

MAJORSTUA – VANNINFILTRASJON

Gardveien 25 - 32

SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

*Tilhører Undergrunnskartverket
MÅ ikke fjernes*

Dato: 10.01.2003

Rapport nr Gk 4647-2



NV A04



Rapport

BanePartner

Prosjektnr.: **29226802**
Saksref.: **01/7864 JI 135**
Prosjektnavn: **MAJORSTUA - vanninfiltrasjon**
Oppdragsgiver: **VAV Oslo kommune**
Rapport nr.: **Gk 4647-2**

Sammendrag

Etter en kraterdannelse som følge av utvasking ved en vanninfiltrasjonsbrønn, har BanePartner utført supplerende grunnundersøkelser på Majorstua. Undersøkelsen omfatter 1 dreietrykksondering, 1 trykksondering (CPT) og opptak av en serie skovlprøver. Hensikten med undersøkelsen var å finne ut om grunnforholdene ved vanninfiltrasjonsbrønnen i Trudvangveien 27 på Majorstua er svekket.

Undersøkelsen viser at dreietrykksonderingsmotstanden øker gradvis med dybden til 10 – 15 m dybde. Herunder er motstanden tilnærmet konstant eller svakt avtagende til der den er avsluttet på dybde $d \approx 33\text{m}$.

Ut fra de undersøkelsesresultater som foreligger ser det ut til at grunnforholdene ved vanninfiltrasjonsbrønnen i Trudvangveien 27 er relativt gode.

For BanePartner
Prosjektansvarlig (PA): ^{for} Gaute Karoliussen

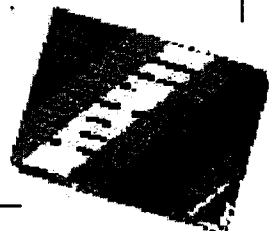
Signatur: *Gjøn Falstad*

Prosjektleder (PL): Arnulf Robsrud

Signatur: *A. Robsrud*

Rapport utarbeidet av: Arnulf Robsrud

Signatur: *A. Robsrud*



Innhold

1. INNLEDNING.....	3
2. MARKARBEID.....	3
3. GRUNNFORHOLD.....	3
4. RESULTAT AV UNDERSØKELSEN	4
5. REFERANSESIDE	5

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT

BILAG

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Bilag 2: Borresultater

TEGNINGER

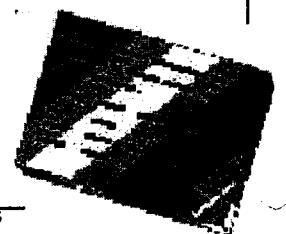
Gk 4647.00: Oversiktskart

Gk 4647.21: Dreietrykksondering nr. 18

Gk 4647.22: Trykksondering nr. CPT 18

Gk 4647.23: Skovlprøver nr PR 18

Gk 4647.20 A: Borplan



1. INNLEDNING

I henhold til rammeavtale med Oslo kommune, VAV (vann- og avløpsetaten) av 30.01.2002 har BanePartner utført supplerende grunnundersøkelser på Majorstua.

9. okt. d.å. oppstod det et krater i en kjeller i Trudvangveien 27. Dette skyldes at vanninfiltreringen hadde vasket bort finstoff i grunnen slik at kjellergulvet hadde sunket ned og etterfylt hulrom i dybden.

Hensikten med denne undersøkelsen er å registrere fastheten i løsmassene i områder ved vanninfiltrasjonsbrønnen i Gardeveien, for om mulig å finne ut om grunnforholdene kan være svekket.

Det er utført omfattende grunnundersøkelser i dette området tidligere, og løsmassesammensetningen og dybde til fjell er godt kjent. Siste rapport er Gk 4647-1 av 25.11.2002.

2. MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskaper fra NGI (Norges Geotekniske Institutt) i tiden 11.12 og 17.12. d.å. Arbeidet omfatter 1 dreietrykksondering, 1 trykksondering (CPT) og opptak av skovlprøver til 13m dybde. Dreietrykksonderingen er utført med dreietrykkstenger. Begge boringene(dreietrykksonderingen og trykksonderingen CPT) er boret på skrå med helning 2,5 : 1 og strekker seg inn under Trudvangveien 27. Skovlprøvene ble tatt opp med helning 2:1 og strekker seg også under bygget. Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 1a.

Borpunktene plassering er anvist på stedet av VAV. Punktene er ikke koordinatbestemt, men satt ut etter utmål fra bebyggelsen i nærheten. Borpunktene terrengnivå er hentet ut fra borplanen og er derfor ikke helt nøyaktig. Kabelpåvisning er utført av BanePartner.

3. GRUNNFORHOLD

Dreietrykksonderingene kan ikke bore gjennom stein eller andre faste masser, det kan derfor forekomme feiltolkning med hensyn til fjellnivået. Borresultatene viser imidlertid at dybdene til antatt fjell er ca 32,9m i Gardeveien.

Dreietrykksonderingsprofilene i boring nr. 18 viser tydelig at under 13m dybde har løsmassene her en annen sammensetning enn i området for øvrig. Dette skyldes at det er pumpet en blanding av betong og slurry inn i løsmassene for å erstatte massetapet som oppstod i forbindelse med utvaskingen og den etterfølgende kraterdannelsen.

Skovlboringene viser at leiren består av fast leire ned til ca 13m dybde der boringen måtte avsluttes fordi skovlen stoppet mot et hardt lag. Det harde laget skyldes trolig høyt innhold av injeksjonsmasse. Laboratorieundersøkelsene på skovlprøvene viser at vanninnholdet varierer mellom 25% og 35%, økende i dybden. Omrørt skjærstyrke varierer mellom 4,2 og 8,8 kN/m². Omrørt konus ble utført etter omrøring i laboratoriet. Prøvene var så faste at de var tunge å omrøre.

Trykksonderingsprofilen er vist på tegn.nr. Gk 4647.22. Poretrykket over 5m dybde er feil og skyldes trolig en instrumentfeil. Tolkning av trykksonderingen inngår ikke i prosjektet.

Poretrykket måles ikke av BanePartner, så det har vi ikke kjennskap til.

4. RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Undersøkelsen viser at leiren rundt det injeksjonsbelastede området er meget fast ned til 13m dybde. Prøvetagingen måtte avsluttes på grunn av faste masser i dette nivået. Ingen av de utførte boringene viste tegn til vannfylte hulrom i løsmassene.

5. REFERANSESIDE

Oppdrag	-rapport nr	Dato	Antall sider	Revisjon
29226802	Gk 4647-2	2003-01-10	5	

Oppdragsgiver: Oslo kommune VAV
Kontaktperson: Helge Sem
Kontrakt av: Rammeavtale av 30.01.2002

Distribusjon: 3 eks. til Oslo kommune VAV

Geografiske opplysninger:

Fylke: Oslo
Kommune: Oslo
Sted: Majorstua
Kartblad: 1914 IV

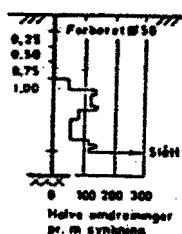
B I L A G

BESKRIVELSE AV BORMETODENE



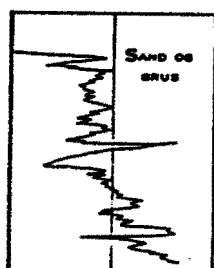
○ ENKEL SONDERING

Borutstyret består av $\varnothing 22 - 25$ mm stålstenger med en buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin eller slegge. Sonderingen gir usikker fjellbestemmelse fordi boret ikke kan trenge gjennom stein eller andre faste masser.



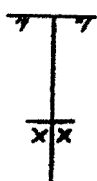
● DREIESONDERING

Borutstyret består av $\varnothing 22 - 25$ mm stålstenger med en standardisert dreiet spiss. Stålstengene presses ned med vertikal belastning maks. 100kg. Hvis boret ikke synker med 100kg belastning ("siger"), dreies borstengene og antall $\frac{1}{2}$ omdreininger pr. m synk registreres og angis i borprofilet. Utstyret kan benyttes med borrhigg eller som bærbart dreieborutstyr. Borprofilet angir relativ fasthet i løsmasser og gir usikker fjellbestemmelse fordi boret ikke kan trenge gjennom stein eller andre faste masser. (ref. NGF melding nr 3)



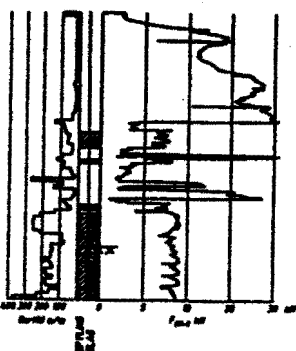
◊ DREIETRYKKSONDERING

Borutstyret består av $\varnothing 36$ mm stålstenger med en standardisert dreiet spiss. Stålstengene dreies ned med konstant synk på 3m/min. og konstant rotasjon på 25 omdr./min. Nedpressingskraften registreres og angis i borprofilet. Hvis motstanden blir mer enn 3 kN kan rotasjonshastigheten økes (ØR). Sonderingene må utføres fra borrhigg og angir relativ fasthet i løsmasser og gir usikker fjellbestemmelse fordi boret ikke kan trenge gjennom stein eller andre faste masser. (ref. NGF melding nr 7)



☆ FJELLKONTROLLBORING

Borutstyret består av $\varnothing 44$ mm stålstenger med $\varnothing 57$ mm fjellborkrone. Boringene utføres normalt med borrhigg med topphammer og vannspyling, unntaksvis kan det benyttes senkborhammer og luftspyling. Det bores normalt 3 m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



● TOTALSONDERING

Borutstyret består av $\varnothing 44$ mm stålstenger med $\varnothing 57$ mm vortekrone med kuleventil. Bormetoden utføres med borrhigg og kan sies å være en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, men stangdiametere og kronen er noe større enn ved dreietrykksondering. Ved større motstand enn 30 kN kan nedtrengningsevnen økes ved å øke rotasjonen, spyle eller slå, bormetoden skifter da fra dreietrykksondering til fjellkontrollboring. Data lagres digitalt i en Geoprinter og registrerer matekraft i kN, bortid i s/m, spyletrykk i Mpa og om det er benyttet spyling eller slag. Boringen angir relativ fasthet i løsmassene og gir sikker fjellbestemmelse. (ref. NGF melding nr 9)

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres i laboratorium på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

- TORV:** *Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).*
GYTJE, DY: *Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester.*
MOLD: *Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur.*
MATJORD: *Det øvre moldholdige jordlag.*
HUMUS: *Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter, måles i %.*

Når innholdet av organisk materiale utgjør mer enn 30% av tørrestoffet, benyttes den organiske jordarts navn alene. Når innholdet er 30 – 6 % benyttes den organiske jordarts navn i substantiv form, mens den mineralske angis i adjektivform. Når innholdet er 6 – 1 % benyttes den mineralske jordarts navn i substantiv form, mens den organiske angis i adjektivform.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres i laboratorium på grunnlag av korngradering. Betegnelse på de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse i mm	<0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	>600

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eks. grusig morene, moreneleire). Jordartene ovenfor kan inneholde flere fraksjoner og den fraksjonen som har størst betydning for jordartens egenskapene betegnes i substantiv form, andre fraksjoner betegnes i adjektivs form (eks. siltig og sandig leire).

Rutineundersøkelser

Utføres på sylinderprøver og omfatter:

- visuell klassifisering m/lagdeling
- densitet, 1stk.
- vanninnhold, 2stk.
- udrenert skjærstyrke, uforstyrret, konus, 2stk.
- udrenert skjærstyrke, uforstyrret, enaksialt, 2stk.
- skjærstyrke av omrørt prøve, konus, 2stk.
- sensitivitet.
- opptegning i borprofil

DENSITET (t/m^3)

Densiteten bestemmes som forholdet mellom prøvens vekt og volum på en del av prøven (NS8011).

VANNINNHold (%)

Vanninnholdet bestemmes som forholdet mellom vekt av vann og vekt av fast stoff (NS8002).

SKJÆRSTYRKE (kN/m^2)

Skjærstyrken på et plan avhenger av effektiv normalspenning normalt på bruddplanet (totaltrykk – poretrykk) og av jordens friksjonsvinkel.

Bilag 2

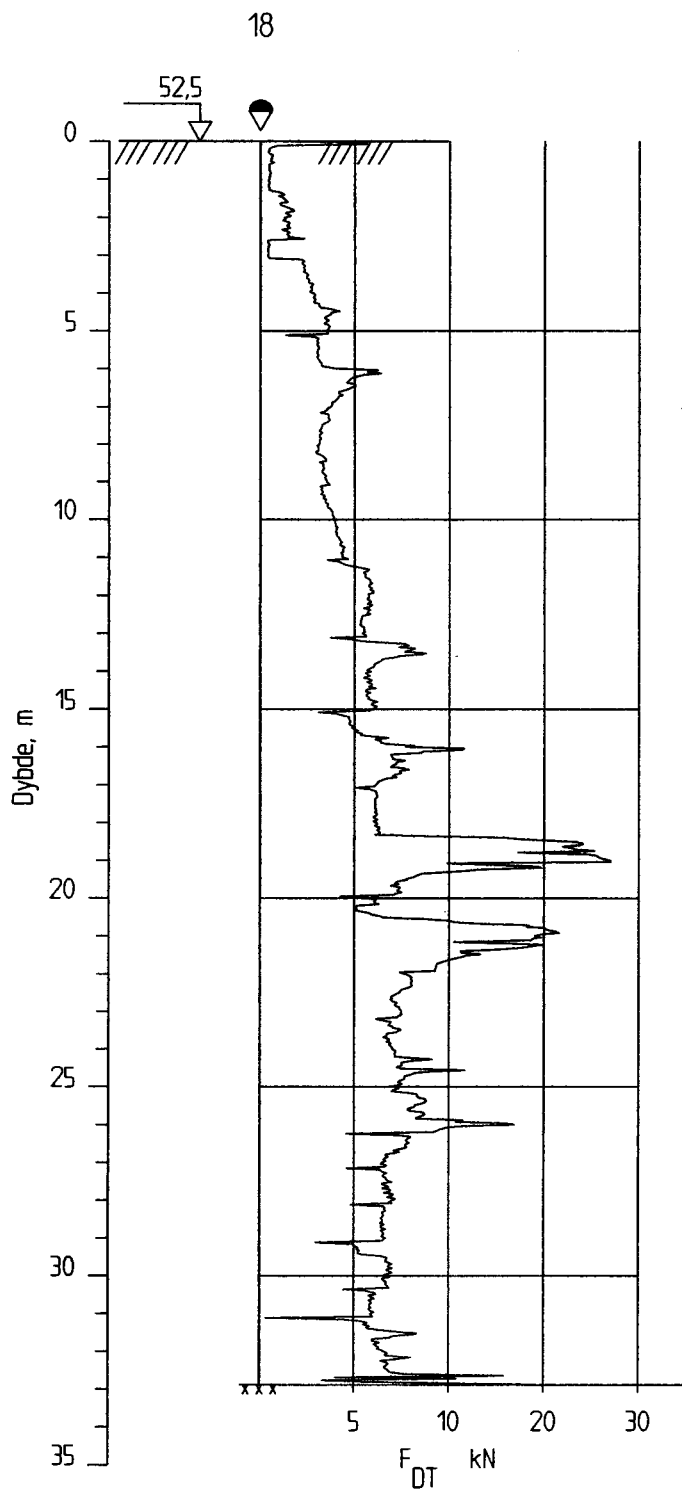
<i>Boring nr</i>	<i>Bormetode</i>	<i>Terrengnivå</i>	<i>Bordybde</i>	<i>Fast grunn(kotehøyde)</i>
1	Dreietrykksondering	52,5	32,9 (30,5)	22,0
2	Trykksondering (CPT)	52,5	18,4	
3	Skovlboringer	52,5	13,0	

(skråboring, m/helning) (fjellkote)

TEGNINGER

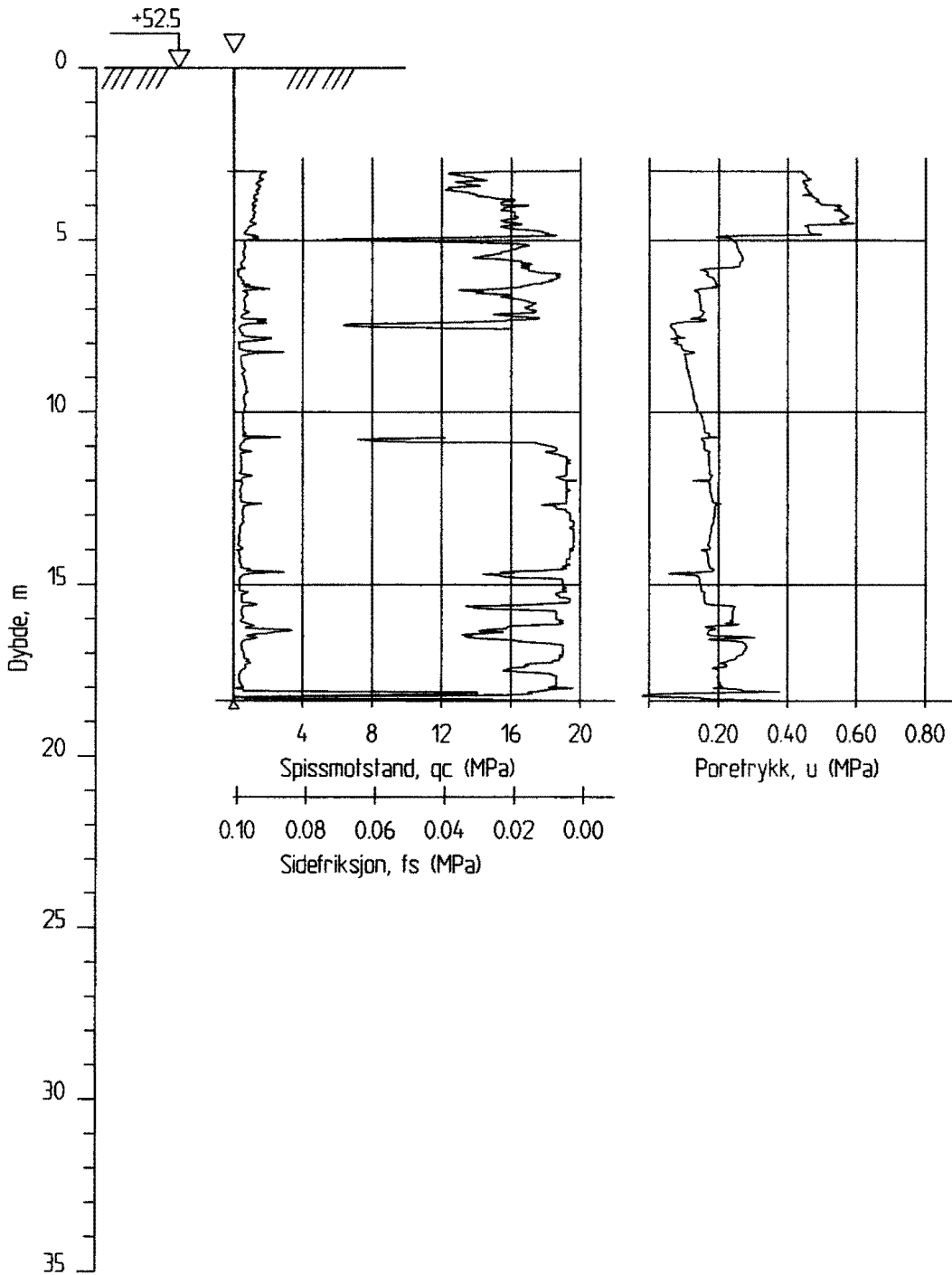


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
		Målestokk	Dato	22.11.2002	
		1:50.000	Tegnet av	ARR	
			Kontr. av	<i>Ba</i>	
			Godkjent av	<i>KARO</i>	
		Utorb. av:	BanePartner		
TITTEL	GRUNNUNDERSØKELSER MAJORSTUA	Arkiv bet.:	R-PROSJEKT.29226801.BORRESULTATER		
		Erstatn. for:			
	VANN- OG AVLØPSETATEN	Dokument- og tegningsnr.	GK4647.00		Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
MAJORSTUA VANNFILTRASJONSBRØNNER Dreletrykksondering nr 18		Målestokk	Dato	11.12.2002	
		1:200	Tegnet av	ARR	
			Kontr. av	KARO	
			Godkjent av	KARO	
		Utarb. av: BanePartner			
TITTEL		Arkiv bet. :	R-PROSJEKT.202200180FFRESULTATER		
GRUNNUNDERSØKELSER GARDEVEIEN		Erstatn. for:			
VANN- OG AVLØPSETATEN		Dokument- og tegningsnr.	GK4647.21		Rev.

CPT 18



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
MAJORSTUA VANNFILTRASJONSBRØNNER Trykksondering CPT nr 18		Målestokk	Dato	05.11.2002	
		1:200	Tegnet av	ARR	
			Kontr. av	Baf	
			Godkjent av	KARRO	
		Utarb. av	BanePartner		
TITTEL		Arkiv bet. :	R\PROSJEKT\20220018\OFFRESULTATER		
GRUNNUNDERSØKELSER GARDEVEIEN		Erstatn. for:			
VANN- OG AVLØPSETATEN		Dokument- og tegningsnr.	GK4647.22		Rev.

Dybde, m	Materiale	Symbol	Prøve	Vanninnhold %				Densitet	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
5	TØRRSKORPELEIRE	[Hatched]	1		○				▼						
	LEIRE m/semment		2		○				▼						
			3		○					▼					
10	m/semment <i>beutvort</i>	[Hatched]	4		○				▼						
			5		○				▼						
	m/semment		6		○				▼						
			7		○					▼					
			8		○					▼					
			9		○					▼					
			10		○					▼					
15	AVSLUTTET Kommer ikke videre for hardt	[Hatched]	11		○				▼						
			12		○				▼						
			13		○					▼					
			14		○					▼					
			15		○					▼					

- ▼ Konus uforstyrret
- Naturlig vanninnhold
- + Vingeboring
- ⊗ Enaksialt trykkforsøk m/bruddeformasjon i %
- ▼ Konus omrørt
- (WL) flytegrense
- (wp) plastisitetsgrense

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
		Målestokk	Dato	02.01.2003	
MAJORSTUA VANNINFILTRASJONSBRØNNER Supplerende undersøkelse Skovprøve PR 18		1:100	Tegnet av	ARR	
			Kontr. av	<i>Bas</i>	
			Godkjent av	<i>KARO</i>	
		Utarb. av BanePartner			
TITTEL		Arkiv bet. : <i>P/vine dokumenter/borprofil</i>			
BORPROFIL HAMMERSTADGATEN		Erstatn. for:			
VANN- OG AVLØPSETATEN		Dokument- og tegningsnr. GK4647.23			Rev.

BanePartner- en ledende leverandør av banerettet rådgivning og prosjektering

BanePartner er en forretningsenhet i Jernbaneverket. Vi tilbyr rådgivende tjenester fra ingeniører, arkitekter og økonomer både knyttet til banens infrastruktur med banenett og stasjoner/knutepunkt, drift- og vedlikeholdsplanlegging og til rullende materiell og transportplanlegging. Ved større prosjekter inngår vi samarbeidsavtaler med underleverandører etter behov.

Dyktige medarbeidere som " kan bane " gjør BanePartner til en attraktiv og konkurransedyktig samarbeidspartner. Dette gjelder både ved begrensede oppgaver med krav til spesialkompetanse og ved store, tverrfaglige prosjekter. Vi har ca. 150 ansatte (april 2001), hvorav 9 er knyttet til vår avdeling i Trondheim.

BanePartner utfører oppdrag både for Jernbaneverket og andre oppdragsgivere hvorav transportutøvere som NSB BA med datterselskaper og AS Oslo Sporveier, utstyrsleverandører, rådgivende ingeniørfirmaer og entreprenører er de viktigste. For oppdrag i utlandet har vi inngått samarbeid med tilsvarende enheter innen jernbaneinfrastruktur i Norden og dannet RailTeam - Nordic Railway & Transport Consultants.

Vi benytter en prosjektrettet arbeidsform for gjennomføring av alle typer oppdrag. Kvalitet settes i fokus i alle ledd og prosesser etter eget utarbeidet kvalitetssystem basert på ISO 9001.

BanePartner
Stortorvet 7
Pb. 1162 Sentrum
0107 Oslo

BanePartner
Avdeling Trondheim
Pirsenteret
7462 Trondheim

Telefon:
22 45 61 00
Telefaks:
22 45 61 10

E-post:
banepartner@jbv.no
Web:
www.banepartner.com

Reg.nr.:
NO 982 954 932 MVA
Bankgiro:
7694.05.01977

BanePartner er en
forretningsenhet i
 **Jernbaneverket**