

# Geologisk model af RTA-grunden i Ringe

En digital 3-D geologisk model af området omkring  
RTA-grunden på villavej i Ringe

Knud Erik Strøyberg Klint, Frants von Platen-Hallermund  
& Peter Gravesen



# **Geologisk model af RTA-grunden i Ringe**

En digital 3-D geologisk model af området omkring  
RTA-grunden på villavej i Ringe

Knud Erik Strøyberg Klint, Frants von Platen-Hallermund  
& Peter Gravesen

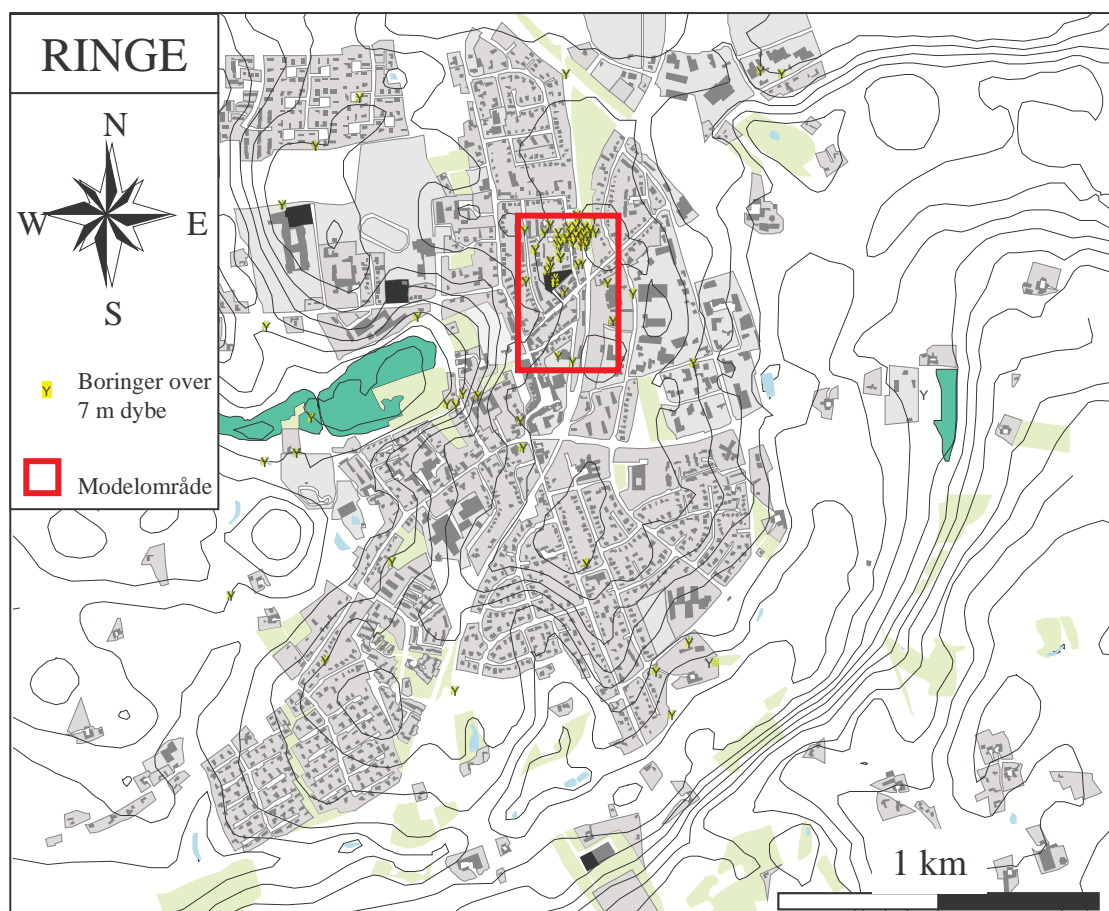
# Indholdsfortegnelse

<b>Indholdsfortegnelse</b>	<b>2</b>
<b>1. Introduktion</b>	<b>3</b>
<b>2. Metoder</b>	<b>4</b>
<b>3. De Geologiske forhold ved Ringe</b>	<b>6</b>
Geomorfologisk tolkning.....	6
Geologisk tolkning .....	8
Lokalgeologisk model for RTA-grunden (100 x 50 m).....	8
Udvidet lokalgeologisk model for RTA-grunden (500 x 300 m).....	10
<b>4. Konklusion</b>	<b>12</b>
<b>Referencer</b>	<b>13</b>
<b>Bilag 1</b>	<b>14</b>
Lokalgeologisk model over RTA-grunden.....	14
<b>Bilag 2</b>	<b>15</b>
Geologisk model over Området omkring RTA-grunden .....	15
<b>Bilag 3</b>	<b>16</b>
Bilag 3-d Geologisk model der viser den tolkede fordeling af primært moræneler og smeltevandssand/grus fra overfladen til ca. 40 meter under terræn. ....	16

# 1. Introduktion

Denne rapport er udarbejdet for Fyns Amt i henhold til aftale med Fyns Amt: Journal no. 8-76-51-473-3-2000 TKO / 473-14.

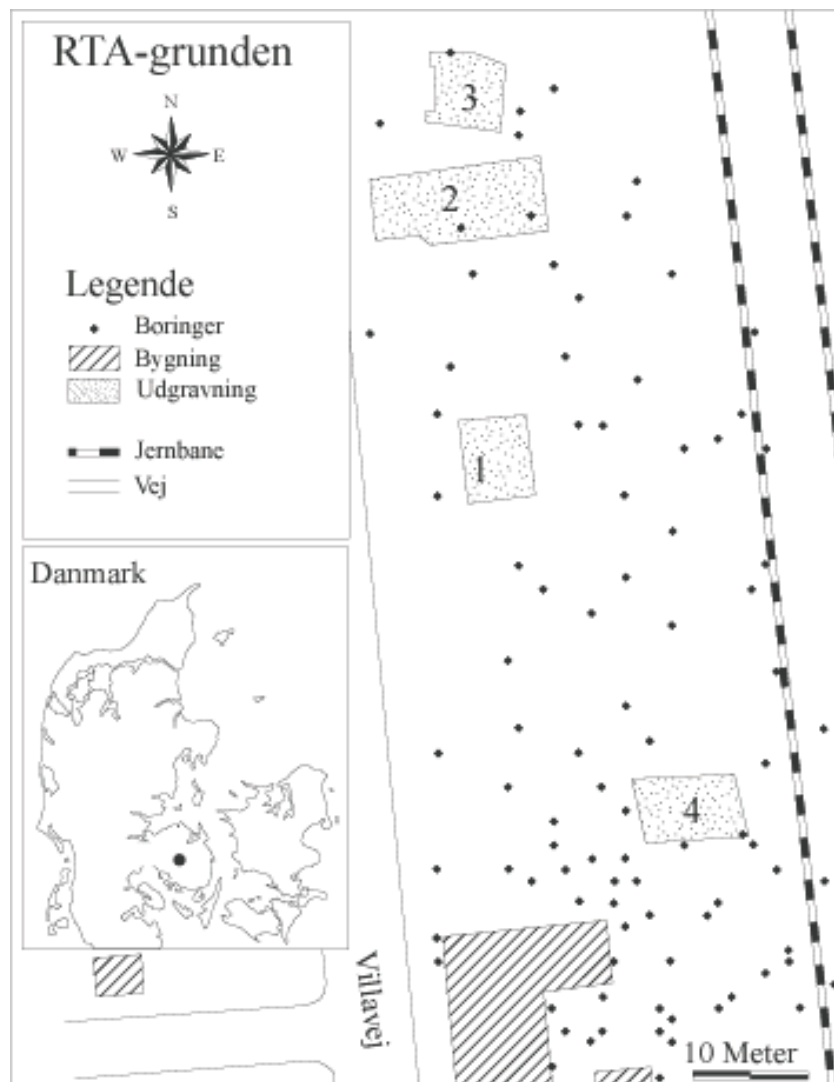
Der gives i rapporten en detaljeret tolkning af den geologiske lagfølge under den tidligere Ringe Tjære og Asfaltfabrik, Villavej 17-23, Ringe, Fyn (herefter RTA-grunden). Derudover en mere overordnet tolkning af den geologiske lagfølge fra overfladen og ned til ca. 45 meter under terræn i et ca. 500 x 300 m stort område dækkende området syd for RTA-grunden. Figur 1.1



Figur 1.1 Placering af RTA-grunden og modelområdet samt de boringer der er benyttet ved tolkningen af modellen.

## 2. Metoder

På baggrund af tidligere feltundersøgelser (Figur 2.1) (Klint et al. 2001, Sidle et al. 1998) boredata, og hydrogeologiske data (Watertech, 2000), primært grundvandsspejlets dybde og potentialekort er en lokalgeologisk model for selve RTA-grunden (50 x 100 m) opstillet. En yderligere udvidelse af området til ca. 500 x 300 m blev ligeledes opstillet ved hjælp af primært boredata, men også jordartskort samt geomorfologisk tolkning af topografisk kort over området indgik i tolkningen af den geologiske model.



Figur 2.1 Placering af boringer og undersøgelsesudgravninger på RTA-grunden der danner baggrund for konstruktion af den lokalgeologiske model.

En række horisontale kortudsnit danner baggrund for tolkningen af modellen under RTA-grunden. Hvert lag viser fordelingen af primært sand grus og moræneler i boringer i et horisontalt plan. De primære lerforekomster består af moræneler, der optræder enten som et sammenhængende dække med enkelte indslag af sandlinser eller som partier af moræneler indlejret i primært smeltevandssand. I nogle tilfælde skære gamle

flodkanaler sig ned i moræneleret og markerer gamle smeltevandsdale, der har løbet både under og foran en gletsjer.

Ved tolkningen er følgende antagelser benyttet.

1. Områder med overvejende lerede aflejringer kan opdeles i smeltevandsler og moræneler. Moræneler kan opdeles i enten flow-till (flydemoræne), meltout-till (udsmeltningmoræne) eller basal till (bundmoræne), der danner sammenhængende dækker med en overvejende leret matrix. Enhederne veksler typisk i både mægtighed og forløb og kan være ondulerende (draperet hen over ældre landskabsformer).
2. Områder med lerlinser i overvejende sandet matrix eller sandlinser i overvejende leret matrix kan være dannet enten som mudderstrømme blandet med smeltevandssedimenter eller som et resultat af glacialtektonik, hvor lerpartier er foldet eller forkastet sammen med sandlag. Disse typer aflejringer vil typisk være associeret med randmoræner eller dødislandskaber. Sådanne enheder kan have meget varierende udbredelse og tykkelse og er meget vanskelige at kortlægge ud fra boredata.
3. Overvejende sandede partier optræder typisk som smeltevandssand enten: A: Som smeltevandsslette eller B. som smeltevandsfloder i kanaler.

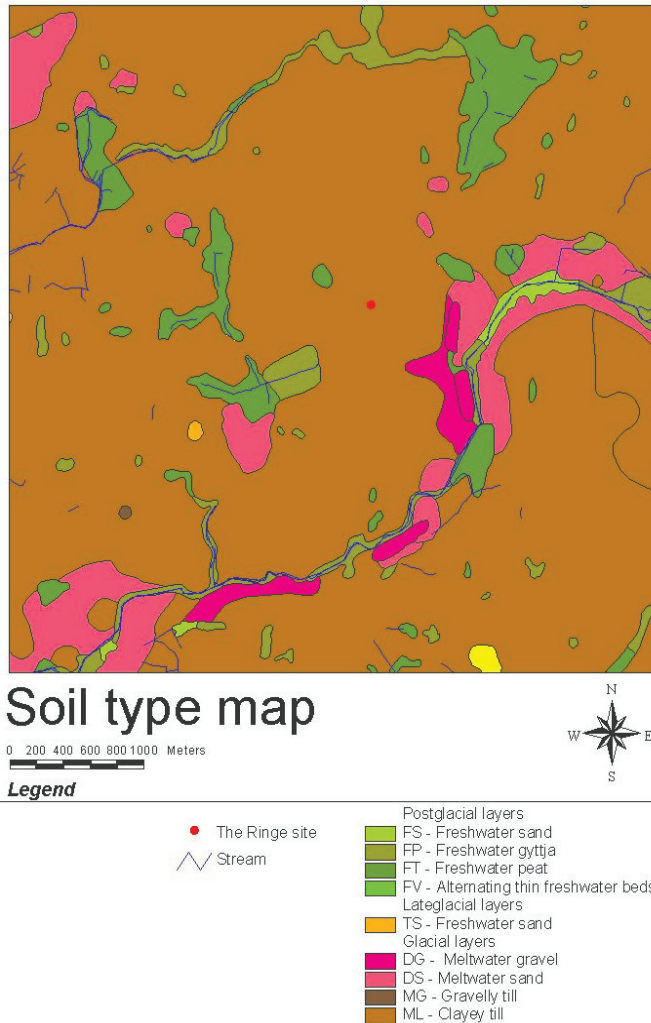
A. Sandur flader er mere distalt aflejrede smeltevandssletter med generelt lavere energi (Finkornede, velsorterede sandflader med varieret tykkelse). De vil ofte have en betydelig lateral udbredelse med en generel plan overflade.

B. Smeltevandsfloder vil ofte skære sig ned i underliggende moræneler i veldefinerede kanaler enten subglacialt som tunneldale, eller foran gletsjeren som en smeltevandsdal. Kanaler optræder med varierende bredde og bliver typisk smallere nedadtil. Kanalerne kan være symmetriske eller asymmetriske ofte med meget grovklastiske indslag (grus og stenede lag).

### 3. De Geologiske forhold ved Ringe

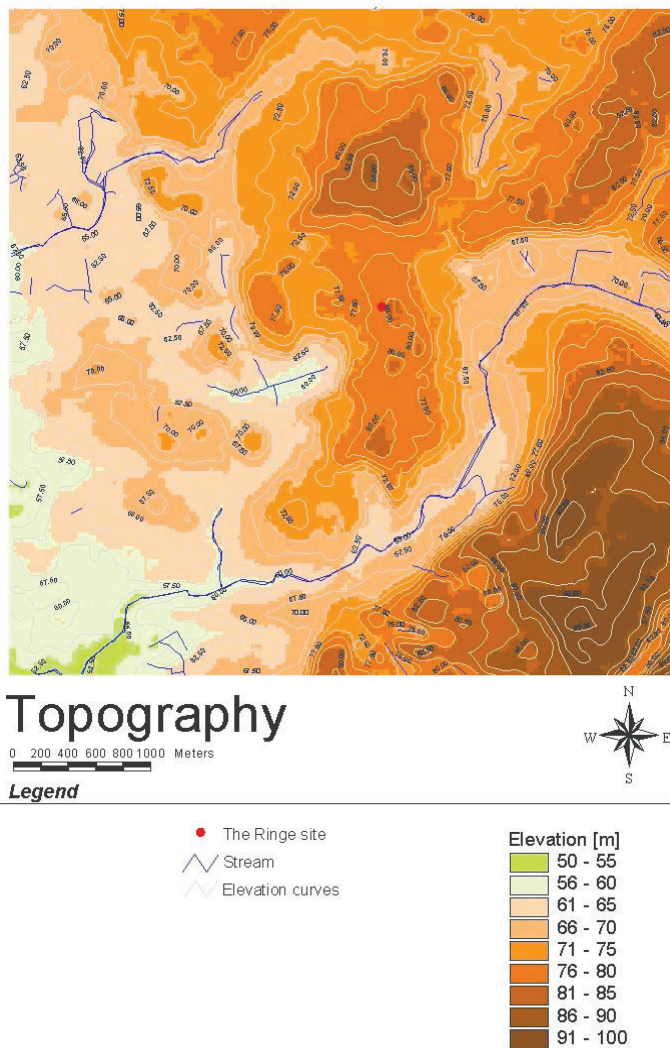
#### Geomorfologisk tolkning

Fyn er generelt stærkt præget af glaciale aflejringer fra sidste istid, således også området omkring Ringe.



Figur 3.1 Jordartskort der viser fordelingen af jordarter i Ringeområdet. Den røde prik angiver placeringen af RTA-grunden.

Som det fremgår af Figur 3.1 er Ringeområdet domineret af moræneler med postglaciale aflejringer i lavninger og smeltevandsaflejringer, primært smeltevandssand i en ådal, der strækker sig syd om Ringe.



Figur 3.2 topografisk kort der viser højdeforholdene i området. Den røde prik angiver placeringen af RTA-grunden.

RTA-grunden er placeret øverst på et aflangt bakkestrøg ca. 80 meter over havet., der strækker sig i en N-S retning adskilt af å-dalen ca. 65 meter o. h. imod vest og et generelt lavtliggende område imod vest (Figur 3.2). En sammenhængende moræneflade dækker det meste af området. Morfologien er generelt afrundet, men flere steder optræder større og mindre afløbsløse lavninger med søer eller moseaflejringer, hvilket er typisk for et dødislandskab. Området tolkes derfor at være et landskab med dødisrelief der senere er overskredet af gletsjere, som har afsat et tyndt morænelersdække (4-5 m tykt) over det tidligere mere kuperede landskab. Herunder kan den meget markante smeltevandsdal (å-dalen), der skærer sig igennem området øst og syd om Ringe by, også være dannet. Bakkestrøget i områdets østlige del er en del af nogle meget markante NØ-SØ strygende bakkerygge. Oprindelsen af bakkerne er ukendt, men de kan evt. være dannet som randmoræner, der er blevet yderligere strømlinet i et NØ-SW gående strøg, i forbindelse med en isoverskridelse fra NØ under det såkaldte hovedfremstød 21-23.000 BP (Houmark-Nielsen og Kjær 2003). Dødislandskabet kan således være dannet i forbindelse med stagnering og bortsmeltning af NØ-isen. Tilsyneladende har området derefter været kortvarigt overskredet af en istunge fra SØ evt. det såkaldte Ungbaltiske



fremstød 16-18.000 BP. (Houmark-Nielsen og Kjær 2003). Herunder er morænefladen afsat i hele området undtagen i smeltevandsdalen, der har skåret sig ned igennem alle andre glaciale aflejringer og således er områdets yngste glacialmorfologiske enhed. Postglaciale aflejringer er derefter afsat som ferskvandssand og tørv i lavninger rundt om i området.

## Geologisk tolkning

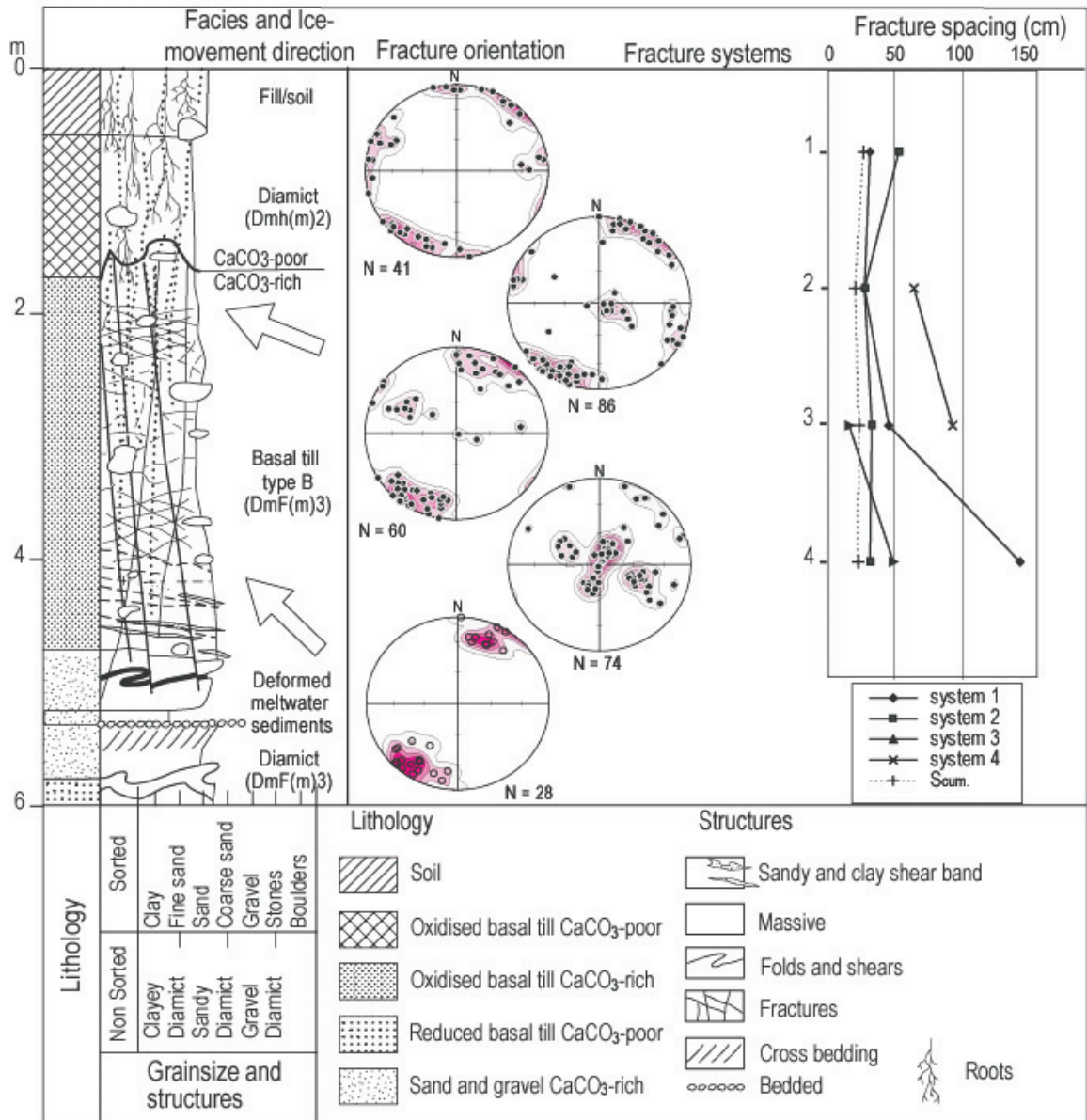
### Lokalgeologisk model for RTA-grunden (100 x 50 m)

På baggrund af tidligere undersøgelser er der blevet opstillet en lokal geologisk model for RTA-grunden (Bilag 1). Undersøgelserne har vist, at området er domineret af sedimenter aflejret gennem Weichsel istiden.

Selve RTA-grunden befinder sig ca. 80 meter over havets overflade. Grunden falder ca. 1 meter imod syd. Området er undersøgt i stor detaljeringsgrad (Klint et al. 2001) og en mængde informationer er indsamlet dels fra i alt 4 åbne udgravninger ned til 5 meter under terræn, men også fra de mere end 100 borer der er lavet på grunden. Ved at udtegne profilinier samt konstruere et detaljeret "skive" diagram, (Bilag 1), som viser fordelingen af sand og moræneler i et meter intervaller til 22 meter under terræn, kan den geologiske lagfølge fra overfladen og til en dybde af 22 meter under terræn opdeles i følgende overordnede enheder:

#### *Øvre morænelersenhed*

De øverste 5-6 meter er domineret af et udbredt stærkt opsprækket morænelerslag, som dækker hele området. Stedvis indeholder moræneleret mindre sandlinser. De tidligere undersøgelser (Klint et al 2001) af 4 større udgravninger, viser at dette moræneler kan klassificeres som en basal till, der er aflejret under en fremadskridende gletsjer fra øst til sydøst (Figur 3.3). Isfremstødet kan korreleres til det Ungbaltiske Isfremstød (Houmark-Nielsen og Kjær, 2003), ca. for 16-18.000 år siden. En større sandlinse, som findes 4-5 meter under overfladen i udgravning 2 og 3 (Figur 2.2) i den nordlige del af området, har god hydraulisk kontakt til det primære grundvandsmagasin, mens andre overfladenære sandlinser i det centrale område mod syd synes at være isoleret fra det primære grundvandsmagasin.



Figur 3.3 Lithologisk log over de øverste 6 meter på Ringegrunden med bl.a. fabric-data og deformationsretninger i sandlinsen 5 meter under terræn samt densiteten af sprækker, der spiller en dominerende rolle for transport af forurening igennem moræneleret.

### Centrale glaciële kompleks.

Under den øvre enhed optræder, fra 5 til ca. 10 meter under jordoverfladen, et kompleks af glacialfluviale siltede, sandede, grusede aflejringer, som ligger indesluttet i moræneler og morænesand. Sedimenterne er delvis deformerede og isolerede sandlinser findes, især i den centrale del af området. De fleste af sandlinserne i den centrale del af området optræder som sekundære grundvandsmagasiner med grundvandsspejl ca. 8-9 meter under terræn. Nogle sandlinser er tørre og må derfor have en god hydraulisk kontakt til det primære grundvandsmagasin.

Dette kompleks består antagelig af enten dødis aflejringer, eller en såkaldt randmoræne dannet af deformerede blandede sedimenter med stor heterogenitet.

Tilstedeværelsen af mange små afløbløse lavninger tyder mest på at det drejer sig om dødis sedimenter. Under 10 meters dybde bliver sandaflejringerne mere og mere dominerende og fra 14-15 meters dybde starter et udbredt dække af sand og det tolkes at sandlaget strækker sig under stort set hele RTA-grunden i dybdeintervallet 16-19 meter under terræn.

#### *Nedre sandmagasin/moræneler kompleks*

Under 19 meter er områdets sydlige og østlige del domineret af morænele, mens den nordlige og vestlige del er domineret af smeltevandssand og grus, der udgør det primære sandmagasin indenfor området. Det består af et mere end 16 meter tykt og mere end 60 meter bredt, aflangt legeme af smeltevandssand og grus. Dette legeme krydser hele området fra nordøst til sydvest og er antagelig en begravet glacial floddal, som kan henføres til Hovedfremstødet fra nordøst (Houmark-Nielsen og Kjær, 2003).

Det primære grundvandsspejl findes ca. 20-22 meter under terræn i et udbredt sandmagasin.

### **Udvidet lokalgeologisk model for RTA-grunden (500 x 300 m)**

Med udgangspunkt i den lokalgeologiske model blev modellen udvidet til at omfatte et større område (se Figur 1.1).

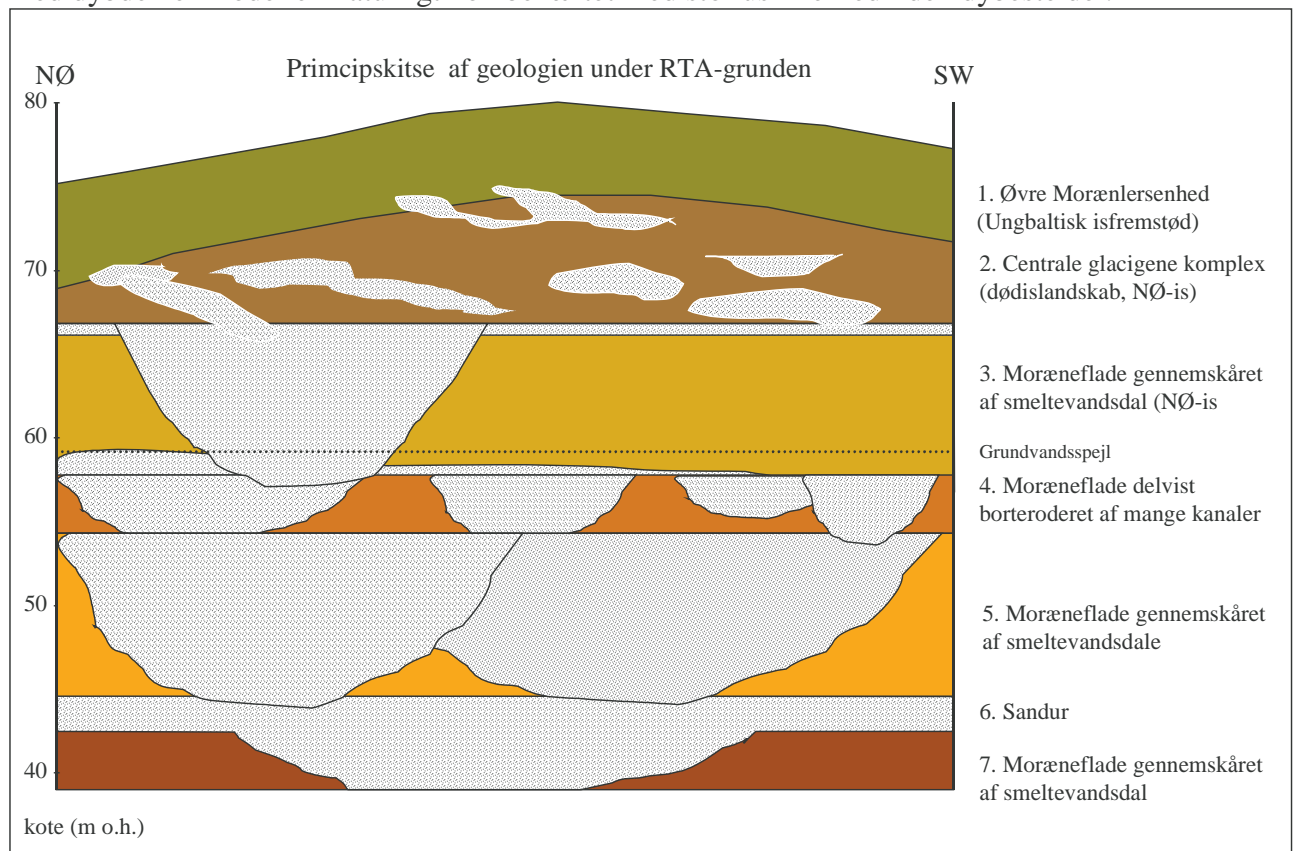
Et skivediagram der viser lithologien i et ca. 500 x 300 m stort område til en dybde a ca. 40 meter under terræn ses på bilag 2. På bilag 3 ses en 3-d model med fordelingen af henholdsvis moræneler og smeltevandssand/grus.

På baggrund af denne model er følgende geologiske underenheder enheder opstillet inden for modelområdet (se Figur 3.4):

1. Kote 80-72 meter over havet. Øverste moræneenhed udgøres af en moræneflade der dækker hele området ned til 4-6 meter under terræn. Morænefladen består primært af opsprækket moræneler med indslag af sandlinser i den nedre del. Sandlinserne i den nedre del er foldet med en tydelig foldeakseretning NØ-SW, hvilket indikerer et ispres fra SØ. Moræneleret er klassificeret som en basal till afsat under en gletsjer der har overskredet området fra sydøst. Till'en korreleres til det Ungbaltiske isfremstød (Houmark-Nielsen og Kjær, 2003) – ca. 16.000 BP.
2. kote 74 – 68 meter over havet. Er tolket som overskredet dødislandskab. Fra ca. 6-14 meter under terræn. Det består primært af moræneler blandet med grusede, sandede og siltede indslag af smeltevandsaflejringer, der er delvis deformerede og indlejret i lermatrix. De fleste sandlinser danner sekundære magasiner med lokalt grundvandsspejl 8-9 meter under terræn. Nogle sandlinser er umættede og må formodes at have god hydraulisk kontakt til det primære sandmagasin længere nede.

3. Kote 67 – 59 meter over havet. Dette legeme er tolket som en moræneenhed gennemskåret af smeltevandsdal: Fra ca. 14 meter til 22 meter under terræn ses en relativ skarp adskillelse imellem områder domineret af henholdsvis moræneler og smeltevandssand. Enheden tolkes som en moræneflade gennemskåret af en smeltevandsdal der gennemskærer området fra nordøst imod sydvest lige under og lidt vest for RTA-grunden.
4. Kote 58 - 52 meter over havet er tolket som en sandur med mange kanaler der er eroderet ned i den underliggende moræneflade så kun enkelte partier moræneler ligger tilbage som erosionsrester. Denne enhed ligger lige under grundvandspejlet og tolkes at have en mere regional udbredelse.
5. Kote 52 – 46 meter over havet. Er tolket som en moræneflade gennemskåret af én eller to brede kanaler, der bliver dybere imod syd og evt. har et overordnet nord-syd forløb.
6. Kote 45 – 44 meter over havet. Består af et ca. 2 meter tykt sandlag. Det kan have en større udbredelse i området
7. Under kote 43 meter over havet: Dette niveau er domineret af et sandlegeme der er tolket som en smeltevandsdal nedskåret i moræneflade.

Den tolkede model er primært udført på baggrund af boredata. Da boretætheden falder med dybden er modellen naturligt nok behæftet med stor usikkerhed i den dybeste del.



Figur 3.4 Principskitse af den geologiske lagfølge under RTA-grunden.

## 4. Konklusion

RTA-grunden er repræsenteret af en meget varieret og kompleks geologisk opbygning. På baggrund af geomorfologisk tolkning af topografiske kort, jordartskort og specielt boredata fra Jupiterdatabasen er en konceptuel model opstillet for et område dækkende 500 x 300 meter omkring RTA-grunden.

Ud fra disse data er en konceptuel geologisk model opstillet.

Modellen omfatter 7 enheder af tilsammen 40 meters tykkelse:

1. Basal till. 2. Dødislandskab. 3. Moræneflade gennemskåret af smeltevandsdal. 4. Sandur. 5. Moræneflade. 6. Sandur. 7. Smeltevandsdal nedskåret i moræneflade.

De mange smeltevandskanaler har potentiel god hydraulisk kontakt til hinanden og tilsyneladende optræder et generelt nordøst-sydvestgående strøg i de øvre lag, mens retningen er mere nord-syd i de nederste lag. Det må anses for muligt, at dette magasin har kontakt til det primære grundvandsmagasin længere imod syd ved fire drikkevandsboringer på Ringe Vandværk, men manglen på boredata gør at denne antagelse ikke kan verificeres. Det anses derfor for nødvendigt at foretage yderligere undersøgelser for at belyse disse forhold.

Det anbefales derfor at der udføres mindst 2 nye boringer til 40 –50 meters dybde, og der bør iværksættes en omfattende undersøgelse af eksisterende boringers indbyrdes hydrauliske kontakt.

## Referencer

Houmark-Nielsen M. and Kjær K.H., 2003: Southwest Scandinavia, 40-15 kyr BP: palaeogeography and environmental changes. *J. Quaternary Sci.*, Vol 18 pp. 765-786.

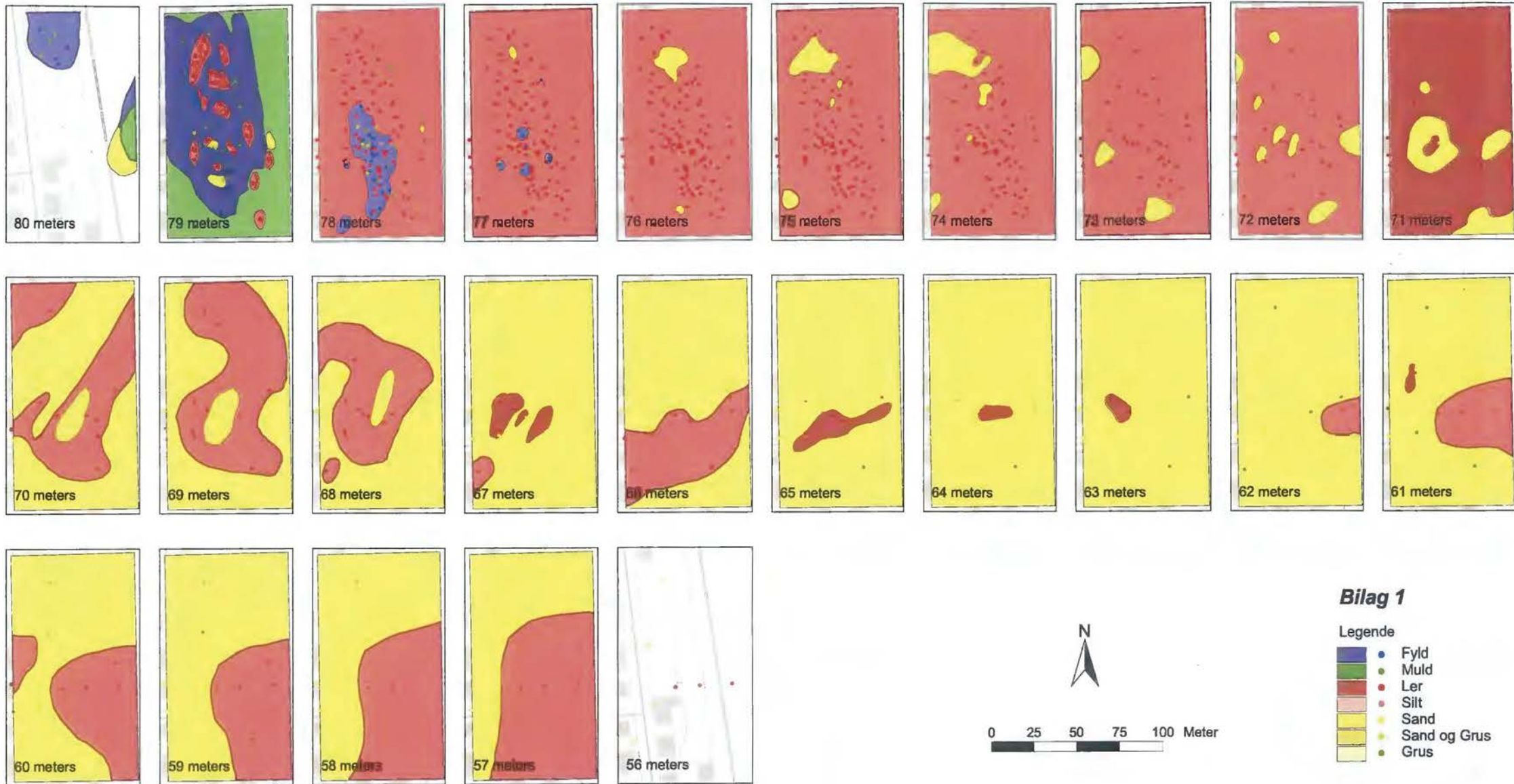
Klint K.E.S., Rosenbom A. and Gravesen P., 2001: Geological Setting and Fracture Distribution on a Clay Till site in Ringe, Denmark. In: TRACe-Fracture. Toward an Improved Risk Assessment of the Contaminant Spreading in Fractured Underground Reservoirs. GEUS Progress report no 36.

Sidle R.C., B. Nilsson, M. Hansen and J. Fredericia (1998) 'Spatial varying hydraulic and solute transport characteristics of a fractured till determined by field tracer tests, Funen, Denmark' *Water Resources Research*, Vol. 34(10), pp 2515-2527.

Watertech 2000: Intern rensning, Depot nr. 473-14, Ringe Tjære og Asfaltfabrik  
Videregående rapport for Fyns Amt. 5 pp.

# **Bilag 1**

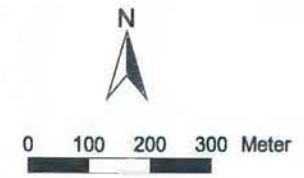
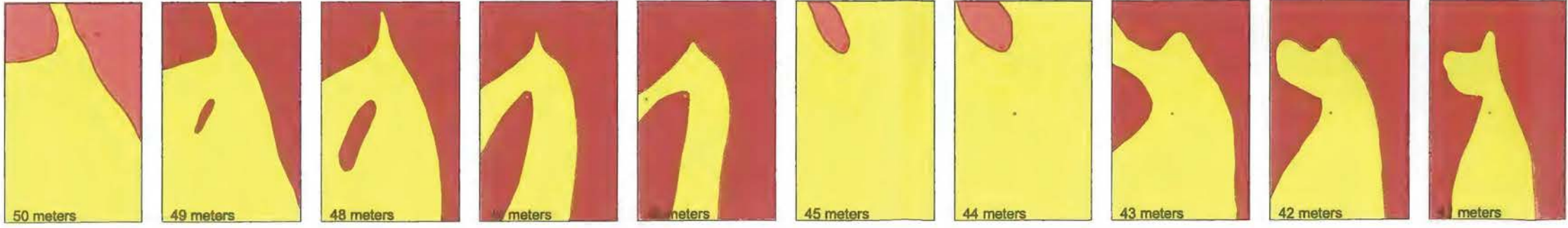
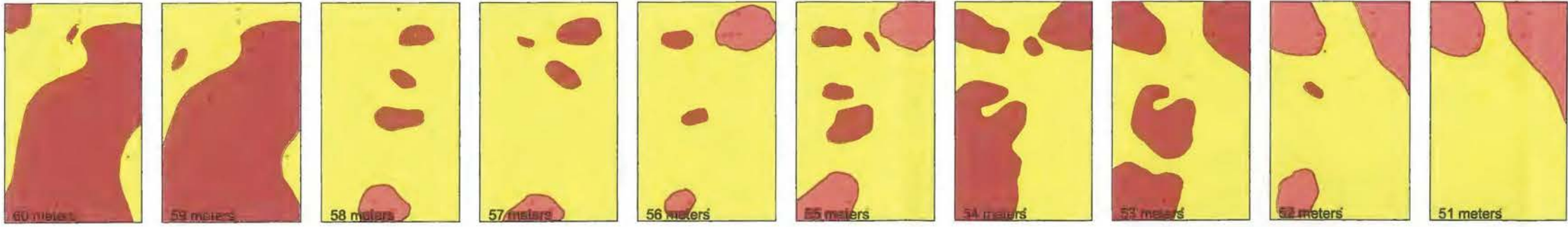
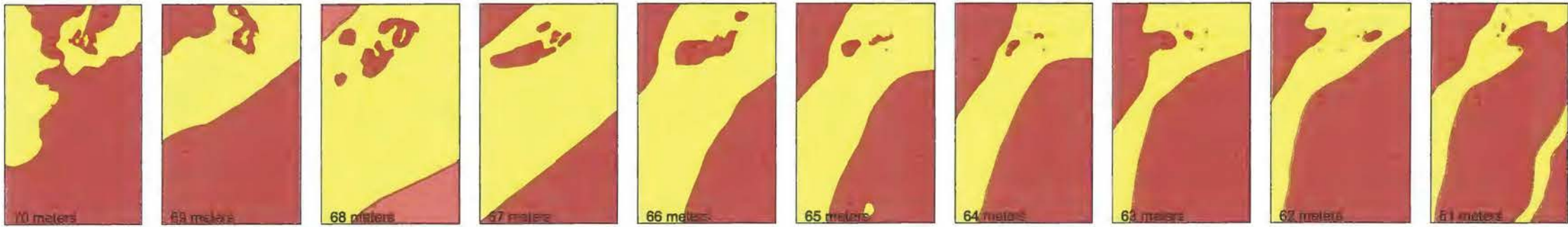
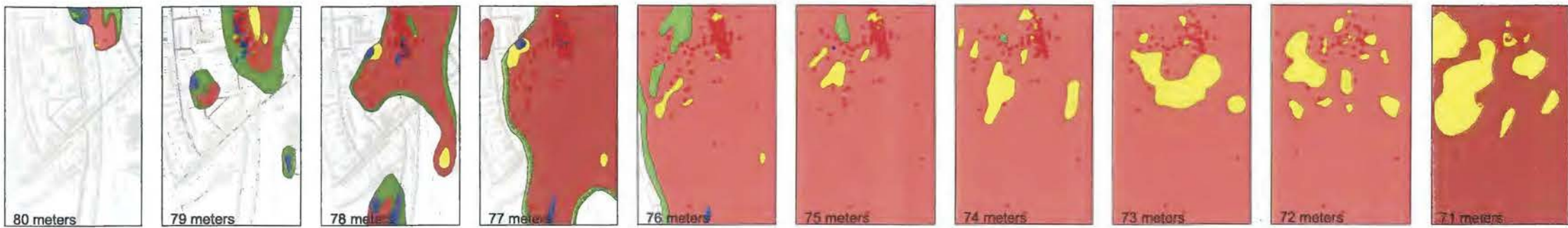
## **Lokalgeologisk model over RTA-grunden**





## **Bilag 2**

### **Geologisk model over Området omkring RTA-grunden**



- Bilag 2**
- Legende
- Fyld
  - Muld
  - Ler
  - Silt
  - Sand
  - Sand og Grus
  - Grus

## **Bilag 3**

**Bilag 3-d Geologisk model der viser den tolkede fordeling af primært moræneler og smeltevandssand/grus fra overfladen til ca. 40 meter under terræn.**

