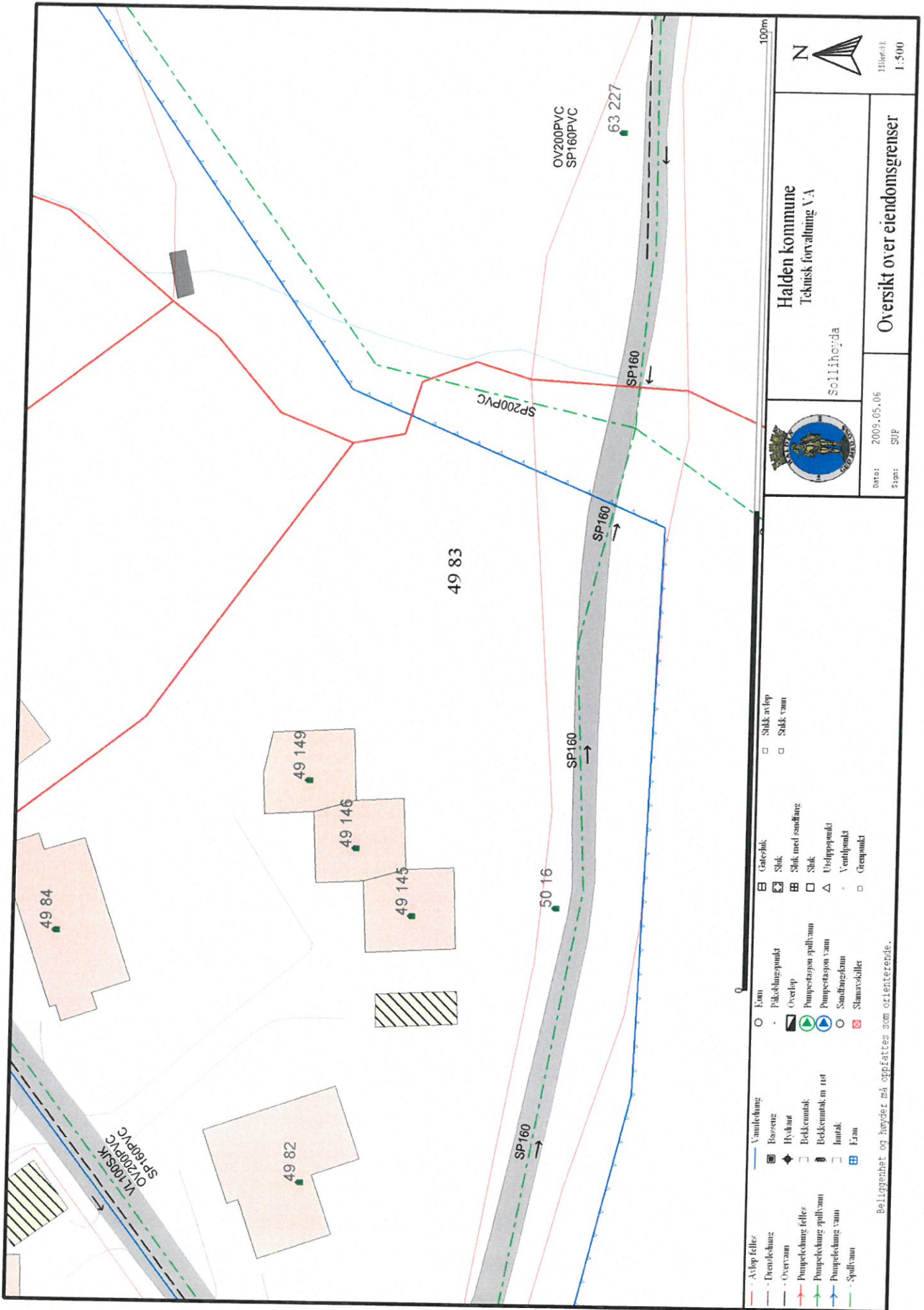
Det bør velges en entreprenør som har god erfaring med denne typen arbeider. Videre må arbeidene ledes av personell på stedet som også har god erfaring.

Før arbeidene starter, holdes et møte med de som skal utføre arbeidene for i detalj å gå gjennom arbeidene. Slike møter bør også avholdes ved bytte av personell.

Vi anbefaler også at byggherrens egenkontroll utføres av personell med tilsvarende god erfaring med denne typen grunnarbeider.

Det bør i forbindelse med sprengning også utføres en tilstandskontroll på nabobyggene. Det gunstigste vil være å utføre tilstandskontrollen med videokamera. Dette bør utføres før byggestart.

Før eventuell sprengning anbefales at det monteres rystelsesmålere for kontroll/dokumentasjon av rystelsene på nabobyggene.



100m
N
Målestokk
1:500

Halden kommune
Teknisk forvaltning V.A

Sollihøyda

Dato: 2005.05.06
Sjans: SP

Oversikt over eiendomsgrenser

- | | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Avløp felles - Drenseløsing - Overvann - Pumpetehning felles - Pumpetehning spillvann - Pumpetehning vann - Spillvann | <ul style="list-style-type: none"> - Vannledning - Basseng - Hydrant - Bekkeninntak - Inntak - Kran | <ul style="list-style-type: none"> - Kvern - Pilekollingspunkt - Overløp - Pumpestasjon spillvann - Pumpestasjon vann - Sandfangskasse - Slammavskiller | <ul style="list-style-type: none"> - Gatestikk - Stikk - Stikk med sandfang - Stikk - Utløppspunkt - Ventilpunkt - Grenspunkt | <ul style="list-style-type: none"> - Stikk utløp - Sakk vann |
|---|---|--|--|--|

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienteringsråd.