

På jagt efter Rådhuspladsdalen

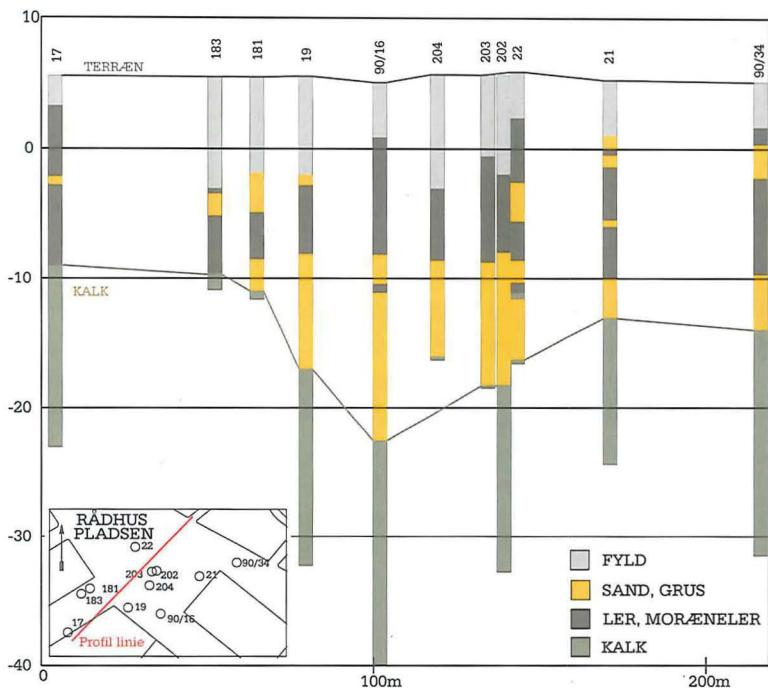
John Frederiksen, Dorte Gadeberg, Henning Kryger Hansen, Peter Jackson og Dorthe Lyngby

I 1967 vedtog Folketinget en anlægslov, som fastslog, at der skulle etableres en tunnelbane under København. Igennem de følgende 4 år blev der foretaget omfattende undersøgelser af de geologiske, hydrogeologiske og geotekniske forhold under hovedstaden. Tunnelbanen blev siden opgivet, men geologerne kan glæde sig over, at vores viden om den geologiske lagfølge under København er blevet stærkt forøget. Blandt andet har den bedste og dybeste af tunnelbaneboringerne, TUBA 13, leveret kernemateriale og data til en lang række forskeres detaljerede undersøgelser af lagserien. Boringen er blevet international typelokalitet for en ny formel formation, København Kalk Formationen.

Rådhuspladsdalen

Et vigtigt resultat af boreundersøgelserne er, at man under Rådhuspladsen opdagede en langstrakt dalstruktur, som blev skabt af en smeltevandssedimentation i løbet af Kvartærtiden. Dalen skærer sig igennem et nedre lag af moræneler og når ret dybt ned i de underliggende kalklag. Siden er den blevet opfyldt med smeltevandssand, og i området omkring Rådhuspladsen er den blevet dækket af et ret tykt, sammenhængende lag af moræneler. Dalen er følgelig dannet på et tidspunkt, som ligger forud for den sidste nedisning af området. Figur 1 viser et tværsnit af dalen.

Den sandfyldte dal, som ligger under grundvandsspejlet, ville have givet store problemer i forbindelse med anlægget af tunnelbanen i forbindelse med en nødvendig sænkning af grundvandsstanden. En grundvandssænkning fører uvægerligt til, at der trækkes vand ud af de overliggende jordlag. I dette tilfælde - med tilstedeværelsen af dalen - ville det have givet anledning til en ekstraordinær stor vandmængde og en ukontrollabel udbredelse af grundvandssænkningen. I en gammel by som København er mange ældre bygninger funderet i fyldlag eller på



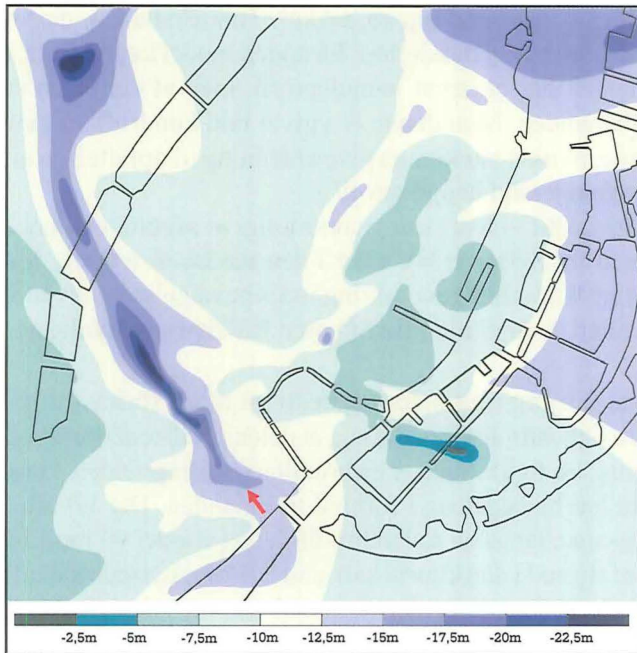
Figur 1. Tværsnit af Rådhuspladsdal i den viste profilinie, som har retning nogenlunde vinkelret på dalretningen.

træpæle og trækonstruktioner. Disse kan skades, hvis man sænker grundvandsstanden, idet træet vil rådne og fyldlagene vil sætte sig. Nu blev tunnelbanen som bekendt ikke bygget, så man undgik problemerne.

Rådhuspladsdalens form og dannelsesmåde

Tunnelbaneundersøgelserne førte til, at geologen Erik Stenestad i 1976 hovedsageligt på denne baggrund udarbejdede en meget grundig oversigt over Københavns geologi. Figur 2 viser et udsnit af Stenestads kort over kalkoverfladens højdeforhold. Dalen tegner sig tydeligt i kalkoverfladen under bymidten.

Et nyere kort over kalkoverfladens højdeforhold, som også viser forløbet af Københavns Metro, ses i figur 3. Kortet viser kun et udsnit af den store mængde borer, der er udført i København. Der er dog ingen



Figur 2. Kalkoverfladens udformning under København. Omtegnet udsnit af Stenestads kort. Pilen peger på Rådhuspladsdalen. De angivne dybder til kalken, er dybder under havniveau

af de udeladte borer, som har kalkoverfladen dybere end kote -16. Alle de borer, hvor kalkoverfladen er påvist dybere end kote -16, ligger stort set på en ret linie fra Peder Lykkesvej på Amager til Peblingesøens vestbred.

Ud fra de foreliggende oplysninger ser det ud til, at Rådhuspladsdalen er retlinet, og at den har en meget konstant bredde på lidt under 100 meter (figur 1). Hvad dybden angår, så er kalkoverfladen i de fleste borer i dalen truffet i koter omkring -18 til -20. Dog er der omkring Rådhuspladsen truffet dybdepunkter noget under kote -20, ligesom der ved Peblingesøen findes tilsvarende dybdepunkter. På grund af dalens ret uregelmæssige længdeprofil mente Stenestad, at den var dannet som en 'tunneldal', dvs. gravet ud af vand, som strømmede i en tunnel under isen. Da vand i en tunnel strømmer under tryk, er det i stand til på

strækninger at strømme 'op ad bakke'. Tunneldale kan derfor have et meget uregelmæssigt bundrelief. En anden model kunne være, at dalen i virkeligheden har et jævnt længdeprofil, men at der er en smal, dyb rende i dalbunden. Men denne er i givet fald kun truffet i ganske få af borerne, hvilket har kunnet give anledning til opfattelsen af, at dalen har et uregelmæssigt længdeprofil.

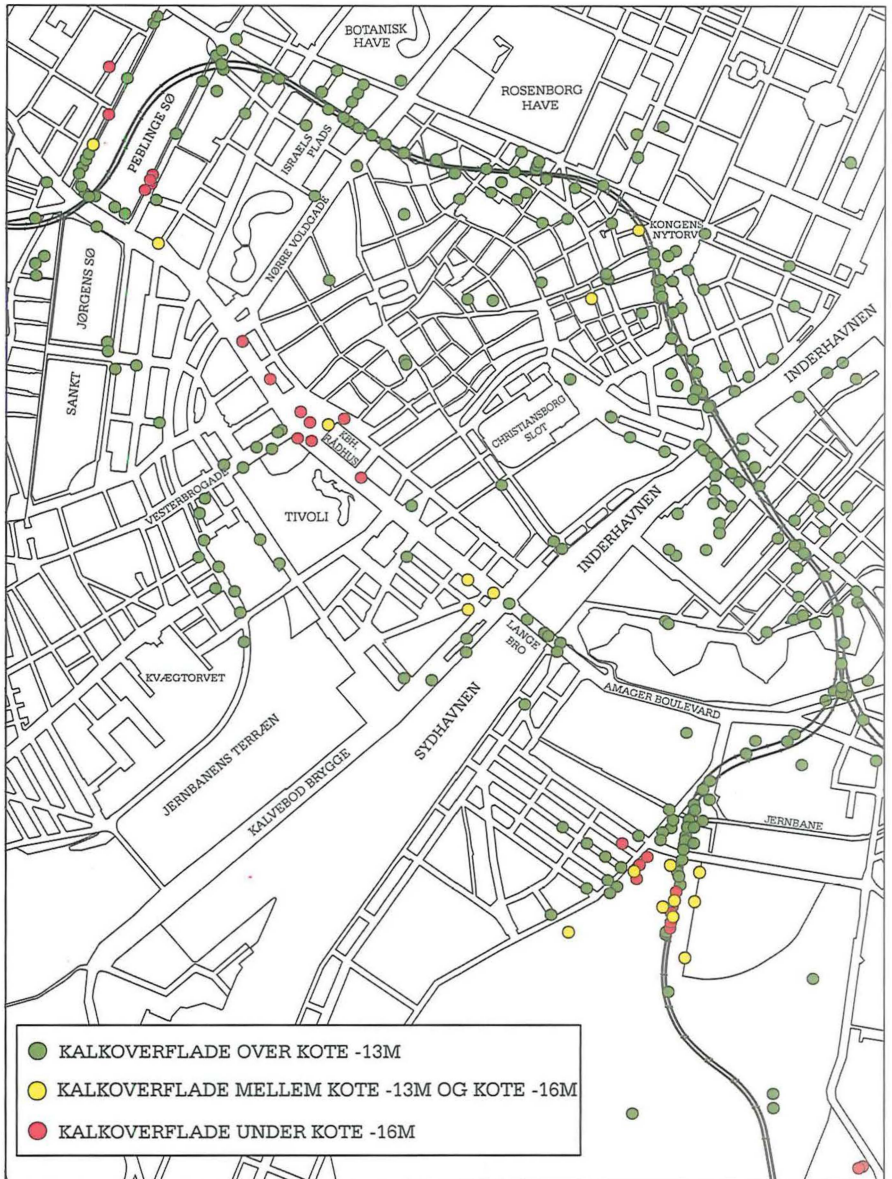
Det har indtil videre ikke været muligt at afgøre, om smeltevandet strømmede fra SØ mod NV eller i den modsatte retning. Men ud fra almindelige betragtninger omkring isens bevægelse henover Sjælland i Kvartærtiden er en retning fra SØ mod NV den sandsynligste.

Er dalens retning og placering bestemt af en forkastning?

Det er nærliggende at forestille sig, at dalens retlinede forløb skyldes en forkastning. En forkastning er en brudlinie i undergrunden, langs hvilken to blokke har bevæget sig i forhold til hinanden. Der vil ofte opstå en knusningszone langs en sådan brudlinie, og vandet vil have lettere ved at erodere sig ned i den knuste kalk end i de uforstyrrede kalkaflejringer. Men passer retningen af dalen så faktisk sammen med det kendte forløb af forkastninger i Københavnsområdet?

For at vurdere om dette er tilfældet, må vi vende blikket mod den tilgængelige viden om forkastninger under København. Fra ældre tid er denne viden for en stor del fremkommet ved iagttagelser af lagserien i større udgravninger og borer. I København har alle større udgravninger gennem de seneste mere end 100 år tiltrukket sig geologernes opmærksomhed. En af de geologer, som var mest aktiv ved opmålingen af udgravninger i København tidligt i århundredet, var professor Alfred Rosenkrantz. Ved sine iagttagelser blev han engang i 1920'erne klar over eksistensen af en stor, lodret forkastning af kalklagene langs en NV-SØ-lig linie gennem byen. Bevægelsen langs forkastningen har bevirket, at lagene på nordøstsiden er hævet ca. 50 meter i forhold til lagene på sydvestsiden. I samme niveau finder man således langt ældre lag på den nordøstlige side end på den sydvestlige side.

Forkastningen løber under bryggeriet Carlsberg i Valby. Opsprækningen af kalken i forkastningens knusningszone er hovedårsagen til, at de borer, der i tidligere tid sikrede Carlsbergs vandforsyning, havde så god en vandydelse, som de faktisk havde. Meget naturligt kaldte



Figur 3. Forløbet af Københavns Metro og et udsnit af den store mængde borer, der er udført i København.

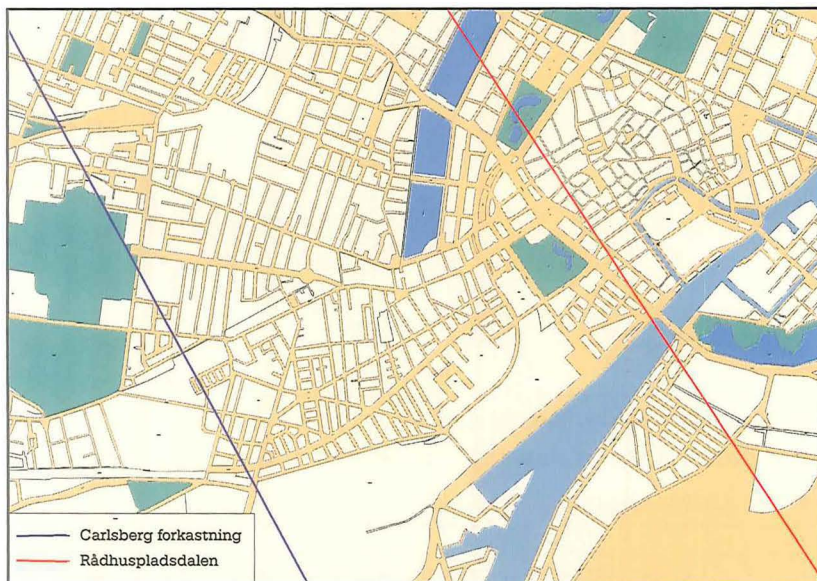
Rosenkrantz den for Carlsbergforkastningen. Det er den samme zone, som i dag udnyttes af Frederiksberg vandforsyning. Carlsbergforkastningen har siden vist sig at være den største af en række forkastninger, som med stort set samme retning gennemskærer kalklagene under byen.

Det fremgår imidlertid af figur 4, hvor både Carlsbergforkastningen og Rådhuspladsdalen er indtegnet, at de to linier ikke er helt parallelle. Trods dette antager forfatterne, at den flod, som har uderoderet Rådhuspladsdalen, har fulgt en svaghedszone omkring en forkastning i kalken.

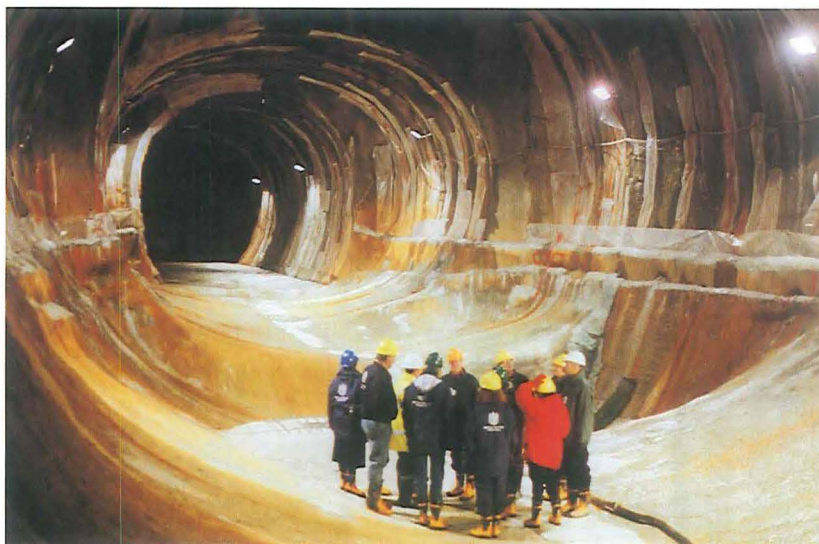
Rådhuspladsdalens fortsættelse i sydøst og nordvest

Siden opdagelsen af dalen under Rådhuspladsen i 1969 har geologerne spekuleret på, hvor dalen fortsætter uden for det påviste forløb under bymidten. Her kommer forundersøgelserne og iagttagelserne under udførelsen af Københavns Metro til hjælp (figur 5).

Boringer udført forud for projektets opstart bekræftede Stenestads oplysninger om, at dalen mod nordvest skærer sig tværs under Peblingesøen. Metroen vil således på sin vej fra nødsakten ved Sørtorvet til nød-



Figur 4. Forløbet af Carlsbergforkastningen og Rådhuspladsdalen.



Figur 5. Metroen under udførelse.

skakten ved Søvavillonen komme til at krydse under dalen næsten vinkelret på dalforløbet. Videre i NV-lig retning tolkes forholdene for tiden sådan, at dalen først bøjer af mod nord fra sit retlinede forløb, for siden at grene sig i to (figur 2).

Anlægsarbejdet i forbindelse med Metroen på Amager viste, at jordbundsforholdene under Islands Bryggeområdet er anderledes, end vi forventede. Der blev derfor udført supplerende borer. Disse afslørede en dyb dal, som skærer sig gennem istidsjorderne og ned i kalken (figur 3).

I ældre arkiver fandt vi oplysninger om jordbundsforholdene lidt længere mod sydøst. I to borer fra 1950'erne blev kalkoverfladen tilsvarende truffet i overraskende stor dybde på en lokalitet tæt sydvest for det sted, hvor Peder Lykkesvej munder ud i Amagerfælledvej/Røde Mellemvej (figur 3). Her findes således det sydøstligste punkt i dalen, som hidtil er påvist. Det skal blive spændende i fremtiden at se, hvor langt videre mod sydøst, den fortsætter.

Vi kender endnu ikke alle detaljer omkring den centrale del af dalen. Er det f. eks. én og samme dal, som findes under det centrale København og under Vestamager, eller er der tale om to nogenlunde parallelle dale,

som standser på hver sin side af havneløbet. I den seneste tid er der påbegyndt en betydelig udbygning af havnefronten ved Kalvebod Brygge, og forfatterkredsen har med spænding fulgt forundersøgelserne i håb om at få afklaret, om - og i givet fald hvor - dalen skærer sig under havneløbet. Som det fremgår af figur 3, er der stadig en mulighed for, at dalen krydser havnefronten på det sted, hvor vi forventer det, hvis den følger det forudsagte, helt rette forløb. To af de nye boringer ved havnefronten er standset lige under kote -13 uden at have nået kalken. En ældre boring, som er placeret umiddelbart, hvor dalens nordbred forventes at ligge, har nået kalken i kote -15. Fremtidige borearbejder vil forhåbentlig vise, om dalen faktisk krydser havnen.

Folkeuniversitetet i København

Folkeuniversitetet i København afholder i foråret 2000:

en forelæsningsrække om: Masseuddøen i Jordens historie (v. docent, dr. phil. Hans Jørgen Hansen)

et specialkursus: Hvirveldyrenes udvikling på land (v. adjunkt, lic. scient. Per Christiansen)

samt følgende emnekurser:

Historisk geologi og stratigrafiske principper (v. lektor, cand. scient. Palle Gravesen)

Mineralske råstoffer: deres dannelsesbetingelser og udbredelse samt de miljømæssige konsekvenser af deres udnyttelse (v. mag. scient. John Rose-Hansen).

Strukturgeologi (v. lektor, cand. scient. Bjørn Hageskov).