

DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

Serie A, Nr. 1

Geological Survey of Denmark. Series A, No. 1

Råstofkortlægning

Erfaringer fra en forsøgskortlægning ved Ålborg

AF

Erik Stenestad

Abstract:

Mapping of raw material resources

Experiences from a pilot mapping project



I kommission hos C. A. Reitzels Forlag. København 1976

Råstofkortlægning

Erfaringer fra en forsøgskortlægning ved Ålborg

Af

Erik Stenestad

Abstract:

Mapping of raw material resources

Experiences from a pilot mapping project

| Indhold | Side |
|--|------|
| Abstract | 3 |
| Indledning | 3 |
| Råstofkortlægningens hovedfaser | 4 |
| Kortlægningsfase 1 | 4 |
| De foreløbige ressourcekorts udformning og anvendelse | 4 |
| Fremstilling af kort over potentielle råstofressourcer | 4 |
| Kortlægningsfase 2-6 | 22 |
| Litteraturhenvisninger | 23 |

| Kortfortegnelse | Målestok | Side |
|--|-----------------|------|
| A 1 Geologisk basisdatakort | 1:50.000 | 6 |
| A 2 Prækvartærets overflade | 1:100.000 | 8 |
| A 3 Strukturkort | 1:200.000 | 9 |
| A 4 Grundvandskemisk basisdatakort | 1:100.000 | 10 |
| A 5 Grundvandets potentialforhold | 1:100.000 | 10 |
| B 1 Lithologisk overfladekort | 1:100.000 | 11 |
| B 2 Råstofgrave og -boringer | 1:100.000 | 12 |
| B 3 Overfladekonturkort | 1:100.000 | 12 |
| B 4 Morfogenetisk kort | 1:100.000 | 13 |
| B 5a Råstofforekomster i boringer og grave: Ler | 1:50.000 | 15 |
| B 5b Råstofforekomster i boringer og grave: Sand og grus | 1:50.000 | 16 |
| B 5c Råstofforekomster i boringer og grave: Kalk | 1:50.000 | 17 |
| C 1a Potentielle råstofressourcer: Ler | 1:50.000 | 18 |
| C 1b Potentielle råstofressourcer: Sand og grus | 1:50.000 | 19 |
| C 1c Potentielle råstofressourcer: Kalk | 1:50.000 | 20 |

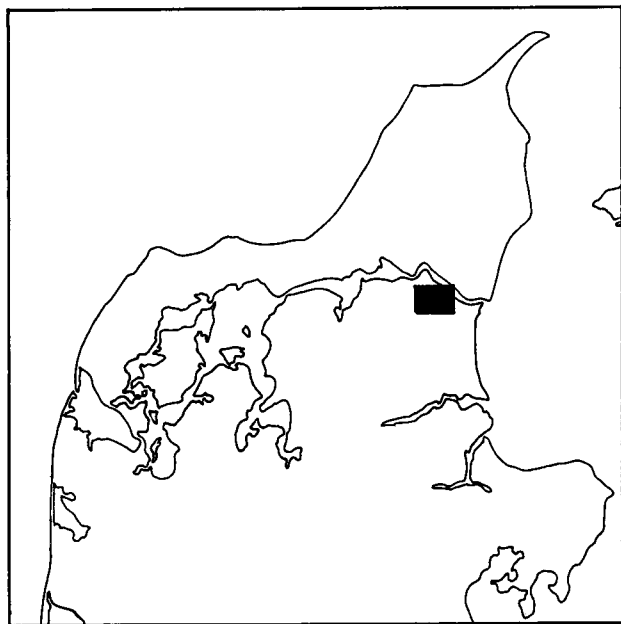
Kortfremstilling

Knud Binzer
 Erik Heller
 Peter Konradi
 Leo Larsen
 Lars Madsen
 Ib Marcussen
 Arne Vagn Nielsen
 Leif Aabo Rasmussen
 Erik Stenestad

Lay-out

Jens Stockmarr

Oversigtskort



Kortet viser beliggenheden af det område, forsøgs-kortlægningen omfattede. I dette område, som dækkes af Geodætisk Instituts 4 cm kort 1316 IV NV, Sr. Tranders, findes forekomster af kridt, ler, sand og grus, og der er desuden frednings-, vandindvindings- og byudviklingsinteresser at tage hensyn til.

Abstract

The Geological Survey of Denmark (DGU) may be placed in a central position in future mapping of geological raw materials. For this reason a pilot mapping project was carried out during October 1975. This paper is a presentation of a possible procedure, based on experience from the pilot project. It is suggested that resource planning is accomplished in six steps, the first of which is a synthesis of known data, presented as maps showing potential resources.

The mapping method is described in detail and illustrated by examples from the pilot project. Three categories of maps are considered:

A – Maps from previous investigations showing basic geological data (A 1) and special features, e.g. the Pre-Pleistocene surface (A 2), geophysical interpretations (A 3), groundwater chemistry (A 4) and contour lines of groundwater level (A 5) etc.

B – Maps representing compilations and interpretations which are indispensable for the preparation of the resource maps, e.g. maps of surface lithology (B 1), quarries, pits and borings except waterwells (B 2), terrain morphology (B 3), terrain analysis (B 4) and maps showing the known distribution of raw materials (B 5a: Clay, B 5b: Sand and gravel, B 5c: Limestone, etc.)

C – Resource maps giving the concluding geological evaluation of all areas. The preliminary maps indicate the location of potential resources. It is not intended to give any evaluation of their quality or utility, since the criteria on which such judgments have to be based are highly variable depending on production techniques, market price etc.

Finally, an outline is presented showing how detailed plans for production and supply may be developed by subsequent planning and additional investigations.

Indledning

I en af miljøministeriet (Fredningsstyrelsen 1975) udsendt beretning vedrørende råstofressourcer og deres anvendelse påpeges betydningen af og behovet for gennemførelsen af landsdækkende ressourceundersøgelser. Der anbefales et statsligt, amtskommunalt og eventuelt kommunalt samarbejde om en råstofkortlægning.

Beretningen giver en oversigt over de nuværende tilgængelige oplysninger om råstofforekomster, og det påpeges, at Danmarks Geologiske Undersøgelser arkiver rummer en række forskelligartede informationer, som ved en nærmere bearbejdning vil kunne danne et foreløbigt grundlag for en landsdækkende råstofkortlægning. Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU) forventes at få en central rolle i arbejdet, først og fremmest på grund af dets sagkundskab, og endvidere på grund af dets placering i miljøministeriet.

En arbejdsgruppe ved DGU har på baggrund af beretningen overvejet omfang og indhold af en råstofkortlægning og har gennemført en forsøgs-kortlægning af et område syd for Ålborg. På grundlag af de indvundne erfaringer fremsættes her nogle forslag vedrørende den praktiske gennemførelse af en råstofkortlægning.

Råstofkortlægningens hovedfaser

En råstofkortlægning må gennemføres i flere etaper. Først må der ved sammenstilling af eksisterende oplysninger tilvejebringes et grundlag, som kan benyttes ved en foreløbig vurdering af de arealmæssige muligheder for en råstofindvinding. Som næste skridt kan man foretage en nøjere undersøgelse af de råstofholdige arealer, således at der kan udarbejdes endelige planer på amtskommunalt plan og på landsplan. Når dette er sket, må den gennemførte råstofkortlægning løbende ajourføres.

Det skitserede kortlægningsarbejde kan opdeles i 6 hovedfaser:

- Fase 1: Fremstilling af foreløbige ressourcekort.
- Fase 2: Udarbejdelse af en præliminær plan for råstofindvinding i amtskommunerne (kommunerne).
- Fase 3: Gennemførelse af detailundersøgelser.
- Fase 4: Udarbejdelse af en endelig plan for råstofindvinding og -forsyningsstruktur i kommuner og amtskommuner.
- Fase 5: Udarbejdelse af en landsplan.
- Fase 6: Ajourføring af den gennemførte råstofkortlægning på amtskommunalt plan og på landsplan.

Kortlægningsfase 1

De foreløbige ressourcekorts udformning og anvendelse

Den første fase i råstofkortlægningen er en status over eksisterende geologisk viden i form af foreløbige ressourcekort, et for hvert råstof. Ved hjælp af fladesignaturer opdeles landet i arealer, hvor mulighederne for at finde råstoffer er „gode“, „mindre gode“ eller „dårlige“, ligesom det på kortene angives, hvor der enten ikke er chance for at finde de pågældende råstoffer, eller hvor man savner oplysninger om forholdene. Eksempler på sådanne kort er vist side 18–20. Ressourcekortene skal vise de planlæggende myndigheder, hvilke arealer det bedst kan betale sig at undersøge nærmere med henblik på råstofindvinding.

I kortlægningsfase 1 bør man ikke tilstræbe en vurdering af forekomsternes kvalitet eller anvendelighed. Hertil er der 2 hovedgrunde.

For det første vil sådanne vurderinger kræve flere og mere detaljerede oplysninger, end man de fleste steder råder over. I nogle egne af landet har man ganske vist allerede nu så gode oplysninger om råstofforekomsterne, at det måske kan føles overflødig at udarbejde foreløbige ressourcekort af den her foreslåede, simple type. Det er imidlertid af afgø-

rende betydning for planlægningen af den fremtidige råstofudnyttelse, at den i hele landet kommer til at hvile på et ensartet, fuldt sammenligneligt grundlag. Derfor må kravene til ressourcekortene i første kortlægningsfase ikke være større, end at de kan indfries i alle dele af landet inden for en forholdsvis begrænset tid og med en rimelig indsats.

Den anden grund til, at man i første kortlægningsfase må afstå fra en vurdering af forekomsternes kvalitet og anvendelighed er den, at ingen i dag ved, hvad man kan ønske at anvende som råstoffer om nogle år, idet vurderingen må baseres på markedsforhold og på produktionstekniske forhold, som stadig ændres. Derfor er det ikke kun de sikre råstoffer, men også de mulige råstoffer, der skal kortlægges.

Fremstilling af kort over potentielle råstoffressourcer

Til brug ved forsøgskortlægningen blev valgt et område syd for Ålborg, som dækkes af Geodætisk Instituts 4 cm kort 1316 IV NV, Sr. Tranders. I dette område findes kridt-, ler-, sand- og grusforekomster, og der er desuden frednings-, vandforsynings- og byudviklingsinteresser, som de her fremlagte resultater kan sættes i relation til.

Der blev afsat en måned til kortlægningsforsøget, hvis formål var at samle erfaringer og ikke at præstere en fuldt gennemarbejdet analyse af råstofforekomsterne i området, hvad der ville have krævet betydeligt længere tid. De foreliggende kort er således ikke et endegyldigt resultat, men eksempler på korttyper, som vil kunne fremstilles på grundlag af DGU's arkivmateriale.

Geologiske basisdatakort og specialkort (A-kort)

Før de egentlige ressourcekort kan tegnes, er det nødvendigt at samle, analysere og fortolke de eksisterende data. En del af dette arbejde er i det valgte område allerede udført i forbindelse med den hydrogeologiske kortlægning m. v., som i disse år gennemføres i hele landet. Det således allerede bearbejdede datamateriale er vist som geologiske basisdatakort og specialkort, A1–A5, på de følgende sider. Hvis det geologiske basisdatakort (A 1) ikke allerede er udarbejdet, må det udføres i forbindelse med råstofkortlægningen. De geologiske specialkort A 2–A 5 skal senest foreligge i begyndelsen af kortlægningsfase 2, hvis de skal indgå i det foreløbige planlægningsgrundlag. Hvilke geologiske specialkort, der er nødvendige, må afhænge af de lokale geologiske og hydrogeologiske forhold; dog vil kortene over grundvandets kemi (A 4) og potentialforhold (A 5) altid være nødvendige. Hvis undergrundslagene er højtliggende, som det f. eks. er tilfældet med kridtlagene i Ålborg-området, er et kort over disse aflejrings overflade (A 2) nødvendigt, ikke blot hvis under-

grundslagene er råstofrelevante, men også hvis de begrænser udnyttelsesmulighederne for overliggende råstoffer. Strukturkort, som f. eks. kortet A 3 kan have fundamental betydning for den geologiske opfattelse af en egn, men vil næppe foreløbig kunne fremstilles landsdækkende. I de tilfælde, hvor man, navnlig i forbindelse med efterforskningen efter gas og olie, har udført geofysiske undersøgelser, vil det være naturligt i muligt omfang at inddrage resultaterne af disse i vurderingerne.

A 1 Geologisk basisdatakort (side 6). Kortet viser alle de boringer, som findes i DGU's borearkiv inden for kortområdet. Der afbildes 2 kategorier af boringer:

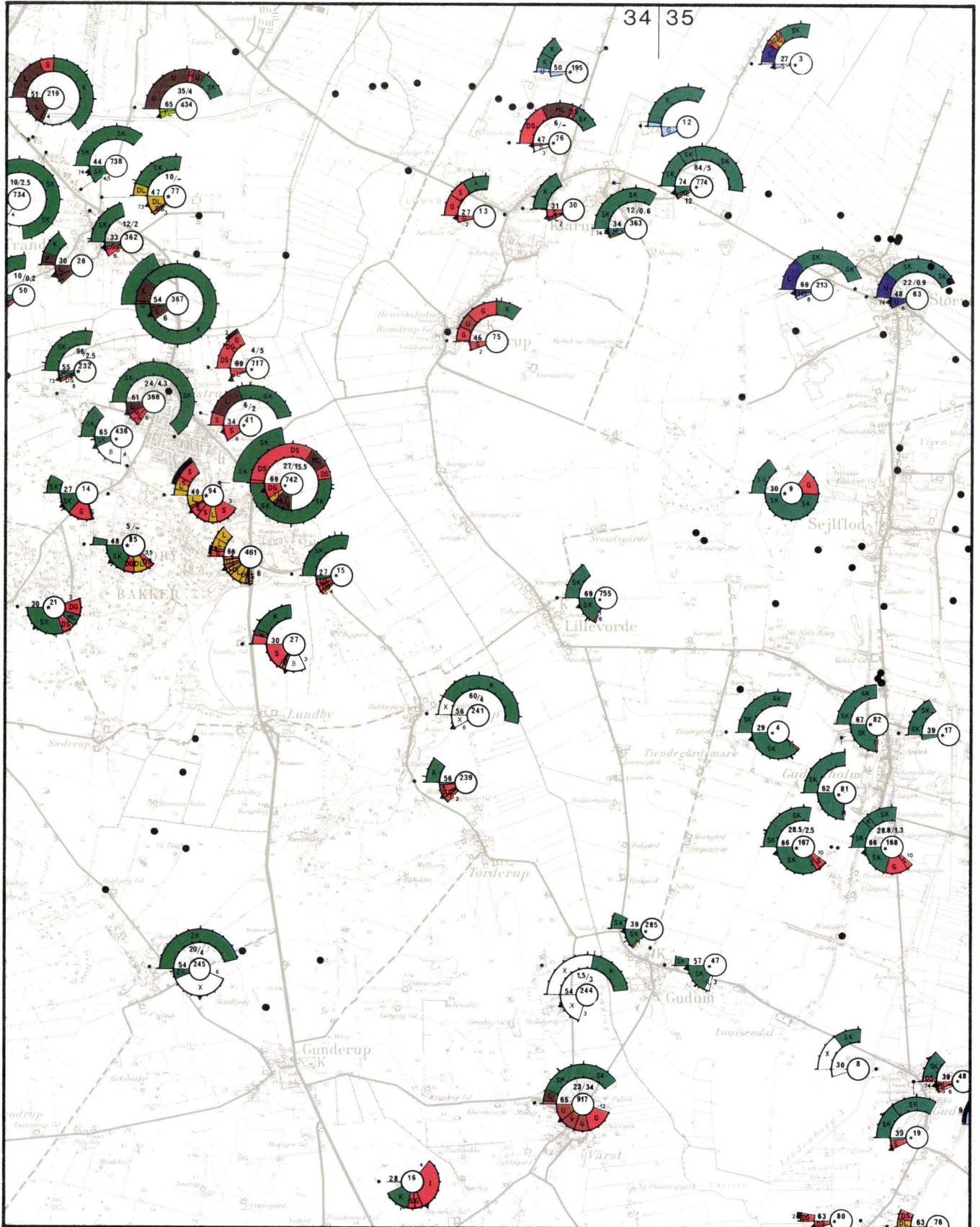
1. Vandforsyningsboringer, afbildet som cirkeldiagrammer med 100 m profilsøjle pr. cirkelring. Signaturerne er forklaret side 7. Metoden er beskrevet i Andersen (1973) og dens anvendelse i den hydrogeologiske planlægning i vejledning fra miljøstyrelsen nr. 2/1975.

2. Råstof- og funderingsboringer m. v., afbildet som større sorte prikker uden oplysninger om jordlag m. v. Det er vigtige, velbeskrevne boringer, som med den nugældende lovgivning ikke kan offentliggøres uden særlig tilladelse, men som er taget i betragtning ved den geologiske vurdering.

Man vil straks af det geologiske basisdatakort få et indtryk af, hvilke jordlag, der forekommer, og i hvilken dybde de findes. Endvidere kan man finde en lang række detaljerede oplysninger om de geologiske og hydrologiske forhold.

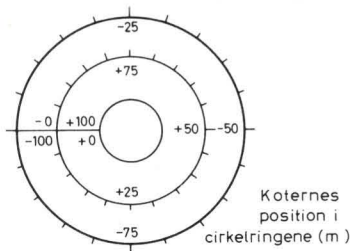
Kortet viser, at der findes forholdsvis højtliggende kridt (skrivekridt) inden for alle dele af det kortlagte område, og at det fortrinsvis er sandede istidsaflejringer, som præger den øverste del af lagserien. Dog findes der også lagdelt ler og sand af yngre alder, bl. a. fra yoldiahavet og litorinahavet, der fandtes i området henholdsvis ved istidens slutning og i stenalderen.

A 1 Geologisk basisdatakort



Signaturforklaring

CIRKELDIAGRAMMER



● Beliggenhed af boring
3.7/5.8 Ydelse i m³/h/m sænkning

Jordlagssymbol

Filterinterval A,B...
 Grundvandsstand for filter A,B...

Borenummer
Øvre: D.G.U. ark.nr.
Nedre: Vandværkets nr.

Underkant af borerør

Boringens udførelsesår (1967)

Grundvandsstand i udførelsesåret ved senere pejling

Borediameter (8")
Terræn (kote +10)
Laggrænse (kote -4)

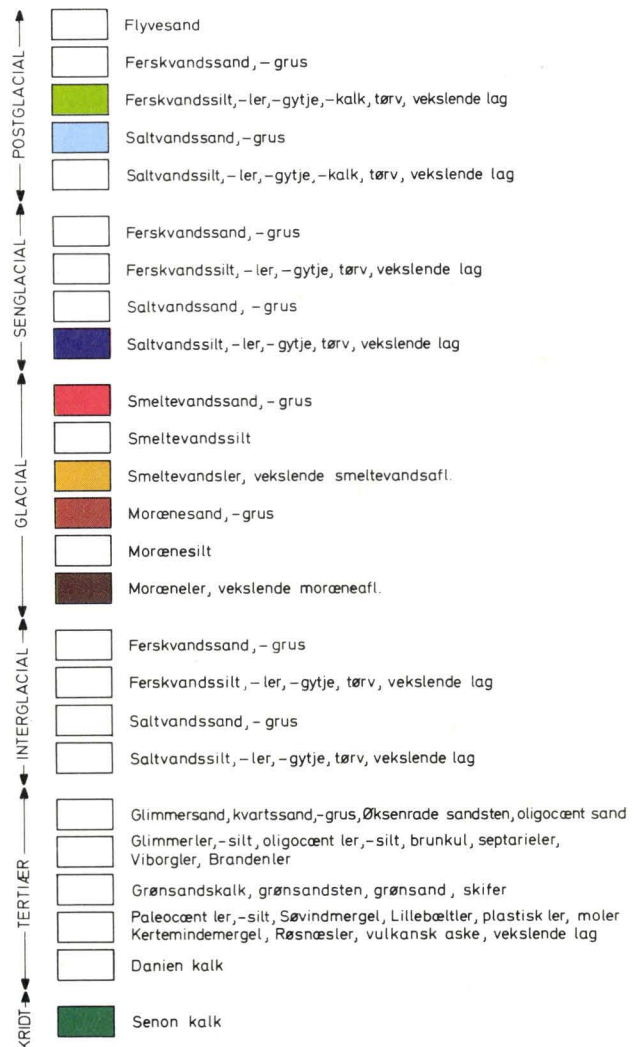
D.G.U.-prøvebeskrivelse foreligger

JORDLAGSSYMBOLER

| | | | |
|----|---------------------------------------|----|---------------------------------------|
| B | Brønd | HG | Morænegrus |
| BK | Bryozokalk | MI | Morænesilt |
| C | Brunkul | ML | Moræneler |
| CP | Brunkul (omlejret) | MS | Morænesand |
| D | Diatomejord, kiselgur, diatomegytje | MV | Vekslede moræneaflejringer |
| DG | Smeltevandssand og -grus | O | Fyld |
| D1 | Smeltevandssilt | O1 | Oligocæn silt |
| DL | Smeltevandsler | OL | Oligocænt ler |
| DS | Smeltevandssand | OQ | Oligocæn sandsten |
| DV | Vekslede smeltevandsaft. | OS | Oligocænt sand |
| E | Vulkansk aske | OV | Vekslede oligocæne afl. |
| ED | Moler | P | Dynd |
| ES | Flyvesand | P1 | Paleocæn silt |
| FG | Postglacialt ferskvandssand | PK | Grønsandskalk |
| FI | Postglacialt ferskvandssilt | | Paleocænt ler |
| FL | Postglacialt ferskvandsler | PL | Kertemindeler, -mergel |
| FP | Postglacialt ferskvandsgytje | PO | Grønsandsler, -mergel |
| FV | Postglacialt ferskvandssand | PR | Paleocæn grønsandsten |
| FS | Vekslede postglaciale ferskvandsaft. | PS | Paleocæn skifer |
| G | Grus, grus og sten, sand og grus | PV | Vekslede paleocæne afl. |
| GI | Glimmersilt | q | Sandsten |
| GL | Glimmerler | R | Skifer, skiferler |
| GP | Gytje | RL | Røsnæsler |
| GS | Glimmersand | S | Sand |
| GV | Vekslede miocæne afl. | SK | Skrivekridt |
| HG | Postglacialt saltvandssand | SL | Søvindmergel |
| HI | Postglacialt saltvandssilt | SP | Septarieler |
| HL | Postglacialt saltvandssand | T | Tørv |
| HP | Postglacialt saltvandsgytje | TG | Senglaciale ferskvandssand |
| HS | Postglacialt saltvandssand | TI | Senglaciale ferskvandssilt |
| HV | Vekslede postglaciale saltvandssand | TL | Senglaciale ferskvandsler |
| I | Silt | TP | Senglaciale ferskvandsgytje |
| IG | Interglaciale grus | TS | Senglaciale ferskvandssand |
| II | Interglaciale silt | TV | Vekslede senglaciale ferskvandsaft. |
| IL | Interglaciale ler | U | Ler og sand, ler og sten, ler og grus |
| IL | Cypriner | V | Vekslede små lag |
| IP | Interglaciale gytje | VL | Viborgler, Brandenler |
| IS | Interglaciale sand | X | Ubekendte lag |
| IV | Vekslede interglaciale afl. | YG | Senglaciale saltvandssand |
| K | Kalk, kridt | YI | Senglaciale saltvandssilt |
| KG | Kvartssand | YL | Senglaciale saltvandssand |
| KK | Kalksandkalk | YP | Senglaciale saltvandsgytje |
| KS | Kvartssand | YS | Senglaciale saltvandssand |
| L | Ler, mergel | YV | Vekslede senglaciale saltvandssand |
| LK | Slamkalk | Z | Flint |
| LL | Lillebæltler, plastisk ler, eocæn ler | ZK | Kalk og flint |
| M | Muld | | |

FORENKLET JORDLAGSINDELING

(Fortolkning)



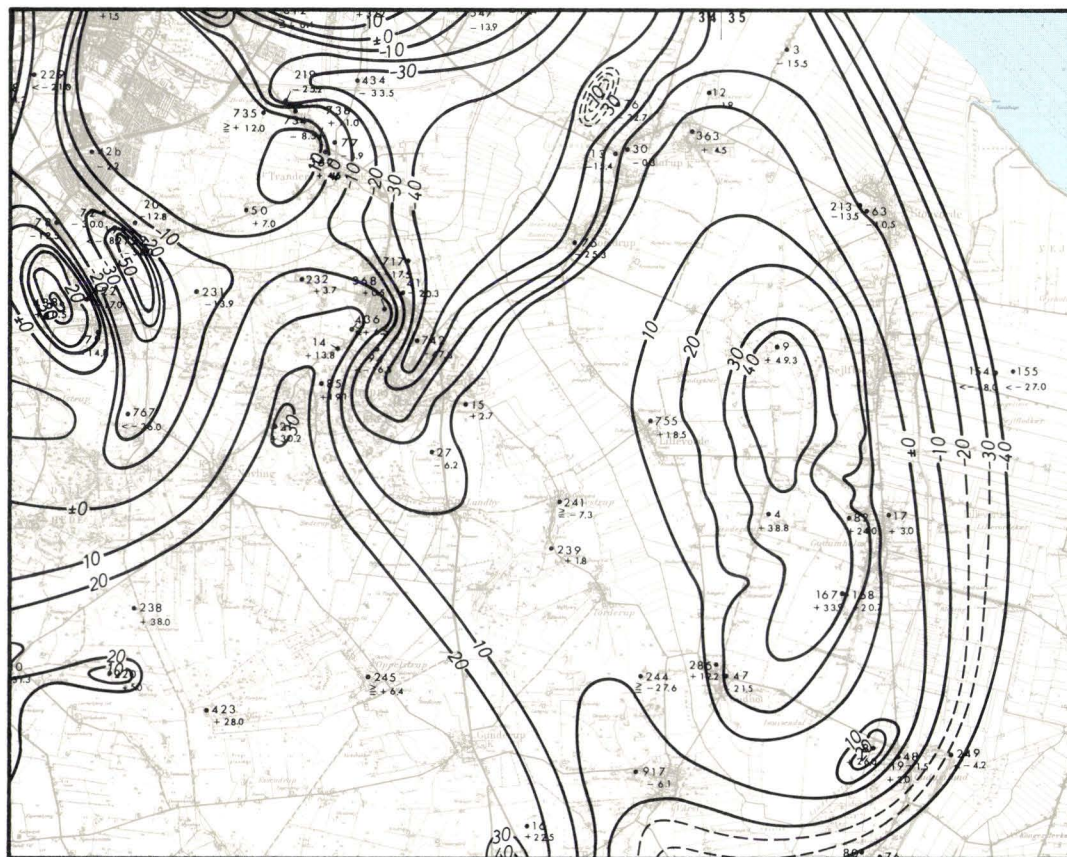
MÅLESTOK 1:50.000



PLANLÆGNINGSAFDELINGEN

Danmarks Geologiske Undersøgelse

A 2 Prækvartærets overflade



DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

A 2 Prækvartærets (undergrundens) overflade. Den øverste del af undergrundslagene (prækvartæret) består i kortområdet af skrivekridt. Det er af væsentlig betydning som vandførende lag og er derfor kortlagt i vandforsyningsøjemed.

Kortet viser, at kridtet generelt ligger højt og danner kernen i de større bakkedrag, der er adskilt af store, dybe dale, som skærer sig ned i kridtoverfladen. Disse dale følger kun til en vis grad de dale, der i dag kan ses i landskabet. For eksempel findes en af de dybeste dale i kridtoverfladen under et af de højeste bakkepartier i området, Lundby Bakker.

Sammenholder man et kort over terrænoverfladens højdeforhold med overfladekortet over undergrundslagene, kan man beregne tykkelsen af istidsdannelserne over disse.

A 3 Strukturkort. Et strukturkort viser jordlagens stilling og beliggenhed, herunder tilstedeværelsen af eventuelle forkastninger, d.v.s. zoner hvor jordlagene er revet over og forskudt i forhold til hinanden. Der kan udarbejdes strukturkort over såvel undergrundslagene som over de overliggende dannelser. Hvis der foreligger strukturkort, bør de benyttes ved tolknin-

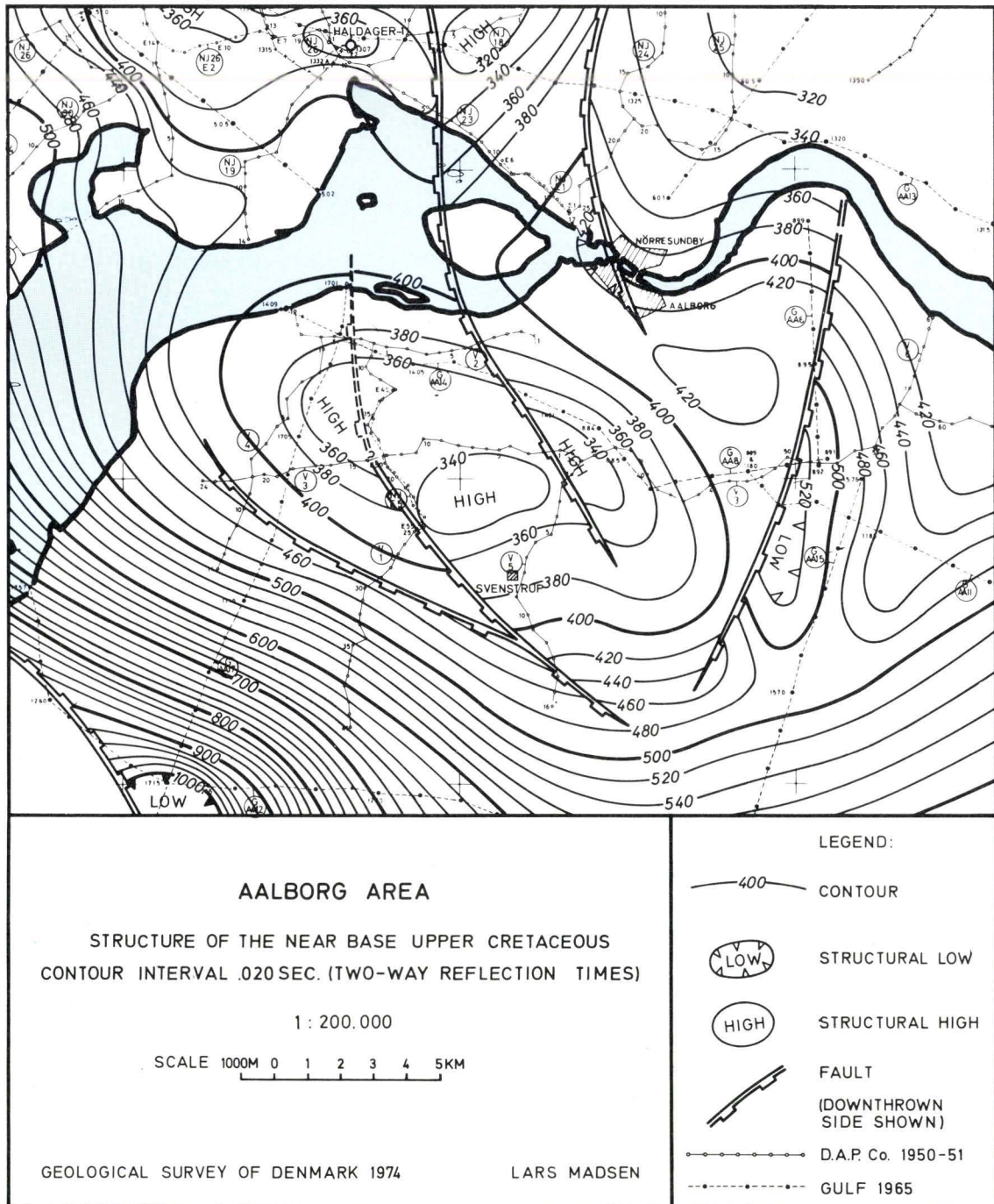
gen af de geologiske forhold. Strukturkortet på side 9 viser, at kridtlagene hviler på et hældende underlag og er gennemsat af en forkastningszone i strøget Nr. Tranders-Sr. Tranders-Nøvling. Øst for denne forkastningszone ligger kridtets overflade dybere end vest herfor, og her findes også den omtalte lavning i kridtoverfladen under en del af Lundby Bakker.

Romdrup ådalen må – at dømme efter strukturkortet – antages at ligge på forholdsvis højtliggende kridt og bliver dermed et potentielt interesseområde for fremtidige efterforskninger af kridtressourcer. Uden strukturkortet var man næppe blevet opmærksom på denne mulighed, da der kun er få direkte observationer i form af borer og gravninger i dette område.

En analyse af strukturforholdene kan yderligere bidrage til at klarlægge risikoen for opstigning af saltholdigt grundvand fra saltforekomster i undergrundslagene.

A 4 Grundvandskemisk basisdatakort. Kortet øverst side 10 viser grundvandets indhold af opløste stoffer. Cirklerne størrelse angiver mængden af opløst stof, og farverne viser, hvilke stoffer der er til stede.

A 3 Strukturkort

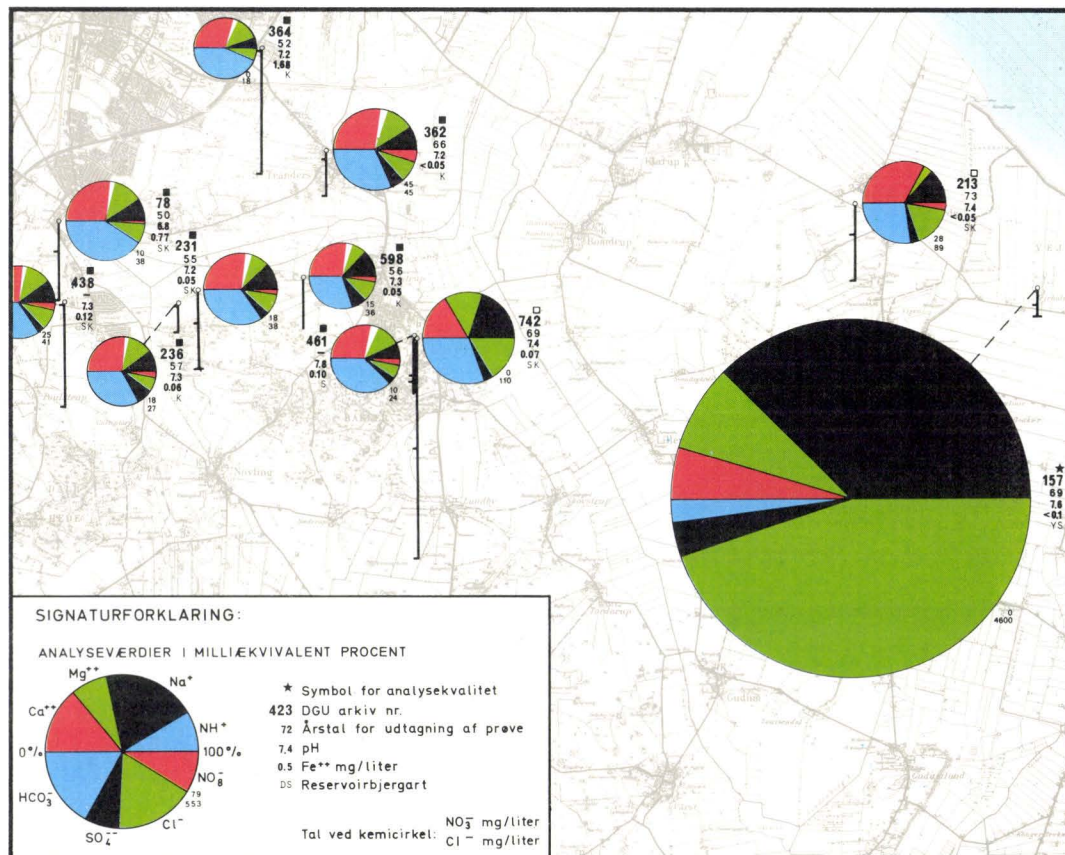


Hovedparten af analyserne viser kalkholdigt, hårdt vand fra kridtlagene. En analyse (den meget store cirkel) repræsenterer en boring med stærkt saltholdigt vand fra sandaflejringer i strandengene ved Limfjorden.

De grundvandskemiske forhold kan under visse omstændigheder få afgørende indflydelse på mulighederne for eller ønskeligheden af råstofindvinding.

A 5 Grundvandets potentialforhold. Kortet, nederst på næste side, viser grundvandets potentialforhold (vandrejsningen) på grundlag af vandstandsmålinger i et stort antal boringer. Den vestlige del af kortområdet rummer gode vandindvindingsmuligheder. Den nordlige del af „kridtøen“ ved Klarup-Storevorde har små vandindvindingsmuligheder, men i en mangel-situation kan det måske blive nødvendigt at udnytte disse.

A 4 Grundvandskemisk basisdatakort

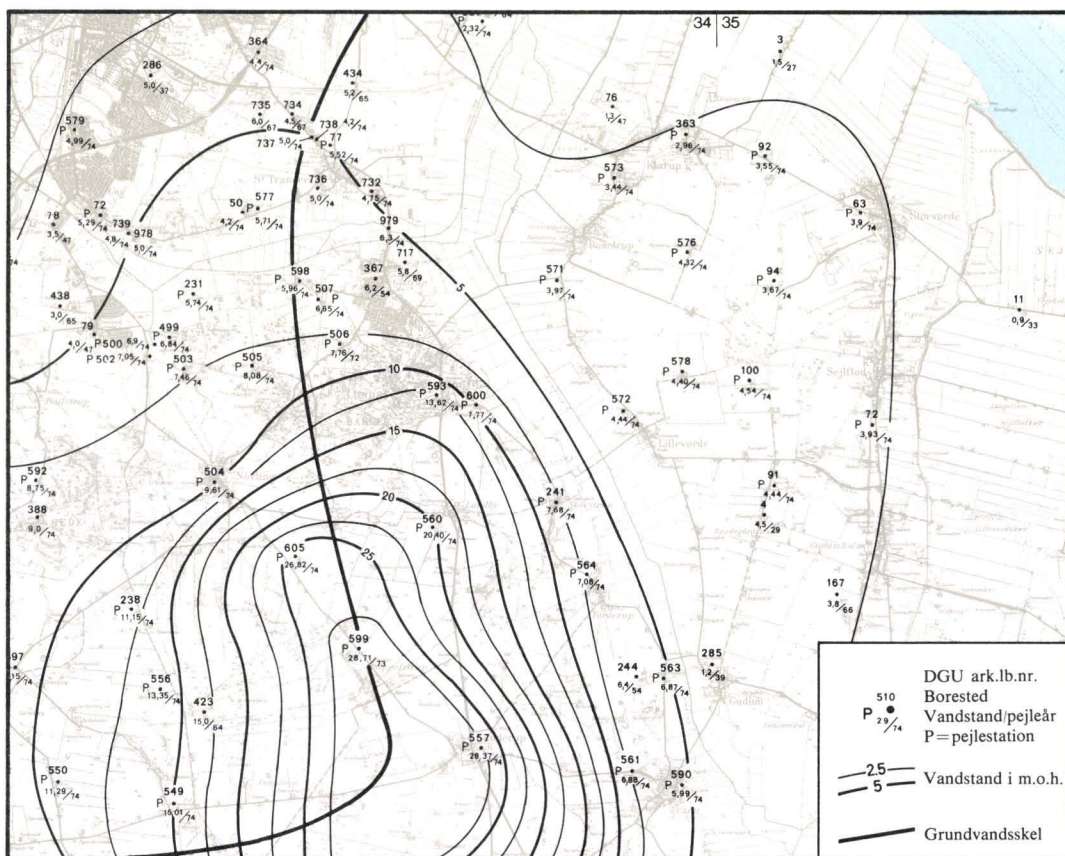


DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse (A881/71) Geodætisk Institut

A 5 Grundvandetets potentialforhold



DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse (A881/71) Geodætisk Institut

Analysekort (B-kort)

Kortene i denne gruppe repræsenterer nødvendige geologiske forarbejder, sammenstillinger og tolkninger, som ikke er udført i anden sammenhæng. Kortene findes på siderne 11–17 og er benævnt B 1–B 5c.

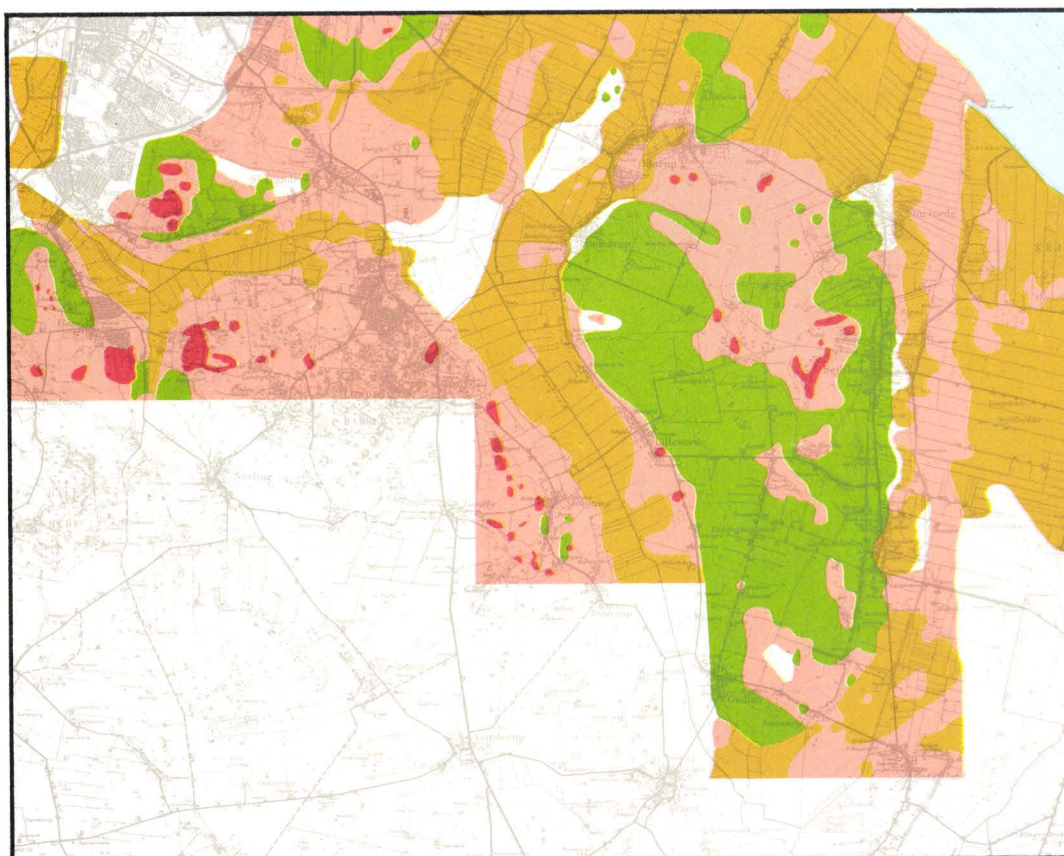
B 1 Lithologisk overfladekort. I områder, hvor der er foretaget en systematisk kvartærgeologisk kortlægning, er det nærliggende at benytte resultaterne i råstofkortlægningen. Ud fra dette materiale er det muligt at udarbejde lithologiske overfladekort, som viser hvilke hovedgrupper af råstoffer, grus, ler, kalk o.s.v., der findes lige under muldlagene. Den vigtigste kilde for disse B 1-kort er de kortmanuskripter i målestok 1:20.000, som er udarbejdet af DGU's karterende geologer. Hertil kommer dagbogsnotater og andre arkivoplysninger, som tilsammen udgør det heterogene og helt uerstattelige kildemateriale. På grund af materialets særlige karakter kan disse data ikke umiddel-

bart gøres offentligt tilgængelige. B 1-kortene bør derfor fremstilles af DGU's kvartærgeologer eller i snævert samarbejde med disse.

B 1-kortet nederst på denne side viser, at der findes udbredte forekomster af lagdelt ler i dalene og i strandengene ud mod Limfjorden. På store dele af Sejlflod-„kridtøen“ er kridtlagene dækket af mindre end 1 m overjord. Sand og grus findes tæt under jordoverfladen flere steder, især i bakkelandet omkring Sr. Tranders, Gistrup og Lundby. Som man vil bemærke, er en del af kortet endnu ikke dækket af den systematiske kvartærgeologiske kortlægning.

B 2 Råstofgrave og -boringer. Kortet viser alle kendte nuværende og tidligere råstofgrave samt boringer, som har truffet råstofforekomster. Nogle af disse boringer findes også på de geologiske basisdatakort, medens andre er råstof- eller funderingsboringer, som DGU's råstofsektion har indsamlet oplysninger om, idet der kun er indberetningspligt for boringer

B 1 Lithologisk overfladekort



DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut



Ler



Sand

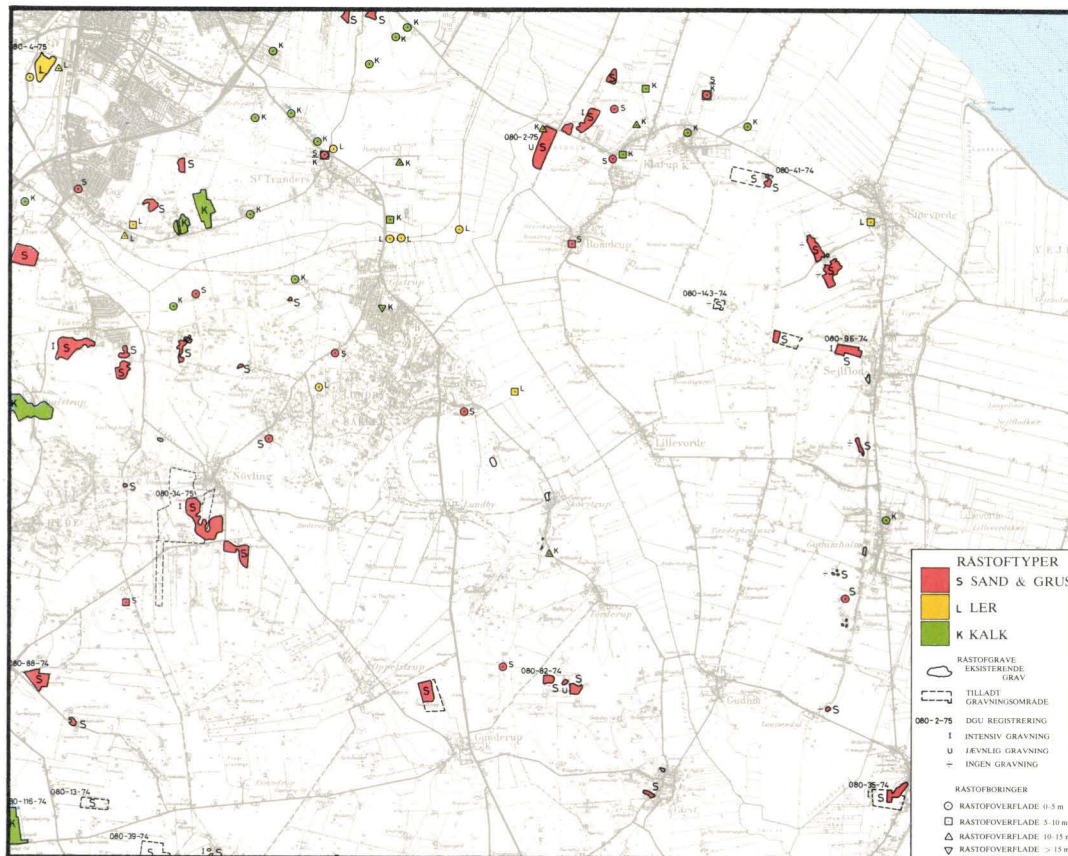


Grus



Kalk

B 2 Råstofgrave og -boringer

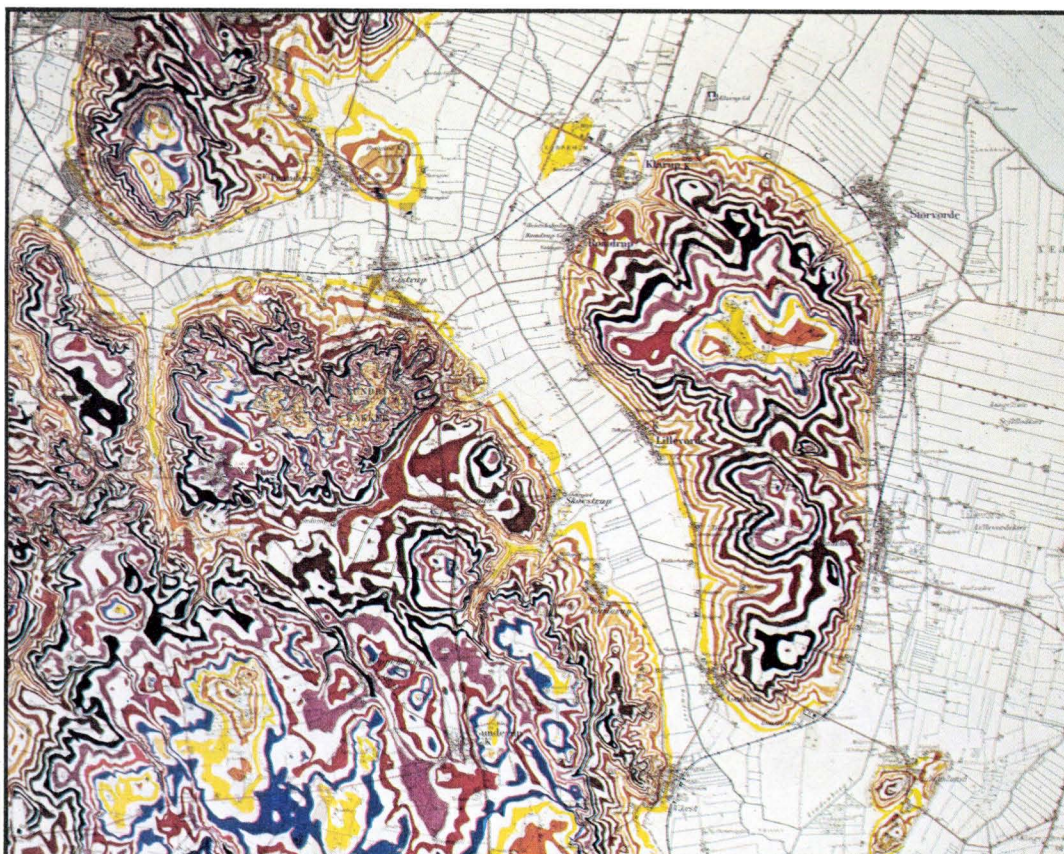


DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodetisk Institut

B 3 Overfladekonturkort

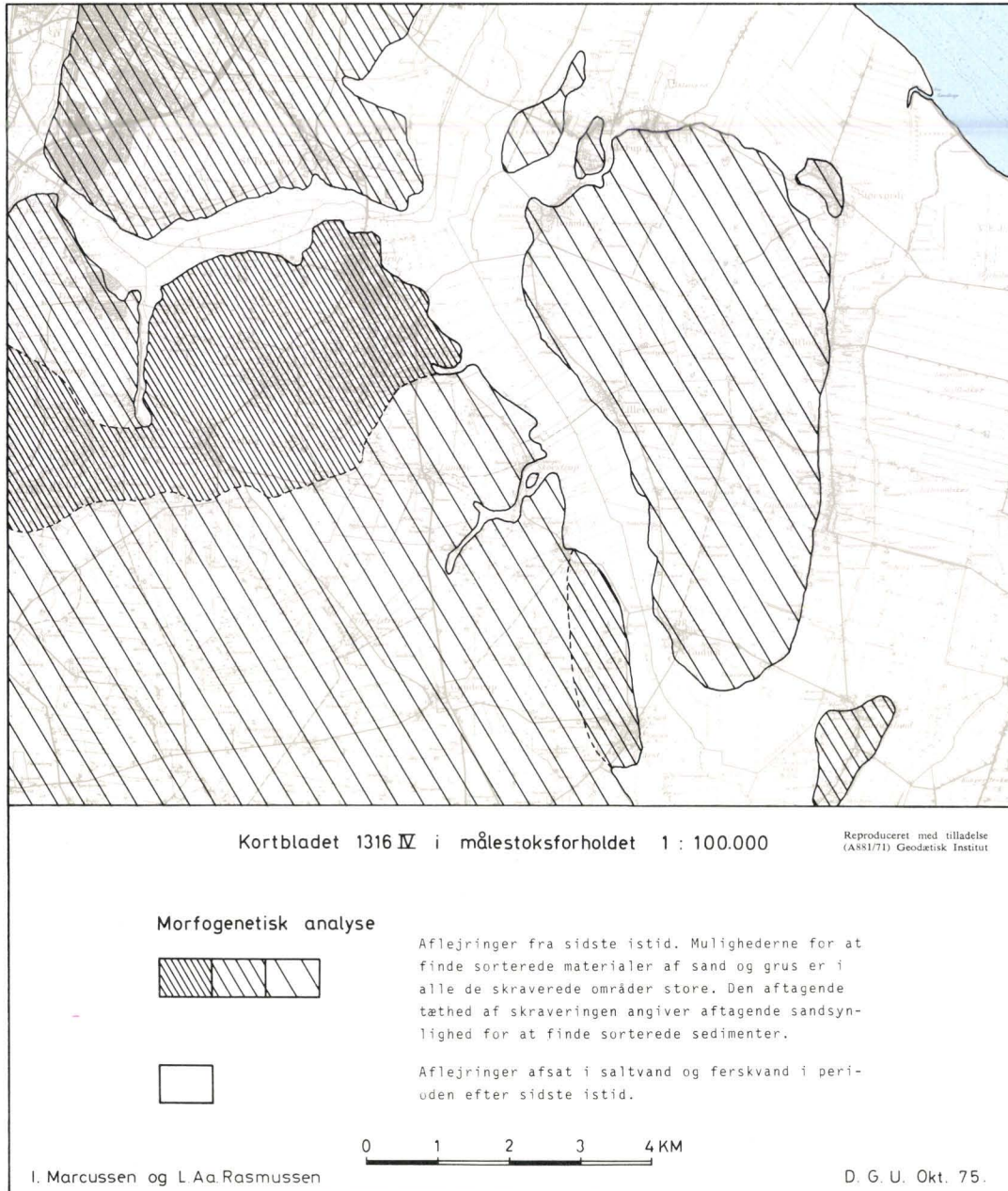


DGU

1:100.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodetisk Institut

B 4 Morfogenetisk kort



udført i vandforsyningsøjemed.

Oplysningerne hidrører fra følgende kilder:

1. Topografiske kort.
2. Statens Vejlaboratoriums kort, der er baseret på luftfotos.
3. Fredningsplanudvalgets kort m. v.
4. DGU's råstofregistrering.
5. DGU's arkiver.

Som man vil bemærke, fremstilles B 2-kortet på grundlag af oplysninger, amtskommunerne tildels allerede er i besiddelse af. Det vil derfor være muligt for amtskommunerne at udarbejde manuskriptet til dette kort, som DGU derpå kan forsyne med supple-

rende arkivdata. Man kan dog også lade DGU udføre kortmanuskriptet, som amtskommunerne derpå kan opdatere. I forbindelse med B 2-kortets udarbejdelse vil det blive nødvendigt, at der udføres lokalitetsbesøg.

B 3 Overfladekonturkort. På dette kort er terrænets relief tydeliggjort ved farvelægning af højdekurveintervallerne på 4 cm kortet. Det er tidskrævende arbejde, men indsatsen retfærdiggøres af kortets store værdi, idet det giver et klart overblik over landskabets morfologiske elementer. Blandt andet på grund-

lag af dette kort kan kvartærgeologerne gennemføre en morfologisk analyse, som kan være vejledende med hensyn til forekomsten af sortererede materialer som sand, grus eller ler, og som ikke mindst i områder, hvor der ikke findes grave eller borer, kan være af stor værdi. B 3-kortet er uundværligt ved udarbejdelsen af det morfogenetiske kort (B 4), og det er til stor hjælp ved udarbejdelsen af lagtykkelseskort, som f. eks. kort over overjordstykkelse og tykkelse af sand-, grus-, lerforekomster etc.

B 4 Morfogenetisk kort. Kortet viser bakkeland, som indeholder aflejringer fra sidste istid, samt flade, lavtliggende områder med aflejringer, afsat efter istiden. Med forskellig skravering er der angivet muligheden for at finde sortererede materialer i bakkelandet, især sand og grus.

Kortet fremstilles på grundlag af:

1. Det geologiske basisdatakort (A 1).
2. Resultater af den kvartærgeologiske kortlægning (bl. a. B 1).
3. Overfladekonturkort (B 3).
4. Luftfotos.
5. Geologiske kontrolbesøg på egnen.

Udarbejdelsen af det morfogenetiske kort er kvartærgeologisk specialarbejde, som bør udføres af DGU. Da kortet er en arbejdsmodel, der benyttes direkte ved udarbejdelsen af ressourcekortene, skal det kontrolleres med den yderste omhu og efterprøves ved besøg i området.

B 5 Råstofforekomster i borer og grave. Disse kort viser alle kendte vandforsyningsboringer og råstofboringer samt udvalgte lagfølger (profiler) fra råstofgrave. Beliggenheden af borer er vist med en sort prik, medens beliggenheden af profiler i grave er vist med en sort firkant. Alle profiler gengives som cirkeldiagrammer fuldstændigt som på basisdatakortet A 1. Beliggenheden af borer og grave, fra hvilke der ikke foreligger oplysninger om lagserien, eller borer, om hvilke oplysningerne ikke kan offentliggøres, er vist med større sorte prikker (boringer) eller åbne firkanter (grave). Ved man, hvilket råstof en grav indeholder, er dette markeret.

Kortene er fremstillet på grundlag af følgende kilder:

1. Det geologiske basisdatakort (A 1).
2. Kort over råstofgrave og -boringer (B 2).
3. Oplysninger fra de kvartærgeologiske arkiver og råstofarkiverne.

Af hensyn til overskueligheden vil det være hensigtsmæssigt, at der udarbejdes et B 5-kort for hvert enkelt råstof (side 15–17). I praksis fremstilles disse kort som kopier af det samme B 5-grundkort, idet man på en kopi farvelægger alle sand- og grusforekomster, på en anden kopi alle lerforekomster o.s.v.

Profilbeskrivelserne kan udføres ved en proce-

dure, der i princippet svarer til den, som gælder for den hydrogeologiske kortlægning (vejledning fra miljøstyrelsen 2/1975, side 17, pkt. 4.4.1).

Udtegningen af kortene kan foregå maskinelt (EDB) eller manuelt, som beskrevet i vejledning fra miljøstyrelsen 2/1975, side 17–18. Denne fase i arbejdet er i øvrigt helt analog med lokaliserings- og bearbejdningsfasen i den hydrogeologiske kortlægning og kan foregå i naturlig forlængelse af denne.

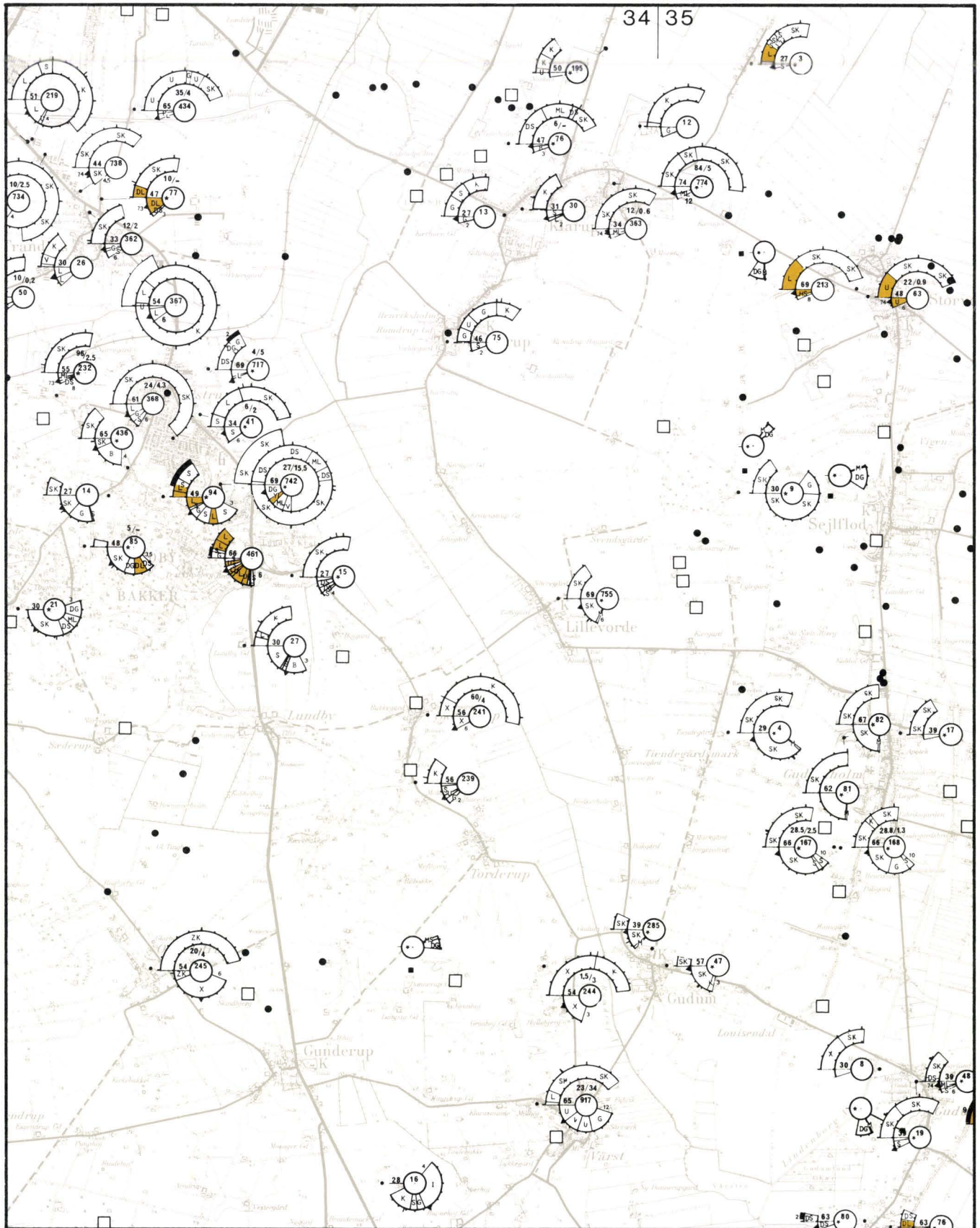
B 5-kortene indeholder alle foreliggende iagttagelser om lagserier i borer og grave. Er materialet tilstrækkelig fyldigt, giver cirkeldiagrammerne umiddelbart et indtryk af forekomsternes geografiske fordeling og størrelse, og tykkelsen og arten af over- og underliggende lag kan aflæses. Korttypen har den fordel, at det er meget let at tilføje nye data eller foretage eventuelle ændringer både maskinelt og manuelt.

B 5a: Ler. På dette kort er vist alle fra borer og grave kendte lerforekomster, som ikke er moræneler (usorteret istidsler), d.v.s. alle lagdelte lerarter uanset deres alder og dannelsesmåde. Kortet er som nævnt baseret på offentligt tilgængelige oplysninger om borer og grave, og af disse oplysninger fremgår det ikke, at der findes store lerforekomster i området. Kendskabet til disses eksistens stammer især fra upublicerede undersøgelser, foretaget af private, samt fra den systematiske kvartærgeologiske kortlægning. Det lithologiske overfladekort (B 1) og det morfogenetiske kort (B 4), som henholdsvis viser kendte lerarealer og områder præget af smeltevandsdannelser, herunder ler, får således stor betydning ved fremstillingen af lerressourcekortet.

B 5b: Sand og grus. Kortet viser kendte forekomster af sand og grus i borer og grave. Lagenes alder og dannelsesmåde er ikke angivet. I de tilfælde, hvor man er sikker på, at der er grus til stede, er dette angivet med mørk rød farve. Den lysere røde farve angiver sandforekomster, hvis eventuelle indhold af grus ikke er oplyst. Det fremgår ved umiddelbar betragtning af kortet, at tykke sand- og gruslag er vidt udbredt inden for det kortlagte område; men skal man udarbejde et ressourcekort over de endnu ikke konstaterede sand- og grusforekomster, er det nødvendigt at sammenholde B 5b-kortet med det lithologiske overfladekort (B 1), kortet over råstofgrave og -boringer (B 2) og det morfogenetiske kort (B 4).

B 5c: Kalk. Kortet viser forekomster af kalk (kridt) i borer og grave, og det fremgår, at der er kridtforekomster overalt i området. Ingen af borerne er nået ned gennem kridtlagene, som i Ålborg-området er ca. 350–400 m tykke. Man mener, at kridtlagene overalt i området danner underlag for de yngre sand-, grus- og lerholdige lag.

B 5a Råstofforekomster i borer og grave: Ler

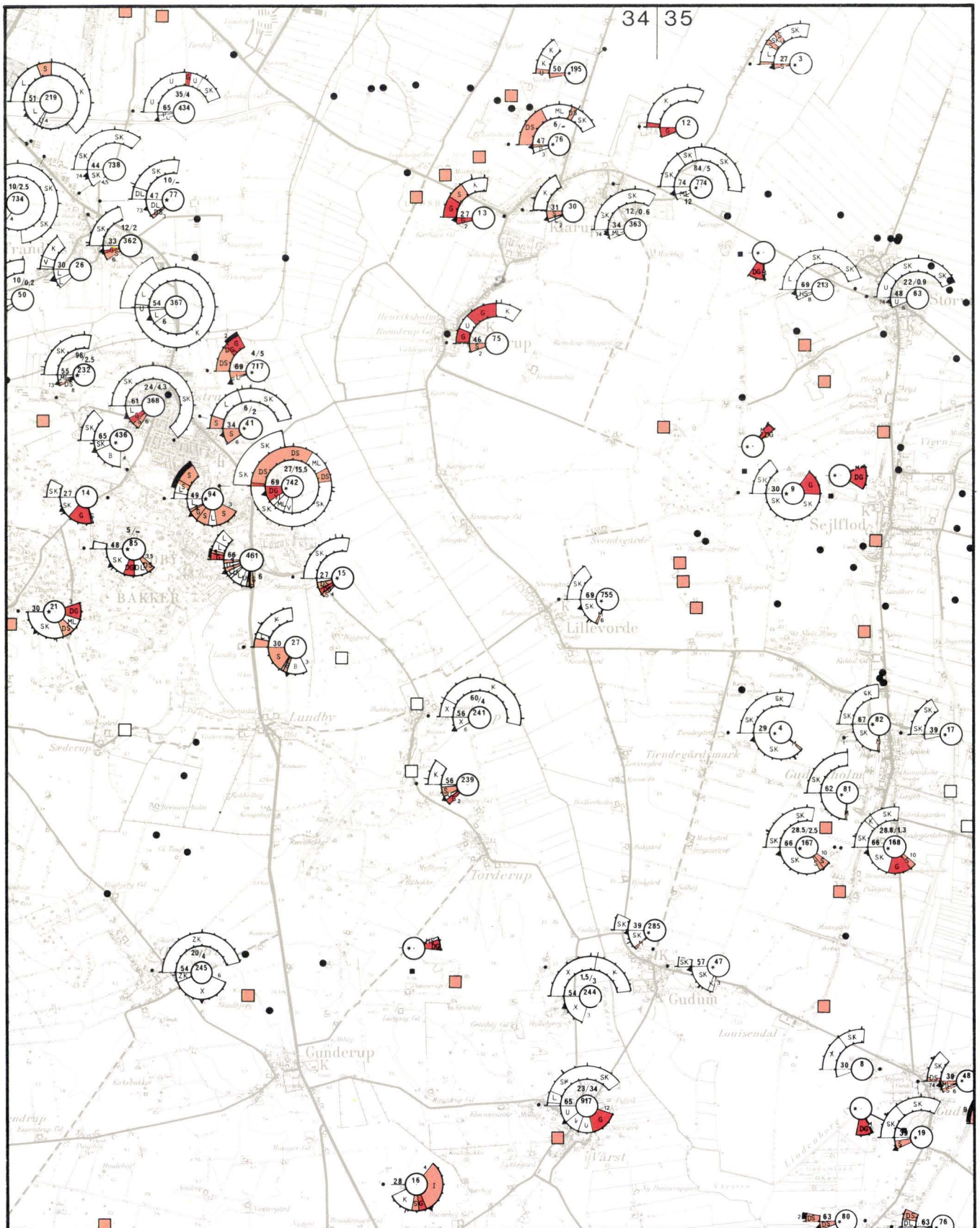


DGU

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(ANS171) Geodetisk Institut

B 5b Råstofforekomster i borer og grave: Sand og grus



DGU

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

B 5c Råstofforekomster i borer og grave: Kalk

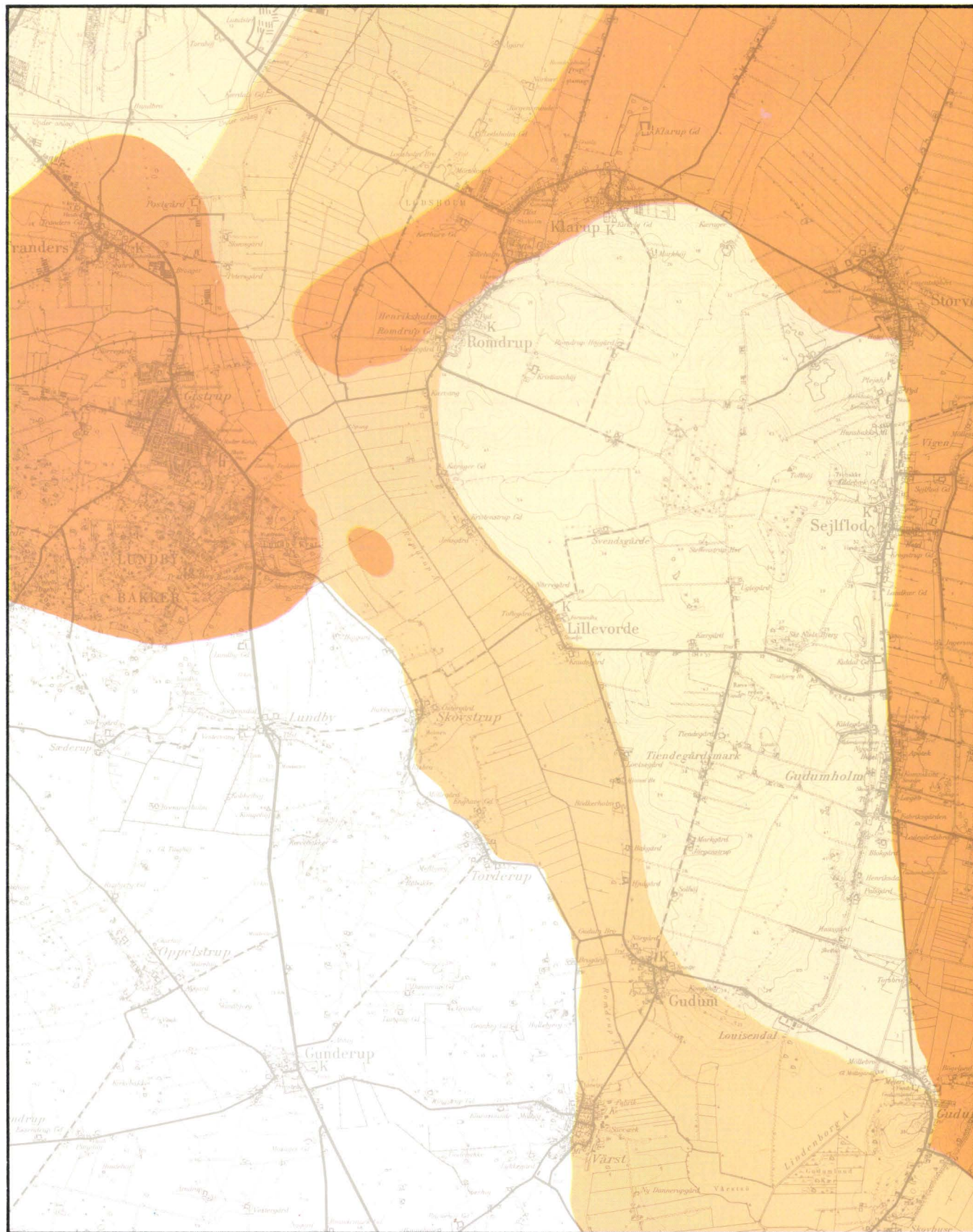


DGU

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

C 1a Potentielle råstofressourcer: Ler



DGU

Forekomstmuligheder:

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

Gode



Mindre gode

Dårlige, eller
ingen

Ukendte

C 1b Potentielle råstofressourcer: Sand og grus



DGU

Forekomstmuligheder:

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

Gode



Mindre gode

Dårlige eller
ingen

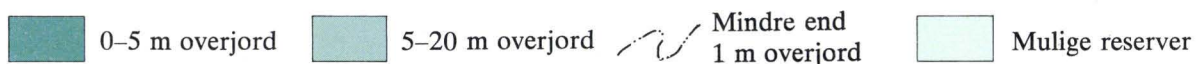
Ukendte

C 1c Potentielle råstofressourcer: Kalk



DGU

1:50.000

Reproduceret med tilladelse
(A881/71) Geodætisk Institut

Konklusive kort (C-kort)

Denne gruppe omfatter de foreløbige ressourcekort, som er den råstofgeologiske vurdering af alle arealer inden for kortområdet. I forhold til råstofkortene (B 5), der viser forholdene på steder, man kender, går ressourcekortene et skridt videre, idet de fremsætter en formodning om forholdene uden for observationspunkterne. De repræsenterer ikke blot en teknisk sammenstilling af data fra A- og B-kortene, men er en samlet geologisk vurdering af det foreliggende materiale set i lyset af almen geologisk viden og erfaringer fra andre områder uden for kortområdet. Da DGU i denne sammenhæng må siges at have det mest omfattende erfaringsgrundlag, bør ressourcekortene fremstilles ved DGU.

Af hensyn til overskueligheden vil det være mest hensigtsmæssigt at udarbejde ressourcekort for hver råstofftype. Dette er yderligere begrundet i behovet for at kunne variere udformningen af de forskellige ressourcekort, idet problemstillingen er noget forskellig for de forskellige råstoffer.

Som det er fremhævet i diskussionen af de foreløbige ressourcekorts udformning og anvendelse (side 4), er den første fase i råstofkortlægningen en status over den eksisterende geologiske viden, fremlagt som kort, der ved hjælp af fladesignaturer skelner mellem graden af sandsynlighed for at finde råstofrelevante lag. Kortene angiver således, hvilke områder det på forhånd må anses for mest lønnende at undersøge nærmere. Det understreges også, at de foreløbige ressourcekort hverken kan eller bør indeholde en kvalitetsvurdering af råstofferne eller en stillingtagen til, om det er lønnende at indvende dem. En sådan vurdering kan geologerne kun foretage i samarbejde med bl. a. de berørte erhverv, idet produktionsteknik og markedsforhold m. v. til stadighed ændrer kriterierne for, hvilke forekomster det er relevant at udnytte.

Til støtte for vurderingen af forekomsternes egnethed for udnyttelse kan nogle af specialkortene inddrages. Det gælder f. eks. kort over grundvandsstanden, grundvandskemi og overjordens tykkelse m. v. I nogle tilfælde vil det være muligt at indlægge kurver over overjordstykkelser allerede på de foreløbige ressourcekort, hvad der vil være overordentlig værdifuldt. I de fleste tilfælde er der imidlertid ikke tidligere udarbejdet overjordstykkelsekort, og da de er tidskrævende og dermed dyre at fremstille, bør man heller ikke tilstræbe, at de udarbejdes for alle råstofkategorier eller for samtlige arealer. De bør udarbejdes i kortlægningsfase 3 som led i detailundersøgelserne af de arealer, man ifølge de foreløbige planer for råstofindvindingen i amtskommunerne har udvalgt som mulige indvindingsområder.

På alle ressourcekort vil der være arealer, som ikke er vurderet, fordi man savner tilstrækkelige oplysninger om forholdene på stedet. Disse arealer frembyder et særligt problem for planlægningen, idet man intet kan vide om deres eventuelle anvendelig-

hed. For at man kan få et godt beslutningsgrundlag, bør sådanne arealer undersøges systematisk. En systematisk kortlægning vil imidlertid tage mange år, og det kan derfor blive nødvendigt, at den gennemføres i tilslutning til konkrete projekter vedrørende arealanvendelse.

C 1a. Potentielle råstofressourcer: Ler. Den forventede udbredelse af lerforekomster, som ikke er moræneler, er vist med gulbrun farve. Farveintensiteten angiver graden af sandsynlighed for at finde råstofrelevante leraflejringer, og kortet viser således, hvilke områder det på forhånd må anses for mest lønnende at undersøge nærmere.

Kortet er fremstillet på grundlag af følgende informationer:

1. Lithologisk overfladekort (B 1).
2. Kort over råstofgrave og -boringer (B 2).
3. Morfogenetisk kort (B 4).
4. Kort over råstofforekomster i boringer og grave: Ler (B 5a).
5. Oplysninger om geoelektrisk kortlægning bl. a. private ressourceundersøgelser.

Det fremgår af kortet, at området Gug-Visse-Lundby Bakker-Sr. Tranders samt områderne nord og øst for Romdrup-Sejflod-„kridtøen“ på forhånd må anses for mest lovende med hensyn til indvinding af ler, medens man foreløbig kan se bort fra områderne i den sydøstlige udkant af Ålborg samt Romdrup-Sejflod-„kridtøen“.

C 1b. Potentielle råstofressourcer: Sand og grus. Kortet viser den forventede udbredelse af sand og grus angivet med rødt farvetryk. Farveintensiteten angiver graden af sandsynlighed for at finde relevante sand- og grusforekomster. Derimod er der ikke skelnet mellem forekomster med dominans af henholdsvis grus og sand, idet der endnu ikke foreligger tilstrækkelige oplysninger om de indbyrdes mængdeforhold.

Kortet er fremstillet på grundlag af de samme kilder, der blev benyttet ved udarbejdelsen af lerressourcekortet, dog B 5b- i stedet for B 5a-kortet.

Af kortet fremgår, at den nordvestlige del af området samt Vårst-Gudumlund-området på forhånd må anses for mest lovende med hensyn til indvinding af sand og grus, medens man foreløbig kan se bort fra Romdrup-Sejflod-„kridtøen“ og arealerne øst herfor.

C 1c. Potentielle råstofressourcer: Kalk. Kortet viser i modsætning til de 2 foregående ressourcekort ikke lagenes forventede udbredelse, idet disse formodes at være til stede overalt i kortområdet. I stedet er, med grønt farvetryk, angivet områder med op til 20 m overjord samt områder, om hvilke man kan formode, at overjordstykkelser er mindre end 20 m. En

stiplet linie afgrænser områder med indtil 1 m overjord. Ved hjælp af forskelle i farveintensitet er angivet områder med indtil 5 m overjord (mørk grøn), med op til 20 m overjord (mellemgrøn), samt områder, om hvilke det er rimeligt at antage, at betingelserne for en råstofudnyttelse kan være til stede, men hvor nærmere undersøgelser er nødvendige (lys grøn).

Kortet er fremstillet på grundlag af følgende kilder:

1. Højdekort over prækvartæroverfladen (A 2).
2. Kort over prækvartærets struktur (A 3).
3. Lithologisk overfladekort (B 1).
4. Kort over råstofgrave og -boringer (B 2).
5. Overfladekonturkort (B 3).
6. Kort over råstofforekomster i boringer og grave: Kalk (B 5c).
7. Kort over overjordstykker (ikke vist).

Det fremgår af kortet, at de områder, hvor muligheden for at finde gode kalkforekomster må anses for at være størst, findes i nærheden af velkendte kalkforekomster, som til dels allerede udnyttes. Der findes dog arealer (vist med lys grøn farve), som måske vil vise sig at rumme betydelige, endnu ikke erkendte kalkforekomster.

Kortlægningsfase 2-6

Kortlægningsfase 1 er beskrevet på grundlag af erfaringerne fra den gennemførte forsøgskortlægning ved Ålborg. De efterfølgende faser i kortlægningen er ikke efterprøvet i praksis, og det er derfor kun muligt at skitsere nogle af de problemer og muligheder, de rummer.

Kortlægningsfase 2

Første kortlægningsfases konklusion, de foreløbige ressourcekort, kan benyttes ved udarbejdelsen af præliminære planer for råstofindvindingen, og kortene vil sammen med disse planer kunne finde anvendelse i arealplanlægningen (kommune- og regionplanlægningen). Man kan herigennem blandt andet sikre, at arealer med anvendelige råstofforekomster ikke uden tvungende grund beslaglægges til andre formål.

Kortlægningsfase 3

I kortlægningsfase 2 udpeger amtskommunerne de arealer, som primært ønskes reserveret til råstofindvinding. I kortlægningsfase 3 skal disse arealer undersøges nærmere, således at forekomsternes kvalitet og mængde kan vurderes. Det vil være hensigtsmæssigt, at man i fase 3 undersøger forekomstmulighe-

derne på de arealer, som tænkes anvendt til formål, der udelukker eller vanskeliggør en eventuel senere råstofindvinding.

Detailundersøgelserne i fase 3 vil på landsbasis få et betydeligt omfang. De praktiske arbejder vil dels omfatte geoelektriske undersøgelser og udførelse af boringer, dels laboratorieundersøgelser, der skal belyse jordlagenes opbygning og materialernes egenskaber. Resultaterne af disse undersøgelser skal derpå bearbejdes og sammenfattes i kort og beskrivelser, som muliggør en mere præcis vurdering af forekomsternes størrelse, kvalitet og tilgængelighed. I fase 3 skal der tillige gøres rede for overjordens tykkelse og art, de lokale grundvandsforholds betydning for en råstofindvinding m. v.

Under forberedelsen og gennemførelsen af kortlægningsfase 3 vil offentlige myndigheder og berørte erhverv kunne udnytte DGU's erfaringer, og DGU vil kunne tage aktivt del i vurderingen af resultaterne samt i revisionen af de foreløbige råstofkort.

Kortlægningsfase 4

Som et resultat af detailundersøgelserne i fase 3 vil der kunne foreligge et sæt nye ressourcekort (C 2-kort), dels i form af specialkort over de præliminært udvalgte områder m. v., dels i form af reviderede oversigtskort. Disse kort indgår i grundlaget for en endelig plan for råstofindvinding og forsyningsstruktur, som udarbejdes i kortlægningsfase 4. DGU er til rådighed ved udarbejdelsen af de endelige planer for amtskommunerne (kommunerne), bl. a. ved udarbejdelsen og trykningen af de geologiske kort m. v., som indgår i den endelige plan, og som uden unødvendige ekstraudgifter bør kunne indgå i en landsplan.

Kortlægningsfase 5. Landsplan

DGU deltager i udarbejdelsen af en landsplan, i det omfang geologisk ekspertise er påkrævet.

Kortlægningsfase 6

Af hensyn til den fremtidige planlægningsvirksomhed og ressourcepolitik bør der ske en ajourføring af den gennemførte råstofkortlægning på amtskommunalt plan og på landsplan. Det må anses for rimeligt, at denne opgave varetages af amtskommunerne og miljøministeriet (DGU).

Litteraturhenvisninger

- Andersen, L. J., 1973: Cyclogram technique for geological mapping of borehole data (med dansk referat). – Danm. geol. Unders. III. Rk. nr. 41, 25 p.
- Andersen, S. & Olesen, M., 1974: Den hydrogeologiske kortlægnings anvendelsesmuligheder. – Nyt fra Miljøstyrelsen, nr. 14–1974, 24 p., København.
- Fredningsplanudvalget for Nordjyllands amt, 1972: Registrering af råstofudnyttelser, Ålborg.
- Fredningsstyrelsen, 1975: Råstofressourcer og deres anvendelse. København, 128 p. (Heri oversigt over litteratur med relation til råstofspørgsmål).
- Miljøstyrelsen, 1975: Hydrogeologisk kortlægning. – Vejledning nr. 2/1975, 43 p., København.
- Miljøstyrelsen 1976: Miljøplanforudsætninger. Signaturer til vandforsyningsplanlægning, hydrogeologisk kortlægning, foreløbig registrering af råstoffer. – 3. delrapport februar 1976, 76 p., København.

Udgivelsesdato: 1976-02-20

Tryk

D.G.U. Serie A, nr. 1
er sat med Linotype Times
og er trykt i 1200 eksemplarer
hos C. A. Backhausen A/S i København,
der tillige har udført repro-arbejdet.
Bogen er trykt på Paladin bestrøget offset 115 g

ISBN 87-421-0649-4