

MILJØCENTER RIBE

MILJØMINISTERIET

Fase 1

Opstilling af geologisk model

Landovervågningsopland 6

Rapport, april 2010

ALECTIA A/S

Teknikerbyen 34
2830 Virum
Denmark
Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com

MILJØCENTER RIBE

MILJØMINISTERIET

Fase 1

Opstilling af geologisk model

Landovervågningsopland 6

Rapport, april 2010

Revision : 1
Revisionsdato : 9. april 2010
Sagsnr. : 101691
Projektleder : ula
Udarbejdet af : MEJO/mejo
Godkendt af : ula

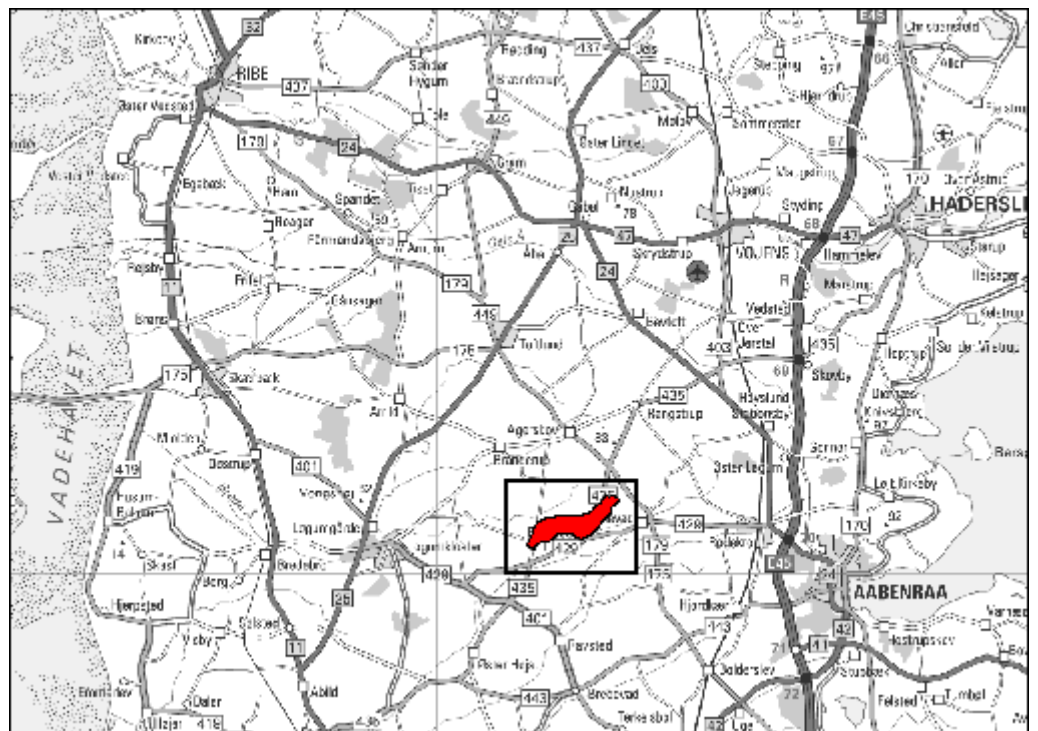
Indholdsfortegnelse

1	Indledning og formål	2
2	Datagrundlag.....	3
3	Geologisk forståelsesmodel	3
4	Rumlig geologisk model.....	7
5	Hydrostratigrafisk model	10
6	Referencer.....	11

1 Indledning og formål

Denne rapport omhandler opstilling af en geologisk forståelsesmodel, rumlig geologisk model og slutteligt en hydrostratigrafisk model for modelområdet, der dækker LOOP6. Arbejdet følger vejledningen beskrevet i /1/.

Den hydrostratigrafiske model danner grundlag for grundvandsmodellen, der er opstillet for området, /2/. På Figur 1-1 er LOOP 6 området vist, der er lokaliseret nord for landevejen mellem Aabenraa og Løgumkloster. LOOP 6 områdets areal dækker 7.6 km². Den geologiske model er opstillet inden for et kortlægningsområde, der dækker et areal på 55,23 km².



Figur 1-1 Oversigt over LOOP 6 området. Sort ramme viser det geologiske modelområde

2 Datagrundlag

Til opstilling af de geologiske modeller er der anvendt et udtræk fra PC Jupiter, der er hentet fra GEUS d. 19. maj 2009. Dertil er der benyttet et udtræk fra GERDA hentet fra GEUS d. 19 maj 2009.

Yderligere er anvendt digitale jordartskort fra GEUS, en terrænmodel fra KMS (udleveret af MC Ribe d. 22. juni 2009).

Inden for modelområdet findes der 295 boringer og ca. 20 km MEP-profiler.

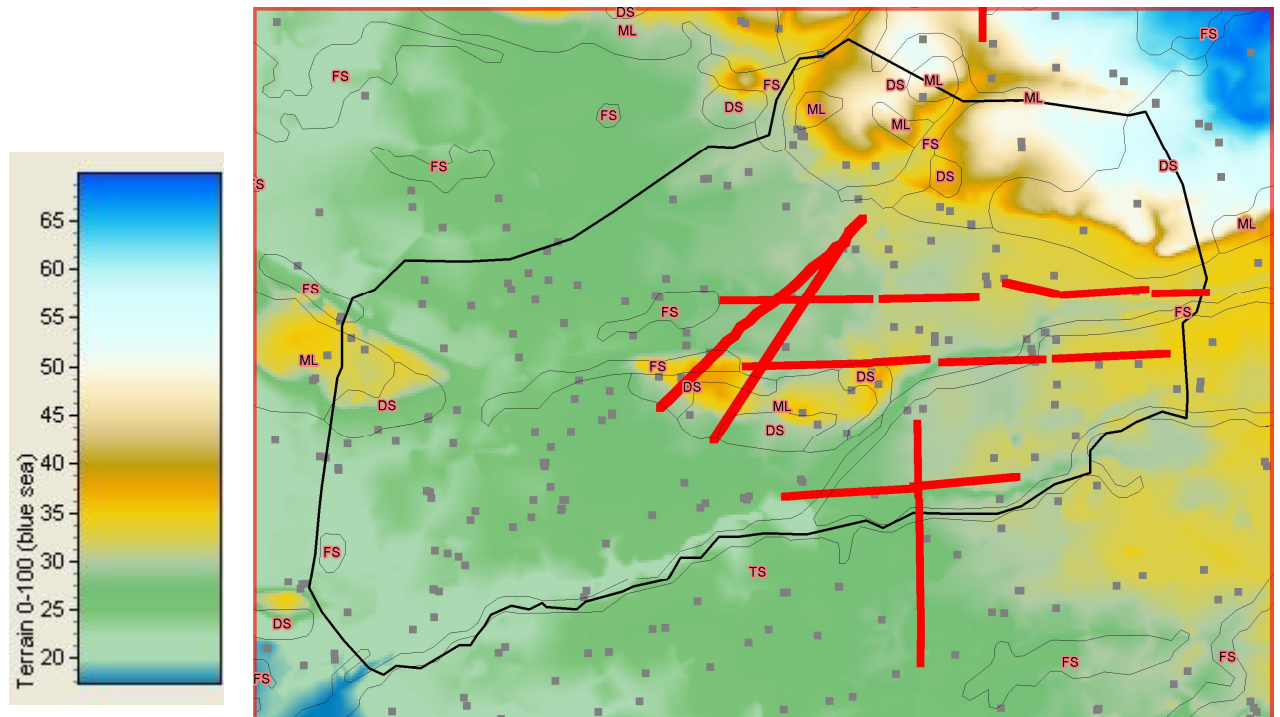
3 Geologisk forståelsesmodel

Den geologiske forståelsesmodel er en beskrivelse af de geologiske rammer for kortlægningsområdet. Formålet med modellen er, at opstille en lagfølge eller stratigrafi, som den rumlige geologiske model kan følge. Arbejdet baseret på litteraturstudier, en indledende landskabsanalyse og en overordnet screening af boringer. Geofysiske data kan ligeledes inddrages.

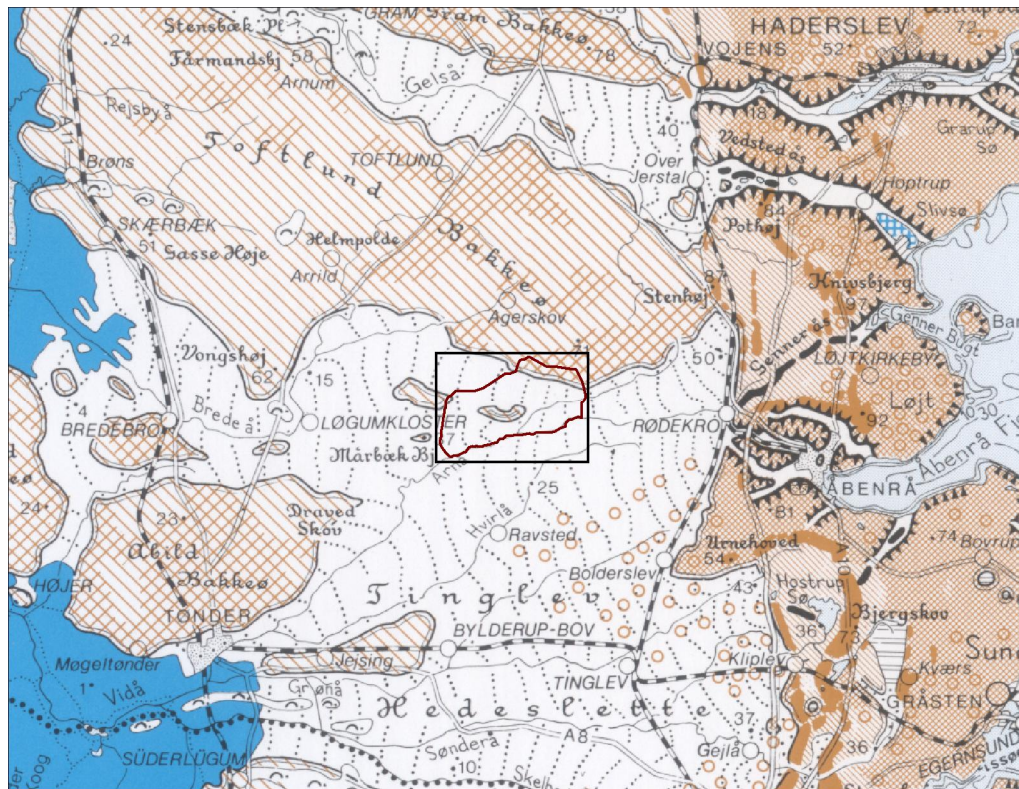
På Figur 3-1 ses et topografisk kort over kortlægningsområdet. Det ses, at størstedelen af kortlægningsområdet er beliggende på en flad hedeslette, der falder mod syd og vest. På hedesletten ses enkelte bakkedrag. I det nordøstlige hjørne af kortlægningsområdet ses et bakkeparti, der er gennemskåret af enkelte erosionsdale. Bakkerne har en topkote omkring +70 i det aller nordøstlige hjørne. Bakkerne flader brat ned mod hedesletten, der ses fra ca. kote +30 og ned til ca. kote +20.

Kortlægningsområdet udgøres primært af en smeltevandsslette eller hedeslette, der er omtalt som Tinglev Hedeslette og primært aflejret af NØ-isen fra Hovedfremstødet i sidste istid, Weichsel. Bakkerne i det nordøstlige hjørne af kortlægningsområdet repræsenterer en større bakkeø fra forrige istid Saale og omtalt som Toftlund Bakkeø af Per Smed (se Figur 3-2)

De mindre bakker, der rager op på hedesletten er bakkeøer og er af Saale alder. Bakkerne står tilbage som erosionsrester fra det oprindelige morænelandskab fra Saale istiden.

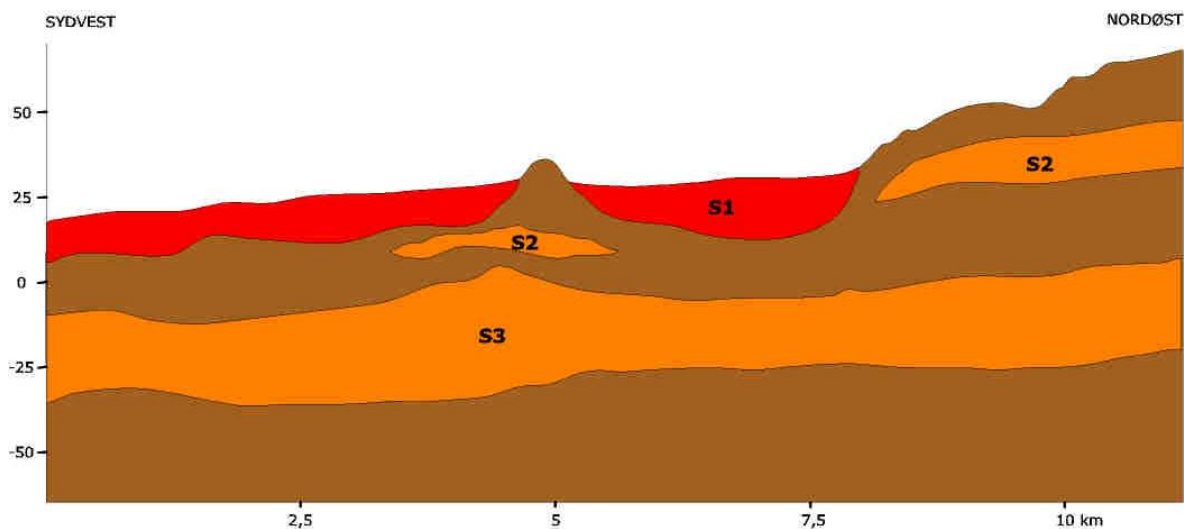


Figur 3-1 Topografisk kort med jordartsbetegnelser, geofysik (MEP linjer) og boringer



Figur 3-2 Morfologisk landskabskort (Per Smed)

Baseret på overstående figurer og den generelle viden om området er der på Figur 3-3 skitseret en geologisk forståelsesmodel for LOOP 6 området.



Figur 3-3 Geologisk forståelsesmodel for LOOP 6. S1: smeltevands-sand og -grus fra Weichsel. Brun: Lerede aflejringer fra Saale og ældre. S2 og S3: smeltevandssand og -grus fra Saale og ældre.

Da LOOP 6 området befinder sig vest for hovedopholdslinien tolkes hovedparten af de kvartære aflejringer at være af Saale alder eller ældre. Fra den sidste istid, Weichsel, ses smeltevandsaflejringer, der er afsat på Tinglev Hedeslette ved afsmeltningen af hovedsagelig NØ-isen fra Hovedfremstødet. Der er dog sået tvivl om denne klassiske opfattelse, da der i lange, lave profiler ved anlæggelse af det nationale naturgasnet blev fundet rester af enebærbevoksninger, der er ældre end 45.000 år og derfor er ældre end NØ-isen /3/. Smeltevandsaflejringerne på hedesletten er således blevet henført til et ældre isfremstød i Weichsel. Stedvis er hedesletten dog overlejet af smeltevandssand fra afsmeltningen af NØ-isen, da der bl.a. er fundet en mammuttand med en alder på 31.840 BP., /3/. Et betydeligt dødispræg på hedesletten viser også, at hedesletten har været overskredet af en is efter aflejringen af smeltevandssedimenterne, /4/.

Under smeltevandsaflejringerne fra Weichsel forventes moræneler fra forrige istid Saale, da aflejringerne findes vest for hovedopholdslinien. Under ca. 10-25 meter moræneler træffes et sandmagasin, der vurderes at være generelt gennemgående i området. Der er dog enkelte borer til stor dybde, hvor laget ikke er fundet. Sandmagasinet vurderes til at være af Saale alder eller ældre.

I bakkerne i den nordøstlige del af det geologiske modelområde er det truffet et sandlag, der findes i omtrent samme niveau, som smeltevandsaflejringerne på hedesletten. Det kan dog ikke være tale om det samme sandmagasin, da bakkerne, der er en del af Toftlund Bakkeø, er dannet i forrige istid, Saale, hvoraf det kan udledes, at det underlejet sandmagasin må være af Saale alder eller ældre. På baggrund af potentialekortet i /5/ vurderes det, at der ikke er kontakt mellem de to sandmagasiner i bakkerne og på hedesletten.

Der er kun truffet prækvartære aflejringer i meget få borer, bl.a. i DGU nr. 160.123, hvor der i kote -18, svarende til 50 mut., er truffet glimmersand.

4 Rumlig geologisk model

Den rumlige geologiske model er opstillet ved hjælp af det geologiske editingsværktøj GeoScene3D (GS3D). Den rumlige geologiske model skal tilnærme den geologiske virkelighed så meget som muligt. Modellen er ikke nødvendigvis 100 % digital, men kan bestå af håndtegnede og håndtolkede geologiske profiler på papir og f.eks. digitale 2D-grids.

Udtræk fra PC Jupiter og GERDA er indlæst i GS3D (se afsnit 2). Inden for kortlægningsområdet er optegnet profiler med 500 meters mellemrum og med en søgebuffer på 250 meter, således at alle borer er repræsenteret på profilerne.

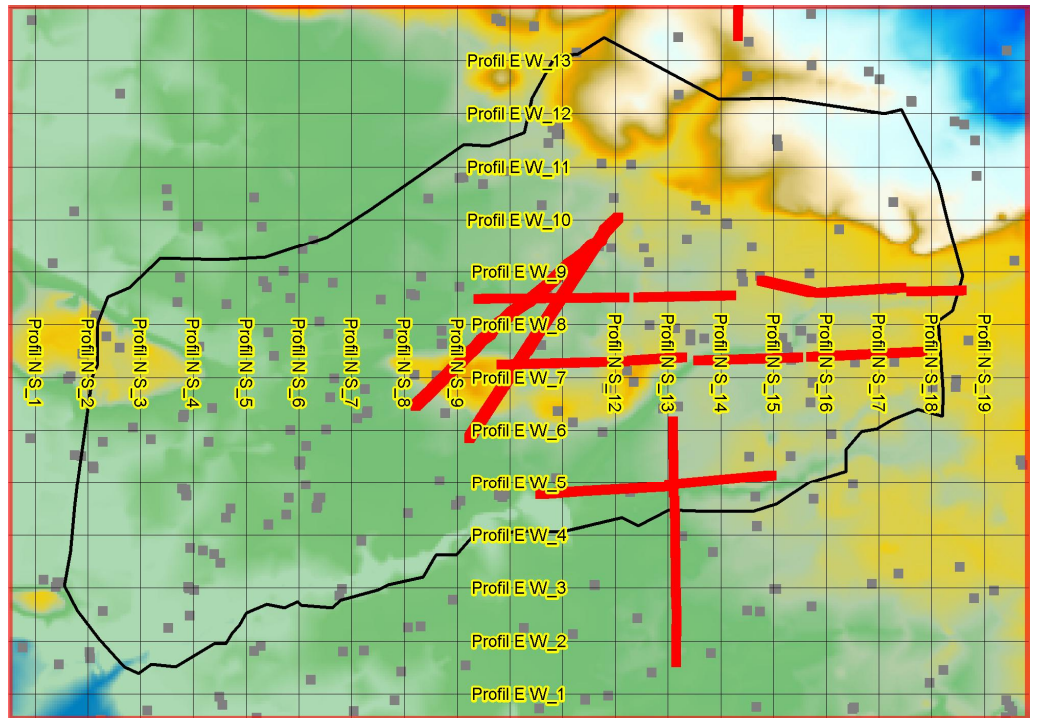
De geofysiske data udgøres af MEP-linjer. Der er optegnet profiler langs linjerne med en søgebuffer på 500 meter.

På Figur 4-1 ses profiler og borer fra GS3D.

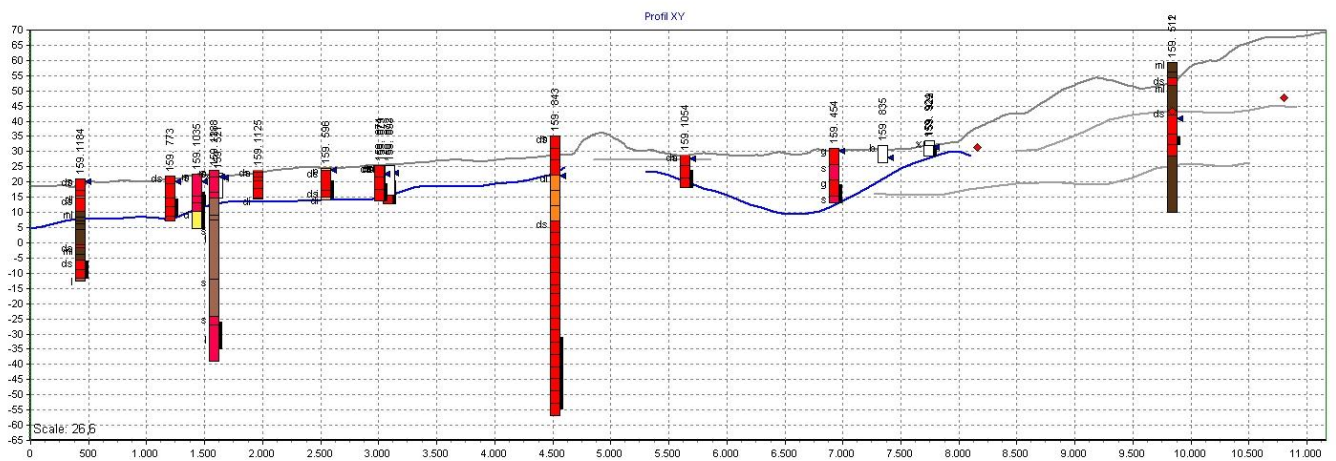
Det ses af Figur 4-1, at der er en rimelig datadækning inden for LOOP 6 området med borer og geofysik. Derimod er datadækning mere mangelfuld i den nordlige, og især i den nordvestlige del, af det geologiske modelområde.

Langs profilerne er der udført en geologisk tolkning af lagene i borerne baseret på den stratigrafi, der er opstillet i den geologiske forståelsesmodel. Der er primært tolket i laggrænser i borer og i geofysiske sonderinger og i mindre grad som frie tolkningspunkter uden tilknytning til borer eller geofysik. På Figur 4-2 er vist et arbejdsprofilsnit med tolkningspunkter og markering af bund af Sand 1 og top og bund af sand fra Saale (Sand 2 - se Tabel 5-1).

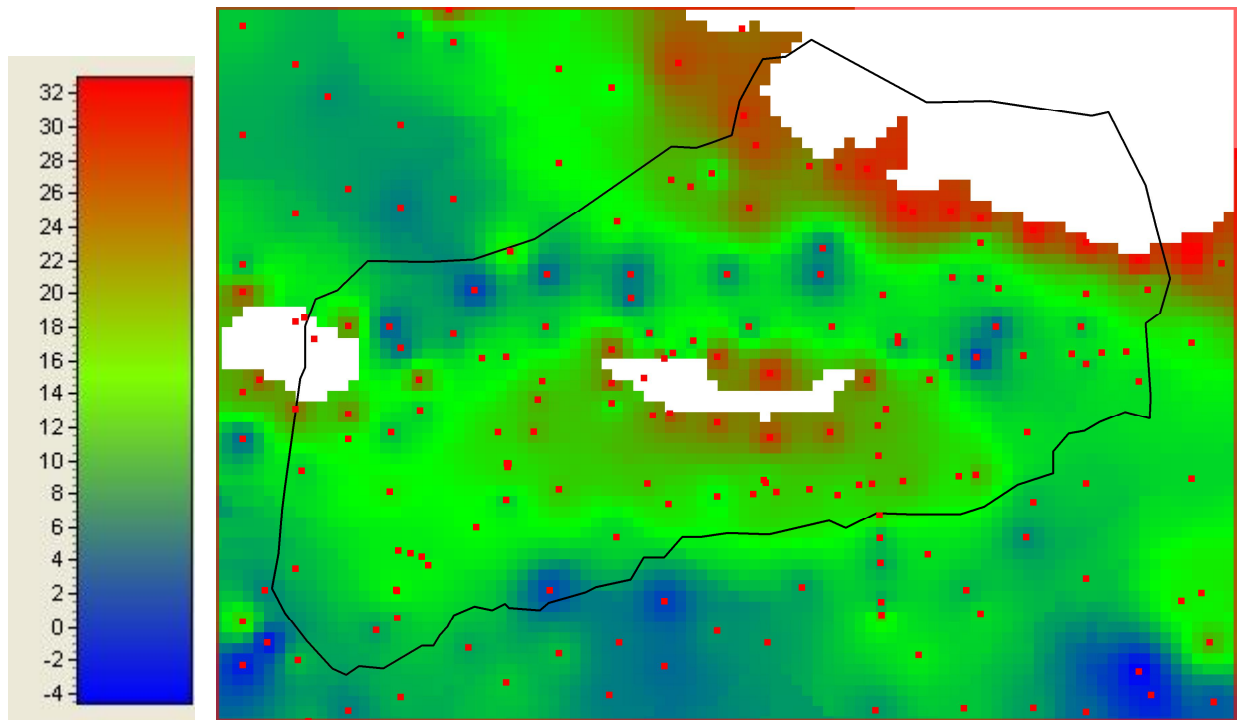
På baggrund af de udførte tolkningspunkter dannes et grid, som vist i Figur 4-3, for hvert lag i den geologiske forståelsesmodel (her vist for bunden af smeltevandsaflejringer på hedesletten).



Figur 4-1 Layout af profiler og boringer med angivelse af MEP-linjer



Figur 4-2 Eksempel på et geologisk snit gennem modelområdet (fra GS3D)



Figur 4-3 Groft grid over bunden af sandet fra Weichsel (Sand1, se nedenfor). Områder med bakkeøer er blanket.

5 Hydrostratigrafisk model

I modsætning til den rumlige geologiske model skal den hydrostratigrafiske model være 100 % digital og i de fleste tilfælde bestå af gennemgående hydrostratigrafiske lag, der dækker hele modelområdet. Den hydrostratigrafiske model behøves ikke at tilnærme sig den geologiske virkelighed, som er tilfældet for den rumlige model. Her er det f.eks. tilladt, at korrelere to sandmagasiner, der er aflejret i to forskellige tidsperioder så længe de har de samme hydrogeologiske egenskaber.

På baggrund af den geologiske forståelsesmodel og den rumlige geologiske model er følgende hydrostratigrafi opstillet og anvendt i /2/:

Tabel 5-1 Hydrostratigrafi for LOOP 6

Lag nr.		Primær bjergart	Alder	Bemærkning
1	Sand 1	Smeltevandsand	Weichsel	Har ingen lærdække
2	Ler 1	Morænerler	Saale	Lerdække over Sand 2. Findes kun i områdets nordøstlige del
3	Sand 2	Smeltevandssand	Saale	Findes kun i områdets nordøstlige del
4	Ler 2	Moræneler	Saale	Ler mellem Sand 1 og Sand 2
5	Sand 3	Smeltevandssand	Saale eller ældre	
6	Ler 3	Moræneler	Saale eller ældre	Toppen af laget udgør modellens bund

6 Referencer

- /1/ GEUS (2008): Opstilling af geologiske modeller til grundvandsmodellering. Geo-vejledning 3.
- /2/ Miljøcenter Ribe (2010): Opstilling og kalibrering af model. Oplandmodel for landovervågningsopland 6., rapport udarbejdet af ALECTIA, 2010.
- /3/ Kolstrup, E. & Havemann, K. (1984): Weichselian Juniperus in the Frøslev alluvial fan (Denmark). Bull. Geol. Soc. Denmark, 32, p. 121-131.
- /4/ Nordisk Ministerråd (1998): Israndslinier i Norden, p. 135-138.
- /5/ Miljøcenter Ribe. Landovervågning. LOOP 6. Fase 0 – Datagrundlag, rapport udarbejdet af ALECTIA, 2009.