



## En del af Øresundsforbindelsen: Ny underjordisk station i Malmø

**Franck Geoteknik på arbejde i Sverige** - en togstation skal etableres 11 meter under grundvandsspejlet. FG benyttede sig af skylleboring og brugte filterrør på helt op til 165 mm for at sikre, at borerne kunne yde optimalt. De fleste borer har været på 30 m, men der er også boret helt ned i 41 meter. I forbindelse med det krævende arbejde med at sætte spuns brugte M. J. Eriksson en fræser for at rette siderne i den eksisterende kalk- og flintformation til (læs mere på side 3).

# Visionær politik gavner branchen

- men hvad med infrastrukturen?

Visionære politikere skal have ros for, at det for ca. 10 år siden blev besluttet at etablere en fast forbindelse mellem København og Malmø. Det har bevirket, at transporttiden mellem de to storbyer er mere end halveret, og drømmen om en effektiv "Øresundsregion" med meget samarbejde mellem de to regioner er godt på vej til at blive realiseret.

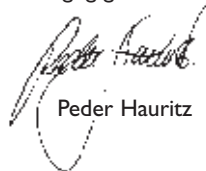
Franck Geoteknik nyder også godt af de nye muligheder, som broen har givet. Det kan bl.a. læses her i vores nyhedsbrev, hvor vi omtaler en meget stor boreopgave, vi har løst i Malmø i forbindelse med en ny underjordisk togstation. Stationen er et led i de svenske bestræbelser på at optimere jernbaneforbindelsen over Sundet, og vi har løst opgaven i nært samarbejde med danske og svenske ingeniører og entreprenører.

Også i København betyder Øresundsforbindelsen nye muligheder for samarbejde, da den nye, aktive Ørestad genererer så mange store byggesager i opstartfasen, at de danske borefirmaers kapacitet er udnyttet til det yderste. Franck Geoteknik påregner henover sommeren at inddrage 1 eller 2 store svenske borefirmaer for at kunne klare de ofte meget korte tidsfrister, som der er krav om.

Med hensyn til infrastrukturen i hovedstadsområdet har vi også på dette område en drøm om en visionær politik med en opprioritering af den trafikale situation, så de alt for lange trafikkkøer kan minimeres. Det er ikke tilstrækkeligt kun at udbygge ring-3-motorvejen. Der bør sættes meget bredere på alle de store indfaldsveje, så vi ikke risikerer, at mange firmaer fravælger København eller den nye Øresundsregion

alene på grund af de tidsrøvende trafikale forhold morgen og aften. Visionær politik handler i høj grad også om et realistisk syn på de konsekvenser, som de trafikale flaskehalse kan have for regionen.

En rigtig god sommer ønsker



Peder Hauritz



Freddie Franck



Bjarne Franck



## Verdens højeste karrusel

Da Tivoli skulle påbegynde etableringen af sin nyeste attraktion, Himmelskibet, var det en naturlig ting først at kontakte Franck Geoteknik med henblik på de indledende geotekniske undersøgelser. Naturligt, fordi FG gennem årene nærmest er blevet fast leverandør til Tivoli i forbindelse med etablering af en lang række forlystelser, heriblandt Dæmonen, Dragen og Det Gyldne Tårn. Endvidere var FG's folk i arbejde, da Tivolis Koncertsal blev ombygget og udvidet, da Grøften skulle udvides, da Hard Rock Café blev ombygget, da en ny bro skulle bygges etc.

Etableringen af Himmelskibet krævede to undersøgelser, hvor der blev boret til 14 meter under terræn og til top af kalklaget. Himmelskibet er med sine 80 meter verdens højeste karrusel. Det er en blanding af en høj udsigtsattraktion og en klassisk sving-karrusel (med en hastighed på op til 70 km i timen), og gyset kombineres med følelsen af at flyve. Himmelskibet har en kapacitet på ca. 960 gæster i timen.



Det 80 meter høje Himmelskib er tematiseret med udgangspunkt i Tycho Brahes rumunivers.

# Bud efter Franck Geoteknik hinsidan

Som en del af det sydsvenske City-tunnelprojekt, der skal optimere og fremtids-sikre Sveriges jernbaneforbindelse med resten af Europa, er Malmøs hovedbanegård ved at få tilknyttet en underjordisk stationsdel, "Malmö C Nedre". NCC Construction Sverige AB er hovedentreprenør på opgaven.

Stationen bliver etableret 11 meter under grundvandsspejlet, og den omfattende grundvandssænkning bød på problemer, da danske M. J. Eriksson A/S ikke kunne sætte spuns længere ned end kote minus 7. Til de



Skylleboremotoden med rullemejsel har især vundet udbredelse inden for olieindustrien, hvor man borer mange hundrede meter under terræn. Men da FG er stødt på helt op til 4 meter massivt flintlag i mange af boringerne i Malmø har denne type boring været løsningen her.

resterende fire meter måtte der etableres en bentonitvæg.

Normalt ville den bedste boremetode i de hårde kalklag og i den hårde flint være boring med trykluft, f.eks. som ODEX-boring, men grundet usikkerhed, om denne boremetode ville kunne ødelægge bentonitvæggen tæt ved spunsen, blev det besluttet ikke at anvende luftboreteteknik. I stedet valgte man at satse på skylleboring.

Da den fornødne ekspertise ikke umiddelbart var til stede, blev der på M. J. Erikssons anbefaling sendt bud efter Franck Geoteknik, som har stor erfaring i direkte skylleboring.

- Ved direkte skylleboring ledes skyllevand ned gennem borestangen og ud gennem huller i vores 11 tommer rullemejsel, forklarer boreformand Jan Varup, Franck Geoteknik, og fortsætter:

- Boringerne blev udført med direkte skylning i 12 tommer med rullemejsel. Vi hentede vandet til pumperne fra det nærliggende havnebassin og recirkulerede det via to 30 kubikmeters containere. Efterfølgende har vi monteret 165 mm filterrør i de åbne boringer. Franck Geoteknik opnåede at få 5 gange mere vand ud af sine boringer, end nogle nærliggende boringer, der var udført i "første omgang"



Sådan ser det ud, når FG's 100 kubikmeter pumper driver såkaldte cuttings op fra 35 meters dybde.

Respektfuldt blev de danske borefolk af svenskerne kaldt "de danske borningarna", og respekten var gengældt for såvel arbejdskammerater som for de svenske miljøregler - de sidste er nemlig ikke til at spøge med:

- Vi fandt ud af, at vores dieseldrevne bore-rig udleder lidt for meget CO<sub>2</sub> i forhold til broderlandets grænseværdier, så for i det hele taget at måtte gå i gang skulle vi have en miljømæssig dispensation, fortæller Jan Varup.

## Geoteknisk udfordring midt i København

I forbindelse med en udvidelse af Panuminstituttet / Finsencentret ved Rigshospitalet skal der etableres en 8 m dyb kælder tæt på den eksisterende bygning, og Franck Geoteknik er sat på opgaven.

Da aflejringerne på denne lokalitet består af vekslende lag af sand, grus og moræneler, er det nødvendigt at sænke grundvandsspejlet, inden udgravningen kan påbegyndes. Udgravningsdybden svarer til ca. kote 0. Grundvandsspejlet i de nedre sandlag ligger i ca. kote +2,5- +3,0.

For at undgå grundbrud i byggegruben skal grundvandsspejlet sænkes 1-2 m under dybeste udgravningsniveau, som er i ca. kote -1,5. Det vil sige, at grundvandsspejlet skal

sænkes til mellem kote -2 og -3. Franck Geoteknik udfører 15 filterboringer til en dybde af ca. 22 m under terræn, dog minimum til toppen af kalken, som træffes mellem kote -13 og -15. Boringerne udføres som 12" ODEX-boringer.

Da området ved Panuminstituttet er beliggende oven på den såkaldte Rådhusdal, kan der forventes store vandmængder i forbindelse med grundvandssænkningen. Alt det oppumpede vand forventes reinfiltret gennem etablerede reinfiltationsboringer. Reinfiltationen af det oppumpede vand udføres primært for at undgå afledningsafgiften til kommunen - endvidere anses en udledning til søerne for urealistisk grundet kravene til vandkvaliteten.

Rådhusdalen strækker sig fra Søerne, over Rådhuspladsen (heraf navnet) og ud til Amager. Det er et kompliceret geologisk område med mange store sten og jordlag, der er kraftigt vandførende, og som kan sammenlignes med en underjordisk flod. Dalen kan antagelig følges helt op til et udløb i Sønderødalen i Nordsjælland.



Panuminstituttet er opført i perioden 1974-86, hvor det gamle Blegdamsk Hospital lå. Instituttet er opkaldt efter professor i fysiologi Peter L. Panum (1820-85)

# Nye højhuse i Horsens

Tre bolig højhuse bliver en del af en helt ny bydel i Horsens omkring Bygholm Å, hvor bebyggelsen skyder op fra de gamle eng- og industriområder. Opførelsen af den nye bydel startede med opførelsen af BILKA samt Horsens Uddannelsescenter (HUC) i årene 1999-2000, og Franck Geoteknik har udført de geotekniske undersøgelser for stort set alle de etablerede byggerier i området, inklusive de tre nye højhuse.

- Hele området er et gammelt eng- og fjordområde, som gennem de sidste ca. 100 år er blevet opfyldt. Byggeriet skal derfor udføres som en punktfundering med rammede jernbetonpæle, og for de aktuelle bolig højhuse, hvor piloteringen af det første hus er

føretaget, bliver der anvendt 16 m lange 30 x 30 cm pæle. Pælene rammes ned i fast moræneler og opnår en regningsmæssig brudbæreevne på 1000 kN og en træk bæreevne på 420 kN, oplyser afdelingsingeniør og medindehaver af Franck Geoteknik, Peder Hauritz.

Projektchef Orla Kjeld Bothe, Nybolig, og arkitekt Jørn Ginnerup, Ginnerups Tegnestue, har fået ja fra Horsens Kommune til at opføre de tre højhuse hver med 22 lejligheder og i ni etager. Alle lejligheder er udformet således, at beboerne har udsigt til tre verdenshjørner. Priserne ligger fra 2,3 til 3,85 millioner kr. Og så må vi ikke glemme penthouselejligheden med 70 kvm. tagterrasse til næsten fem mio. kr.



Ginnerups Tegnestue står bag skitsen af de tre nye, hvide højhuse i Horsens.



> Sjælland

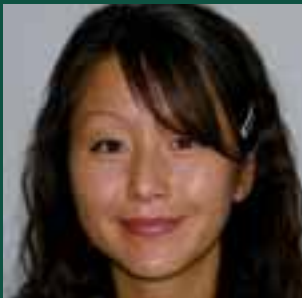
**Franck Geoteknik AS**  
Industrivej 22  
DK-3550 Slangerup  
Telefon 4733 3200  
Telefax 4733 3288  
E-mail: sjadm@geoteknik.dk

> Jylland

**Franck Geoteknik AS**  
Sandøvej 3  
DK-8700 Horsens  
Telefon 7561 7011  
Telefax 7561 7061  
E-mail: jyadm@geoteknik.dk  
[www.geoteknik.dk](http://www.geoteknik.dk)

## In med højhuse i Horsens

Det er in med højhuse - også i Horsens, hvor kommunens teknik- og miljøudvalg netop har sagt ja til flere af slagsen - og Franck Geoteknik er naturligvis med på banen også her. Det er ejendomsfirmaet Brixhus A/S, der ønsker at bygge to højhuse i 10 etager samt en del byggeri i fire etager på en grund ved Godsbanegade, hvor den gamle, røde rørfabrik ligger.



**Trine Vienberg** er pr. 1. marts ansat som geotekniker i Sjællandsafdelingen. Trine blev uddannet som diplomingeniør i 2003 med speciale i geoteknik, og hun afsluttede i 2005 uddannelsen som civilingeniør. Trine overtager stillingen efter Lars Henrik Larsen, der efter syv år hos FG har søgt nye udfordringer på Grønland, hvor han hos MT Højgaard fungerer som projektingeniør på en ny havn nord for Godthåb.



**Charlotte Bahne Hansen** er pr. 1. januar i år ansat som teknisk assistent i Sjællandsafdelingen. Hendes ansvarsområder omfatter arbejde med GeoGIS-databasen, hjælp med planlægning og arbejdssedler. Charlotte, der er uddannet teknisk assistent med speciale inden for bygge- og anlæg, kom fra en lignende stilling hos Per Aarsleff.



**Frits Christiansen** er ansat som geolog pr. 1. juni i Jyllandsafdelingen. Frits er 32 år og Cand. Scient. i geologi og har taget relevante ekstrarfag i geoteknik på ingeniørstudiet på Århus Universitet.

**10-års  
JUBILÆUM**

**René Vogelius** kunne den 24. juni fejre sit 10-års jubilæum som boremformand hos FG.

**Mikkel Sand Christensen** kan den 9. september fejre sit 10-års jubilæum som boremformand hos FG.