



RÅDGIVENDE INGENIØRER

- geoteknikk
- geofysikk
- ingeniørgeologi
- hydrogeologi
- landmåling
- ressurskartlegging
- prosjektledelse

Oppdragsgiver: STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT

Oppdrag: LEDNINGSTRASE FRA AUVI TIL RØYKEN SENTRUM

GRUNNUNDERSØKELSE

Oppdragsnr./ Rapportnr.: RAPPORT 32311.Ø1

Sted, dato: Oslo, 27. april 1990.

Fagområde: Geoteknikk

Emneord: Grunnundersøkelser

Feltarbeid utført:	Antall tekstsider:	Antall vedlegg:
April 1990	5	5

Sammendrag:

Rapporten inneholder data fra undersøkelsen som omfatter ca. 40 dreiesonderinger og 3 prøveserier. Grunnen består for det meste av siltig leire som er middels fast til fast, og oppsprukket i de øvre ca 2 m. Trasseen ligger for en stor del i skrått terreng, det er gitt betraktninger om sikring av frøfter og utførelse ellers. På to steder krysser trasseen elva, det ene stedet på bro, det andre stedet er det tenkt rørpressing under elva.

Land/fylke: Buskerud

Kommune: Røyken

Sted: AUVI - Røyken sentrum

Kartreferanse:

Oppdragsansvarlig: Walter Hoffmann

Saksbehandler: Walter Hoffmann

RAPPORT 32311.Ø1

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT
LEDNINGSTRASE AUVI - RØYKEN SENTRUM
GRUNNUNDERSØKELSE MED ANLEGGSTEKNISKE VURDERINGER.

OSLO, 27. april 1990.

INNHold

Sammendrag	side 1
Innledning	side 1
Grunnundersøkelser	side 2
Grunnforhold	side 2
Anleggstekniske forhold	side 4

TEGNINGER

32311-1	Situasjonsplan
32311-2	Grunnundersøkelser lengdeprofil
32311-3	Prøveserie I, pel 1075
32311-4	Prøveserie II, Pel 210
32311-5	Prøveserie III, Pel 421

RAPPORT 32311.Ø1

SAMMENDRAG.

Den prosjekterte ledningen fra Auvi til Røyken sentrum ligger delvis på terreng, men på mesteparten av strekningen i grøft med typisk dybde mellom 3 og 4 m. På den siste strekningen mot Pumpekum er grøftedybden ca 6 m.

Noen steder kommer fjell opp over grøftebunn, i nærheten av pel 210 er det kvikkleire et stykke under grøftebunn. Det første stykket fra Auvi går grøften i oppfylte masser som også inneholder stein. Ellers er jordarten som grøfta skal graves i en siltig leire, enkelte steder med rene siltlag. Fastheten veksler mellom middels fast til fast. Det er tørrskorpepreg i toppen med oppsprekning til minst 2 m dybde.

Jordarten har prinsipielt egenskaper som gjør den egnet til å lage kvalitetsfylling av, men på grunn av siltinnhold er den meget sensitiv ved omrøring dersom det kommer vann til.

På to steder skal ledningen krysse Skithegga, det ene stedet på bro, det andre stedet tenker man seg en rørpressing under elven. Et sandlag i høyde med elvebunn fører til at gropa som pressingen skal foretas fra, må utføres slik at man ikke får vannproblem som sådanne eller i form av hydraulisk grunnbrudd.

Alle skråninger bør få et vegetativt dekke.

INNLEDNING.

Det skal legges en VA-ledning fra Auvi-krysset til Røyken sentrum. Traseen følger stort sett dalføret til Skithegga.

På den første del av strekningen ligger traseen i et område med oppfylte masser i et svakt skrånende plan. Deretter ligger traseen i sterkt skrånende terreng i dalsiden på sydsiden av Skithegga. Fra pel ca. 700 er dalen noe bredere og ledningstraseen følger nu dalbunnen i flatt lende. Elven krysses på to steder. Det øverste stedet ved pel ca 720 på planlagt bru over elven, og på det nederste stedet ved ca pel 1060 ved rørpressing under elveleiet. På det det partiet der traseen befinner seg på nordsiden av Skithegga, ligger den nær foten av en høy fyllingsskråning for NSB.

Anlegget er tenkt gjennomført ved at det legges en anleggsvei langs traseen, og at ledningsgrøften graves fra denne veien.

RAPPORT 32311.Ø1

Undersøkelsen er gjennomført ved at det for hver 30 m er utført en dreiesondering til fjell eller så stor dybde at videre boring ikke er interessant. Det er videre tatt opp tre prøveserier som er rutineundersøkt i geoteknisk laboratorium. Den ene av disse prøveseriene er tatt opp ved pel 1075 der ledningstraseen krysser elven og hvor selve kryssningen er tenkt foretatt ved rørpressing under elven. De to andre prøveseriene er tatt opp i det skrånende terrenget på sydsiden av Skithegga.

GRUNNUNDERSØKELSER.

Det er gjennomført ialt 44 dreiesonderinger til fjell eller til ca 10 m under grøftebunn. Avstanden mellom dreiesonderingene er ca 30 m. I tillegg er det tatt opp tre prøveserier med uforstyrrede prøver. Disse er rutineundersøkt i laboratoriet på vanninnhold, romvekt og udrenert skjærstyrke.

Dreiesonderinger og prøvetaking har vært gjennomført fra en beltegående borvogn Geotech 504.

Vi har i tillegg vært i kontakt med NSB som har noen dreiesonderinger i foten av den tidligere nevnte fyllingsfot.

Alle de nevnte undersøkelser er vist på situasjonsplanen tegning 32311-1. Resultatene av dreiesonderingene er vist på lengdeprofil tegning 32311-2, og prøveseriene er vist på tegningene 32311-3, 4 og 5.

GRUNNFORHOLD.

Den etterfølgende beskrivelse begynner ved pel Ø (PØ), og fortsetter videre strekningsvis mot høyere pelnummer.

Fra PØ til ca P70 er det oppfylte masser som inneholder såvidt mye stein at man ikke kommer ned til større dybder enn det som er vist boret på tegning 32311-2 med dreiesonderingsutstyr. Boreformannens inntrykk er at det er benyttet samfengte masser av leire og stein i fyllinga. Det er et tidligere dalsøkk som er fylt igjen i forbindelse med byggingen av ny riksvei 282.

Fra P90 til P270 er det et parti hvor traseen går i vekslende grad av skrånende terreng på tvers av traseen. Traseen passerer søkk og rygger på tvers av denne. Ved P120 er det fjell eller stor stein bare noen meter under grøftebunn. Ved P210 ble det oppdaget at kvikkleire heftet til borstålet ved opptrekk, og det ble derfor tatt opp en prøveserie. Denne

RAPPORT 32311.01

viser siltig, middels fast kvikkleire fra 6 m dybde, og dette er ca 3 m under grøftebunn. Leira ellers er siltig, fast og noe oppsprukket i toppen. Oppsprekningen opphører etter ca 2m. På ca. 3-4 m dybde synker fastheten til middels fast. Fast siltig leire med relativt lavt vanninnhold gjør at dreiesonderinger ikke skiller godt mellom bløte og faste lag med dybden, på den måten at bløte lag under slike leirlag som er beskrevet ikke kommer godt frem ved en dreiesondering. Ved P270 er det grunnere til fjell igjen.

På strekningen P270 og 30 til 50 m fremover er det grunt til fjell, der fjell delvis ligger høyere enn grøftebunn. Det er flere fjellblotninger på strekningen litt til siden for traseen.

Fra P320 til P500 omtrent passerer traseen noen rygger og søkk, og fjellet ligger dypt på hele strekningen. Dette er den strekningen som har det største terrengmessige tverrfall. Det er denne strekningen som byr på de vanskeligste geotekniske designproblem, men dette blir behandlet separat. På strekningen er det tatt opp en prøveserie ved P421. Denne viser under skogbunn tørrskorpe ned til ca 2 m, middels fast til fast siltig leire med enkelte rene siltlag. Vanninnholdet er lavt og romvekten høy. Omrørt skjærstyrke ved naturlig vanninnhold er høy. Materialet er for såvidt egnet for oppbygging av kvalitetsfyllinger. Det må påregnes at jordarten, som ikke er sensitiv ved de vanlige laboratorietester, vil vise seg meget ubehagelig i en anleggs-situasjon ved tilgang på vann. Design og anleggsdrift må vektlegge denne faktor med hensyn på hvor lange strekninger som kan stå åpne ad gangen, og til at fyllingsarbeider vil bli umulige eller svært vanskelige ved nedbør av betydning eller varighet.

Fra P500 til P700 er man dels i samme type terreng og jordart som i forrige avsnitt nevnt, men man har strekninger der det er grunt til fjell, dels med fjell høyere enn grøftebunn. Enkelte steder vil ledningen ligge høyere enn dagens terreng.

Ved P720 krysses elven, og det er forutsatt at ledningen går i bro over elven. På lavere profilnummer side av elven er det grunt til fjell, 1 til 2 m, mens det på den andre siden er 5 til 7 m til fjell.

Fra P730 til P830 ligger ledningen oppe på terreng som er ganske flatt ved foten av en NSB fylling. Strekningen synes ikke å by på særlige problem av geoteknisk art.

Strekningen fra P830 til P930 byr på lignende problem og forhold som nevnt for strekningen P320 til P500. Det er dog den forskjell at man her har en veistrekning med en viss trafikk på skråningstopp. Mulighet for flytting av traseen nærmere elven på denne strekning slik at man slipper dype innsnitt i skråningen bør undersøkes.

På den resterende strekning ser det ikke ut til å være vesentlige problem av geoteknisk art idet traseen går i flatt lende med grøftedybder i størrelsesorden 3 m. Jordarten ser ut til å være middels fast siltig leire. Det er to områder på strekningen som allikevel peker seg ut. Det ene er elvekrysningen og det nærmest inntilliggende område. Det andre er fra P1110 og frem til pumpehuset. På denne strekningen får man en grøft som er ca 6 m dyp.

Ved elvekrysningen er det tatt opp en prøveserie som ikke uventet viser at det er et sandlag, dette er dekket av et lag med leirig silt. Sandlaget har en tykkelse på en drøy meter, og ligger i nivå med det våte omfang av elveleiet. Hvor langt til siden for elveleiet sandlaget strekker seg, kan vi ikke angi med basis i den utførte undersøkelse. En grøft som kommer ned i sandlag med fri vannmating representerer et anleggsteknisk problem som krever tett spunt ned i dette lag eller på annen måte sørger for at det ikke oppstår uønsket erosjon (hydraulisk grunnbrudd) i byggefasen. Hensiktsmessig lengde av rørpressingsstrekningen i konkurranse med spuntet grøft må vurderes.

På den siste strekningen frem mot pumpehuset er det ikke gjort noen sonderinger, men en må gå ut ifra at det er fast siltig, muligvis tørrskorpeleire i toppen som går over i middels fast siltig leire fra 3 til 4 m dybde.

ANLEGGSTEKNISKE FORHOLD.

Rørpressingsstrekningen er omtalt ovenfor, og blir ikke nærmere berørt.

Jordarten er hele veien i topplagene karakterisert som siltig leire, tildels med rene siltlag. Vanninnholdet er relativt lavt. Slike jordarter går lett over i "søletilstand" ved omrøring og samtidig tilgang på vann. Dette er forhold som inntreffer under gravings- og fyllingsarbeider ved nedbør.

Typisk grøftedybde er 3 til 4 m, og dette inntreffer i skrånende terreng. Vi minner om de forskrifter som Arbeidstilsynet har utarbeidet for avstiving av grøfter. Disse forskriftene krever sikringstiltak for grøfter som er dypere enn 2 m.

RAPPORT 32311.Ø1

Udrenert skjærstyrke varierer noe langs de kritiske strekninger, og den varierer med dybden. Jordtrykksberegninger basert på udrenert skjærstyrke, med en innlagt materialfaktor på 1.2 gir at veggene kan stå med vertikal skråning til en dybde av 2.5 til 3.5 m. Jordarten er imidlertid oppsprukket i toppen minst ned til 2 m dybde, og kalving av grøftesidene kan finne sted. Faren for slik kalving øker ved tilgang på vann.

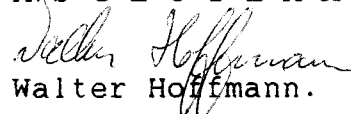
Sikringstiltak kan være avstivning, spunting med avstivning, graving med skråning istedetfor loddrette grøftevegger, avlastning på sidene i tilstrekkelig brede soner etc. Lengden av de seksjoner som står åpne til enhver tid, samt varigheten av åpningen er også faktorer som virker inn på sikkerhet.

Flere av de nevnte faktorer er slike som entreprenøren har herredømme over selv. Utførelsesbeskrivelsen bør ha med poster for forskjellige utførelsesmetoder beskrevet ovenfor. Valg av utførelse på konkrete delstrekninger må avgjøres på stedet og eventuelt justeres etterhvert som man vinner praktisk erfaring med jordarten og hvordan de forskjellige metoder virker. Entreprenørens arbeidsmåte og tempo i risikofylte operasjoner og den erfaring man får med dette vil også influere på valg av sikringsmetode.

Permanente skjæringer bør ikke være brattere enn 1:2. Fyllinger bør legges ut lagvis og komprimeres etter beskrivelsen i NS 3420, Normal komprimering - tørr leire. Skråningshelning på fylling ikke brattere enn 1:1.5. Ved høye fyllinger bør det legges inn drenslag av sand for hver ca 2. meter. Alle blottlagte og utfylte skråninger bør få et vegetasjonsdekke så snart som mulig for å motvirke erosjon.

Oslo, 27. april 1990.

A/S G E O T E A M


Walter Hoffmann.

