

Geologisk kort over Danmark

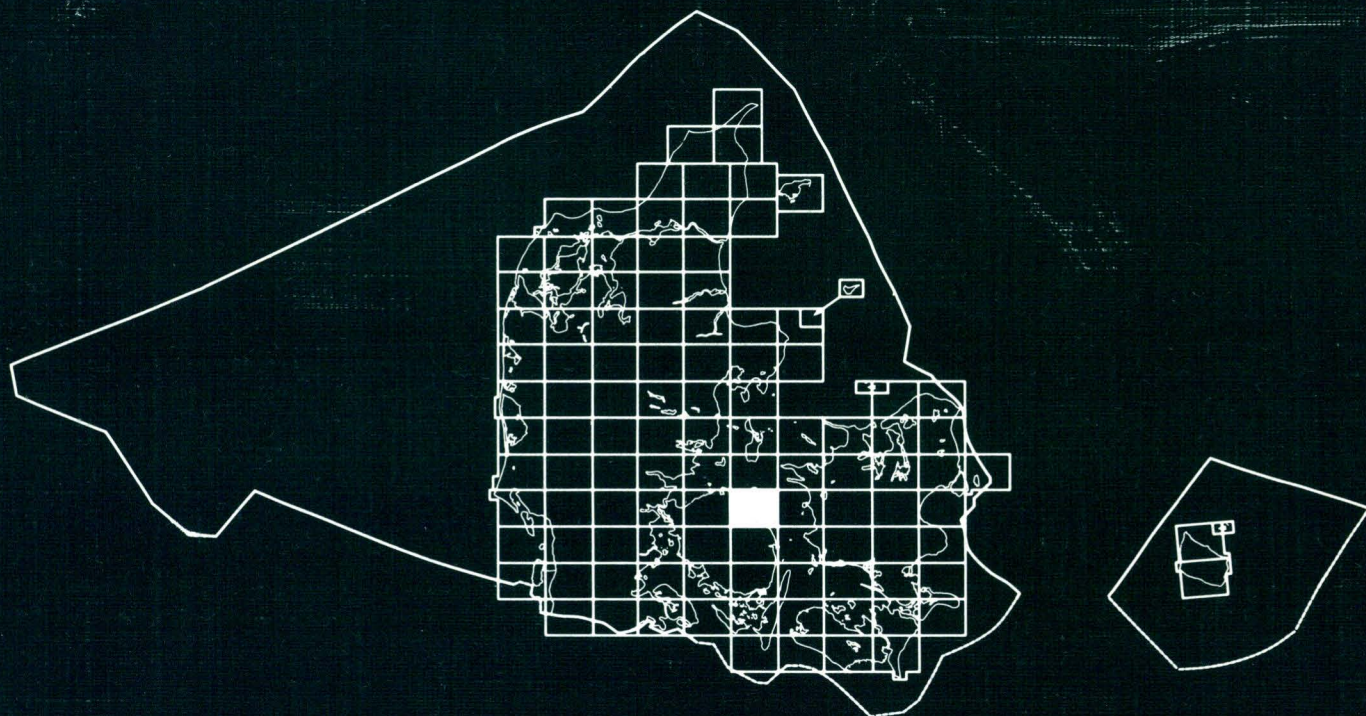
Geological map of Denmark

1:50 000

Kortbladet 1313 II Kerteminde
 Map sheet 1313 II Kerteminde

Geologisk basisdatakort
 Geological basic data map

AF/BY
 PETER ROLL JAKOBSEN



Geologiske kort – et værktøj

Det geologiske kort er et værktøj, der bruges af brøndborere, ingeniørfirmaer, offentlige myndigheder, undervisere og mange andre.

DGU's vigtigste opgave er at kortlægge, dokumentere og informere om vort lands geologiske forhold: Hvad landet består af, hvorledes det er opbygget og dannet. DGU har over 100 års erfaring med udarbejdelse af sådanne geologiske kort.

Kortlægningen gælder undertiden mere specielle geologiske områder, f.eks. kortlægningen af fremstillingsråstoffer som grus, kalk og ler, og til andre tider er det energiråstoffer som brunkul, olie og geotermisk varme, men som regel indgår kortlægning af grundvand altid.

Det geologiske kort er den bedst egnede måde at beskrive landets opbygning og naturressourcernes fordeling på. Man kan imidlertid ikke fremstille et kort, der indeholder alt, og som kan anvendes til alle formål. Det enkelte kort indeholder derfor oftest et bestemt tema. Der findes således kort over bjergarternes udbredelse, såvel de overfladenære som de dybtliggende, hydrogeologiske kort, kort over prækvartæroverfladens højdeforhold, kort over grundvandsboringer, kort over strukturforholdene i den dybere undergrund og meget andet.

Ved udformningen og anvendelsen af kort er målforholdet af største betydning. Præcisionen i afgrænsningen mellem forskellige geologiske fænomener er afhængig af målforholdet. En ændring af målforholdet fra et lille til et stort (en forstørrelse af kortet) vil medføre en formindsket nøjagtighed. Det må endvidere tages i betragtning, at mængden af oplysninger på kortene ofte har måttet begrænses på grund af pladshensyn.

Et geologisk kort er, ligesom andre publikationer, udtryk for den viden, man har på det tidspunkt, kortet blev fremstillet. Men på grund af udviklingen i den geologiske videnskab og fremkomsten af nye oplysninger, kan der være behov for i tidens løb at revidere kortet.

Geological maps – a tool

The geological map is a tool used by well drillers, construction firms, public authorities, teachers, to mention a few.

The main tasks of the DGU are the mapping of the country, and providing documentation and information on the geological features of Denmark, the materials, their structures and genesis. The DGU has more than 100 years of experience in the preparation of geological maps of our country.

In addition the mapping aims at economic and public interest. It may be the mapping of manufacturing raw materials, i.e. clay, lime and gravel, or it may be energy raw materials such as lignite, oil and geothermal heat. The mapping of groundwater resources and the movement of the groundwater is an essential part of the work carried out by the DGU.

The geological map is the most suitable way to describe the geology of the country. Of course it is not possible to prepare a geological map which contains all available information and which can be used for all purposes. Therefore, specialized thematic maps are made, showing the geology of the subsurface, hydrology, position of water borings, pre-Quaternary surface, structural outline of the underground and much more.

In the presentation and the use of maps the scale is significant. The exactness of the boundaries between different geological phenomena depends on the scale of the map. A change of the scale from a small one to a larger one (an enlargement of the map) will diminish the accuracy. Furthermore, it must be considered that the geological documentation on the map frequently is limited due to lack of space.

Like other publications a geological map expresses the knowledge of the area at a certain time. Because of the progress in geology and discoveries of new information it will be necessary to revise the map in the course of time.

DGU Danmarks Geologiske Undersøgelse
Miljøministeriet

Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU) er en rådgivnings- og forskningsinstitution under Miljøministeriet og med væsentlige opgaver på olie/gas området for Energiministeriet.

DGU har som hovedopgave at varetage dataindsamling og kortlægning samt forskning, rådgivning og formidling med sigte på at forbedre kendskabet til materialer, processer og sammenhænge, der har betydning for nyttiggørelsen og beskyttelsen af Danmarks geologiske naturværdier.

Blandt DGU's opgaver på miljøområdet kan nævnes rådgivning og forskning vedrørende miljøbeskyttelse, vandforsyning, råstofindvinding og naturbeskyttelse. Tilsvarende bistår DGU Energiministeriet i dets administration af lovgivningen om udnyttelsen af forekomster i Danmarks undergrund, herunder dets varetagelse af statens tilsyn med efterforskningen og indvindingen af olie, naturgas og jordvarme m.m. Desuden udfører DGU i vidt omfang opgaver for private firmaer på kontraktvilkår på miljøområdet såvel som på energiområdet.

Danmarks Geologiske Undersøgelse blev oprettet i 1888, og der er i de forløbne år publiceret en lang række afhandlinger om instituttets videnskabelige og praktiske virksomhed.

DGU Geological Survey of Denmark
Ministry of the Environment

The Geological Survey of Denmark (DGU) is an advisory and research institution under the Danish Ministry of the Environment and with significant responsibilities within the sphere of oil and gas for the Ministry of Energy.

DGU's primary function is to provide the essential geological service for the utilization and protection of Denmark's natural resources. This involves mapping, data collection and basic research, in addition to providing impartial advice and presenting geological results to both the general public and the scientific community.

Within the environmental sphere, DGU has both an advisory and a research role with respect to environmental protection, water supply, exploitation of raw materials and nature conservation. Similarly, DGU assists the Ministry of Energy in its administration of the utilization of deposits in the subsurface, including the supervision of exploration for and exploitation of oil, natural gas, geothermal energy etc. In addition, DGU undertakes numerous contract assignments for private firms, concerning both environmental and energy areas.

The Geological Survey of Denmark was established in 1888, and over the years a large number of papers have been published on the Survey's scientific and practical activities.

Geologisk kort over Danmark

Geological map of Denmark

1:50 000

Kortbladet 1313 II Kerteminde
Map sheet 1313 II Kerteminde

Geologisk basisdatakort
Geological basic data map

AF/BY
PETER ROLL JAKOBSEN

Keywords:

Wells, Danian, Selandian, Weichselian, Holocene, Hydrogeologi.

Området er tidligere kortlagt af K. Binzer, 1978.

DGU Kortserie nr. 42

ISBN 87-89813-07-3

ISSN 0901-9405

Oplag 800

Repro af kort: Kai Hansen, Graphic ApS, København

Tryk af kort: From og Co., København

Repro og tryk af omslag og tekst: AiO Tryk as, Odense

Dato 93-11-05

Peter Roll Jakobsen

Danmarks Geologiske Undersøgelse

Thoravej 8, DK-2400 København NV

Redaktion: Ib Marcussen

© Danmarks Geologiske Undersøgelse

Thoravej 8, DK-2400 København NV

I kommission hos Geografforlaget Aps, 5464 Brenderup

Beskrivelse

Indledning

Det geologiske basisdatakort 1313 II Kerteminde udgør den nordøstlige del af Fyn. Kortet omfatter den nordøstlige del af Odense, områderne omkring Odense Fjord og Kerteminde Fjord samt Hindsholm og Romsø. Kortet er fremstillet i målestoksforhold 1:50.000 for Fyns Amt, og er udarbejdet og trykt i 1992. Kortet er tidligere udgivet i 1978 (Binzer, 1978) i forbindelse med den hydrogeologiske kortlægning af amtet (Danmarks Geologiske Undersøgelse, Fyns Amtskommune & Cowiconsult, 1979). Kortet 1313 II SV Odense Fjord er desuden kortlagt i 1:25.000 for Fyns Amtskommune i 1986 (Salinas, Grambo-Rasmussen & Gravesen, 1989).

På kortet ses boringsoplysninger fra Danmarks Geologiske Undersøgelss borearkiv (Gravesen, 1985) udtegnet som cirkeldiagrammer med geologiske, hydrogeologiske og boringstekniske oplysninger (Andersen, 1973, Andersen & Gravesen, 1989). Cirkeldiagrammerne er edb-ud tegnede på grundlag af oplysninger i Danmarks Geologiske Undersøgelss boredatabase ZEUS (Gravesen & Fredericia, 1984). De fleste af boringerne på kortet er vandforsyningsboringer, men i områder med få af disse boringer, er der medtaget geotekniske boringer.

De geologiske forhold er tolket ud fra boreprøvebeskrivelser fra Danmarks Geologiske Undersøgelss boreprøvelaboratorium og fra beskrivelser oplyst af brøndborere på borejournaler. De originale geologiske data er lagret i DGU's database, og er vist med bogstavsymboler i cirkeldiagrammerne. Tolkningen er foretaget ud fra en overordnet geologisk model for området, og lagene er korreleret fra boring til boring. Tolkningen er angivet med farvesignatur, der kan afvige fra bogstavsymbolerne. Symbolerne ændres imidlertid ikke i basen, hvor de oprindelige prøvebeskrivelser fastholdes.

Prækvartære aflejringer

Inden for kortbladet træffes prækvartære aflejringer fra to tertiære lithologiske enheder. Den ældste og nederste tertiære enhed er Danien kalk, og den yngste tertiære enhed er Selandien Kerteminde Mergel.

Danien kalken er en marin bryozokalk, med varierende flintindhold. Kalken er kun sparsomt beskrevet fra boringer på Kertemindebladet, men er beskrevet som bryozokalk i boring DGU arkiv nr. 137.80, der er beliggende i Odense. I de øvrige boringer er den beskrevet som kalk eller kalk og flint. På kortblad 1312 I Nyborg (Gravesen,

1992) er der i boringer, der grænser op mod Kertemindebladet truffet Danien bryozokalk.

Danien kalken træffes i boringer i Odense, ved Otterup, i Munkebo og i Kerteminde. Kalken træffes under Kerteminde Mergel, og kalkens overflade varierer fra kote -60 til -115 m. En undtagelse er dog boring 137.605 i Otterup, hvor kalken ligger umiddelbart under glaciogene aflejringer i kote -15 m, hvorfor der antagelig er tale om en flage.

Den anden tertiære enhed er Kerteminde Mergel, der hører til Kerteminde Mergel Formationen (Dinesen, Michelsen & Lieberkind, 1977). Det er en lysegrå, fed, marin mergel, med et kalkindhold på ca. 50–70%. Kalkholdigheden kan dog variere, og kalkfattige lag er betegnet Kerteminde Ler. I Kerteminde Mergelen er der lag med skifer. Skiferen er forkisledede partier af mergel, der iflg. Gry (1935) repræsenterer sandede indslag. Skifrene er som regel opsprækkede og permeable, og som følge deraf vandførende.

Kerteminde Mergel er truffet i dybere boringer på hele kortbladet, og er første gang omtalt af Ussing & Madsen (1897) i boringer nord for Kerteminde (DGU arkiv nr. 138.16 og 138.17). Desuden ses den i Lundsgård Klint, der er typelokalitet for formationen (Ussing & Madsen, 1897, Dinesen, Michelsen & Lieberkind, 1977). Den findes både faststående og som dislocerede glacialtektoniske flager (Gry, 1935). Ved Lundsgård Klint og i boringer ved klinten (DGU arkiv nr. 1386a, 1386b og 138.21) ses Kerteminde Mergel således i form af dislocerede flager i en glaciogen serie. Der er ligeledes boringer med dislocerede flager af Kerteminde Mergel ved Munkebo (DGU arkiv nr. 137.210, 137.226, 137.452 og 137.453), og i den nordøstlige del af Odense (DGU arkiv nr. 137.85b og 137.492). Toppen af den faststående Kerteminde Mergel ligger ca. i kote -25 m, men varierer fra kote -20 m til -70 m. Tykkelsen varierer fra 15 m til 95 m, men er som regel 50 m til 75 m.

Kvartære aflejringer

Glaciale aflejringer

De kvartære aflejringer overlejrer Kerteminde Mergel Formationen, og er som regel 20–40 m tykke. Der er dog gennemboret op til 70 m kvartære lag.

De kvartære aflejringer består af moræneaflejringer og smeltevandsaflejringer. Moræneaflejringerne er hoved-

sagelig moræneler. Der er i enkelte borerer truffet morænegrus og morænesand. Smeltevandaflejringerne er smeltevandssand, smeltevandsgrus, smeltevandsler og smeltevandssilt.

De kvartære aflejringer på kortbladet er formodentlig af Weichsel alder, og kan henføres til tre isfremstød: Hovedfremstødet fra nord og det ungbaltiske fremstød, der kan deles op i to faser. (Rasmussen, 1975, Houmark-Nielsen, 1987). Rasmussen (1975) har opstillet tre kine-stratigrafiske enheder på Hindsholm. Det ældste er et fremstød fra nordøst, som antagelig er nået frem til hovedopholdslinien. Den mellemste kine-stratigrafiske enhed hører til det ungbaltiske isfremstød og det er kommet fra sydvest. Det yngste fremstød er Bælthavsfremstødet fra syd-sydøst. Det er afgrænset ved israndlinien, som er markeret ved bakkedragene, der buer rundt om Kertinge Nor og Kertemind Fjord, og som fortsætter i nord-nordvestlig retning op langs den vestlige del af Hindsholm (Smed, 1962, Rasmussen, 1974, Houmark-Nielsen 1987). Ved udgravninger til dokanlæg ved Lindø værftet er der set glaciale bro-lægninger, hvorpå der er målt skurestriber med orienteringer nederst i nord-sydlig retning og øverst i sydøst-nordvestlig retning (Nielsen, 1961, 1962). I borerer ved Lindø værftet er der ca. 20 m moræneler (f. eks. DGU arkiv nr. 137.130), hvor der i nogle af borererne er mindre enheder af smeltevandsgrus og smeltevandssand mellem morænelersenheder (f. eks. DGU arkiv nr. 137.141). Forskelle i sammensætning af moræneler fra områderne ved Kertemind og Hindsholm i forhold til Sletten vest for Odense Fjord, er også påpeget af Ussing & Madsen (1897), der har foretaget stentællinger i omtalte områder.

En større sammenhængende enhed af smeltevandssedimenter kan følges i borerer under moræneler i området omkring Otterup. På Hindsholm kan man, ved Dalby, ligeledes i borerer følge et sammenhængende legeme af smeltevandssedimenter under moræneler.

Flagerne af Kertemind Mergel som findes i borerer ved Odense, Munkebo og Kertemind er relateret til randmorænestrøget fra bælthavsfremstødet. Den østlige del af kortbladet er således præget af glacialtektoniske forstyrrelser.

I de lavtliggende områder mellem Odense Å og Odense Kanal er der truffet senglaciale ferskvandsaflejringer i

borerer (DGU arkiv nr. 137.460a og 137.460g) under postglaciale marine aflejringer.

Postglaciale aflejringer

Postglaciale aflejringer består af marint sand, marint silt og marint gytje. De er truffet i borerer ved udmundingen af Odense Å (f. eks. DGU arkiv nr. 137.460a), i Kertemind ved udmundingen af Kertemind Fjord (f. eks. DGU arkiv nr. 137.108) samt i de tørlagte nore og fjorde omkring Odense Fjord (f. eks. DGU arkiv nr. 128.48, 137.811, 137.442).

Hydrogeologiske forhold

Inden for kortbladet består de primære grundvandsreservoirer af glaciale smeltevandssand og -grus aflejringer. Skiferen i Kertemindemergelen kan være vandførende, men der er ikke tilstrækkeligt med vand til indvinding (f. eks. DGU arkiv nr. 137.73a ved Stige). Vandet i kalken er ofte saltholdigt (f. eks. DGU arkiv nr. 137.3 og 137.69)(Andrup, 1960), og derfor ikke egnet til vandindvinding.

Det største og vigtigste grundvandsreservoir på kortbladet er en smeltevandssand og -grus enhed, der strækker sig fra den nordvestlige del af Odense til området nord for Otterup. Reservoiret fortsætter mod vest på kortbladet 1313 III Bogense (Gravesen & Kelstrup, 1992), og er et af de mest betydningsfulde i Fyns amt (Danmarks Geologiske Undersøgelse, Fyns Amtskommune & Cowiconsult, 1979). Reservoiret ligger i kote -10 til -25 m, og yder ca 10 til 30 m³/t ved 5 m sænkning, med ydelser op til 60 m³/t ved 5 m sænkning ved Otterup (DGU arkiv nr. 137.509).

På Hindsholm er der kun mindre smeltevandssand reservoirer, hvor det største ligger syd for Dalby i et øst-vest gående strøg i kote -10 til -30 m. Ydelsen ligger på 5-10 m³/t med en sænkning på 0,5 til 2 m.

I randmorænestrøget rundt om Kertinge Nor og Kertemind Fjord ved Munkebo, er der to reservoirer. Der er et mindre øvre smeltevandssand reservoir og et nedre smeltevandssand reservoir, der er det primære grundvandsreservoir. Ydelsen ligger på ca 10 m³/t med en sænkning på 1 til 5 m.

Description

The geological basic data map 1313 II Kerteminde at a scale of 1:50.000 includes the northeastern part of Fyn. The map sheet includes northeastern Odense and the areas surrounding Odense Fjord, and Kerteminde Fjord as well as the Hindsholm peninsula and the island of Romsø. The map was interpreted and printed in 1992 for the county of Fyn.

The map shows well information from the Well Record Archive at the Geological Survey of Denmark. Each well is represented by a cyclogram in which the lithology is indicated by letter symbols. The colour of the cyclogram sectors represents the geological interpretation. The cyclogram also displays technical and hydrogeological data. The pre-Quaternary deposits of the map area belong to the Paleocene. The oldest rocks on the map sheet are the Danian Bryozoan limestones. They are overlain by the Selandien Kerteminde Marl, which is a light grey sticky marl with occasional silicified zones. The pre-Quaternary surface consists of Kerteminde Marl.

The Quaternary deposits consist of clayey and sandy tills, meltwater clays, silts, sands and gravels. The glaciogene deposits are glaciotectonic deformed together with dislocated floes of the Kerteminde Marl, in the elongated hills surrounding Kertinge Nor and Kerteminde Fjord. The Holocene deposits are found in the coastal areas, and in the reclaimed areas bordering Odense Fjord. The deposits consist of marine sands, silts and clays.

The groundwater reservoirs of the area consist of glacial meltwater sand and gravel. The largest reservoir on the map sheet is in the western part, at Otterup.

Litteratur

- Andersen, L. J., 1973: Cyclogram technique for geological mapping of borehole data. – Danm. Geol. Unders., III rk., nr. 41. 25 pp.
- Andersen, L. J. & Gravesen, P., 1989: Cyclogram Maps in the interpretation of Pumping Test. – In: Moore, J. E., Zaporozsec, A. A., Csallany, S. C. & Varney, T. C.: Recent advances in Groundwater Hydrology, AIH, p. 598–604.
- Andrup, G. O., 1960: Odense-egnens vandforsyning i relation til de geo-hydrologiske forhold i Fyn. – Andelstrykkeriet i Odense. 132 pp.
- Binzer, K., 1978: Geologisk Basisdatakort, 1313 II Kerteminde + dele af 1313 I Kolby Kås. – Danm. Geol. Unders.
- Dinesen, A., Michelsen, O. & Lieberkind, K., 1977: A survey of the Paleocene and Eocene deposits of Jylland and Fyn. – Danm. Geol. Unders., Serie B, nr. 1. 15 pp.
- Danmarks Geologiske Undersøgelse, Fyns Amtskommune & Cowi-consult 1979: Vandforsyningsplanlægning. Delrapport 3, Hydrogeologisk kortlægning. 72 pp. + kortkassette.
- Gravesen, P., 1985: Grundvandssystemerne ved Danmarks Geologiske Undersøgelse. Databaser og anvendelse. – I: Vattenarkivsystemer i Norden. Nordisk Expertmøte, Esbo, NHP-rapport, nr 12. p. 179–199.
- Gravesen, P., 1992: Geologisk basisdatakort, 1312 I Odense. – Danm. Geol. Unders.
- Gravesen, P. & Fredericia, J., 1984: ZEUS-geodatabasesystem. Borearkivet. Databeskrivelse, Codesystem og sideregistre. – Danm. Geol. Unders., Serie C, nr. 3. 259 pp.
- Gravesen, P. & Kelstrup, N., 1992: Geologisk Basisdatakort, 1313 III Bogense. – Danm. Geol. Unders., nr 37.
- Gry, H., 1935: Petrology of the Paleocene Rocks of Denmark. – Danm. geol. Unders., II. rk, nr 61. 171 pp.
- Houmark-Nielsen, M., 1987: Pleistocene stratigraphy and glacial history of the central part of Denmark. – Bull. geol. Soc. Denmark, vol 36, p. 1–189.
- Nielsen, A. V., 1961: Lindø, et af Keld Milters' sidste kvartærgeologiske arbejdsfelter. – Medd. dansk geol. Foren., bd 14, p. 453–454.
- Nielsen, A. V., 1962: Landskabernes tilbliven. I: Danmarks Natur, Bind 1, Landskabernes opståen. – Politikens forlag, København. p. 251–344.
- Rasmussen, L. Aa., 1975: Kineto-stratigrafic glacial drift units on Hindsholm, Denmark. – Boreas, vol. 4, p. 209–217.
- Salinas, I., Grambo-Rasmussen, A. & Gravesen, P., 1989: Geologisk kort over Danmark. Kortbladene 1312 I NV Odense, 1312 IV NØ Tommerup, 1313 II SV Odense Fjord, 1313 III SØ Beldringe. Geologisk basisdatakort. – Danm. Geol. Unders., Kortserie nr. 11.
- Smed, P., 1962: Studier over den fynske øgruppes glaciæle landskabsformer. – Medd. dansk. Geol. Foren., bd 15, p. 1–74.
- Ussing, N. V. & Madsen, V., 1897: Beskrivelse til geologisk kort over Danmark. Kortblad Hindsholm. – Danm. Geol. Unders., I. rk, nr. 2. 80 pp.

Kortet viser geologiske og tekniske oplysninger fra boreriger på det nordøstlige Fyn.

Over danienkalken følger kalkholdige leraflejringer, Kerteminde Mergel, fra selandien.

De kvartære aflejringer er 20–40 m tykke og består af smeltevandssedimenter og glacigene dannelser fra weichsel.

De vigtigste grundvandsreservoirs findes i smeltevandssand og -grus.

The map shows geological and technical information from wells in northeastern Fyn.

The Danian chalk is overlain by Selandian marls. The succeeding Quaternary deposits have a thickness of 20–40 metres and consist of Weichselian meltwater sediments and tills.

The producing groundwater reservoirs are meltwater sands and gravels.