



Viken Fjernvarme AS

Fjernvarmeledning Klemtsrud-Oslo Etappe 3-Abilsø-Brynsenteret

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 07-197 nr. 1



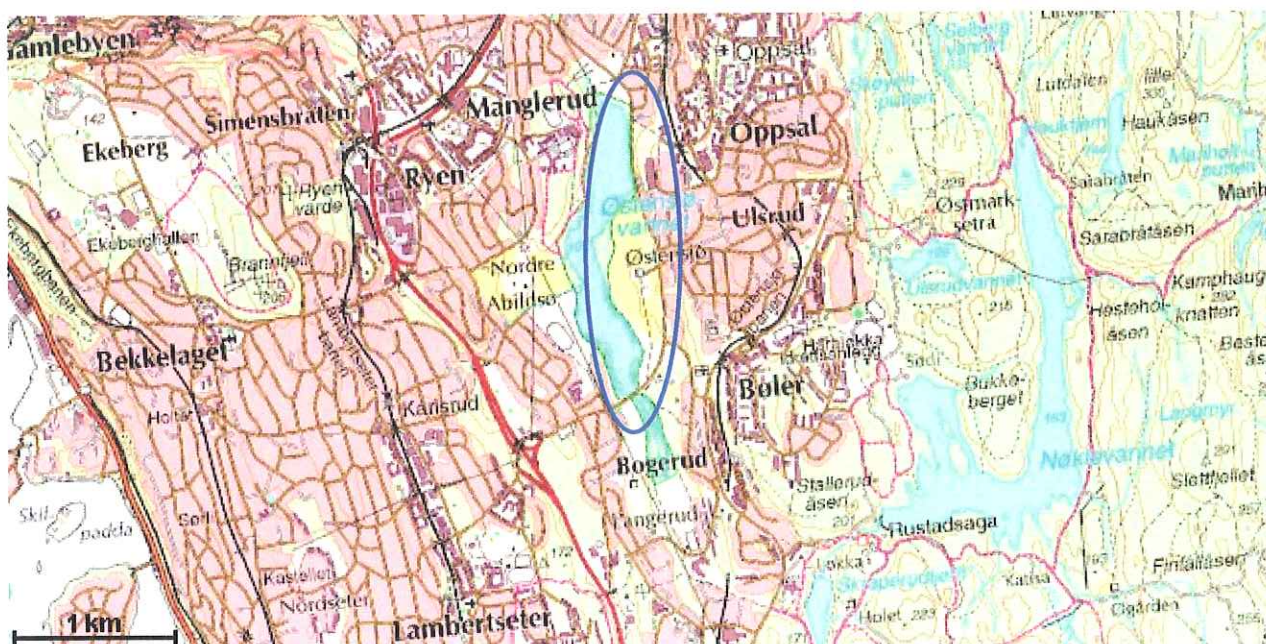
Bilde fra ca. profil 2200 sett mot nord

Prosjektnr: 07-197	Dato: 19.03.08	Saksbehandlere: Per Løvlien
Kundenr: 1440	Dato: 24.03.08	Sidemannskontroll:

Per Løvlien
[Signature]

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Abilsø
Adresse:	Gnr: flere	Bnr: flere

Tiltakshaver: Viken Fjernvarme AS
 Oppdragsgiver: Viken Fjernvarme AS
 Rapport: 07-197 nr.1
 Rapporttype: Geoteknisk rapport
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, prøvegraving, stabilitet



INNHOLD	Side
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	4
4. Geotekniske vurderinger	6
5. Videre geoteknisk bistand	8
Bilag	Nr
Oversiktskart	1
Sit.planer, M=1:1000	2-4
Borerresultater	5-7
Løsmasseprofiler	8-12
Kornkurve pkt. 7	13
Koordinat- og borpunktliste	14
Tillegg	Nr.
Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11

1. Innledning

Viken Fjernvarme AS er i gang med å legge overføringsledning for fjernvarme fra Klemetsrud til Oslo sentrum. I den forbindelse har Løvlien Georåd AS gjennomført en grunnundersøkelse for etappe 3, d.v.s. strekningen fra Abilsø til Brynssenteret. Undersøkelsen er begrenset til 3 mindre områder, se bilag 1-4. Bilag 1 er et oversiktskart hvor område 1-3 er angitt.

Foreliggende rapport skal avklare fundamenteringsforholdene på de 3 kartlagte områdene som på forhånd er antatt å gi de største geotekniske utfordringer. Oppdraget er utført med Mesta AS som underleverandør på grunnboring og landmåling, mens Veflen Entreprenør AS har utført prøvegraving.

Oppdraget er formidlet av Hjellnes Consult AS v/ Roger Eilertsen. Tiltakshavers representant har vært Harald Johnsen.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført totalsondering i 9 punkt, prøvetaking med naverbor i 5 punkt og prøvegraving i 4 punkt. Punktene plassering med boreddybder er vist på bilagene 2 til 4. Poseprøvene er levert eget laboratorium for analyse.

Grunnboringene ble utført i tidsrommet 5.-7. februar 2008 med borerigg av typen Geonor GTB150. Boring 4 og 8 er avsluttet mot antatt fjell, de andre boringene er avsluttet i løsmasser uten indikasjon på dybde til fjell. Boringene er digitalt registrert og boreresultatene er vist på bilag 5-7. Boremotoden er generelt forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten.

Prøvegravingene ble utført 10.03.08 med undertegnede geotekniker til stede. Resultatene er vist i tabell i kapittel 3. Vi har også valgt å legge ved 6 bilder.

Laboratoriearbeid

Rutineundersøkelsene består av visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. Resultatene er vist som løsmasseprofil på bilag 8-12 og løsmasseprofilene er generelt forklart på tillegg 11 bak i rapporten. Det er også utført 1 kornfordelingsanalyse, se bilag 13.

Målearbeid

Punktene 1-9 er satt ut av undertegnede og er innmålt med GPS landmålingsutstyr. Punktene 10-13 er innmålt ved hjelp av siktelinjer og kartdetaljer. Terrengnivået på de siste punktene er anslått. Basert på bore- og gravddybder samt målearbeid og digitalt kartgrunnlag, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 14.

3. Grunnforhold

Topografi

Fjernvarmeledningen planlegges lagt langs Østensjøveien øst for Østensjøvannet. Terrenget er relativt flatt i de områdene hvor det er utført grunnundersøkelser.

Løsmasser

I område 1 er det siltige masser og tørrskorpeleire i øvre lag. Disse massene vurderes å være fyllmasser som for det meste er forholdsvis faste. Fyllmassenes mektighet er ca. 0-2meter. Videre nedover finner vi mektige lag av organiske masser(torv og mold som i dagligtale gjerne benevnes som myr). Sonderingene viser lav boremotstand helt til antatt fjell. Dette forventes å bety at det er bløt silt og leire under torva fordi organiske masser neppe kan være mer enn 6-8 meter i tykkelse.

I område 2, er det ikke tatt prøver. Sonderingen indikerer løst lagrede masser, noe faster de øverste 1-2 meter. De øverste 1-2 meter kan være torv, fin sand eller tørrskorpeaktig silt eller leire. Boremotstanden er lav, men ikke så lav som i punktene 1-5.

I område 3 finner vi dårlige fyllmasser over organiske masser klassifisert som torv. Prøvetakingen og prøvegravningene kan sammenfattes i følgende tabell:

Punkt	Fyllmasser	Organisk lag	Leire	Fjell
7	2,3 meter (humusbl. leirholdig)	2,3->4m	?	
8	1,5 meter (humusbl. tørrskorpe)	1,5->5m	?	-8,4
9	1,3 meter (torvbl. velgrad.)	1,3->4m	?	
10	1,6 meter (mest grus og stein)	1,6-	?	
11	1,3 meter (humusbl. velgrad)	1,3-	?	
12	2,0 meter (humusrik leire)	2,0-	?	
13	1,7 meter (humusbl. leire)	Fylling på leire	1,7- (su=100-120kPa)	

I punkt 13 lå fyllmassene rett på fast leire. I de andre punktene er det organiske masser(torv/myr).

Gravesjakt 10 slapp inn mye vann, sjakt 11 slapp inn noe. Massene i sjaktene 12 og 13 var tilnærmet vanntette.

Kornkurven på bilag 13 viser fyllmassenes sammensetning i punkt 7. Dette er meget telefarlige masser med høyt graderingstall. Massene er klassifisert som humusblandede, det vil si at laboranten antar at andelen(vektprosenten) organisk er mellom 2 og 6 %.

Grunnvann

Grunnvannstanden er ikke målt, men det kan antas med stor sikkerhet at rørene vil bli liggende under grunnvannsnivå på deler av strekningen.

Fjell

Fjell ble nådd i 2 av punktene. Boringene indikerer at det er fjell i punkt 4B (ca. 22,5m) og punkt 8(ca. 8,4m). Dybde fra ok terreng og ned til fjell, er angitt i parentes ovenfor.



Gravepunkt 10



Mye stein og vann i punkt 10



Gravepunkt 11



Fyllmasser og noe vann i punkt 11



Gravepunkt 12



Torv på 2,0 meter i punkt 12

4. Geotekniske vurderinger

4.0 Generelt

Fundamentering

Løsmassene i undersøkte områder er i stor grad preget av organisk materiale og er uegnet for fundamentering av bygninger og tiltak som medfører nye tilleggslaste. I dette prosjektet er det imidlertid snakk om å legge en fjernvarmeledning i grunnen. Dette kan forventes løst uten at grunnen får økt belastning. M.h.t. grunnens bæreevne, kan rørene derfor fundamenteres direkte på massene.

Som det fremgår nedenfor, kan vi likevel ikke se bort fra at rørene påføres betydelige setninger over tid. Det sikreste ville derfor vært å pele til fjell, men vi innser at dette nok vil medføre så store kostnader at det er aktuelt å leve med risiko for økte vedlikeholdskostnader. Det forutsettes imidlertid at tiltakshaver finner ut at rørene tåler noe bevegelser i grunnen.

I perioder med lavt grunnvann, kan løsmasser på deler av strekningen forventes å bli utsatt for tele. Det kan derfor være nødvendig med frostsikring. Alternativt må en akseptere telehiv på rørene, men dette må vurderes av RIV, da vi ikke kan uttale oss om rørenes toleranser.

Setninger

Forutsatt at grunnen ikke påføres nye laster, forventes det ikke skadelige kortidssetninger. Likevel må en ta høyde for at terrenget i dette området er utsatt for setninger over tid. Dette p.g.a. tykke lag med organiske masser. Slike setninger lar seg vanskelig beregne, men vi antar at de kan være betydelige. Dette må igjen vurderes av ansvarshavende for selve VA-prosjekteringen.

Stabilitet

Under utgraving må det forventes en del lokal utrasing av pukk og grus fra vegfyllingen slik som på bildet:



I tillegg vil stor tilførsel av grunnvann og/eller vann fra Østensjøvannet kunne medføre problemer.

Deler av traseen vil med stor sannsynlighet vil bli neddykket i vann. Her må rørene påføres ballast for å motvirke oppdriften av evt. tomme rør. Foreløpige beregninger viser at 1m overdekning i form av fylte løsmasser vil kunne gi tilfredsstillende motstand. Dette forutsetter at en bruker mineralske kvalitetsmasser og at det gjøres tiltak for å få fordelt vekten fra fyllingen.

4.1 Område 1

Rørene vurderes lagt under søndre del av Østensjøvannet. Vi tror dette blir en utfordring fordi her må en forvente at de fastere fyllmassene mangler i det laveste partiet og at en faktisk kan risikere å måtte grave bare i torv og under Østensjøvannets nivå. I dette området må det eventuelt benyttes 2-sidig spunt og vannet i bekken må da pumpes forbi. Vi tror det blir utfordrende å få til en avrettet stabil grøft, men hvis dette skal vurderes foreslås foreløpig 8 meter lang spunt og innvendig oppfylling med 1 meter sprengstein før lensing.

Det bør vurderes å legge rørene under brukonstruksjonen.

4.2 Område 2

Det er ønske om å passere kulverten nær dagens veg for å unngå inngrep i det vernede området på vestsiden.

Boremotstanden tyder på at det kan graves grøfter på anslagsvis 3 meters dybde. Fordi vegen ligger høyt, må 3 meter regnes fra vegens nivå.

Alternativ 1: Dersom det forutsettes at vannet i bekken føres forbi krysningsstedet, vil grøfter kunne graves til 2-3 meters dybde. Det vil derfor være mulig å grave fram mot kulverten fra begge sider. Mest sannsynlig må enden av kulverten fjernes før det graves-fylles tilbake og støpes på ny kulvertende.

Alternativ 2: Det graves til ca. 3 meter fra kulverten på hver side. Deretter settes det 6 meter lang spunt på begge sider og på tvers så nær kulverten som mulig. Deretter graves det inn mot spuntenden samtidig som spuntveggene sveises sammen slik at de ikke siger inn i grøfta.

Deretter brennes det hull i spuntenden og det graves innvendig et foringsrør etter hvert som røret slås/vris/vibreres gjennom. Det finnes spesielt presseutstyr for dette dersom det beskrevne forsøket er mislykket.

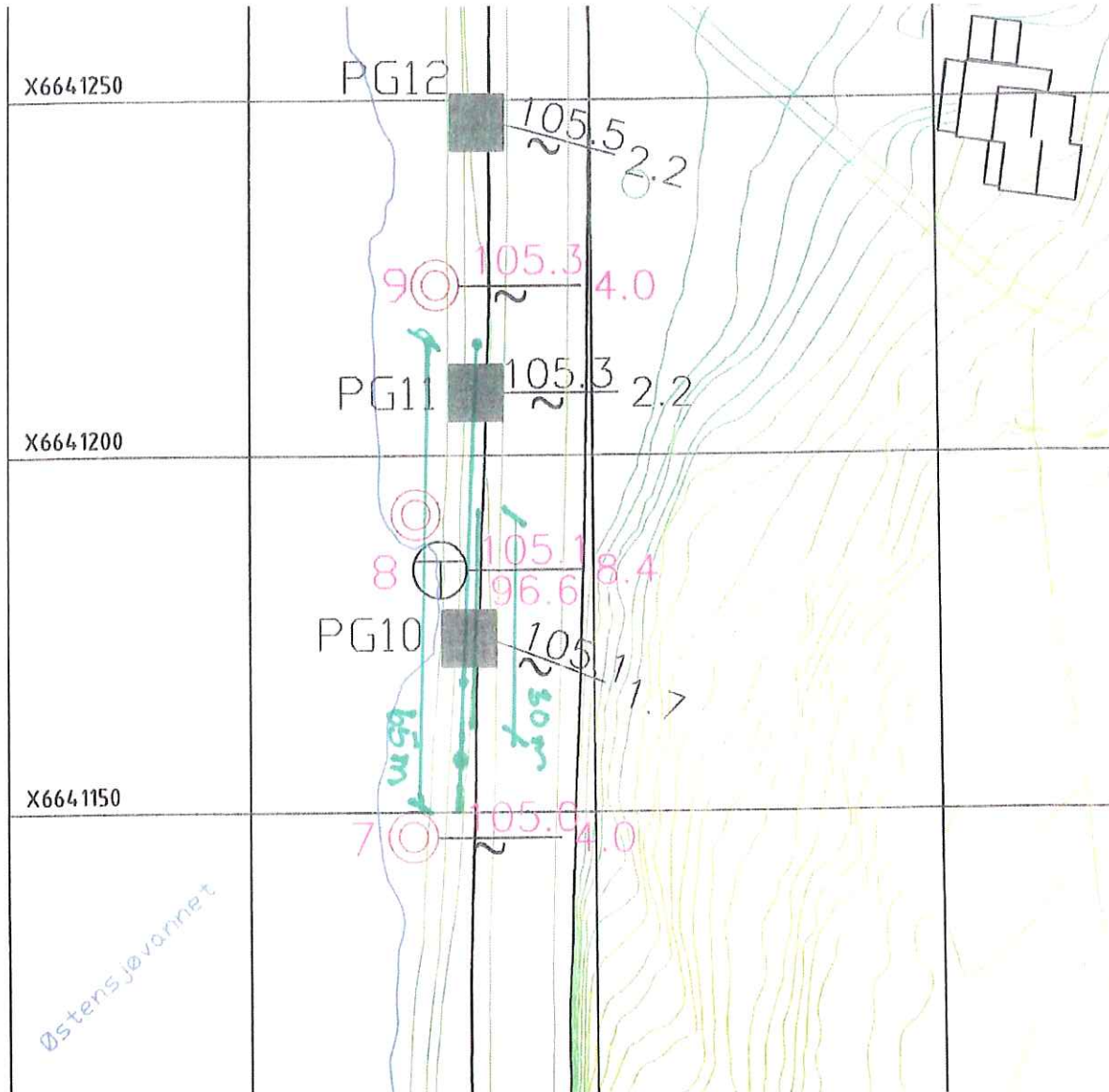
Alternativ 3: Graving rundt kulverten.

4.3 Område 3

Her er planen at rørene skal legges under fortauet. Fra tiltakshavers profil ser vi at rørene tenkes lagt på ca. 1 meters dybde (til ok rør). Dette er grunt, men kan likevel skape

stabilitetsproblemer sideveis fordi grøfta legges helt inntil veien og fordi det er et parti med åpne masser og mye vann.

Vi anbefaler spunt mot Østensjøen i ca. 65 meters lengde(50-90 meter), hvoran ca. 30 meter utføres 2-sidig. I tillegg kan det bli nødvendig med spunt der traséen krysser eksisterende overvannsledninger. Midlertidig innsnevring av trafikkarealet bør også vurderes.



5. Videre geoteknisk bistand

Grunnundersøkelsen gir tilstrekkelig underlag for å kunne lage anbudsgrunnlag på arbeidene. Endelig løsningsvalg for område 2 og 3, kan måtte vurderes endelig etter at arbeidene er igangsatt. Løsning for område 1 bør løses i forkant. På oppfordring kan vi utføre dimensjonering av spunt.