



InterConsult Group ASA  
v/ Øyvind Simonsen  
Pb. 6412 Etterstad  
0605 OSLO

Henvendelse til: Håkon Heyerdahl  
Tlf: 22 45 62 17  
Faks: 22 45 61 10  
E-post: hakon.heyerdahl@jbv.no

Dato: **16 APR. 1999**  
Saksref.: 98/4247 JI 711  
Deres ref.: 0357028  
Vedlegg:

## **RØRKRYSSING UNDER DRAMMENBANEN VED STABÆK**

Viser til oversendte brev til ICG fra Bærum kommune. Herved oversendes vårt brev på kommunens spørsmål i sitt brev til ICG.

### **1. Er vår rapport misvisende?**

Innledningsvis avviser vi den referte påstand i brev fra firmaet Sivilingeniør Bjørn Strøm AS til Bærum kommune om at vår rapport Gk4534-1 er misvisende. Uttalelsen må stå for firmaets egen regning, og vi stiller oss uforstående til hva det her siktes til, i det firmaet selv i sitt brev til Bærum kommune nettopp skriver at de omtalte forhold framgår av vår rapport.

Vi har i rapporten (s. 4) beskrevet hvilke grunnforhold og anleggstekniske løsninger som måtte forventes ved utførelsen. Spesielt er angitt at bunnoppressing for pressegrøper måtte vurderes, og at spunt måtte forventes benyttet, samt spunt eller grøftekasser for grøfter, alt sammen på bakgrunn av at grunnen er påvist å bestå av bløt leire under et visst nivå.

### **2. Beregnet bunnoppressing**

Geotekniske detaljberegninger, evt. kontroll av slike beregninger, kan vi om ønskelig utføre på konsulentbasis. Utover dette går vi ikke inn og utfører beregninger på nåværende tidspunkt uten å ha avtalt et konkret oppdrag for dette.

Med den bløte leire som her er påvist, er det ikke urimelig at bunnoppressing er et problem som må løses anleggsteknisk. Nettopp bunnoppressing er da også pekt på i vår rapport Gk4534-1 som et forhold som må tas i betraktning ved detaljprosjekteringen. Med de fjelldybder en her har påvist, er dette imidlertid ikke spesielt komplisert å løse, men det forutsetter selvsagt et minimum av prosjektering før anleggsarbeider påbegynnes. Se også punkt 4 om Jernbaneverkets godkjenning mv.

### 3. Skjærfasthet på pressegruppsiden

Grunnen er i rapporten beskrevet som svært bløt fra ca. 4 m, med skjærstyrke ned mot 6-10 kPa. At skjærstyrken er lav framgår av både prøveserien ( i punkt 3) og vingeboringen på motsatt side (punkt 8).

Det er imidlertid ikke riktig at fastheten er målt så lav som 2 kPa, det er omrørt verdi som er så lav (mørk trekant), og den er ikke relevant i beregningssammenheng. Muligens forveksles fasthetsverdiene for omrørt og uomrørt skjærstyrke, evt. er det sensitiviten (varierer mellom 2 og 6 for prøveserien) som en her refererer til? Forøvrig kan det kommenteres at svært bløt leire, som påvist her, ofte blir noe forstyrret ved prøvetakingen, og at målte laboratorieverdier kan være lavere enn skjærstyrke in situ. For geoteknikeren vil det her være gunstig å se vingeboring, sonderinger og prøveserie i sammenheng.

### 4. Detaljprosjektering og godkjenning

#### Detaljprosjektering

I rapportens punkt 4.2 står det klart at det må kreves detaljprosjektering av entreprenøren for aktuelle løsninger, og at beregningene må forelegges Jernbaneverket for godkjenning. Dette er "standard prosedyre" når det gjøres anleggsarbeider nær sporet.

Beregninger av bunnoppressing inngår her i entreprenørens egenprosjektering, og må selvsagt være utført og godkjent av Jernbaneverket før anleggsarbeider påbegynnes.

#### Godkjenning

Det er Jernbaneverket ved Region Øst som på denne strekningen har myndighet til å godkjenne beregninger og løsninger på vegne av jernbanen. Godkjenningen utføres normalt ved at dokumentasjon og beregninger forelegges regionen for kontroll.

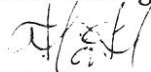
Vi bistår om ønskelig gjerne med den tekniske kontroll av dokumentasjonen på konsulentbasis, men minner likevel om at det her er entreprenøren som skal dokumentere at løsningene er forsvarlige. Unntak kan være hvis byggherren har tatt ansvaret for tekniske løsninger i form av sine beskrivelser, inkludert spunt-dimensjoner / avstivninger osv.

Uansatt hvem som har ansvar for tekniske løsninger endrer dette imidlertid ikke på det forhold at løsningene må forelegges Jernbaneverket for godkjenning. Slik godkjenning må alltid foreligge før oppstart av arbeidene.

### 5. Videre saksgang

Vedrørende videre behandling av saken bidrar vi gjerne med dette ved å stille på evt. møter, kontrollere beregninger etter behov osv., men forutsetter at vår innsats i prosjektet da godtgjøres på normal måte.

Med vennlig hilsen



Håkon Heyerdahl





InterConsult Group ASA  
v/ Øyvind Simonsen  
Pb. 6412 Etterstad  
0605 OSLO

<b>Telefax</b>	
Til: Øyvind Simonsen	
Fax. nr.: 22 63 59 90	
Fra: Monica Balchen, JBV	
Dato: 30.04.99	Ant. sider: 2

Post-it Notes 7689

Henvendelse til: Håkon Heyerdahl  
Tlf: 22 45 62 17  
Faks: 22 45 61 10  
E-post: hakon.heyerdahl@jbv.no

Dato: **30 APR. 1999**  
Saksref.: 98/4247 JI 711  
Deres ref.: 0357028  
Vedlegg:

## RØRKRYSSING UNDER DRAMMENBANEN VED STABÆK

Viser til anmodning om å foreta en gjennomgang av teknisk løsning for spuntegrøper og rørpressing.

Det er foretatt en geoteknisk vurdering av ei spuntgrop med størrelse 3 x 11 m med utgravingsdybde på 3,5 m innenfor spunten. Beregningene er en generell vurdering av alternative gjennomføringsmåter.

Sikkerheten mot bunnoppressing i pressegrøpa er for lav både med og uten terrenglaster. Denne sikkerheten kan økes ved at det foretas en forsterkning av grunnen under gravenivå. Alternativt unngås bunnoppressing av gropa dersom spunten etableres med fjellfeste.

Dimensjonering av spunt for pressegrøpa er deretter foretatt for følgende situasjoner

- spunt uten grunnforsterkning (med 2 avstivningsnivåer)
- spunt med grunnforsterkning

Etableres pressegrøpa uten forsterkning av grunnen, må spunt føres ned til fjell for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. En slik situasjonen medfører store krefter både i fotbolt (fjellfeste) og i avstivningene. I utgravingsfasen der endelig avstivning av spunt ennå ikke er etablert, forutsettes jordtrykket på spuntens opptatt av fotbolten (fjellfeste) og kun 1 avstiver. Denne fasen er dimensjonerende for både fotbolten og avstivningen. I tillegg anses det nødvendig med et forholdsvis kraftig spuntprofil.

Dersom det foretas en forsterkning av grunnen under gravenivå eksempelvis fra dybde 3,5 m og ned til fast grunn eller fjell medfører dette at spuntlengden kan reduseres noe. Forutsatt at grunnens udrenerte skjærstyrke økes til gjennomsnittlig 50 kN/m<sup>2</sup>, kan nødvendig spuntlengde reduseres til mellom 4 og 6 m under terreng avhengig av om det benyttes 1 eller 2 avstivningsstag. Spuntprofilen forventes også å bli betydelig redusert i forhold til spunt etablert i uforsterket grunn.

Forsterkning av grunnen kan utføres ved eksempelvis installering av kalk/semmentpeler. Kostnadene for en slik stabilisering er imidlertid høye, slik at det anbefales å foretas en kostnadsvurdering av de to alternative metodene for etablering av spuntgropene.

Mottaksgropa synes å være planlagt lokalisert like inntil en støyvoll. Som for pressegropa bør etablering av denne gropa utføres innenfor en spunt til fjell eller ved stabilisering av grunnen. En eventuell spunt i mottaksgropa må i tillegg dimensjoneres for terrenglast fra støyvollen. Last fra jernbanen kan neglisjeres dersom avstanden mellom jernbanespor og spunt blir større enn 10 m.


Dersom mottaksgropa plasseres nord for Jernbaneveien, anses dette som positivt da det antas at laster fra støyvoll og jernbane ikke vil influere på en eventuell spunt. Det foreligger ingen sonderinger nord for Jernbaneveien. Sør for Jernbaneveien er det imidlertid sondert 12,2 m ned med stopp i antatt stein/fjell. Det synes imidlertid som om fjellhorisonten faller i nordlig retning, slik at det må påregnes at dybden til fjell kan være noe større nord for Jernbaneveien. Ei spuntgrop må vurderes sammen med eventuell bebyggelse eller konstruksjoner i området.

Rørkryssing under Jernbaneveien kan utføres som ei åpen grøft. Grøfta må sikres med avstivet spunt ned til fjell, alternativt ved grunnforsterkning under gravenivå tilsvarende for presse- og mottaksgrop. Dersom røret anlegges ved pressing, unngås etablering av spunt.

Alternativt kan spuntten avstives under vann ved utstøping av betongplate i bunnen av spuntgropa.

Vi vil anbefale at den valgte metoden detaljprosjekteres for å sikre tilfredsstillende stabilitet av spunt og grop.

Med vennlig hilsen



Håkon Heyerdahl





Bærum kommune  
Avdeling fellestjenester  
v/ Olav Eriksen  
Kommunegården Postboks 593  
1302 Sandvika

Post 44 Notes 7689

Til:	OLAV ERIKSEN
Fax. nr.:	67 50 42 01
Fra:	Håkon Heyerdahl
Dato:	5/5-99
Ant. sider:	2

Telefax

Henvendelse til: Håkon Heyerdahl  
Tlf: 22 45 62 17  
Faks: 22 45 61 10  
E-post: hakon.heyerdahl@jbv.no

Dato:  
Saksref.: 98/4247 JI 711  
Deres ref.: 0357028  
Vedlegg:

## RØRKRYSSING UNDER DRAMMENBANEN VED STABÆK

Viser til telefonsamtale 5/5-99 om rørkryssing ved Stabæk.

Kommunen ønsker vurdert hva som taler for og mot entreprenørens forslag om å flytte planlagt mottaksgrop til motsatt side av Jernbaneveien (lenger vekk fra Jernbanen). En vurdering av hovedmomentene for og mot slik flytting gis i det følgende, og med en oppsummering sist i brevet.

### Momenter

- En totalvurdering av sikkerheten til jernbanen tilsier at alle utgravinger / byggegropen legges i god avstand til sporet. Dette taler isolert sett for å flytte mottaksgropen til motsatt side av Jernbaneveien, og forlenge rørpressingen.
- Lastene på spunten vil reduseres noe ved flytting av mottaksgropen. Det må fortsatt tas hensyn til trafikklast fra veg- og anleggstrafikken. For planlagt spuntgrop vil det hovedsakelig være trafikklast (spunt som vender mot Jernbaneveien) og terrenglast fra støyvoll (spunt mot jernbanen) som skal medregnes. Avstanden til nærmeste spor er relativt stor, og det anses at trafikklast fra togtrafikk kun i liten grad må medregnes ved dimensjonering av spunten. (Eksakte avstander fra spuntlinje til sporet er noe vanskelig å se på det profil som er oversendt oss.) Totalt sett taler lastsituasjonen likevel for at det kan være gunstig, om ikke av stor betydning, å flytte mottaksgropen.
- Bunnoppsettingssituasjonen er slik at spunten uansett forutsettes rammet til fjell (hvis grunnforsterkning ikke foretas). Dette vil ventelig også være tilfelle om spuntgropen flyttes til motsatt side av Jernbaneveien, med mindre grunnen her er vesentlig forskjellig fra i de hittil undersøkte områder. Dette tilsier at det er relativt lite å hente på å flytte spuntgropen.
- Det er forelopig ikke sonderet på motsatt side av Jernbaneveien i forhold til mottaksgropen. Fjelldybden synes imidlertid ikke å bli mindre i denne retningen ut fra det som er gjort av undersøkelser til nå. Større eller tilsvarende fjelldybde i

dette området tilsier at det er lite å vinne på, eller taler direkte mot, å flytte spuntegropen. Spuntlengder over 10-12 m kan etter hvert bli vanskelig å håndtere uten bistand fra spesialfirma.

- Evt. grøft til 3-3.5 m må beregningsmessig også sikres med spunt til fjell, og sikkerhet mot bunnoppressing er ikke tilfredsstillende. Utførelse av grøft ved rask oppgraving / gjenfylling betinger trygg avstand fra sporet / evt. bygninger. Ut fra opplysninger gitt av kommunen pr. telefon 5/5-99 har grøftegraving i dette området imidlertid ikke vært problemfritt tidligere, og det er derfor ikke grunnlag for å tro at dette vil være enklere ved dette tilfellet. Vurderingene er svært like dem som er gjort for spuntegropen. Flytting av spuntegropen medfører økt avstand fra grøft til jernbanen, og er en fordel sett ut fra jernbanens sikkerhet, mens evt. øket fjelldybde langs grøftetraséen på denne siden av veien taler mot flytting.

### Oppsummering:

#### *Momenter for å flytte spuntegropen:*

- noe bedret lastsituasjon for spuntdimensjonering
- bedret sikkerhet for jernbanen (økt avstand til grøft / spuntegrop)
- rørgroft over vei unngås

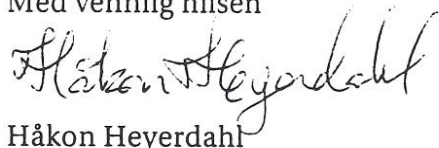
#### *Momenter mot å flytte spuntegropen:*

- ugunstig hvis større fjelldybde (spuntmengder/-lengder for mottaksgrop/grøft)
- ekstra rørpressing under veien

#### *Generelt om sikring:*

- spunt til fjell anses nødvendig ved begge plasseringer av spuntegropen, samt for grøften (forutsatt at grunnforsterkning ikke benyttes)

Med vennlig hilsen



Håkon Heyerdahl



Interconsult Group ASA  
v/ Øyvind Simonsen  
Postboks 6412 Etterstad  
0605 Oslo

Henvendelse til: Kari Tilrem  
Tlf: 22 45 62 35  
Faks: 22 45 61 10  
E-post:

**17 JUNI 1999**  
Dato:  
Saksref.: 98/4247 JI711  
Deres ref.:  
Vedlegg:

## RØRKRYSSING UNDER DRAMMENBANEN VED STABEKK

Vi viser til anmodning om å vurdere løsning for utgraving av spuntegrop for styrt boring av rør fra borerigg.

Det er i denne omgang foretatt en geoteknisk vurdering av en spuntegrop med bredde 3 m, lengde 4 m og utgravingsdybde til 4 m (plassering ved K3). Beregninger er foretatt for utgraving innenfor avstivet spunt og vannfylt gravegrop. Forutsetninger for en slik utgravingsmetode er en spuntlengde på 6 m under terreng og 2 avstivningsnivåer. Den øverste avstivningen etableres i dybde 0.5 – 1 m. Avstivning nr. 2 må etableres i dybde 2-2.3 m. Utgraving fra dybde 2.5 m og til 4 m må utføres i vannfylt gravegrop, samtidig som nedre avstiver (avstivning nr. 2) senkes nedover etter hvert som utgravingen skjer. Betongplate støpes under vann. Betongplaten må armeres og forankres til spunten. Etter herding av betongplaten kan gravegropen lenses for vann. Risikoen ved en slik utgavingsmetode er at det kan oppstå problemer med å senke avstiver nr. 2 (under vann). Dersom det ikke lykkes å senke avstiver nr. 2, er det fare for at en kan få bunnoppressing / innpressing av spunt.

Det er tidligere (brev av 30.04.99) vurdert spuntegrop (3 m x 11 m x 3.5 m) for følgende alternativer:

1) Spunt uten grunnforsterkning, og med 2 avstivningsnivåer.

Konklusjonen herfra var at uten grunnforsterkning, må spunt etableres til fjell, med fotbolt, for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Ved utgraving og støping av betongplate under vann, vil dimensjon på spunt og fotbolt kunne reduseres.

2) Spunt med grunnforsterkning.

Ved en grunnforsterkning vil lengde av spunt kunne reduseres til 4-6 m under terreng (forutsatt økning i jordens styrke).



Oppsummering:

Alt 1) Spunt til fjell, 2 avstivningsnivå

Spuntlengde ca. 8-10 m (avhengig av dybde til fjell), og fordybning i fjell. Ved utgraving og støping av betongplate under vann, kan dimensjoner på spunt og fotbolt reduseres i forhold til utgraving i tørr gravegrop.

Alt 2) Spunt med grunnforsterkning

Spuntlengde ca. 6 m og 1 avstivningsnivå. Grunnen forutsettes forsterket med kalk/sementpeler. Gir god kontroll på utførelsen.

Både alternativ 1 og 2 anses å gi god kontroll på utførelsen. For alternativ 1 vil dybden til fjell være usikker.

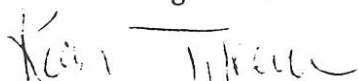
Alt 3) Spunt (ikke til fjell), 2 avstivningsnivå, utgraving i vannfylt grop

Spuntlengde 6 m. Nedre avstiver må senkes etter hvert som grop graves ut. Denne metoden anses som den rimeligste økonomisk, men problemer kan oppstå med å senke nedre avstiver, noe som medfører fare for bunnoppressing / innpressing av spunt.

De utførte beregninger er generelle vurderinger av de forskjellige alternativene. Metoden som velges bør detaljprosjekteres for å sikre tilfredsstillende stabilitet av spunt og gravegrop.

Når det gjelder videre vurderinger for større gravegrop (6.5 m x ? m) vil vi utføre dette og oversende vurderingene.

Med vennlig hilsen

  
Kari Tilrem





Interconsult Group ASA  
v/ Øyvind Simonsen  
Postboks 6412 Etterstad  
0605 Oslo

Beregninger ligger i  
arkivet på prosjekt 898032

Henvendelse til: Kari Tilrem  
Tlf: 22 45 62 35  
Faks: 22 45 61 10  
E-post:

Dato: **22 JUNI 1999**  
Saksref.: 98/4247 JI711  
Deres ref.:  
Vedlegg:

## RØRKRYSSING UNDER DRAMMENBANEN VED STABEKK

Vi viser tidligere brev vedrørende mulige tekniske løsninger for utgraving av spuntegrop for rørkryssing under Drammenbanen ved Stabekk.

Det er foretatt en geoteknisk vurdering for spuntegrop ved Jernbaneveien. Vurderinger for en spuntegrop med bredde og lengde 6.5 m, og dybde 4 m, viser at det beregningsmessig lar seg gjøre å grave ut i vannfylt grop. Spuntlengde må da være min. 6 m, dvs. minimum 2 m under gravebunn, og etter metode som angitt i vårt brev av 17.06.99. Det vil si at utgravningen forutsetter 2 avstivningsnivåer, den øverste avstiveren i topp spunt (dybde ca. 1.0 m), og avstiver nr 2 etableres slik at den kan senkes etter hvert som spuntgropen graves ut. Betongplate i bunn støpes under vann. Betongplaten må ha min. 0.6 m tykkelse og må armeres og forankres i spunten. Som angitt i brev av 17.06 ligger det en risiko i at det kan oppstå problemer ved senking av avstiver nr. 2, noe som kan medføre fare for brunnoppressing eller innpressing av spunt.

For større spuntegrop (ca. 6.5 m x 13 m) må det etableres spunt til fjell eller foretas grunnforsterkning, som tidligere beskrevet i brev av 30.04.99.

Før utførelse bør den eller de valgte løsninger detaljprosjekteres.

Med vennlig hilsen

  
Kari Tilrem