DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

Serie A, Nr. 3

Geological Survey of Denmark. Series A, No. 3

Foreløbige geologiske kort (1:25.000) over Danmark

Forklaring til kortene og vejledning i deres brug

Udarbejdet ved Almengeologisk Afdeling

Preliminary Geological Maps (1:25,000) of Denmark
Explanation to the maps

Prepared by the Section for General Geology

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag. København 1978

Foreløbige geologiske kort (1:25.000) over Danmark

Forklaring til kortene og vejledning i deres brug

Udarbejdet ved Almengeologisk Afdeling,
Redaktion: Henning Sørensen og Erik Heller

Preliminary Geological Maps (1:25,000) of Denmark
Explanation to the maps

Prepared by the Section for General Geology
Editors: Henning Sørensen and Erik Heller

D.G.U. Serie A, nr. 3
er sat med Fotosats Times
og trykt i offset i 1200 eksemplarer
hos Andelsbogtrykkeriet i Odense
Bogen er trykt på Thai-Cote, 115 g
fra a/s De forenede Papirfabrikker
ISBN 87-421-0714-8

Reproduktion af kort med Geodætisk Instituts
tilladelse (A 400/76)
D.G.U. copyright

Udgivelsesdato: 1978-03-31
Date of publication: 1978-03-31

Indholdsfortegnelse

Resumé	4
1. English Summary	4
1. Indledning	5
2. DGU's kortbladsarkiv	8
3. Udtegning af foreløbige geologiske kort ..	8
4. De foreløbige korts indhold af geologiske oplysninger	11
5. Anvendelsen af kortene – fejlkilder	11
6. De fremtidige geologiske kort	14
7. Efterskrift	14
Bilag 1	
Kort redegørelse for den hidtidige geologiske kortlægning af Danmark	15
1. Kortgrundlag	15
2. Kortlægningsmetoder	15
3. Signaturer	16
4. Geologiske oplysninger	16
5. De interglaciale, senglaciale og postglaciale aflejringer	16
6. De glacialle aflejringer	17
7. Undergrundslag (prækvarter aflejringer)	19
8. Yderligere oplysninger om Danmarks geologiske forhold	19
Bilag 2	
Fortegnelse over de af DGU udgivne kortblade, I. Række og By-geologiske beskrivelser (Rapporter)	20
Litteraturliste	21

Resumé

Den geologiske kortlægning af Danmark er ikke afsluttet. Ydermere er en del af kortlægningsresultaterne endnu ikke publiceret. Da der er et betydeligt behov for geologiske data inden for planlægning, administration, råstorkortlægning, m.m., har DGU besluttet at stille alle foreliggende geologiske kortlægningsdata til rådighed i form af foreløbige geologiske kort i 1:25.000.

Kortene viser fordelingen af de forskellige jordarter mellem jordoverfladen og dybden 1 m. Grænserne mellem de forskellige jordarter er angivet, idet de enkelte jordarter er betegnet med bogstavsignaturer.

Kortene vil ikke blive trykt, men kopier kan erhverves mod betaling af reproduktion og forsendelse.

Nærværende publikation gør rede for den geologiske kortlægnings stade, planerne for den fortsatte kortlægning, fremstillingen af de foreløbige kort, anvendelsen af disse kort og visse fejlkilder, samt i bilag 1 for kortenes indhold af geologiske oplysninger.

English Summary

Only 35 of the 70 geological map sheets (fig 1) (scale 1:100,000) into which Denmark is divided have been published. The mapping is completed on 10 map sheets, but not yet published. 25 map sheets are only partially mapped (fig. 2).

The 1:20,000 topographical maps of the Danish Geodetic Institute have generally served as the basis of the field work; in a few regions the mapping has been based on 1:40,000 maps.

There is now a growing need for basic geological data in the planning and management of land use, exploitation of raw materials and groundwater, conservation of nature, prevention of pollution, etc. which can only partly be met by the existing geological maps.

The Geological Survey of Denmark (DGU) has therefore decided to accelerate the geological mapping and to prepare a new series of 1:50,000 geological maps covering the whole country during a period of 30 years (see Danmarks Geologiske Undersøgelse Series A, No. 2, 1978).

In order to supply the users of geological data with geological maps, also covering the regions for which there are no published maps, it has been decided to produce a series of preliminary black and white geological maps in the scale of 1:25,000 based on the existing field maps in 1:20,000. The procedure used is explained on fig. 3, the coverage of the maps in fig. 4. The maps will not be printed, but copies can be acquired at the price of reproduction by contacting the Survey.

This paper describes the contents of the maps (see table 1) and presents an introduction to the use of the maps.

A brief account of the method of mapping and of the geological information to be found in the maps is presented in appendix 1.

1. Indledning

Den geologiske kortlægning af Danmark, som blev indledt af Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU) i 1888, er endnu langt fra afsluttet. Af de 70 geologiske kortblade i målestoksforholdet 1:100.000, som Danmark er inddelt i, er de 35 udgivet; 10 kortblade er kortlagt, men kortene er ikke udgivet; mens de resterende 25 kortblade kun er delvis kortlagt. Kortbladsinddelingen er vist i fig. 1 og kortlægningens stadi i fig. 2. En fortegnelse over de udgivne kortblade, der er udgivet som bind 1–22 i DGU's I. række af publikationer, findes i bilag 2, som også medtager det geologiske kort over Færøerne, samt DGU's by-geologiske beskrivelser.

Det fremgår af fig. 2, at resultaterne af den geologiske kortlægning af betydelige dele af Danmark endnu ikke er direkte tilgængelige for brugerne af geologiske data.

De kortblade, på hvilke kortlægningen er afsluttet, men upubliceret, kan desværre ikke gøres tilgængelige som trykte kortblade i 1:100.000 ledsaget af en kortbladsbeskrivelse. Dette skyldes, at kontrollen og revisionen af kortlægningsarbejdet, bl.a. med henblik på at tilpasse kortene til hinanden, og udarbejdelsen af kortbladsbeskrivelserne er så tids- og mandskabskrævende, at de ikke vil kunne udføres, så længe DGU's geologer er bundet af andre opgaver i en grad, som det er tilfældet nu.

I de seneste år har kortlægningen praktisk taget været indstillet, hvilket har flere årsager. Kun to af disse skal nævnes:

1. DGU's geologer er i stigende grad blevet pålagt andre opgaver, som har krævet en hurtig behandling, hvorfor den mere langsigtede kortlægning er blevet skubbet til side.
2. Den geologiske videnskab og anvendelsen af geologiske data i planlægning og administration har begge ændret sig i en sådan grad, at den hidtidige type af geologiske kort næppe kan siges at opfylde de krav, der nu kan og bør stilles til geologiske kort.

Samtidig må det konstateres, at der er et akut og stigende behov for geologiske data i en række planlægningsopgaver. DGU modtager næsten dagligt fo-

respørgsler om geologiske forhold i forbindelse med anlægsarbejder, råstofindvinding, forureningsundersøgelser, naturfredning og andre planlægningsopgaver, samt forespørgsler vedrørende undervisnings- og uddannelsesopgaver. Besvarelsen af disse forespørgsler lægger beslag på en betydelig arbejdskraft. Behovet for geologiske grunddata er blevet særlig accentueret af den råstofgeologiske kortlægning, som er fastlagt i den nye råstoflov.

DGU har derfor overvejet, hvorledes den geologiske kortlægning bedst kan videreføres og afsluttes, og hvordan de geologiske data, som findes i DGU's arkiver kan blive gjort tilgængelige, bl.a. i forbindelse med igangsætningen af den råstofgeologiske kortlægning.

En arbejdsgruppe, som blev nedsat i foråret 1976, blev derfor anmodet om at vurdere kortlægningens stadi og afslutning, udformningen af de fremtidige geologiske kort, samt hvorledes de upublicerede geologiske kort vil kunne gøres tilgængelige, evt. i form af foreløbige kort. Arbejdsgruppen afsluttede arbejdet i foråret 1977, dens rapport er publiceret som DGU's Serie A, nr. 2.

Arbejdsgruppen stillede allerede i foråret 1976 forslag om, at DGU udarbejder en serie foreløbige geologiske kort over de dele af landet, som dækkes af den hidtidige kortlægning. Kortene udtegnes som sort-hvide udgaver i målestoksforholdet 1:25.000 på målfast transparent materiale og således, at evt. brugere skal kunne rekvirere kopier af kortene.

DGU har valgt at følge denne procedure, idet hvert kort udleveres med følgende påtryk:

D G U's K o r t b l a d s a r k i v

Foreløbigt geologisk kort til internt arbejdsbrug.
Kortet må kun publiceres ved DGU's foranstaltning.
Kortet må kun anvendes til de formål, hvorom der er truffet aftale med DGU.

© DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE

Finansudvalget bevilgede den 9. marts 1977 midler til udtegning af de foreløbige geologiske kort i løbet af et år regnet fra 1. april 1977.

GEOLOGISK KORTBLADS INDDDELING I DANMARK

Fig. 1. Opdelingen i geologiske kortblade (1:100.000) med angivelse af hvert enkelt kortblads navn.

Tallene refererer til publicerede kortbladsbeskrivelser i DGU I. række.

Geological map sheets (1:100,000), the name of each sheet, and the numbers of the published map sheets, DGU Publication Series I.

GEOLOGISK KORTLAGTE OMRÅDER I DANMARK

Fig. 2. Kort som viser hvilke kortblade (1:100.000), der er udgivet (DGU I. rk.), færdigkortlagte men ikke udgivne kortblade, samt kortlagte områder ivotrigt.

Map indicating the state of the geological mapping of Denmark (1:100,000).

2. DGU's kortbladsarkiv

Alle resultaterne af den geologiske kortlægning af Danmark er lagret i DGU's kortbladsarkiv i form af kort, dagbøger, rapporter og skitser.

Kortene består dels af de arbejdskort, der har været benyttet i feltarbejdet, dels af forskellige former for rentegnede kort.

Arbejdskortene foreligger som farvelagte topografiske kort i 1:20.000 (M-blade) og 1:40.000 (atlasblade). I langt den største del af landet har M-bladene dannet kortgrundlag for kortlægningen; i mindre områder af landet er denne udført på grundlag af atlasblade. De i markarbejdet benyttede topografiske kort er af praktiske grunde opdelt i mindre

kortudsnit, sædvanligvis i niendedele af de oprindelige kort.

Danmark er opdelt i 835 M-blade. 406 af disse dækker områder, for hvilke de originale arbejdskort er sammentegnet og publiceret som geologiske kortblade i 1:100.000. 226 M-blade dækker områder, som er helt eller delvis geologisk kortlagt, men for hvilke geologiske kortblade ikke er udgivet. På 203 M-blade er den geologiske kortlægning ikke påbegyndt.

Der foreligger således 632 M-blade med indtegnede geologiske oplysninger.

3. Udtegningen af foreløbige geologiske kort

Det enkleste ville være at udtegne de foreløbige geologiske kort i den målestok, hvori arbejdskortene foreligger, dvs. sædvanligvis 1:20.000.

Da imidlertid M-bladene er ved at udgå, og 4-cm kort (1:25.000) i fremtiden vil være Geodætisk Instituts grundkort, har man besluttet, at de foreløbige geologiske kort skal udarbejdes i målestoksforholdet 1:25.000. Dette målestoksforhold anvendes iøvrigt allerede i en lang række planlægningsøjemed.

Man har valgt at anvende følgende procedure (se fig. 3):

1. Geodætisk Institut leverer netplaner på målfast transparent materiale med $\frac{1}{2}$ km UTM-net indtegnet i 4-cm-kortenes format, men opfotograferet til 1:20.000.
2. På sådanne 1:20.000 netplaner overføres og

sammenstilles karteringskortenes resultater, idet der går $2\frac{1}{4}$ M-blad på et 4-cm kort. Kystkonturer, søer, markante vejkryds medtages, men ellers udelades alle topografiske oplysninger.

3. Når en netplan svarende til et bestemt 4-cm korts format er udfyldt, og sammentegningen er kontrolleret, nedfotograferes planen fra 1:20.000 til 1:25.000.
4. Brugere af geologiske data kan rekvirere kopier af de foreløbige kort i 1:25.000 mod betaling af repro-omkostningerne. I fig. 4 er vist, hvilke foreløbige geologiske kort, der er til rådighed.

For de dele af landet, hvor karteringsresultaterne foreligger på atlasblade, vil de foreløbige geologiske kort blive udtegnet på tilsvarende måde, men i målestoksforholdet 1:50.000.

Fig. 3. Fremstillingen af de foreløbige geologiske kort (1:25.000).

1. $\frac{1}{2}$ km UTM netplan svarende til G.I.'s 4-cm kortets format. Dette net opfotograferes til:
- 2a. $\frac{1}{2}$ km UTM netplan i 1:20.000.
- 2b. På 1:20.000 UTM netplanen indtegnes de geologiske oplysninger fra de geologiske feltkort (M-blade), som foreligger i 1:20.000. Da eet 4-cm kort arealmæssigt svarer til $2\frac{1}{4}$ M-blad, skal $2\frac{1}{4}$ geologiske feltkort sammentegnes inden for 4-cm kortets format. Fire 4-cm kort (fuldt optrukket, mærket I-IV) dækker ni M-blade (punkterede, mærket M1-M9).
3. 1:20.000 netplaner med ind tegnede geologiske oplysninger.
4. Nedfotografering af 1:20.000 netplaner til 1:25.000: Det foreløbige kort med sort-hvide signaturer.

The procedure used in the draughting of the preliminary geological maps (1:25,000).

1. The UTM-net of the 4-cm maps (1:25,000).
- 2a. The 1:25,000 UTM net enlarged to the scale of 1:20,000.
- 2b. The geological field maps (1:20,000) are combined into the frame of the enlarged 4-cm map. One 4-cm map (I-IV) corresponds to the area of $2\frac{1}{4}$ field maps (M1-M9).
3. The information of the geological field maps transferred to the 1:20,000 UTM net.
4. The 20,000 geological map is reduced to the scale of 1:25,000: the preliminary black and white geological map.

Fig. 4. Oversigt over udarbejdede foreløbige 4-cm kort.

Map indicating the available preliminary geological maps (1:25,000).
(1. Completed map sheets, 2. Partially mapped sheets, 3. un-mapped sheets.
Amtskommunegrænser = boundaries between counties).

4. De foreløbige korts indhold af geologiske oplysninger

De originale geologiske kort viser fordelingen af jordarterne i en dybde af 1 m under terræn, dvs. under pløje- og kulturlaget (se bilag 1). Det er disse oplysninger, som overføres til de foreløbige kort.

Ved overføringen til de transparente netplaner indtegnes de geologiske grænser, dvs. grænser mellem forskellige jordarter, og jordarterne betegnes med de bogstavsignaturer, som anvendes i DGU's borearkiv, i den hydrogeologiske kortlægning, m.v. (se skema 1).

I de tilfælde, hvor det på det originale kort er angivet, hvad der findes mellem jordoverfladen og dybden 1 m, angives dette med dobbeltsignaturer, f.eks. FT/DG, ferskvandstørv over smeltevandsgrus.

5. Anvendelsen af kortene – fejlkilder

Ved anvendelsen af de foreløbige kort bør følgende forhold tages i betragtning:

1. Det originale kortmateriale – de farvelagte arbejds kort og de rentegnede kort (1:20.000/1:40.000) – stammer fra tiden 1888 og frem til 1970-erne og er derfor af meget forskellig kortkvalitet og i meget forskellig bevaringstilstand. Kortene vil sædvanligvis være krympede. Ved sammenstillingen på netplaner (1:20.000) søges denne krympning korrigeret, blandt andet ved at sammenholde kortenes topografiske indhold i de forskellige fremstillingsstadier. Det er ikke muligt at korrigere alle former for krympning, men erfaringerne viser, at unøjagtighederne på de foreløbige kort er af meget begrænset omfang.
2. I de første karterings-årtier anvendtes et mindre antal karteringssignaturer, og dermed færre jordartstyper, end de nuværende godt 30 (skema 1).

Skema 1. Oversigt over de signaturer, bogstavsymboler og farver, som DGU har anvendt i den geologiske kortlægning i de senere år. Silt er kun angivet på de geologiske kort i ganske få tilfælde.

The signs, letter symbols and colours used in recent years in the geological mapping of Denmark. Silt has until now been considered only in exceptional cases.

Danmarks Geologiske Undersøgelse

		Bogstav-symboler	Karterings-tegn	Farver	Råstof-symboler
Kvartære aflejringer					
postglaciale	ferskvands	– tørv	FT	⊥	RTT
		– dynd/gytje	FP	∇	
		– ler	FL	≡	RLL
		– silt	FI		
		– sand	FS	⊥	RSS
		– grus	FG	⊙	RGG
	kilde-, mose- & søkalk	FK	×		RTK
	okker & myremalm	FJ	⚡		ROO/RYY
	saltvands	– eve	HT	⌘	
		– marsk	HV	⊥	
senglaciale		– dynd/gytje	HP	∧	
		– ler	HL	≡	RLL
		– silt	HI		
		– sand	HS	⊥	RSS
		– grus	HG	⊙	RGG
	vindaflejret	– ler/silt	EI		
		– sand	ES	≈ S	RES
	ferskvands	– ler	TL		RLL
		– silt	TI		
		– sand	TS	⊥	RSS
		– grus	TG	⊙	RGG
glaciale	saltvands	– ler	YL	Y	RLL
		– silt	YI		
		– sand	YS	Y	RSS
		– grus	YG	Y	RGG
	issø	– ler	ZL	⊥	RLL
		– silt	ZI		
		– sand	ZS	⊥	RSS
		– grus	ZG	⊙	RGG
	smeltevands	– ler	DL	=	RLL
		– silt	DI		
		– sand	DS	⊥	RSS
		– grus	DG	⊙	RGG
	moræne	– ler	ML	Δ	
		– silt	MI		
		– sand	MS	≡	brune
		– grus	MG	⊙	RMS RMG
Prækvartære aflejringer					
	kvaltssand	KS			RKS
	kvaltsgrus	KG			RKG
	glimmersand	GS			
	oligocænt ler	OL			
	eocæn mergel	SL			
	eocænt moler	ED			REL
	eocænt ler	LL			RXL
	paleocænt grønsand	PS			
	paleocænt ler	PL			
	paleocæn kalk	PK			
	tertiære brunkul	GC			RBC
	danién-kalk	ZK			
	skrivekridt	SK			RSK
	kalk, kridt	K

Fig. 5a. Udsnit af topografisk 4-cm kort, Nr. 1412 IV NØ.

Section of the topographical 4-cm map (1:25,000), No. 1412 IV NØ
published by Geodetic Institute.

Fig. 5b. Udsnit af foreløbigt geologisk 4-cm kort, Nr. 1412 IV NØ.

Section of the preliminary geological 4-cm map (1:25.000), No. 1412 IV NØ.

En del ældre tegn, og dermed de jordartsbetegnelser de dækker, er senere udgået eller erstattet af nye. Det er en ændring, som afspejler et lille århundredes udvikling i den geologiske opfattelse af jordarternes sammensætning og opdeling, samt heraf følgende muligheder for differentiering. Men det er tillige en udvikling, som i visse tilfælde har voldt en del fortolknings- og omsætningsvanskeligheder ved sammentegningen til et nutidigt, fælles signaturregister. Dette gælder for eksempel, hvor ældre korts enkle signaturer ikke umiddelbart lader sig omsætte til de nu benyttede. Der er også problemer i områder, hvor ældre og nyere kortlægningsresultater støder sammen. I en del tilfælde har der tidligere fundet en omvurdering og revision sted af originalmaterialet – f.eks. i forbindelse med publikation – således, at der nu foreligger flere uens udgaver, der kan vanskeliggøre udtegningen af de foreløbige kort.

3. Den hidtidige kartering har hovedsagelig været udført med et 1 m håndbor (karteringsbor) med en gennemsnitsafstand mellem de enkelte »stik« på omkring 200 m. Da jordarts-afgrænsningen er foretaget på grundlag af karteringsstikkene må man regne med, at de geologiske grænser er angivet med en nøjagtighed på 100 m. Kortene giver iøvrigt et meget forenklet billede af jordartsfordelingen, idet naturens grænser almin-

deligvis ikke er så skarpe, som de grænser der er vist på kortet.

4. De kystkonturer, som er indtegnet, viser forholdene på de gamle originale kort. Disse vil ofte afvige fra kystkonturerne på de nye 4-cm kort (1:25.000). Ved anvendelse af de foreløbige kort bør man derfor altid styre efter kortrammer og UTM-net.
5. De foreløbige kort er udtegnet således, at de kan anvendes direkte oven på det topografiske 4-cm kort, når kortrammen og UTM-net falder overens. I de fleste tilfælde vil det dog vise sig, at det foreløbige geologiske 4-cm korts og det topografiske 4-cm korts UTM-net ikke falder helt overens. Hvis f.eks. de to korttyper tilpasses til sammenfald i et korthjørne, vil der ofte være en forskydning på 1—2 mm i modsatte hjørner. Dette må i første række tilskrives krympning af papirmaterialet, hvorpå de topografiske kort er trykt.
6. De foreløbige kort danner grundlag for udarbejdelsen af de råstofgeologiske kort, som i Fredningsstyrelsens publikation »Vejledning i råstofkortlægning« er betegnet B-1 kort. De geologiske betegnelser DG, ML, TS, osv. omsættes til de råstofgeologiske betegnelser, som angivet i Fredningsstyrelsens vejledning på fig. 11 og 15; se også skema 1.

6. De fremtidige geologiske kort

Den i indledningen omtalte arbejdsgruppes redegørelse udgives som DGU's serie A, nr. 2.

I redegørelsen foreslås,

- at de fremtidige geologiske kort udgives i målestoksforholdet 1:50.000,
- at kortene ud over jordartsfordelingen i dybden 1 m under terræn (u.t.) medtager oplysninger om dæklag (0–1 m u.t.) og om opbygningen af de geologiske lagserier til en dybde af 20–30 m,

at en kortlægning af hele landet skal ske i løbet af 30 år, således at de dele af landet, for hvilke der endnu ikke foreligger geologiske kort, kortlægges i løbet af de første 15 år,

at hvert geologisk kort ledsages af et kortfattet tekstbind og af en serie tematiske kort, som ud over geologiske forhold også giver oplysning om funderingsegenskaber, mulighed for affaldsdeponering, hydrogeologi, råstofforekomster, m.v.

7. Efterskrift

Brugere af geologiske data, som ønsker oplysninger om specielle geologiske forhold, såsom geologien i bestemte egne eller forekomster af bestemte aflejringstyper, kan blive orienteret om den foreliggende

litteratur, ved at rette en forespørgsel til Danmarks Geologiske Undersøgelse, Thoravej 31, 2400 København NV.

Bilag 1

Kort redegørelse for den hidtidige geologiske kortlægning af Danmark

1. Kortgrundlag

Kortgrundlaget for de geologiske feltundersøgelser har været Geodætisk Instituts målebordsblade, M-blade (1:20.000). Ved enkelte undersøgelser er kort i målestoksforholdet 1:40.000 (f.eks. Lemvig, Struer, Husby, Holstebro) blevet anvendt, og kun i meget få tilfælde er et større målestoksforhold blevet benyttet.

På grundlag af feltarbejdskortene, der oftest foreligger som niendedele af M-blade, blev karteringsresultaterne sammen- og rentegnet på kort i 1:20.000. Feltarbejdskortene udgør sammen med feltdagbøgerne DGU's originale karteringsmateriale, hvortil knytter sig laboratorie- og arkiv-oplysninger.

Ud fra de rentegnede feltkort blev det endelige kortblad i målestoksforholdet 1:100.000 udarbejdet og publiceret i DGU I. Række.

2. Kortlægningsmetoder

DGU's kartering har hidtil været udført med et 1 meter langt håndbor. Ud fra modstanden mod boret nedtrykning og den lille prøve boret tager med op kan fasthed, farve og sorteringsgrad af den øverste meter af jordlagene bedømmes. Jordarternes fasthed kan bl.a. give et fingerpeg om aflejningsforhold og om aflejringen har været udsat for et større tryk, end den er udsat for nu, f.eks. om den har været overlejet for en ismasse. Farven kan fortælle om jordarternes indhold af organisk materiale som plante- og dyrerester. Disse vil hyppigt give jordarten en brun til sort farve.

Jordarterne kan være sorterede, hvilket vil sige at de består af korn af nogenlunde samme størrelse. Dårligt sorterede eller usorterede jordarter består af en blanding af partikler, der er meget forskellige i kornstørrelsen.

Ud over de ovenfor nævnte karakterer vurderes aflejringernes forhold til hinanden og deres placering i landskabet med henblik på at udrede aldersforholdene og aflejningsbetingelserne.

Under karteringen bliver enhver udgravning eller klint besøgt, idet det her er muligt direkte at se jordarterne og deres lejringsforhold. Sådanne åbne profiler er derfor af stor vigtighed. De vil sædvanligvis være indgående beskrevet i feltdagbøgerne.

Inddelingen i ler, sand, grus og sten sker ved en vurdering af jordarternes kornstørrelsessammensætning. Betegnelserne ler, sand, grus og sten anvendes i geologien i to betydninger. De angiver dels bestemte kornstørrelsesfraktioner, som vist i skema 2, dels jordarter, som er blandinger af de forskellige kornstørrelsesfraktioner og hvis egenskaber domineres af en af disse.

Ler er således såvel betegnelsen for den kornstørrelsesfraktion, der er sammensat af partikler med korndiameter mindre end 0,002 mm, som for jordarter, der er karakteriseret af lerfraktionen. Et indhold på 15–20 vægtprocent lerfraktion er nok til at give en jordart leregenskaber.

Jordarten silt er ikke angivet på de til nu udgivne geologiske kort.

	Hidtidig inddeling	Ny inddeling
Blokke	>200 mm i diameter	>600 mm i diameter
Sten	200 – 20 mm i diameter	600 – 60 mm i diameter
Grus	20 – 2 mm i diameter	60 – 2 mm i diameter
Sand	2 – 0,06 mm i diameter	2 – 0,06 mm i diameter
Silt	0,06–0,002 mm i diameter	0,06–0,002 mm i diameter
Ler	<0,002 mm i diameter	<0,002 mm i diameter

Skema 2. Inddelingen i kornstørrelsesfraktioner.

Den inddeling, som er vist til venstre, har dannet grundlag for kornstørrelsesangivelserne på de geologiske kort i de seneste år. Inddelingen i højre kolonne foreslås benyttet i den fremtidige kortlægning, idet denne inddeling anvendes i en række nye normer, bl.a. Dansk Ingeniørforenings norm for fundering, 2. udgave, Marts 1977, Dansk Standard, DS 415.

Division into the grain size fractions boulder (blokke), cobble (sten), gravel/pebble (grus), sand, silt, clay (ler). The left column indicates the system of classification used in recent years, the right column the system which is being used now.

Jordarternes sorteringsgrad er et udtryk for de geologiske processer, som udspillede sig, dengang jordarten blev dannet. Sortering efter kornstørrelse sker ved at vand eller vind transporterer og aflejrer jordartsmaterialet. For eksempel vil kun sten og grusfraktionerne blive aflejret af stærkt strømmende vand, mens lerfraktionen aflejres under helt rolige forhold i søer eller i havet.

Dårligt sorterede aflejringer, som består af blandinger af kornfraktionerne ler, sand og grus, benævnes efter den dominerende kornstørrelse, eksempelvis leret sand og gruset sand.

I den geologiske jordartsbeskrivelse skelnes mellem mineralske jordarter, som udelukkende eller næsten udelukkende består af mineralkorn og brudstykker af bjergarter, og organisk prægede jordarter, som har et vist karaktergivende indhold af organisk materiale, især med indhold af rester af planter. De organisk prægede jordarter opdeles i dynd/gytje og tørv efter indholdet af organisk materiale.

Gytje er en blanding af findelte dyre- og planterester og finkornede mineralske komponenter (ler, finsand, kalk).

Tørv består helt eller ganske overvejende af ufuldstændigt forrådnede planterester.

3. Signaturer

Under feltarbejdet markeres ved hjælp af karterings-signaturer resultatet af hver enkelt håndboring (karteringsstik). Er der i et stik truffet flere jordarter, angives lagfølgen, f.eks. $\frac{\Delta}{\Pi}$ = smeltevandssand over moræneler; $\frac{\Delta}{\Pi}$ = postglacialt marint dynd over postglacialt marint sand. Iagttagelser fra udgravninger, profiler etc. er noteret i en ramme $\square$ som udtryk for en mere sikker observation. Ved rentegningen af kortene angives jordarterne ved hjælp af farver.

4. Geologiske oplysninger

Langt den overvejende del af Danmarks overfladelag består af geologisk set unge jordlag, der er afsat i den geologiske tidsperiode, som betegnes Kvartærtiden dvs. istiderne, perioderne mellem nedisningerne og perioden fra isen forsvandt fra Danmark til nu.

Overfladen i Danmark består overvejende af aflejringer fra den sidste istid, den periode der kaldes Weichsel. Det er denne istids gletschere, som har haft størst betydning for landskabets udformning. Forud for Weichsel har der imidlertid været både varme perioder, som den vi lever i, de såkaldte mellemistider eller interglaciale tider, og ældre istider.

Overfladeaflejringerne kan opdeles på følgende måde:

1. Interglaciale aflejringer, der er afsat i mellemistiderne.
2. Glaciale aflejringer, der er afsat, mens gletscheris lå her i landet.
3. Sen- og postglaciale aflejringer, der er afsat efter at isen var smeltet bort.

De geologiske dannelser, som findes under Kvartærtidens aflejringer, betegnes undergrunden. På Bornholm ses undergrundens bjergarter hyppigt i jordoverfladen. Vest for Øresund når undergrundslag (prækvarter aflejringer) kun få steder frem til overfladen, og da ofte som følge af oppresninger forårsaget af gletscherbevægelser. Eksempelvis kan nævnes molersforekomsterne i NV-Jylland.

5. De interglaciale, senglaciale og postglaciale aflejringer

Aflejringerne i disse grupper er af samme karakter, men de forekommer på forskellig måde i landskabet. Disse sedimentter kan inddeles i tre typer, alt efter i hvilket miljø de er afsat.

- a. Havaflejringer af grus, sand og ler indeholder næsten altid muslingeskaller, der fortæller om det miljø, som aflejringerne blev dannet i. Sandet og leret indeholder ofte en del delvis nedbrudt organisk materiale og kaldes da gytje (dynd).

Aflejringer af denne type fra mellemistiderne findes kun som lag af sand og ler i kystklinerne, samt i udgravninger og borer.

Da den sidste is smeltede bort fra Nord-Jylland, trængte et ishav, Yoldia-havet, ind over de lavere arealer og aflejrte udbredte lagserier af senglacialt marint ler, sand og grus. Den fortsatte landhævning medførte, at sådanne aflejringer tørlagdes. De udgør nu overfladen i de ret jævne højtliggende terrasser i Vendsyssel (Yoldia-fladerne).

Saltvandsaflejringer er afsat i de danske farvande i hele postglaciale tiden. En havstigning, der i Nordjylland kulminerede omkring 4.500 år f.Kr., Stenalderhavet eller Littorinahavet, resulterede i udbredte saltvandsaflejringer i områder, der senere blev tørlagt som følge af den fortsatte landhævning. I hele landet findes i lavtliggende områder store inddæmmede og afvandede arealer med marine aflejringer.

Saltvandsaflejringer fra alle perioderne består af sorteret materiale af meget forskellig art og udseende. Forskellen skyldes ændringer i aflejringsmiljøet, f.eks. ændringer i strømningshastighed, bølgepåvirkning og materialetilførsel. Ved kortlægningen er skelnet mellem:

Saltvandsgytje	et mørkt sediment med stort indhold af dyre- og planterester.
Saltvandsler	et finkornet sediment, der er knyttet til rolige aflejningsforhold.
Saltvandssand og -grus	et grovkornet og stenet sediment, der er aflejret på lavt vand i åbne farvande og langs yderkyster, bl.a. i form af strandvolde.

I tidevandsområder får saltvandsaflejringer en særlig udformning som marsk gennem det skiftende aflejningsmiljø (flod og ebbe) og betinget af et beskyttende vegetationsdække. Disse aflejringer er karakteriseret af skiftende tynde lag af overvejende finkornede sedimenter med et ofte ret betydeligt indhold af organisk materiale.

- b. Ferskvandsaflejringerne er hovedsagelig mørke (brune og sorte) aflejringer, der består af mere eller mindre nedbrudte dyre- og planterester. Der findes mange forskellige typer, men de vigtigste er tørv og gytje. I ferskvand kan der også ske afsætning af grus, sand og ler, som da vil være præget af organisk materiale. Aflejringer af denne art er dog sjældne.

Ved karteringen er der i mange mindre lavninger angivet en postglacial jordart dynd, betegnet med signaturen FP. Det er en sandet, af og til lidt stenet, sort organisk præget jordart af usikker op-
rindelse.

- c. Vindaflejrede sedimenter kendes kun fra sen- og postglaciertid. De forekommer ved kysterne, men findes også i sandede egne inde midt i Jylland. Landskabeligt markerer de sig normalt som klitter. Materialet er i hovedsagen velsorteret sand.

6. De glacial aflejringer

Denne gruppe af sedimenter omfatter aflejringer, der enten hidrører fra gletscherisen, eller er afsat af smeltevand. Gletscheris giver anledning til dannelsen af usorterede sedimenter, der kaldes moræne eller till. Afhængig af hvilken kornstørrelsesfraktion, der giver jordarten karakter, taler man om moræneler (leret till), morænesand (sandet till) eller morænegrus (gruset till).

Moræneler er en sandet, stenet jordart med et lerindhold på mindst 15 vægtprocent, hvilket bevirker, at jordarten er plastisk og formbar i fugtig tilstand. Moræneler er det mest udbredte gletschersediment i Danmark.

Morænesand er en stenet sandaflejring med mindre end 15 % ler, der ikke er dominerende som overfladelag. Det findes især i Vest- og Nord-Jyllands moræneområder, hvor det tidligere er blevet beskrevet som stenet sand.

Morænegrus er et sandet stenmateriale med ringe eller intet lerindhold. Det forekommer som arealmæssigt begrænsede aflejringer i Danmark, og da ofte i tilknytning til israndslinier.

Med hensyn til disse usorterede eller dårligt sorterede sedimenter dannelsen er der endnu mange usikre punkter.

To vigtige typer bør dog nævnes, bundtill og flydetill, idet de er aflejret på helt forskellig måde. Bundtill er aflejret fra isens underside, medens flydetill er aflejret af slamstrømme. Slamstrømmene opstod om foråret, når de øverste jordlag tøde op og blev mættet med smeltevand, samtidig med at smeltevandet af de frosne dybere jordlag blev forhindret i at sive længere ned. Denne viden er relativ ny, og der er derfor ikke taget hensyn til sådanne forhold ved den hidtidige kartering.

De store ismasser, der dækkede landet, gav naturligvis anledning til dannelsen af tilsvarende store mængder smeltevand. Det strømmende vand eroderede, transportererede og sorterede det materiale, som det dels havde optaget fra den smeltende is, og dels fra aflejringerne under og foran isen. Afsætning fandt sted, når vandets strømningshastighed aftog, bl.a. som hedesletter foran isdækket.

Efter kornstørrelse opdeles aflejringerne i:

Smeltevandsler	jordart som fortrinsvis består af ler- og siltfraktionerne
Smeltevandssand	et sorteret sandsediment, domineret af kornstørrelser mellem 0,06 og 2,0 mm
Smeltevandsgrus	den grovere del af smeltevandsaflejringerne, med overvægt af materiale med korndiameter over 2 mm. Det er det dårligst sorterede smeltevandssediment afsat ved størst strømningshastighed og kan i visse tilfælde vanskeligt skelnes fra morænegrus.

Smeltevandssedimenterne kan imidlertid udover inddeling på grundlag af kornstørrelse også inddeles efter den måde, de forekommer i landskabet. De klassificeres da i to grupper:

- a. I det bakkede landskab findes hyppigt store forekomster af sorterede aflejringer. Bakkerne kan

PRÆKVARTÆR	Kvartær -	Eftertid Mellemistider Istider	fersk- & saltvands afl. moræne- & smeltevands afl.	tørv, dynd, ler, sand, grus	3 mill. år
PRÆKVARTÆR	Kanozoicum	TERTIÆR -	Pliocæn	ler - sand	10
			Miocæn	brunkul - ler - sand - grus	25
			Oligocæn	ler - sandsten	35
			Eocæn	moler - mergel - ler	55
			Paleocæn	kalk - mergel - ler - sand	70
	Mesozoicum	KRIDT	Danien	kridt - kalk	135
			Øvre Kridt	kalk- & lersten - mergel - sand	180
			Nedre Kridt	ler	220
	Palæozoicum	JURA		kul - kaolin - ler - sand - grus	400
		TRIAS		lerskifer	430
		SILUR		lerskifer - kalksten	490
	Palæozoicum	ORDOVICIUM		sandsten - kalksten - skifer	600
		KAMBRIUM		granit - gnejs - diabas - sandsten	1000
	PRÆKAMBRIUM				5000

Skema 3a. Geologisk tidsskema over de geologiske dannelser, der kan forekomme på geologiske overfladekort.
Geological time scale indicating units which may be indicated on the geological surface maps.

Geologisk	Geologiske aflejringsmiljøer			C-14 år før nu	Kulturtrin
	epoke	alder	episode		
Kvartær perioden	Holocæn	Flandern	Sen Flandern	Mya-hav	HISTORISK TID JERNALDER BRONZEALDER Ertebølle Mullerup Klosterlund Bromme
			Mellem Flandern	Donax-hav	
			Tidlig Flandern	Dosinia-hav	
				Tapes-hav/ Littorina-hav	
				Ancylus sø	
	Pleistocæn	Weichsel	Sen Weichsel	Zirphaea-hav	Palæo-Meso-Neolithicum
				Yngre Yoldia-hav	
				glaciale	
				Åldre Yoldia-hav (Skærumhede)	
				Brørup Rodebæk	
		Eem	Mellemistid	Eem-hav	
			Istid	glaciale	
			Holsten	Esbjerg	
			Elster	Yoldia-hav	
			Harreskov	glaciale	
	Pleistocæn	Menap	Mellemistid	Harreskov	
			Istid	glaciale	
			Waal		
			Eburon		
			Tegelen		
	Pleistocæn	Præ-Tegelen	Mellemistid		Hollerup
			Istid		

DGU 1977

Skema 3b. Oversigt over Kvartærtidens inddeling efter alder med geologiske aflejringsmiljøer og deres C-14 datering samt de vigtigste kulturtrin.

Diagram of the division of the Quaternary according to the geological environment of deposition and C-14 dating. The more well known historical events and sites are shown according to their age.

have en langstrakt form og kaldes da åse, men formen kan også være mere uregelmæssig. Oprindeligt har lagdelingen i sedimenterne været horisontal, men hyppigt vil man se, at lagene nu ligger »skråt« eller endog er foldede. Årsagen til dette kan dels være tryk fra isen, der lå i landskabet, dels et resultat af sammensynkning forårsaget af smeltning af begravede ismasser.

Aflejringerne betegnes på kortene med DG, DS og DL. En undergruppe heraf er de såkaldte issøsedimenter. De forekommer i landskabsformer, der er begrænsede af stejle sider, og de antages at være afsat i søer, som helt eller delvis var dækket op af is. På kortene betegnes sedimenterne med ZG, ZS og ZL.

- b. Smeltevandsaflejringerne forekommer også som flader i landskabets lave dele. De antages da at være dannet af smeltevandsfloderne foran isen. Sådanne sletter kaldes sandurflader eller hedesletter, og jordarterne betegnes på karteringskortene TG, TS og TL. Efter at isen var smeltet, og inden plantevæksten dækkede jordoverfladen, skete der en udvaskning og nedskylning af det fine materiale fra de højereliggende områder til de lavereliggende. Aflejringerne er hyppigst ler eller sand og betegnes nedskylsmateriale, som på karteringskortene er angivet med TS og TL.

7. Undergrundslag (prækvartære aflejringer)

Når undergrundslag – dvs. aflejringer og dannelser ældre end Kvartærtiden – ved karteringen er truffet

mellem 0 og 1 m under terræn, vil de være indtegnet på karteringskortet og angivet med særlig signatur – oftest bogstaver, f.eks. GS: Glimmersand og KG: Kvartsgrus.

Når undergrundslag træffes i overfladen, vil der for det meste være tale om løsrevne flager, som af isen er bragt til en overfladenær (sekundær) aflejring. Desuden kan der være tale om gletscher-oppressede (dislocerede) lagserier, der er kendt fra mange klinger: Møn, Røsnæs, Røjle, Hanklit, m.fl.

Endelig kan undergrundslagernes forekomst nær overfladen være resultat af bevægelser i undergrunden eller af uens modstandskraft over for erosion. Eksempler herpå kendes bl.a. fra Nordjyllands kridt- og kalkforekomster.

En oversigt over de vigtigste prækvartære aflejringer, der indgår i Danmarks overfladelag, er vist i skema 3. Det fremgår heraf, at der hovedsagelig er tale om lerede og sandede aflejringer fra Tertiærtiden, kalk og kridt fra Kridttiden, og på Bornholm om granit (grundfjeld) og forskellige typer af kalk- og sandsten, skifte m.v.

8. Yderligere oplysninger om Danmarks geologiske forhold

Ud over den geologiske speciallitteratur, som indeholder detaljerede beskrivelser og tolkninger af de geologiske forhold i Danmark, findes en del værker, som giver sammenfattende geologiske beskrivelser af større eller mindre dele af Danmark, og som indeholder henvisninger til speciallitteraturen. Disse værker er opført i litteraturlisten.

Bilag 2

Fortegnelse over de af DGU udgivne kortblade, I. Række og By-geologiske beskrivelser (Rapporter)

I. Række – I. Series

GEOLOGISK KORT OVER DANMARK I MÅLESTOK 1:100 000, MED BESKRIVELSER

Geological map sheets, 1:100 000, with descriptive texts

Nr.

1. *K. Rørdam*: Kortbladene Helsingør og Hillerød. Résumé en français. 1893. 110 s., 5 tvl., 2 kort.
2. *N. V. Ussing* og *Victor Madsen*: Kortbladet Hindsholm. Résumé en français. 1897. 87 s., 4 tvl., 1 kort.
3. *A. Jessen*: Kortbladene Skagen, Hirtshals, Frederikshavn, Hjørring og Løkken. Résumé en français. 1899. 368 s., 1 tvl., 7 kort.
4. *A. Jessen*: Kortbladene Læsø og Anholt. Résumé en français. 1897. 48 s., 2 kort.
5. *Victor Madsen*: Kortbladet Samsø. Résumé en français. 1897. 87 s., 1 kort.
6. *K. Rørdam*: Kortbladene København og Roskilde. Résumé en français. 1899. 108 s., 5 tvl., 2 kort.
7. *Victor Madsen*: Kortbladet Bogense. Résumé en français. 1900. 112 s., 5 tvl., 1 kort.
8. *K. Rørdam* og *V. Milthers*: Kortbladene Sejro, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. Résumé en français. 1900. 143 s., 3 tvl., 4 kort.
9. *Victor Madsen*: Kortbladet Nyborg. Résumé en français. 1902. 182 s., 2 tvl., 1 kort.
10. *A. Jessen*: Kortbladene Aalborg og Nibe (nordlige Del). Résumé en français. 1905. 193 s., 5 tab., 3 kort.
11. *V. Milthers*: Kortbladene Faxe og Stevns Klint. Med et Atlas. Résumé en français. Avec un atlas. 1908. 291 s., 31 tvl., 3 kort.
12. *A. Jessen*: Kortbladet Skamlingsbanke. Résumé en français. 1907. 99 s., 1 kort.
13. *K. A. Grönwall* og *V. Milthers*: Kortbladet Bornholm. Med et Atlas. Résumé en français. Avec un atlas. 1916. 281 s., 30 tvl., 3 kort.
14. *Axel Jessen*: Kortbladet Varde. Résumé en français. 1922. 105 s., 1 kort.
15. *V. Milthers*: Kortbladet Bække. Résumé en français. 1925. 175 s., 2 tvl., 1 kort.
16. *Axel Jessen*: Kortbladet Blaavandshuk. Résumé en français. 1925. 76 s., 1 tvl., 1 kort.
17. *Axel Jessen*: Kortbladet Haderslev. Résumé en français. 1935. 95 s., 1 tvl., 1 kort.
18. *V. Milthers* (med Bidrag af *Knud Jessen*): Kortbladet Brande. Résumé en français. 1939. 163 s., 3 kort.
19. *V. Milthers*: Kortbladet Vissenbjerg. Résumé en français. 1940. 143 s., 2 kort.
20. *Axel Jessen*: Kortbladet Sønderborg. Résumé en français. 1945. 91 s., 2 kort.
21. *Keld Milthers*: Kortbladene Fåborg, Svendborg og Gulstav. A: Kvartære aflejringer. English summary: Explanation of the sheets Fåborg, Svendborg and Gulstav. A: Quaternary deposits. 1959. 112 s., 6 kort.
22. *V. Nordmann*: Kortbladet Fredericia. A: Kvartære aflejringer. English summary: Explanation of sheet Fredericia. A: Quaternary deposits. 1958. 125 s., 2 tvl., 2 kort.
23. *Sigurd Hansen*: Kortbladet Tinglev. (Tekst foreligger ikke, Text not published).
24. *Jóannes Rasmussen* og *Arne Noe-Nygaard*: Kortbladet Færøerne (Prækvartæret), 1:50.000. Úrtak á føroyskum. English summary. Text and 6 folded map sheets. 1969. 370 s., 2 tvl., 6 kort.
25. *Jóannes Rasmussen* and *Arne Noe-Nygaard*: Geology of the Faeroe Islands. (Pre-Quaternary). With 1 folded map 1:200.000. 1970. 142 s., 2 tvl., 1 kort.
26. *Helge Gry*: Kortbladet Løgstør. (Under forberedelse. In preparation).

BY-GEOLOGISKE BESKRIVELSER (RAPPORTER)

Geological descriptions of cities (Reports in Danish)

Nr.

2. Ellen Louise Mertz: Helsingør og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 1) 1969. 38 s., 2 tvl.
 3. Ellen Louise Mertz: Hillerød og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 2) 1970. 42 s., 2 tvl.
 4. Ellen Louise Mertz: Vejle og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 3) 1970. 35 s., 2 tvl.
 6. Ellen Louise Mertz: Sønderborg og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 4) 1971. 38 s., 2 tvl.
 8. Ellen Louise Mertz: Kalundborg og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 5) 1972. 41 s., 2 tvl.
 9. Ellen Louise Mertz: Odense og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 6) 1975. 37 s., 2 tvl.
 10. Ellen Louise Mertz: Hjørring og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 7) 1975. 49 s., 2 tvl.
 11. Ellen Louise Mertz: Ribe og omegns jordbundsforhold. En ingeniør-geologisk beskrivelse. (By-geologi nr. 8) 1976. 52 s., 3 tvl.
- Rapport nr. 1, 5 og 7 omfatter ikke by-geologiske beskrivelser.

Litteraturliste

Se tillige bilag 2

- Andersen, L. J. 1973: Cyclogram technique for geological mapping of borehole data. Cirkeldiagram-teknik for geologisk kortlægning af boredata. – Danm. geol. Unders. III. række, 41, 25 p.
- Bornebusch, C. H. & Milthers, K. 1935: Jordbundskort over Danmark. Soil map of Denmark. 1:500.000. – Danm. geol. Unders. III. række, 24, 68 p. (genoptrykt 1970).
- Danmarks Natur bd. 1 (Landskabernes opståen – 1967) og bd. 11 (Mennesket og naturen – 1971) – Politikens forlag.
- Fredningsstyrelsen 1977: Vejledning i råstofkortlægning. – Miljøministeriet, 57 p.
- Guide for the excursions in Denmark, 1928. Published by Victor Madsen. – Danm. geol. Unders. V. række, 5, 107 p.
- Jessen, A. 1918: Vendsyssels Geologi. (The geology of Vendsyssel. In Danish.) – Danm. geol. Unders. V. række, 2. Anden omarbejdede Udg. (2. revised edit.) 1936. 195 p.
- Landbrugsministeriet 1976: Den danske jordklassificering. Teknisk redegørelse. – Sekretariatet for Jordbundsklassificering, 91 p.
- Milthers, V. 1916: Bornholms Geologi. (The geology of Bornholm. In Danish.) – Danm. geol. Unders. V. række, 1. Anden omarbejdede Udg. (2. revised edit.) 1930. 140 p.
- Milthers, V. 1922: Nordøstsjælland's Geologi. (The geology of Northeast Sjælland. In Danish.) – Danm. geol. Unders. V. række, 3. Anden omarbejdede Udg. (2. revised edit.) 1935. 192 p.
- Milthers, V. 1943: Nordvestsjælland's Geologi. (The geology of Northwest Sjælland. In Danish.) – Danm. geol. Unders. V. række, 6, 185 p.
- Milthers, V. 1948: Det danske Istidslandskabs Terrænformer og deres Opståen. – Danm. geol. Unders. III. række, 28, 233 p.
- Oversigt over Danmarks Geologi, 1928. Redigeret af V. Nordmann. Udgivet af Victor Madsen. – Danm. geol. Unders. V. række, 4, 208 p.
- Rasmussen, H. Wienberg 1966: Danmarks Geologi. Gjellerups forlag. Anden udg. 1975. 176 p.
- Sorgenfrei, T. og Berthelsen, O. 1954: Geologi og vandboring. English abstract: Geology and Water well boring. – Danm. geol. Unders. III. række, 31, 106 p. (genoptrykt 1970).
- Varv's geologiske ekskursionsfører nr. 1, 1969: Geologi på Bornholm. – Varv. 64 p.
- Varv's geologiske ekskursionsfører nr. 2, 1971: Geologi på øerne. Nr. 1. Sydøstsjælland og Møn. – Varv. 96 p.
- Varv's geologiske ekskursionsfører nr. 3, 1975: Geologi på Røsnæs. – Varv. 78 p.