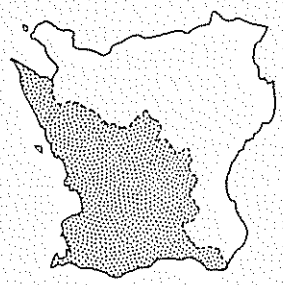

LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

NATURVÅRDSENHETEN

MEDDELANDE NR 1978 : 4

RAPPORT RÖRANDE FÖRDELNING OCH KVALITET AV BERG- OCH JORDARTER I SYDSVERIGE OCH DANMARK MED AVSEENDE PÅ GRUSPRODUKTION

PLANERINGSAVDELNINGEN NATURVÅRDSENHETEN LANSSTYRELSEN 205 15 MALMÖ

Författaren är ensam ansvarig
för
rapportens innehåll och bedömningar

RAPPORT RÖRANDE FÖRDELNING OCH KVALITET AV BERG- OCH JORDARTER I SYDSVERIGE OCH DANMARK MED AVSEENDE PÅ GRUSPRODUKTION

Arbetet har utförts under
1977 på uppdrag av
länsstyrelsen i Malmöhus län

Mats Hebrand
Lars-Olof Jönsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING Sid

1 INLEDNING 1

2 BERGARTER 2
2.1 Skåne 2
2.2 Sydsverige utom Skåne 5
2.3 Danmark 6
2.3.1 Själland 7
2.3.2 Samsö, Fyn, Ärö, Langeland, Lolland, Falster och Mön 8
2.3.3 Jylland 8
2.3.4 Bornholm 10
2.4 Södra Östersjökusten 11

3 JORDARTER 12
3.1 Skåne 14
3.2 Sydsverige utom Skåne 21
3.3 Danmark 21
3.3.1 Själland 21
3.3.2 Samsö, Fyn, Ärö, Langeland, Lolland, Falster och Mön 25
3.3.3 Jylland 29
3.3.4 Bornholm 31

4 KVALITETSAVGÖRANDE FAKTORER 33
4.1 Kornfördelning 33
4.2 Petrografisk sammansättning 33
4.3 Övriga kvalitetsnedsättande faktorer 35

5 ERSÄTTNINGSMÖJLIGHETER FÖR NATURGRUS 36
5.1 Krossning av fast berg 36
5.2 Tvättning av morän 37
5.3 Konstgjorda ersättningsmaterial 38
5.4 Utvidgad täktverksamhet 38

6 SAMMANFATTNING 39

Sid

7 LITTERATURFÖRTECKNING 41

8 FIGURER 1-8 44

1 INLEDNING

Syftet med föreliggande rapport har varit att beskriva och jämföra tillgången på grus och grusersättningsmaterial i södra Sverige och Danmark, med tyngdpunkten lagd på Skåne-Själland. Målsättningen har varit att genom en översiktlig beskrivning av berggrund och jordarter ge de geologiska förutsättningarna för de kvalitetsskillnader som föreligger, samt belysa möjligheterna till ersättning av naturgrus inom området.

Detta arbete har utförts av Mats Hebrand och Lars-Olof Jönsson.

2 BERGARTER

Bergartskartan (fig 1) visar en generaliserad bild över Danmarks och Sydsveriges berggrundsyta. Sammanställningen har skett efter Ussing (1899), Madsen (1928), Lundqvist (1958), Rasmusen (1966), Nilsson & Gustavsson (1967), Jensen & Schierling (1974) och Sundquist (1976).

Då avsikten med rapporten är att beskriva förekommande material har den konventionella indelningsgrunden i tidsepoker ersatts med en förenklad bergartsindelning. Bergarter med liknande egenskaper har således sammanförts i sex grupper: urberg, sandsten, skiffer, kalksten, dåligt konsoliderade bergarter och okonsoliderade avlagringar. För att belysa sambandet har en översikt av de geologiska tidsepokerna och dess avlagringar i Danmark redovisats (fig 2). Denna sammanställning kan i stort sett tillämpas även för de övriga områdena.

Det bör observeras att berggrunden inom flera områden framför allt inom större delen av Danmark och sydvästra Skåne, täcks av vanligtvis mäktiga kvartära jordlager.

2.1 Skåne

Berggrunden i Skåne är av mycket heterogen karaktär. Dels förekommer ett stort antal bergarter av olika ålder och karaktär, dels är tektoniken svårtydd med ett komplicerat nät av förkastningar och sprickzoner. Förklaringen ligger främst i att Skåne befinner sig i randzonen mellan Fennoskandias urbergsregion och kontinentens sedimentbergarter.

Bilden präglas av de i NV-SO gående förkastningslinjerna med uppstickande urbergshorstar och mellanliggande stråk av olika sedimentbergarter. I landskapets norra och nordöstra del nås det sydsvenska urbergsområdet.

Urberg:

Till urberget har förts gnejser och graniter av olika åldrar, amfiboliter samt Västanåfältets bergarter.

Det skånska urberget anstår främst i form av uppskjutande horstar i NV-SO-lig riktning. Dessa är från söder Romeleåsen, Kullaberg, Söderåsen, Linderödsåsen, Hallandsåsen, Matterödsåsen och Nävlingeåsen. Horstarna utgöres i huvudsak av gnejser, endast i de östligaste delarna av Romeleåsen och Nävlingeåsen återfinns mindre granitområden. Norr och nordost om Hässleholm vidtar det egentliga Fennoskandiska urbergsområdet. Även här är den dominerande bergarten gnejs, mindre granitområden uppträder dock i landskapets nordöstra delar.

Gnejserna är övervägande röda eller brunröda. De är ställvis starkt söndersprucknа eller förskiffrade. Graniterna är normalt fin- eller medelkorniga, gråröda eller rödgrå samt jämförelsevis mindre sprickiga. Inom gnejsområdena förekommer ofta partier av grovkornig amfibolit.

Västanåfältet, i nordöstra Skåne, uppbyggs av leptithälleflintor, glimmerskiffrar, glimmerkvartsiter och kvartsitkonglomerat, dvs i regel finkorniga och täta bergarter.

Inom ett område N om Ringsjön uppträder ca ett femtiotal basaltkupper. Dessa utgör rester av gamla vulkaners kärnpartier och utgörs av en svart, finkornig till tät bergart. Diabasgångar korsar Skåne dels i NNO-SSV-lig riktning, dels parallellt med horstarna. De större gångarna kan uppnå en bredd av flera tiotal meter, men de flesta är betydligt smalare. Diabasen är en mörkgrå eller svart, vanligen finkornig och tät bergart.

Sandsten:

Till denna grupp har förts sandstenar från underkambrium och från översilur.

Den underkambriska sandstenen är en ljus, hård och tät kvartsitisk bergart. Dess huvudsakliga förekomst utgörs av ett stråk från Simrishamn mot NV. Mindre förekomster finns vid Hardeberga (Romeleåsens nordspets), Röstånga (Söderåsens sydspets) samt Torekov (Hallandsåsens nordspets). Den översiluriska sandstenen tillhör de s k Öved-Ramsåsalagren vilka utgöres av en ljus eller röd homogen sandsten, med mindre inslag av kalkstenar och skiffrar. Bergarten förekommer huvudsakligen inom två smärre områden O och SO om Vombsjön.

Skiffer:

Denna grupp omfattar huvuddelen av Skånes kambro-silurområde. Större delen upptas av lerskiffrar och lerstenar. Mindre stråk med bituminösa alunskiffrar samt inlagringar och bankar av kalksten uppträder framför allt mellan Andrarum och Simrishamn. Lerskiffrarna anstår främst som mäktiga sedimentpackar av spröd grå s k colonusskiffer, ofta något kalkhaltig.

Kalksten:

Till denna grupp har kalkstenar från kritsystemet och undre tertiär (danien) sammanförts.

Kristianstadsslättens kritbergarter består av kalkstenar med varierande sandinnehåll från övre krita (senon). Inom norra delen av Ystad-Vombområdet utgöres kritberggrunden av kalksten med varierande ler- och sandinnehåll. I södra delen överväger sandiga kalkstenar.

I sydvästra hörnet av Skåne består berggrundsytan av danienkalksten. Denna är omväxlande hård och lös beroende på förkislingsgrad. Vanligt förekommande är flintrika bankar eller horisonter. Djupet till kalkstensytan är varierande och i allmänhet relativt stort. Som exempel kan den prekvartära Alnarpsdalen nämnas. Denna mäktiga dalgång med jorddjup på upp till 180 meter är i dag helt uppfylld med kvartära jordarter.

Båstadsområdets berggrund liknar i hög grad Kristianstadsslättens med en dominans av sandig kalksten.

Dåligt konsoliderade bergarter:

Under denna rubrik har samlats avlagringar från trias-juraperioden.

I området mellan Landskrona och Söderåsen utgöres berggrunden av s k Kågerödslager. Dessa bergarter består av ofta ofullständigt sorterade sediment: sandiga leror, leriga sandstenar och konglomerat. Lagringen är synnerligen oregelbunden och växlande. Konsolideringen av sedimenten är ofullständig. Inom norra delen, Helsingborgs-Ängelholmsområdet, består berggrunden av s k rät-liasbergarter. Även denna grupp är komplex och uppvisar en snabbt växlande lagerföljd. Avlagringarna består av leror, leriga sandstenar, skiffrar, mo- och sandstenar av växlande sorterings- och konsolideringsgrad. Dessutom förekommer kolflötser samt bankar av lerjärnsten.

Okonsoliderade avlagringar:

Tertiära lager av liten utbredning och obetydlig mäktighet förekommer vid Klagshamn och Ystad. Dessa består av okonsoliderad sand och lera.

2.2 Sydsverige utom Skåne

Berggrunden i södra Sverige utom Skåne består huvudsakligen av urbergarter. Yngre sedimentär berggrund uppträder främst runt Vättersänkan och i Kalmarsundsområdet.

Sydsveriges urbergarter kan uppdelas i två huvudområden, med gnejser i väst och graniter i öst, åtskilda längs en nord-sydlig linje från Jönköping till Kristianstad. Längs denna linje, inom en 3-4 mil bred zon, är bergarterna starkt uppkrossade och förskiffrade, samt innehåller talrika hyperit- och diabas-

gångar, den s k förskiffringszonen. Väster om denna gräns utgöres berggrunden nästan enbart av röda och grå gnejser med mindre inslag av amfibolitmassiv. Karakteristiskt för gnejserna är stänglighet och bandning samt dess skiftande veckstrukturer. Tektoniska förkastningszoner är vanligt förekommande, varigenom vissa partier blivit kraftigt söndertrasade medan andra har förblivit påfallande sprickfria.

Öster om förskiffringszonen domineras berggrunden av graniter. Stor utbredning har dels de s k ögongraniterna, (kvartsfattig, grå eller röd granit med stora fältspatögon), dels jämnt medelkornig röd eller grå s k Växjögranit med växlande kiselsyreinnehåll. Graniterna är av yngre ursprung än de västsvenska gnejserna, dess struktur är mera massformig och jämförelsevis mindre sprickig. Sura vulkaniter (porfyrer) är ganska vanliga inom granitområdet. Dessa är oftast röd- eller brunaktiga till färgen, samt innehåller strökorn av fältspat och kvarts i en hård tät grundmassa.

Blekinges urberg är något mera komplext då yngre graniter, gnejsgraniter och gnejser ersätter den äldre Smålandsgraniten. Här kan särskiljas Blekinges kustgnejs, en grå, sur, fin till medelkornig granitisk gnejs. Denna bergart har på grund av sin regelbundna förklyftning brutits på flera håll, bl a för tillverkning av gatsten. I Karlshamnstrakten samt inom ett område norr därom, anstår massiv av yngre finkornig granit.

Slutligen uppträder omvandlade sedimentbergarter i Nässjö - Vetlandaområdet.

2.3 Danmark

Berggrunden i Danmark uppvisar en relativt enhetlig bild av yngre lösa bergarter. Avlagringarna är avsatta i ett större bäcken, som upprepade gånger utsatts för vattenståndsfluktuationer, med skiftande avsättningsförhållanden som följd. Den slutliga bergartsbilden är präglad av kraftig glacial erosion,

som avlägsnat alla avlagringar yngre än eocen från nordöstra Jylland och öarna. Med undantag för Bornholm är större delen av Danmarks berggrund täckt av mäktiga kvartära jordlager.

2.3.1 Själland

Kalksten:

På södra delen av Själland består berggrunden av kalksten från övre krita (senon). Kalkstenen här utgöres av mäktiga lager ren vit skrivkrita, en lös bergart, som oftast innehåller mer än 95 % kalk. Vanligt förekommande är bankar av svart flinta, en mycket hård och tät kiselbergart. Ställvis innehåller kalkstenen mindre konkretioner av pyrit.

Norra och östra delarna av Själlands berggrund består också av kalksten, men av något yngre ursprung (danien). Denna kalksten är av växlande hård och lös karaktär beroende på olika fossilinnehåll och förkislingsgrad. Även i denna kalksten förekommer rikligt med flintbankar. Kalkstenen kan ställvis vara mer eller mindre sandig.

Dåligt konsoliderade bergarter:

De västra och centrala delarna av Själlands berggrund består av märgel. Den dominerande bergarten utgöres av sammankittade kalkkorn och lera s k Kerteminde-märgel. Längre åt öster är märgeln uppblandad med glaukonitsand, därav namnet grönsandskalk. Dessa bergarter är dåligt konsoliderade och lösa.

Okonsoliderade avlagringar:

I det nordvästra hörnet runt Kalundborg uppträder okonsoliderad eocen lera. Leran utgörs huvudsakligen av två typer, dels en lerhaltig diatoméavlagring, s k molera, dels en mycket styv lera. Moleran är grå till färgen och innehåller ca 200 tunna lager av vulkanisk aska. Kalkkonkretioner eller mindre lager

förekommer, medan själva leran är kalkfri. Huvudbeståndsdelarna i den dominerande styva leran utgörs av lermineralen montmorillonit och illit. Färgen är rödaktig i de undre delarna och grågrön i de övre fossilfria delarna.

2.3.2 Samsö, Fyn, Ärö, Langeland, Lolland, Falster och Mön

Kalksten:

Kretaceisk kalksten, av samma typ som ovan beskrivits från södra Själland, anstår på Mön, Falster och norra halvan av Lolland. Kalksten av den yngre typen (danien) återfinnes här endast på Langelands norra hälft samt i ett smalt stråk längs Fyns ostkust.

Dåligt konsoliderade bergarter:

Större delen av Fyn, med undantag av ett smalt stråk längs hela västkusten, upptas av paleocena avlagringar. Dessa utgörs av en dåligt konsoliderad finkornig märgel med sparsamt förekommande glaukonitkorn, s k Kertemindemärgel, av samma typ som förekommer på centrala Själland.

Okonsoliderade avlagringar:

Samsö, Ärö, ett stråk längs Fyns västkust, södra hälften av Langeland och Lolland består av eocen lera. Båda de ovan under Själland beskrivna typerna av lera finns representerade med dominans av den styva leran.

2.3.3 Jylland

Kalksten:

Endast på nordligaste spetsen av Jylland är avlagringar från äldsta krita kända. Under ett jorddjup på ca 200 meter uppträ-

der ett mycket litet område med kalkhaltig lera och sand med inslag av brunkol.

Större delen av norra Jylland täcks av senonisk skrivkrita och danienkalksten av de typer som ovan beskrivits under Själland. Kalkstenen är av växlande hårdhet och innehåller ställvis rikligt med flinta.

Dåligt konsoliderade bergarter:

I ett smalt stråk från Randers åt SO mot Ebeltoft återfinns den paleocena grönsandskalken, som ovan beskrivits under Själland.

I centrala Jylland inom ett område just söder om Limfjorden uppträder intrusiva permiska saltdomer. Beroende på de djupt liggande saltavlagringarnas låga vikt och ringa styvhet i förhållande till tyngden av de överliggande avlagringarna, har saltdomer pressats upp. Även i de fall då bergsaltet ej nått berggrundsytan, utmärks saltdomerna av uppressande överliggande bergarter s k fönster.

Okonsoliderade avlagringar:

Från Limfjorden mot Århus löper ett stråk parallellt med föregående av eocen lera, som ovan beskrivits under Själland. I Limfjordstrakten dominerar moleran med vulkaniska asklager, längre åt SO överväger den styva leran.

I ett nytt NV-SO stråk från Thy och Mors vid Limfjorden mot Kolding på östkusten, uppträder leror av oligocen ålder. Inom stråket uppträder två lertyper. Dels en lättare lera som innehåller lite mo, glimmer och glaukonit. Denna s k Branden-ler är grå till färgen, kalkhaltig och har lermineralet illit som huvudbeståndsdel. Dels finns en mörk, sandig glimmerlera s k Cilleborg-ler. På östjylland innehåller denna lera ofta lager eller konkretioner av limonit eller lerjärnsten.

I centrala och södra Jylland är glimmerhaltig sand och lera från miocen bevarade. Gränsen för avlagringarnas nuvarande utbredning är betingad av istidens erosion och sträcker sig från Thy över Århus till Als. Avlagringarna kan indelas i en rad formationer av mörk glimmerhaltig lera, ljus glimmerhaltig sand samt brunkolsflötsar.

2.3.4 Bornholm

Bornholms berggrundsgeologi är mycket lik Skånes och uppvisar samma heterogena och komplicerade bild. Här finns ett stort antal olika bergarter och även ett komplext tektoniskt mönster med talrika förkastningar, speciellt på öns södra och västra sida.

Urberg:

Danmarks enda ytförekomst av kristallint urberg finns på Bornholm. Denna utgöres huvudsakligen av gnejs, men till viss del i nord och sydöst av graniter. Mindre områden med granodiorit och migmatit förekommer. Prekambriska diabasgångar förekommer i huvudsakligen NO-SV-lig riktning inom urbergsområdet. Genetiskt utgör hela denna bergartsgrupp en sydostlig utlöpare av de Skånska urbergshorstarna.

Sandsten:

På södra delen av Bornholm förekommer i ett smalt stråk en hård, röd, grovkornig sandsten, s k Neksö-sandsten, samt en hård, ljus, kvartsitisk sandsten av samma underkambriska typ som uppträder i Skåne (Balka-kvartsit).

Skiffer:

Längs Bornholms sydkust anstår ett stråk av skiffrar. Den dominerande bergarten är en kambrisk, glaukonithaltig och sandig lersten med oregelbunden skiffrighet. På grund av glaukonitinnehållet är färgen mörkt gröngrå. Bergarten är dåligt konsoliderad och lös.

Mindre utbredning har kambrosiluriska alun- och lerskiffrar, beskrivna ovan under Skåne, vilka företrädesvis anstår på öns sydligaste hörn.

Okonsoliderade avlagringar:

Avlagringarna inom denna grupp är så heterogent fördelade att det är svårt att sammanfatta bilden. Området domineras dels av mesozoisk sand och lera med inslag av kolflötsar, dels av kretaceisk glaukonit- och lerhaltig sand med inslag av kalksten. Dessa avlagringar har genomgående ringa utbredning och är okonsoliderade.

2.4 Södra Östersjökusten

Berggrunden längs södra Östersjökusten består huvudsakligen av yngre okonsoliderade och lösa sedimentära bergarter, oftast täckta av mäktiga kvartära jordlager.

Norra väst- och östtyska kustzonens berggrund består till större delen av tertiär okonsoliderad sand och lera, av i stort sett samma typ som ovan beskrivits från Danmark. Ett antal saltdomer med uppressade fönster av äldre bergarter, främst kalksten, uppträder i ett område mellan Hamburg och danska gränsen. Längre österut vid polska gränsen och Rügen påträffas kretaceisk kalksten av växlande hårdhet, motsvarande dem från Själland och Skåne. Ytterligare österut, ungefär rakt söder om Bornholm, anstår ett område med okonsoliderade och lösa sedimentära jurassiska bergarter som leror, sand, sandstenar, skiffrar och brunkol. Längst i öster överlagras dessa ånyo av tertiär sand och lera.

3 JORDARTER

En översiktlig bild av Sydsveriges och Danmarks jordarter redovisas på kartan (fig 3). Beträffande jordarterna har en tämligen omfattande generalisering utförts då en helt olikartad klassificering ligger till grund för det svenska och danska källmaterialet. Därför är kartans danska och svenska delar ej direkt jämförbara. Slutresultatet har blivit en jordartskarta med sex sammanfattande grupper, där berg i dagen och organiska jordarter ej särskiljts.

Sammanställningen har skett med hjälp av kartor av C H Bornebusch och K Milthers (1935), G Ekström (1946 och 1950), K Milthers (1954), G Lundqvist (1958), samt K Nilsson och O Gustafsson (1967).

Nedan följer en redovisning för innehållet i använda grupper.

Sand, grus och sten:

För Sveriges vidkommande ingår isälvsavlagringar och svallsediment. För Danmarks del ingår isälvsavlagringar, men även sandiga och grusiga moräner, då de senare ej har särskiljts på de danska kartorna från de verkliga isälvsavlagringarna. Inslaget av morän når dock endast på Jylland någon större utbredning.

Svallsediment inom det danska området ingår ej, då dessa i källmaterialet ingår under beteckningen "senglaciala marina bildningar".

Övervägande mo:

För det danska området gäller beteckningen flygsand, för Sveriges vidkommande ingår både flygsand, mo och "mosand". Det senare är ett äldre samlingsnamn för bl a finkornigt isälvsmaterial och av havet omlagrat och avsatt sandigt moigt material.

Moiga, sandiga och grusiga moräner:

Dessa finns främst i Sverige och utgörs här av urbergs- och skifferurbergsmoräner.

De i Danmark förekommande sandiga och grusiga moränerna är ej speciellt vanliga utom i randmoränområdena. I det danska källmaterialet har dock dessa moräntyper sammanförts med isälvsmaterialet, varför de nu i efterhand ej går att särskilja. De ingår i stället i gruppen "sand, grus och sten".

Moränleror och leriga moräner:

De svenska kartbladen särskiljer moränleror och leriga moräner från sedimentära leror, varför dessa senare förts till nästföljande grupp.

De danska underlagskartorna har ej särskiljt moränleror från glaciala och senglaciala leror, varför dessa nu ingår i gruppen. Moränlerorna utgör dock huvudparten.

Havs- och issjöavlagringar:

Gruppen representerar flera olika jordartstyper, vilka på grund av tillgängligt kartunderlag ej kunnat inordnas i någon av de förra grupperna.

Ingående jordarter är för Sveriges del främst glacial lera, mjäla och finmo. I det danska kartmaterialet har glaciala leror ej särskiljts från moränleror varför de ingår i ovanstående grupp.

Övriga gruppen ingående danska jordarter är avsatta i marin miljö. Här ingår således lera, marsk, gyttja, dy och svallsediment. På grund av kartunderlagets stora variation har således bl a strandvallar i Danmark förts till denna grupp, medan de i Sverige måst föras till gruppen "sand, grus och sten".

3.1 Skåne

Av kartan framgår att landskapet, med en diagonal linje från Kullaberg i nordväst till Simrishamn i sydöst, kan uppdelas i en sydvästlig del kännetecknad av moränleror och leriga moräner, samt en nordöstlig bestående av moiga, sandiga och grusiga moräner.

Det förstnämnda områdets moräner har främst bildats av sedimentära bergarter, härav lerhalten. Stora delar av området har dessutom överskridits av ett flertal isströmmar med olika riktningar, varigenom områdets geologi har blivit mycket komplext uppbyggd. En nordlig isström har tillfört området bergarter tillhörande det Fennoskandiska urberget, t ex graniter, gnejser, porfyrer och grönstenar, men även Skånes egen sedimentära berggrund eroderades och upplockades. Äldre och yngre baltiska isströmmar, som inkom från Östersjösänkan och överskred delar av sydvästra och västra Skåne medförde främst sedimentära bergarter som t ex sandstenar, skiffrar, kalkstenar och kritbergarter. Dessa isströmmars bergartsinnehåll, upplockade delar av områdets egen sedimentära berggrund, samt inkorporerade delar av tidigare avsatta avlagringar, återspeglar sig nu i morän- och isälvsmaterialets petrografiska sammansättning. Denna varierar förutom mellan olika delar av sydvästra Skåne, ofta även vertikalt inom ett visst område.

Nordöstra delen av Skåne karakteriseras av främst moiga och sandiga urbergsmoräner. I Kristianstads- och Båstadsområdena tillkommer dessutom inslag av kritbergarter i moränerna. Isälvsavlagringarna består nästan uteslutande av urbergarter, undantaget dem som förekommer inom Kristianstads- och Båstadsområdets kritberggrund, där även denna kan ingå i relativt hög grad. De delar av Skåne som ligger under högsta kustlinjen har i större eller mindre grad påverkats av vattnets eroderande, accumulerande och omlagrande krafter. Härvid har bl a moräner och isälvsavlagringar svallats och omlagrats, leriga sediment avsatts och strandvallar utbildats.

Sand, grus och sten:

Förekomsterna av grovsediment i Skåne kan indelas i 8 delområden, varvid hänsyn har tagits till de geologiska förutsättningarna och uppträdandet i naturen. Områdena finns redovisade på fig 4. Indelningen ansluter till en nyligen utförd översiktlig volymsberäkning av grusförekomsterna i Malmöhus län, (P Sandgren, 1976). I några mindre arbeten, typ examensarbeten, har den petrografiska sammansättningen i vissa skånska grusavlagringar undersökts. En sammanställning av två dylika arbeten, kompletterat med eget material har utförts av B Holmberg, 1969, se fig 5. Av denna framgår den kraftiga påverkan som den underliggande berggrunden utövar på grusmaterialets sammansättning.

1 SV:a Skånes moränleområde:

Området löper som en upp till ca två mil bred bård utefter kusten. Det utmärkes dels av de kustnära strand- och svallbildningarna, dels av mindre, oftast svallade, isälvsavlagringar, dessutom förekommer sediment, som helt eller delvis är täckta av morän, s k intermoräna sediment.

De förstnämnda bildningarna är vanligen sandiga-moiga, samt har ofta liten mäktighet (2-5 m), undantag är Skanör-Falsterbo-halvön, där mäktigheten uppgår till 10 m, lokalt upp till 20 m.

Utefter kusten förekommer ofta en välutbildad strandvall uppbyggd av grus och sand.

Flertalet av delområdets isälvsavlagringar liksom de intermoräna sedimentens utbredning framgår ej av kartbilden p g a deras ofta ringa utbredning eller då de är täckta av moränlera.

Materialet utgörs av grus, sand och grovmo, ofta överväger sanden och grovmon. Även lerig mo och mjäla kan ingå. Ibland synes materialet bli finkornigare mot djupet. Moräninneslutningar är vanligt förekommande inom vissa av avlagringarna.

I sydöstra kanten av delområdet återfinns bl a Kåsebergaåsen och Hörupsåsen. Båda "åsarna" är bitvis täckta av moränlera, samt har ett högt innehåll av lerskiffer. Inom delområdet förekommer dessutom en mängd mindre förekomster av grovsediment, vilka ej medtagits p g a deras ringa ytutbredning.

2 Backlandskapet:

Ur morfologisk synpunkt utgörs området av ett ofta starkt kuperat landskap. Terrängens lågpunkter upptas av sjöar och torvmarker. Grovsedimenten längst i väster utgörs av ett par NNV-SSO-liga sandiga-grusiga isälvsstråk, Fredriksbergsåsen och Arrieåsen. Den förra har speciellt i de norra delarna utjämnats genom svallning, medan den senare delvis täckes av moränlera. Bankar av morän kan förekomma även inne i gruset.

Något längre österut finns isälvsavlagringar av mera oregelbunden riktning och form, t ex vid V Kärrstorp, Törringe och Skabersjö.

I norra delen av området, SV om Romeleåsen, finns bl a Genarpsåsen utmärkt på kartan. Den utgörs av en bred ås, som till stor del är täckt av svallsand.

I Örsjöområdet, ett par kilometer sydöst om Skurup, finns mäktiga intermoräna sedimentförekomster. Den överlagrande moränleran är av varierande mäktighet, samt saknas ställvis. Isälvsmaterialet är finkornigt i botten, men blir uppåt allt grövre. Störda partier, samt partier där isälvsmaterial och moränlera växellagrar förekommer.

Slutligen förekommer på åtskilliga ställen inom området grovsediment under täta jordlager.

3 Vombsänkan:

Området utgörs dels av Spjälla-Röddingefältet och Vomb-Sjöbofältet, dels av mindre fält med isälvsmaterial vid S Åsum, Everlöv, Ilstorp, Tågra och Sövdeborg.

Det förstnämnda fältet utgörs av grus och sand i öster och sand i väster. Skifferinslaget är ställvis ganska betydande.

Vomb-Sjöbofältet uppvisar ett grusigt-grovsandigt ytlager, mot djupet avtar kornstorleken.

Även de sistnämnda mindre fälten har ett ytligt grus- och sandlager. Förutom ovanstående fält förekommer inom Vombsänkan även isälvsmaterial under morän. Ofta är jordlagerföljden komplext uppbyggd med en växling av sediment och morän.

4 Saxtorpsområdet:

Området är beläget SO om Landskrona. Morfologiskt sett utgörs det av en svagt undulerande platå. Inom vissa delar förekommer mindre ryggar och kärrområden, t ex SV om Saxtorp.

Ytmaterialet består främst av svallsediment, sand och grusig sand, men även bankar och inslag av grusigt-småstenigt material förekommer. Troligen blir materialet finkornigare mot djupet. Uppgifter om ett 4 m mäktigt gruslager överlagrat av 1 m sand finns dock från Ålstorp.

5 Mellersta Skånes grusavlagringar:

Återstoden av avlagringarna inom SV:a hälften av Skåne har förts hit. De ligger samtliga inom områden som utgöres av nordostmorän, främst skifferurbergsmorän.

Grovsedimentet utgörs till övervägande del av isälvsavlagringar, vilka oregelbundet uppbygges av åsryggar och kullar, men

även av större fält och åsgrusbälten. Materialet är ofta dåligt sorterat och ibland t o m moränartat.

I sydöstra delen av området ligger Andrarumsstråket. Detta är ett stort åssystem bestående av ett flertal åsryggar, t ex Lövestads åsar, men även större och mindre fält av isälvsmaterial, ofta utan framträdande ytform och troligen av måttlig mäktighet. Materialet kan ibland ha en så hög skifferhalt att det är olämpligt för flera ändamål. Detta är t ex fallet inom Tolångaområdet. En annan större bildning inom området är den förmodade isälvsavlagringen vid Konga. Denna består i södra delen av ofta leriga grus och sandlager, medan den norra är mera okänd. Vid Ringsjön förekommer sjösand av vanligen ringa mäktighet.

6 Kristianstadsslätten:

Grovsedimenten inom området utgöres främst av isälvsmaterial och svallsediment från olika havs- och issjöstadier.

Isälvsbildningarna består av breda åsar åtföljda av svallsediment, mäktigheten uppgår till 5-10 m. Bland de mera betydande isälvsavlagringarna märks framför allt Helgeåsen.

Vidare uppträder inom området svallsediment från olika havs- och issjöstadier med vanligen liten mäktighet (2-5 m). Ställvis förekommer grovsediment under täta jordlager, sannolikt isälvsavlagringar.

Materialet domineras av urbergarter med inslag av kritbergarter, se fig 5.

7 Ängelholmsslätten:

Grovsedimenten utgörs övervägande av isälvsbildningar, samt strandgrus och svallsand.

Isälvsavlagringarna förekommer huvudsakligen i anslutning till urbergsområdet i nordost och sydost. Speciellt utmärkande är de mäktiga förekomsterna inom Kvidingeområdet med anslutande åssystem längs Söderåsens nordostsida. Materialet är här övervägande ett välsorterat urbergsmaterial med mäktigheter upp till 35 m.

Stora arealer täcks av svallsediment, vilka bildar grus-, sand- och mofält av ringa mäktighet. Detta gäller t ex områden vid Klippan och Ängelholm. Längs kusten förekommer en ofta välutbildad strandvall, uppbyggd av grus och sand. Slutligen förekommer isälvsmaterial under finkorniga jordlager. Detta är särskilt vanligt i Ängelholmstrakten.

8 Centrala och norra Skånes urbergsområde:

Grovsedimenten utgörs huvudsakligen av isälvsstråk, som dels består av vidsträckta, mer eller mindre kuperade fält, dels slingrande, smala åsar. Avbrott är vanliga mellan de olika åspartierna. Materialet är ofta ofullständigt sorterat, samt domineras helt av urbergarter. Inslag av kritbergarter kan förekomma på Bjärehalvön samt norr och söder om Hässleholm.

Övervägande mo:

Större sammanhängande områden av denna jordart finns främst på Kristianstadsslätten, mindre förekomster uppträder på Vombslätten, Ängelholmsslätten och vid Finjasjön. Den utgörs här av dels isälvsmaterial, dels svallsediment från olika havs- och issjöstadier, men även flygsand.

Mindre, ej inlagda, områden med moiga sediment är vanligt förekommande inom sydvästra Skåne.

Även flera av isälvsavlagringarna utgörs till stor del av moiga sediment.

Moiga, sandiga och grusiga moräner:

Moränerna inom norra och nordöstra Skåne tillhör denna grupp. De utgörs främst av moiga och sandiga urbergsmoräner, men inom främst Kristianstads- och Båstadsområdena tillkommer inslag av kritbergarter, vilka ofta ger en kalkhaltig morän.

Jordartsgruppen kan även förekomma inom smärre områden i sydvästra Skåne främst i anslutning till urbergshorstarna, men även uppkomna genom t ex svallning och urlakning.

Moränlera och leriga moräner:

Större delen av sydvästra Skåne tillhör denna grupp. Härvid är att märka att moränlerorna främst förekommer inom en 1-2 mil bred kustnära bård från Simrishamnstrakten upp till området mellan Landskrona och Helsingborg. Härifrån och upp till Kullaberg avlöses de av leriga moräner, vilka även utfyller större delen av det sydvästskånska området innanför moränlerorna. Norr härom förekommer endast sällsynt moräner tillhöriga gruppen.

Den petrografiska sammansättningen är direkt avhängig den underliggande berggrunden, även varierande mängder långtransporterat material ingår. Mängden och typen av det senare är beroende av vilken isström som varit transportmedium, samt avståndet till bergartens fasta klyft.

Havs- och issjösediment:

Jordartsgruppen förekommer i form av sedimentär, ofta varvig, lera, främst under högsta kustlinjen på Kristianstadsslätten och vid Skälderviken. Andra mindre områden finns vid Lomma, i Vombsänkan och i backlandskapet sydöst om Malmö. Inom det sistnämnda området utgör den s k platåleran ett karakteristiskt geologiskt drag i landskapet genom sin förekomst uppe på höjderna.

3.2 Sydsverige utom Skåne

Med undantag av Öland, delar av Kalmartrakten och även vid Halmstad, karakteriseras området av moräner och isälvsavlagringar bildade av urbergarter. I Kalmartrakten tillkommer kambrisk sandsten, på Öland kambriska lerstenar och lerskiffrar samt ordoviciska kalkstenar, medan kritbergarter kan ingå vid Halmstad.

Isälvsavlagringarna finns dels i form av deltabildningar, dels som rullstensåsar bildade ovan eller under högsta kustlinjen. Dessutom förekommer de även i form av västkustens stora randmoränstråk tillsammans med däri ingående morän.

Under högsta kustlinjen har avsatts glaciala leror, på östkusten varviga, på västkusten oftast utan varvighet.

Senare tiders vågerosion har kvarlämnat stora kalspolade hällområden utefter kusterna. Det borteroderade materialet har omlagrats i form av svallsand och -grus medan finsedimenten fördes ut på djupare vatten. Även mer eller mindre mäktiga strandvallar utbildades. Dessa återfinns nu på olika avstånd från dagens vattenyta, ungefär representerande den nivå vattnet intog då de utbildades.

Speciellt på Öland, men även i Blekinges kustland och på västkusten finns stora områden med berg i dagen vilka bortgeneraliserats och nu ingår i omkringliggande jordartsgrupper. Härvid har dessa delvis kommit att bli överrepresenterade. Även för isälvsavlagringarna gäller att en del bortgeneraliserats, medan andra åter blivit överrepresenterade.

3.3 Danmark

3.3.1 Själland

Själlands geologi är mycket snarlik den komplexa geologi som

finns inom sydvästra Skånes moränleområde. Sålunda förekommer här slättområden, vilka till övervägande del är uppbyggda av moränleror, backlandskap uppbyggt av platåleror, moränleror och isälvsmaterial, samt större och mindre isälvsbildningar, fig 3 och 6.

Isälvsbildningarna intar liksom i Skåne ofta ett intermoränt läge, dvs de överlagras av ett mer eller mindre tjockt täcke av moränlera.

Mindre områden karakteriseras av marina sediment och bildningar som avsatts vid senare tiders havsyteförändringar.

Sand, grus och sten:

På nordvästra Själland längs med Sejeröbuktens östsida finns en israndlinje bestående av höga backar, vilka bildar tre stora bågar, de s k Odsherredbågarna. Dessa utgörs av såväl sorterat isälvsmaterial som moränmaterial, vilket förekommer i både starkt störda som helt ostörda lager.

En annan israndlinje med därtill hörande back- och höjdformiga anhopningar av isälvsmaterial och morän sträcker sig från Saltbäck Vik, nordöst om Kalundborg, mot sydöst in i landet, fig 6. Nordvästra delen av denna israndlinje höjer sig upp till 40-50 m över den väster härom belägna hedeslätten, i vilken flera av traktens många grustag finns. Denna hedeslätt har vid isavsmältningen utbildats utanför iskanten vid den stora Åmosesänkan, vilken mynnar i Saltbäck Vik. Sänkan är i dag delvis uppfylld med främst sandiga sediment. De centrala delarna har senare under olika sjöstadier täckts av stora postglaciala, torv- och dyavlagringar, vilket gör att sanden endast går i dagen som en bård omkring själva Åmosen.

Söder om Lamnefjorden höjer sig en mängd särpräglade s k hattformiga backar upp över den för övrigt låga och jämna moränytan. Backarna är mycket framträdande, avrundade och avlånga,

samt har en främst nordöst-sydvästlig utsträckning. De är uppbyggda av skiktad sand och grus, som har pressats upp i nästan lodrätt ställning. Den i övrigt övervägande jämna isavsmältningen över Nordvästsjälland resulterade i ett storbackigt landskap, emellanåt avbrutet av en småkullig dödistopografi. På några ställen har längre uppehåll i israndens tillbakaryckning markerats av större och mindre backar.

På nordöstra Själland, genom Hilleröd, går en ganska markant israndlinje i nord-sydlig riktning bestående av serier av långsträckta grusbackar. Mellan Fredrikssund och Hilleröd finns Nordsjällands största ås, Strö Bjerge. En annan vältuvecklad ås, Skuldelev ås, finns i Hornsherred söder om Fredrikssund. Det starkt dödispräglade området mellan Farum och Lilleröd, öster om Fredrikssund, hyser en serie platåer innehållande grus. Dessa är främst uppbyggda av skiktad isälvssand och -grus i svagt lutande skikt, angivande smältvattnets strömningsriktning.

Köpenhamns sand- och grusbehov har satt tydliga spår i landskapet väster och nordväst om staden genom den mängd stora grustag som finns här. Dessa ligger vanligen i mäktiga lager av isälvssand och -grus, som här överlagras av en flera meter mäktig moränlera.

Över västsjälland breder ett ytterst jämnt moränlandskap ut sig. Enstaka mera framträdande israndslinjer innehållande isälvsmaterial kan följas från botten av Kalundborgsfjorden mot sydöst över backarna mellan Årby och Udby, samt troligen vidare söder om Åmosen genom Nilösebackarna. Väster om Sorö ligger en mycket backig terräng med steniga och grusiga avlagringar.

Från Köge och västerut sträcker sig ett ca 30 km långt system av större och mindre åskullar, vilka samlats under namnet Köge ås.

Från Nästved ned till Mogenstrup i sydöst sträcker sig Danmarks största ås, Mogenstrup ås. Denna, som är nästan 10 km lång, höjer sig uppemot 20-40 m över den omkringliggande mycket plana moränytan. I dag är stora delar av åsen utbruten.

Mindre, låga åsryggar finns i åsens fortsättning mot sydöst till Prästö, t ex Bårse ås.

En annan, nu nästan helt utbruten ås, Vordingborg ås, finns nordväst om Vordingborg på Sydsjälland.

I åsarnas fortsättning påträffas ibland s k "tunneldalar", fig 6.

Söder om Nästved, omkring Dybsö Fjord, finns stora sand- och grusavlagringar i form av markanta backar.

Många av Danmarks skiktade isälvsbildningar består främst av sand. Huvudmassan utgörs av kvartskorn, men även fältspat och flinta ingår. Dessutom finns ofta en så stor mängd kalkkorn att sanden kan vara lika kalkhaltig som moränleran, 10-30 %.

Övervägande mo:

Denna jordart finns huvudsakligen i form av flygsand inom några smärre områden vid främst öns norra, men även dess östra kust. Den uppträder här i form av klitter, vilka inåt land övergår i ett mera jämnt täcke över underliggande jordarter.

Moig, sandig och grusig morän:

Gruppen finns ej särskiljd på de ursprungliga kartbladen. De smärre förekomster av sandig och grusig morän som finns utefter israndslinjerna, fig 6, har på underlagsmaterialet sammanslagits med isälvsmaterialet.

Moränleror och leriga moräner:

Större delen av ön karakteriseras av stora sammanhängande områden med moränlera. Genom uppblandning med krita från berggrunden har moränleran fått ett kalkinnehåll på 10-30 %.

Platåleror, vilka förts till moränleran, finns i ett stort antal backar inom olika delar av Nordsjälland. Denna lera är speciellt vanlig inom ett område mellan Farum och Lilleröd nordväst om Köpenhamn. Senglaciala leror, vilka finns i många naturliga sänkor i markytan, har även de förts hit.

Havs- och issjöavlagringar:

Enbart mindre områden på främst öns öst- och nordvästkust har avlagringar av denna typ. De utgöres av leriga, men även sandiga och grusiga avlagringar, avsatta under perioder då havsytan intagit en högre nivå än i dag. Även indämda och torrlagda områden ingår. Skal och organiskt material finns ofta i avlagringarna.

3.3.2 Samsö, Fyn, Ärö, Langeland, Lolland, Falster och Mön

Även dessa öar tillhör det danska och sydvästskånska moränlerområdet, fig 3, 6 och 7. Som tidigare nämnts är den geologiska bilden inom området mycket komplicerad p g a isströmmar med olika riktning, samt en härmed sammanhängande tektonisering av tidigare avsatta avlagringar.

Sand, grus och sten:

På jordartskartan är det enbart Fyn och Samsö som har denna grupp urskiljd. De förekomster som finns på de övriga öarna är antingen för små för att medtagas eller intar ett s k intermoränt läge.

På västra Mön finns några små åsryggar vid bl a Fanefjord Kirke, men de är alltför små för att inläggas på kartan. Söder om Stubbeköbing, på norra Falster, finns en östvästlig ås. Den slutar vid en antagen falstersk huvudisrandlinje.

I grustäktsområdena vid Birket på nordvästra Lolland och omkring Kettinge på sydöstra Lolland finns stora mängder isälvssand och -grus. Dessa överlagras av ett tjockt täcke moränlera. De intar sålunda ett intermoränt läge och framträder av denna orsak ej på jordartskartan. Söder om Saksköbing på östra Lolland har tidigare legat en åsrygg, Saksköbing ås, men genom täktverksamhet är denna numera nästan helt borta. På sydvästra Lolland, väst-nordväst om Rödby Fjord, finns en serie långsträckta sandområden på moränytan.

Langeland karakteriseras av mer än 1 000 små och stora, avrundade, s k hattformiga backar, se fig 7. Backarna består av morän- och/eller isälvsmaterial, vilket som regel intar ett uppressat läge. Mellan backarna finns främst leriga smältvattensavlagringar.

I området mellan Assens och Odense har utbildats ett karakteristiskt backigt landskap bestående av flera generationer. En äldsta typ av dessa backar utgör områdets högsta partier, som t ex Fyns högsta punkt, Fröbjerg Bavnehöj. Av grustag att döma så består dessa av starkt störda och ibland delvis osorterade sand- och gruslager. De täcks med ett moräntäcke av växlande mäktighet varför de nu ej är urskiljbara på kartan. Materialet i en yngre generation utgörs främst av skiktad sand och grus. Backarna framträder nu som högt liggande platåer, på några ställen höjer de sig mer än 40 m över omgivningarna.

På norra Fyn öster om Bogense ligger en numera till stor del bortbruten ås, Grindlöseåsen, fig 7. Den bestod av en serie markanta åsryggar av vilka nu enbart några fredade delar finns kvar någorlunda intakta.

Centralt på Fyn uppträder en serie välutvecklade åsstråk, se fig 7. Av dessa är Höjbyåsen, söder om Odense den nordligaste. Den kan följas ca 20 km mot sydväst genom en serie, nu mer eller mindre utgrävda, sand- och grusbackar.

Till dessa åsstråk hör även den ca 12 km långa, mycket markanta åsryggen, Sallingeåsen, vilken slutar vid foten av de "Fynske Alper", samt den parallella, men något sydligare Herringeåsen. På tvären mot dessa två går en annan markant åsrygg, Vantingeåsen. Denna är uppbyggd av helt ostörda sand- och grusskikt, samt överlagras endast ställvis av ett tunt moräntäcke. Den är numera till stora delar utbruten.

På västra Fyn, ca 1,5 mil norr om Assens, finns ett ca 12 km långt nordväst-sydöstligt stråk av grusbackar, se fig 7. Stråket är i nordväst ganska smalt, men når en bredd på 2 km och en största höjd på 65 m i sydöst. Backarnas sand- och grusinnehåll avtar i kornstorlek mot nordväst.

På sydkusten, nordväst om Fåborg, finns en mindre hedeslätt samt söder om denna den lilla Millingeåsen, fig 7. Ytterligare en ås, Egenseåsen, finns på allra sydligaste delen av ön, men denna framträder dock ej på kartan.

Öster och sydöst om Odense finns ett flertal större och mindre hedeslätter. Hedeslätten vid Odense täcks numera i norra delen av dels marina sediment, dels vatten. Välmarkerade terrasser har utbildats längs med Odenseåns nedre lopp.

Den på södra Fyn markerade issjöavlagringen utgörs av avsättningar i och omkring den s k Stenstrupissjön. Sjöns begränsningslinje markeras av ett slags deltabildningar i form av låga sand- och grusbackar. Bottnen täcks av finkorniga metertjocka avlagringar av issjösand, i de centrala delarna finns varvig lera.

Övervägande mo:

På de större danska öarna finns mo i form av flygsand enbart inom ett fåtal vid kusten belägna områden. De har ej medtagits på översiktskartan p g a sin ringa utsträckning.

På de små öarna Läsö och Anholt ute i Kattegatt upptar däremot flygsanden en relativt stor del av den totala ytan.

Moig, sandig och grusig morän:

Dessa jordarter har ej utskiljts på de använda underlagskartorna. Sandig och grusig morän har på dessa kartor sammanslagits med isälvsavlagringarna, vilka ingår under beteckningen "sand, grus och sten".

Moränlera och lerig morän:

Den helt dominerande jordarten på öarna är moränlera, vilken förekommer inom stora sammanhängande områden. De moränleror som förekommer på Lolland och Falster tillhör de styvaste som finns inom Danmark.

Inom ett område på Fyn, begränsat av Odense, Middelfart och Assens, förekommer glaciallera i form av platåleror. En annan förekomst av glaciallera på Fyn finns vid Stenstrup.

I naturliga sänkor i markytan förekommer senglaciala leror.

Havs- och issjöavlagringar:

Gruppen finns representerad enbart inom smärre kustavsnitt på öarna. Större områden finns endast på södra Falster och Lolland. De utgörs här delvis av större indämda och torrlagda områden. De består främst av leriga sediment, men även sandiga och grusiga bildningar finns. Ofta ingår skal och en hög halt organiskt material.

3.3.3 Jylland

Landskapet präglas av huvuduppehållslinjen för den sista istidens isfront. Denna linje går i stort sett från Bovbjerg i väster över Viborg till Padborg vid tyska gränsen i söder, se fig 8.

Utanför isfronten, söder och väster om linjen, avsattes stora plana isälvsbildningar, s k hedeslätter, i ett landskap präglat av äldre istiders bildningar. Dessa äldre bildningar höjer sig nu som större och mindre s k bakkeöar över de yngre hedeslätterna. De senare, som uppbyggs av smältvattensediment framförda i tunneldalar, är speciellt utmärkande för Jylland.

Norr och öster om linjen utformades ett glacialt landskap, vilket brytes av yngre smältvattensdalar och till dem bundna sediment i form av dalterrasser.

Tunneldalarna i detta glaciala landskap kan ibland under kortare sträckor avlösas av åsbildningar.

Sand, grus och sten:

De stora hedeslätter som avsatts söder och väster om huvuduppehållslinjen är från norr till söder: Karup, Grindsted och Tinglev hedeslätt, se fig 8.

Dessa uppbyggs av horisontellt och konkordant skiktat, främst sandigt, isälvsmaterial, vilket avsatts solfjäderformigt eller halvkägelformigt i form av en s k sandur utanför den dåvarande iskanten och med en isälvsport som toppunkt. Materialet har utsatts för en mycket kraftig urlakning under senare tider. Mäktigheten kan uppgå till mer än 30 m.

Ur hedeslätterna, utanför huvuduppehållslinjen, höjer sig bakkeöar, av vilka de största är: Skovbjerg, Varde, Esbjerg, Rödding och Toftlund bakkeö, fig 8. Dessa består främst av sandiga morän- och isälvsavlagringar från den näst sista istiden, Saale.

I Vendsyssel på norra Jylland finns flera framträdande israndsstråk bestående av serier av backar, men även en del isolerade backpartier ingår. De högst liggande backarna består nästan uteslutande av sand, medan de övriga, lägre backarna, ofta består av komplext uppbyggda, starkt störda, lager av isälvsmaterial och en främst sandig morän.

Även området söder om Vendsyssel, Himmerland, kännetecknas av omväxlande morän och isälvsmaterial. Här tillkommer dessutom isälvsmaterial bundet till dalgångar. Ett av dessa dalsystem går genom landskapet i nord-sydlig riktning från Ålborg ned mot Viborg.

Landskapet på Djursland åter utmärks av dels israndsbackar, dels av isälvsavlagringar mot väst och nordväst. Här uppträder även hedeslätter, t ex Tirstrupslätten sydväst om Grenå. Väst-sydväst om Horsens finns en annan stor hedeslätt.

I Sydjylland når den så gott som helt obrutna, mycket plana slätten, Tinglev hedeslätt, nästan ända ut till östkusten. Innanför huvuduppehållslinjen har yngre hedeslätter successivt utbildats mot öster.

Norr om Åbenrå finns Genner ås, en av Jyllands största åsar. Sydöstjylland kännetecknas även av de långsträckta backryggarna, uppbyggda av både morän och isälvsmaterial.

Övervägande mo:

Denna jordart finns främst i form av stora utbredda klitt- och flygsandsområden längs med Jyllands väst- och nordkust. Mindre områden finns inne i landet, väster om huvuduppehållslinjen. Ett mindre område finns vid kusten söder om Grenå på Djursland.

Moig, sandig och grusig morän:

Utefter huvuduppehållslinjen och även de andra senare uppkomna

israndslinjerna, fig 8, förekommer zoner med en komplex blandning av en ofta sandig morän och isälvsmaterial.

Moränlera och lerig morän:

Moränlerans huvudutbredning ligger norr och öster om huvuduppehållslinjen.

På Västjylland förekommer moränleran oftast i form av mindre spridda partier, mera sällan som stora sammanhängande områden.

Glaciala och senglaciala leror ingår i denna grupp, då de ej kunnat särskiljas från moränlerorna.

Havs- och issjöavlagringar:

De till denna grupp förda avlagringarna finns inom Vendsyssel och östra Himmerland på norra Jylland. De utgöres av marina bildningar, främst lera (s k Yoldialera), men även av sandiga avlagringar (övre Saxicavasand och Zirpheasand).

Den andra typen av avlagring som förts hit är marsk, vilken i Danmark finns utmed Jyllands västkust från Ringköping och söderut ned till tyska gränsen. Den utgöres av yngre marina, främst leriga sediment, som här ständigt avlagras på äldre istidsbildningar.

3.3.4 Bornholm

Öns uppbyggnad är delvis helt annorlunda än övriga Danmarks beroende på att det är Danmarks enda område med urberggrund. Berggrunden ger sålunda upphov till ett från övriga Danmark avvikande petrografiskt innehåll i främst moränerna. Moränen på öns inre och högre partier består av en sandig - grusig urbergsmorän med litet eller inget lerinnehåll. Liksom i övriga Danmark kan olika isrörelser och sjöstadier samt därmed sammanhängande avlagringar spåras.

Sand, grus och sten:

Öns isälvsmaterial finns först och främst norr och öst-sydöst om Rönne samt längs sydkusten. Avlagringsformen är plana slätter, s k hedeslätter.

Övervägande mo:

Finnes enbart inom klittområdena varav det största finns på sydöstra delen av ön. Ett annat stort flygsandsområde ligger utmed kusten norr om Rönne.

Moig, sandig och grusig morän:

Moränerna på ön präglas så mycket av den lokala berggrunden att de i öns inre har fått en utpräglad sandig-moig karaktär. Moräntäcket är oftast mycket tunt, berggrunden går ofta i dagen.

Moränlera och lerig morän:

Även dessa jordarter har en stark prägel av det underliggande lokala urberget. De bildar en sammanhängande ring kring de lerfattiga och lerfria moräntyperna i öns inre.

Havs- och issjöavlagringar:

På flera ställen runt ön finns strandvallar, men även större terrasser, utbildade efter istiden vid högre vattennivåer än dagens.

4 KVALITETSAVGÖRANDE FAKTORER

4.1 Kornfördelning

Krav på lämplig kornfördelning varierar i olika sammanhang beroende på användningsområde. Generellt gäller att hög sorteringsgrad i kombination med grövre kornstorlek eftersträvas.

Då sorteringsgraden inte alltid är den bästa siktas vanligen materialet varefter lämpliga fraktioner eller blandningar för olika ändamål kan väljas. Det grövsta isälvsmaterialet krossas och sorteras - fördelarna ligger här i ett grovt välsorterat material, fritt från finare partiklar och med hög krossytegrad, framställt till lägre kostnad än motsvarande krossprodukt av fast berg.

Finare fraktioner än grovmo är som regel ej önskvärda annat än i små kontrollerbara mängder. I vissa ballast- och beläggningsmaterial kan en måttlig mängd finmaterial ha en bindande verkan. Däremot uppnås en helt motsatt effekt vid större mängder eller som huvudfraktion: instabilitet, flytbenägenhet, samt helt ändrade hydrotekniska egenskaper som t ex tjälfarlighet.

4.2 Petrografisk sammansättning

Då kornfördelningen, förutsatt att grövre kornstorlekar finns representerade, kan styras genom nedkrossning och/eller siktning är det i huvudsak grusets petrografiska sammansättning som avgör kvaliteten. Det bör observeras att följande uppgifter behandlar de enskilda beståndsdelarna i en grusblandning. Endast i de fall gruset utgöres av nedkrossat berg kan ett homogent bergartsmaterial erhållas, övrigt grus består av en mer eller mindre innehållsrik blandning bergarter. Genom analys av i gruset ingående bergartstyper och dess procentuella fördelning, kan man således få en uppfattning om materialets lämplighet för olika användningsområden.

Generellt kan sägas att de flesta finkorniga urbergs- och gångbergarter, som ej i allt för hög grad utsatts för tektonisk uppkrossning eller vittring, utgör ett fullgott bergartsmaterial. Till denna grupp bör även vissa yngre hårda kvartsiter, sandstenar och kalkstenar räknas. Olämpliga är däremot de flesta yngre sedimentära bergarter som t ex skiffrar, mo- och sandstenar, kalkstenar samt vittrade urbergarter, t ex vissa sydvästsvenska gnejser. Höga halter av enskilda mineral som t ex glimmer, bländen, kiser och kalcedon (flinta) bör undvikas.

Beroende på användningsområde kan sedan mera speciella krav ställas på bergarternas kemiska sammansättning, hållfastighet, vidhäftningsförmåga och porositet. För att exemplifiera denna sida kan två vanliga användningsområden belysas.

Vid vägbyggnationer används grus i flera olika syften. Högt ställda krav har material till bärlagret liksom det översta skyddande slitlagret, vilka bör ha hög slit- och slagstyrka, samt vara beständiga mot nedkrossning. Lämpliga bergarter i detta fall är bl a finkornig granit, diabas, basalt, amfibolit, kvartsit och porfyr. Olämpliga är däremot i regel gnejs, kalksten, skiffer, sandsten och flinta samt bergarter som innehåller hög halt glimmer eller kisel.

Till betongballast, puts och murbruk föredras som regel granit, gnejs, diabas, basalt, amfibolit, porfyr, kvartsit och hård kalksten. Betongskador orsakade av ballastmaterial är ovanliga i Sverige, men följande egenskaper bör dock anses direkt olämpliga för ballastmaterial till högklassig betong. Låg hållfasthet eller vittrat material kan dels genom nedkrossning till finkorniga fraktioner under beredning och transport förändra grusets ursprungliga kornfördelning, dels medverka till sämre hållfasthet i den färdiga betongen. Hög porositet nedsätter bl a betongens frostbeständighet. Dålig vidhäftningsförmåga mellan ballastmaterial och cement inverkar negativt på betongens hållfasthet. Olämpliga material ur dessa

synpunkter är bl a skiffrar och sandstenar, samt bergarter med höga glimmerhalter. Förekomst av lätt oxiderbara sulfider t ex i form av magnetkis, zinkblände, pyrit eller kopparkis kan orsaka betongskador. Bergarter med innehåll av lättlöslig kiselsyra i form av kalcedon (flinta), opal och vissa vulkaniska bergarter kan orsaka svällningar och sprickbildningar genom reagens med cementens alkali.

Undersökningar visar dock att det sydvästskånska gruset som innehåller kalksten och flinta ger betong med en hållfasthet som i stort sett är likvärdig med den som erhålles av grus bestående enbart av urbergsmaterial. I Danmark har skador uppstått genom alkali-kiselreaktioner i betong vars ballastmaterial innehåller flinta. Liknande skador har ej iakttagits i Skåne, däremot kan betongens frostbeständighet försämras. Detta kan bero på att man i Skåne nästan uteslutande använder cement från Limhamn, vilket har en mycket låg alkalihalt.

4.3 Övriga kvalitetsnedsättande faktorer

Naturgrus kan genom inblandning av olämpliga material, frånsett ovan beskrivna olämpliga bergarter och höga halter enskilda mineral, få avsevärt försämrade egenskaper. Sådana material är t ex humus och lera.

Grus som innehåller humusämnen bör undvikas vid betongtillverkning. Humusämnena medför att betongen hårdnar långsammare än normalt, dessutom blir oftast sluthållfastheten lägre.

I vissa fall kan bollar av styv lera förekomma även i välsorterade grova isälvsmaterial, vilket menligt påverkar grusets kvalitet som betongballast.

Beträffande bergkrossat material bör zoner med lervittrat material uppmärksammas. Dessa sammanfaller i regel med tektoniska svaghetszoner.

5 ERSÄTTNINGSMÖJLIGHETER FÖR NATURGRUS

I områden med bristande tillgång men med stor efterfrågan på naturgrus, krävs en resurshushållning med hänsyn till kvarvarande tillgångar. Härvid lag är detaljerade inventeringar en primär förutsättning för en långsiktig planering.

Förutom olika typer av materialbesparande åtgärder och ändamålsenlig användning av olika gruskvaliteter, kan tillgångarna ökas genom att kvalitetskraven sänkes. I den mån detta ej är möjligt finns alternativa ersättningsmöjligheter att tillgripa. Ersättningsmaterial som i stort sett är likvärdiga, men finns att tillgå i större mängd och på en konkurrenskraftig prisnivå.

5.1 Krossning av fast berg

Den litologiska sammansättningen är som ovan konstaterats av stor betydelse för ett grusmaterials kvalitet. Då krossmaterialet i huvudsak utgöres av endast en bergart, är valet av denna desto viktigare. Av de bergarter som finns representerade inom området är det främst urbergarter som t ex gnejs, granit, porfyr, diabas, amfibolit och kvartsitisk sandsten som är lämpliga för ändamålet. Kvaliteten kan dock variera även inom de föreslagna grupperna, speciellt gäller detta gnejserna. Delar av gnejsområdena är nämligen ur hållfasthetssynpunkt alltför uppspruckna, i regel är dock kvaliteten fullgod. En måttlig tektonisk påverkan är i allmänhet att föredra, då det underlättar brytningen. Utöver Sydsveriges urbergsområde och Bornholm saknas i stort sett helt möjligheterna för produktion av bergkrossat ersättningsmaterial. Förekomsten av lämpligt krossmaterial i Öresundsregionen är således helt koncentrerat till de skånska urbergshorstarna.

Befintliga krossanläggningar av betydelse i Öresundsregionen är: Dalby, Stenberget och Bellinga, alla belägna vid Romeleåsen, Åstorp i norra spetsen av Söderåsen, Torpaklint några

kilometer öster om Övedskloster samt Önnestad i Nävlingeåsens östra del. I anslutning till horstarna finns omfattande stenindustri i den underkambriska kvartsiten, med krossanläggningar i Hardeberga och S Sandby.

Några anläggningar för krossning av sprängsten, eller s k entreprenadsten, finns för närvarande inte i drift i Öresundsregionen. Denna typ av krossning, som blir allt vanligare i övriga Sverige vid anläggningsarbeten, används inte här då sprängning sällan behövs vid projekt där krossning skulle löna sig.

5.2 Tvättning av morän

En metod för framställning av ersättningsmaterial till naturgrus, som används i Göteborgsregionen är tvättning av morän och annan finjordshaltig friktionsjord.

För att en framgångsrik tvättning skall kunna utföras krävs ett ursprungsmaterial med en måttlig finjordhalt. Då ett nära samband mellan kornstorlek och petrografisk sammansättning ofta råder, förenas lämpliga egenskaper i samma material. Sandiga eller helst grusiga moräner och/eller ofullständigt sorterade isälvsavlagringar med högt urbergsinnehåll, utgör sålunda det bästa ursprungsmaterialet. För ändamålet direkt olämpliga jordarter är bl a moränleror och leriga moräner, dvs de i Öresundsregionen vanligast förekommande jordarterna.

Då denna teknik kräver omfattande och kostbara anläggningar, fordras dessutom relativt mäktiga jordackumulationer för att bli ekonomiskt försvarbar. Då tillgången på kvalitativt och kvantitativt lämpliga jordarter är dålig, finns för närvarande ingen verksamhet av denna typ i sydvästra Skåne. Närmsta anläggning är belägen inom Kvidingefältet, där man i större skala tvättar isälvsmaterial innehållande finkorniga sediment.

5.3 Konstgjorda ersättningsmaterial

Förutom metoderna att ersätta sorterat isälvsgrus med krossat berg och tvättad morän kan konstgjorda ersättningsmaterial komma till användning. Dessa är bl a masugnsslagg, lerklinker, tegelskärv, synopal (smält sand och kalksten) samt luxomit (bränd flinta).

5.4 Utvidgad täktverksamhet

Vid en genomgång av ersättningsmaterial för naturgrus finns det anledning att belysa möjligheterna till utvidgad täktverksamhet. Från dagens öppna grustäkter till sandsugning från havsbotten, brytning av grus under grundvattenytan och i submoränt läge. Dessa metoder är var för sig förknippade med olika svårigheter, men då de utgör viktiga potentiella gruskällor och en ökad exploatering kan bli aktuell, synes en fördjupad undersökning av dessa problem alltmer angelägen.

Submarin täktverksamhet förekommer i dag i Öresund och Kattegatt i begränsad omfattning. Förekomsterna av brytvärt material under havsytan torde vara begränsade, framför allt beträffande grövre material, samt otillräckligt karterade. Frånsett de rent tekniska problemen begränsas sandsugningen av naturskyddsaspekten då dess inverkan på bottenmiljön är otillräckligt känd.

Då påverkan av omgivningen ofta är otillräckligt känd visas f n stor restriktivitet vid tilldelning av täkttillstånd för brytning av naturgrus under grundvattenytan. Då ofta stora delar av brytvärda avlagringar uppträder under grundvattenytan har försök pågått under en längre tid för att studera grundvattnets påverkan. Denna brytningsmetod är mera allmänt praktiserad på kontinenten.

Faktorer som avgör värdet på en submorän grusavlagring är bl a avlagringens kvalitet, utbredning och mäktighet samt det ovanliggande jordlagrets tjocklek.

6 SAMMANFATTNING

Föreliggande arbete ger en översiktlig bild av berg- och jordarternas fördelning och sammansättning inom Sydsverige och Danmark. Tyngdpunkten har lagts på för grusproduktion utnyttjbart material inom Skåne och Själland. Vidare har kvalitetsavgörande faktorer och ersättningsmöjligheter för naturgrus behandlats.

Urbergarter uppbygger Sydsvenska höglandet, de skånska horstarna samt norra delen av Bornholm. Övriga delar av området täcks av mäktiga lager sedimentära bergarter. Sandstenar uppträder huvudsakligen i anslutning till urbergshorstarna i Skåne samt på Bornholm. I övrigt kännetecknas området av mer eller mindre lösa sedimentära bergarter.

Jordarternas petrografiska sammansättning är främst beroende av den underliggande berggrunden. Skåne kan uppdelas i en sydvästlig del kännetecknad av moräner med mer eller mindre hög lerhalt och en nordöstlig del med lerfria moräner. Grovsedimenten i förstnämnda del uppträder främst som plana fält i komplext uppbyggda backar med omväxlande morän och sediment samt i submoränt läge. Materialet innehåller ofta höga halter sedimentära bergarter, vilka kan inverka menligt på kvaliteten. Nordöstra Skånes och Sydsvenska höglandets grovsediment uppträder främst som uthålliga åssystem. Materialet består nästan uteslutande av urbergarter.

Danmark, med undantag av sydvästra Jylland, visar stora likheter med sydvästra Skåne. Moränerna är leriga och grovsedimenten uppträder främst som komplext uppbyggda backar, plana avlagringar eller i submoränt läge. Halten lösa sedimentbergarter är ofta hög. Sydvästra Jylland, som ligger utanför sista nedisningsområdet, kännetecknas av moräner med lägre lerhalt samt mäktiga och vidsträckta grovsedimentavlagringar.

Kvalitetskraven varierar beroende på grovsedimentens användningsområde. Generellt kan sägas att grova välsorterade fraktioner eftersträvas. Lämpligt ingående bergartsmaterial är främst urbergarter och gångbergarter samt vissa hårda kvartsiter, sandstenar och kalkstenar. Mindre lämpliga är flertalet yngre sedimentära bergarter, t ex skiffrar, mo- och sandstenar, samt vittrade urbergarter. Höga halter av vissa mineral, t ex glimmer, bländen, kiser och kalcedon (flinta) bör undvikas.

Förekomsterna av naturgrus i sydvästra Skåne är begränsade, dels beroende på den höga exploateringsgraden, dels på den skiftande kvaliteten. Förhållandena i Danmark är likartade. Nordöstra Skåne och det sydsvenska urbergsområdet är däremot mera gynnat både med tanke på kvantitet och kvalitet. Höga transportkostnader och begränsade tillgångar på kvalitetsgott naturgrus i sydvästra Skåne leder till ökad användning av ersättningsmaterial. Detta kan erhållas genom krossning av fast berg och tvättning av finjordshaltigt material. Bergarter lämpliga för krossning är framför allt urbergarter, gångbergarter och kvartsitiska sandstenar. Dessa bergartsgrupper förekommer inom området enbart inom det sydsvenska urbergsområdet, i och i anslutning till de skånska horstarna, samt på Bornholm. Konstgjorda ersättningsmaterial kan för vissa ändamål ersätta naturgruset.

7 LITTERATURFÖRTECKNING

Andersson, B, Elmstål, S-J och Friman, B, 1972: Grusförsörjning och grustransporter i västra Skåne 1971. Examensarbete i geologi vid Lunds Tekniska Högskola.

Bornebusch, C H og Milthers, K, 1935: Jordbundskort over Danmark, DGU III Raekke, Nr: 24.

Carlsson, L och Eriksson, K G, 1967: Jordarters tekniska användbarhet, makadam. Sammanställning utförd vid geologiska institutionen, Chalmers Tekniska Högskola.

Ekström, G, 1946: Skånes jordarter.

Ekström, G, 1950: Skånes åkerjordsområden. Socker, Svenska Sockerfabriksaktiebolagets skrifter. Årg 6. Häfte 3. Lund.

Hansson, Ö, 1965: Grusinventering inom Vombsänkan, Skåne. Examensarbete i geologi vid Chalmers Tekniska Högskola.

Hofvander, P, 1967: Grusundersökning i sydvästra Skåne. Examensarbete i geologi vid Chalmers Tekniska Högskola.

Holmberg, B, 1969: Grusundersökning i södra Skåne och i Kristianstadsområdet. Examensarbete i geologi vid Lunds Tekniska Högskola.

Högberg, E och Ljungfelt, I, 1968: Skånskt grusmaterial för betongtillverkning. Särtryck ur Cement och Betong 1968:4.

Knutsson, G, 1969: Stor-Göteborgs Grusförsörjning. Utredning utförd på uppdrag av regionplaneförbundet för Göteborg med omgivningar. Sydsvenska Ingenjörsbyrån, Göteborg.

Lundegårdh, P H, Lundqvist, J och Lindström, M, 1970: Berg och jord i Sverige. Tredje upplagan.

Lundqvist, G, 1958: Karta över Sveriges jordarter i tre blad, södra bladet. SGU, Ser Ba, Nr 17.

Madsen, V et al, 1928: Oversigt over Danmarks Geologi. DGU V Raekke, Nr 4.

Magnusson, N H et al, 1958: Karta över Sveriges berggrund i tre blad. Södra bladet. SGU, Ser Ba, Nr 16.

Magnusson, N H, Lundqvist, G och Regnell, G, 1963: Sveriges Geologi. Fjärde upplagan.

Milthers, K, 1954: Geologisk kort over Danmark, jordbundskort, DGU.

Nilsson, K och Gustafsson, O, 1967: Översikt över Skånes hydrogeologi.

Sahlström, K E, 1944: Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. SGU, Ser Ba, Nr 14.

Sandgren, P, 1976: Översiktlig uppskattning av fyndigt material i sydvästra Skåne. Uppdrag för Länsstyrelsen i Malmöhus län.

Schierling, M och Schou Jensen, E, 1972: Undergrundskort over Danmark med omliggende områder. Tidskriftet VARV, 1974.

Sundquist, B, 1976: Guide to excursion in southern Sweden august 1976. Part I. Stencilerat häfte från Geol Inst, avd för Hist geol o paleontologi, Lund.

Ussing, N V, 1899: Danmarks Geologi, DGU III Raekke, Nr 2.

Vagn Nielsen, A, 1967: Landskabets Tillblivelse. Danmarks Natur, del 1.

Wienberg/Rasmussen, 1966: Danmarks geologi, Gjellerup. København.

Åberg, K, 1967: Grusinventering, utförd på uppdrag av Malmöhus län.

8. FIGURER

Fig 1

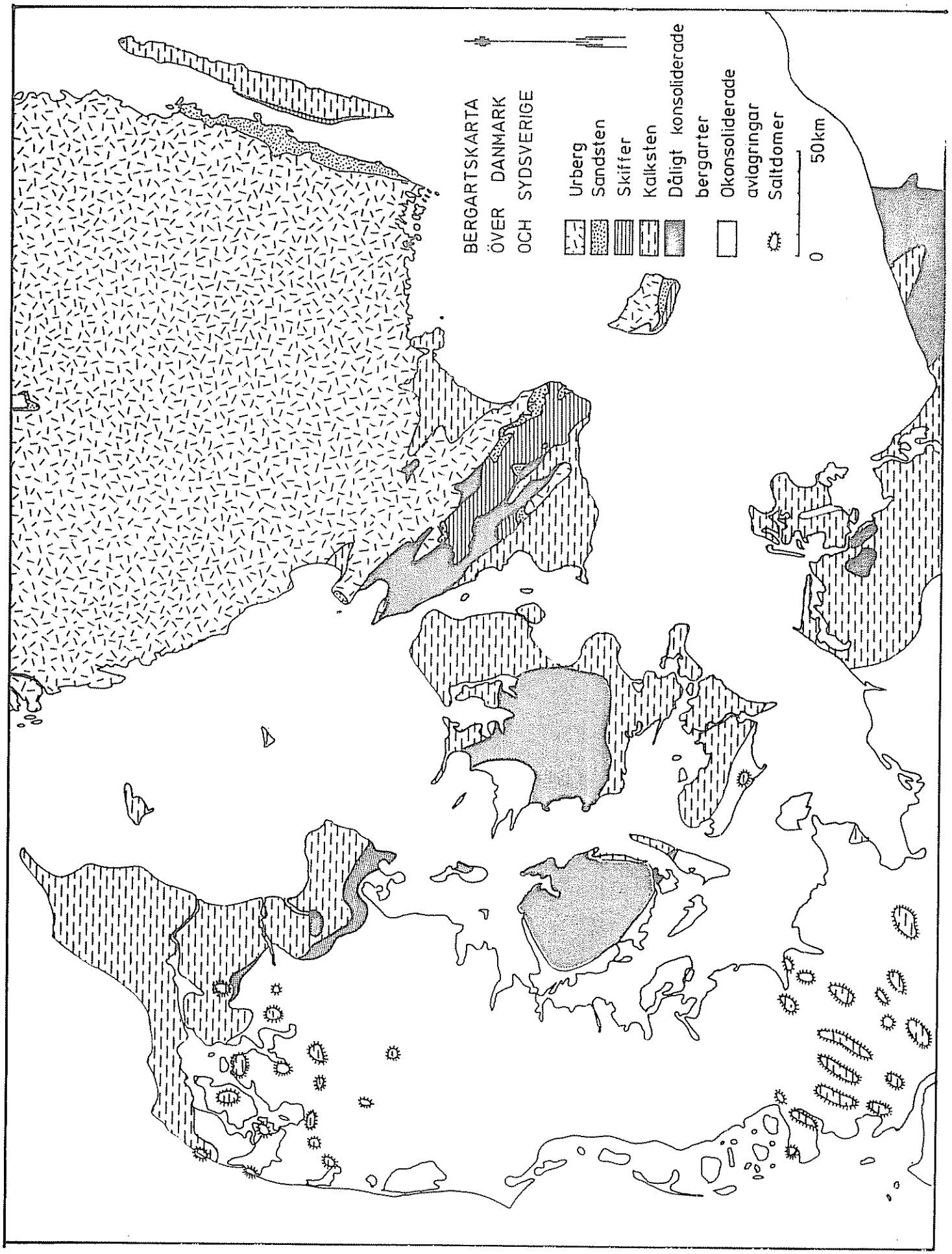
BERGARTSKARTA
ÖVER DANMARK
OCH SYDSVERIGE
Urberg
Sandsten
Skiffer
Kalksten
Dåligt konsoliderade
bergarter
Okonsoliderade
avlagringar
Saltdomer
0
50km

Fig. 2 Översikt över de geologiska perioderna och dess avlagringar i Danmark.
(Ur Wienberg/Rasmussen, 1966)

MILI ÅR	ÆRA	PERIODE	ETAGE eller SERIE		FORMATION (formationer med *kursiv* er ikke blottet i Danmark)	
	KÆNOZOISK	KVARTÆR	HOLOCÆN		lag i sø, mose, klit og hav (postglacial)	
			PLEISTOCÆN		glaciale, interglaciale og senglaciale lag	
1			PLIOCÆN		sandede marine lag ? ferskvandssand	
		TERTIÆR	MIOCÆN		limnisk glimmersand, glimmerler, brunkul marint glimmerler og glimmersand	
			OLIGOCÆN		marint sand, ler, limonit	
			EOCÆN		marin mergel marint mo-ler, plastisk ler, vulkansk aske	
			PALEOCÆN		marint grønsand og mergel	
70	MESOZOISK	KRIDT	DAN		bryozo-kalk, koral-kalk, slam-kalk, kalksten	
			MAASTRICHT	SENON	skrivekridt	
			CAMPAN		skrivekridt	
			SANTON		*kalksten*	Bavnodde-grønsand
			CONIAC		*mergel og sandsten*	Arnager-kalk
			TURON		*ler, mergel og kalk*	Arnager-grønsand
			CENOMAN		*sand, mergel og kalk*	fosforit-konglomerat
			ALB		*marine og limniske lag*	limnisk sand og ler
			NEOKOM		*overv. marine sandede og lerede lag*	limnisk ler og brunkul
		JURA	MALM		*overv. limniske sandsten og skifre*	
			DOGGER		*marint ler og skifer* *limnisk ler og brunkul*	marint ler og lerjernsten; limnisk ler, sand og brunkul
			LIAS		*limnisk lag (brunkul)*	
			(RHÆT)		fersk- og brakvandslag af rødt og brunt ler	
		TRIAS	KEUPER		*marin kalk og mergel*	
			MUSCHELKALK		*overv. ferskvandslag af røde og brune sandsten og lersten (salt)*	
			BUNTSANDSTEIN		*marin kalk, dolomit, anhydrit, salt*	
220	YNGRE PALÆOZOISK	PERM	ZECHSTEIN		*ferskvandslag af rød sandsten* *vulkansk lava*	
			ROTLIEGENDES			
		KARBON				
		DEVON				
400	ÆLDRE PALÆOZOISK	SILUR	LUDLOW		*rød lersten og grå kalksten med skiferlag* *colonus-skifer*	
			WENLOCK		Cyrtograptus-skifer	
			LLANDOVERY		Cyrtograptus-skifer Rastrites-skifer Tretaspis-skifer	
		ORDOVICIUM	HARJU		Dicellograptus-skifer	
			VIRU		Dicellograptus-skifer skifer og bentonit	
			OELAND		orthoceratit-kalk Dictyonema-skifer	
		KAMBRIUM	OLENUS-SERIE		alunskifer Andrarum-kalk	
			PARADOXIDES-SERIE		antrakonit og fosforit-konglomerat alunskifer exsulans-kalk og Kalby-ler	
			HOLMIA-SERIE		grønsandsten Balka-kvartsit	
600	PRÆKAMBRIUM				Neksø-sandsten diabas-gange	
1.500					granit og gnejs	

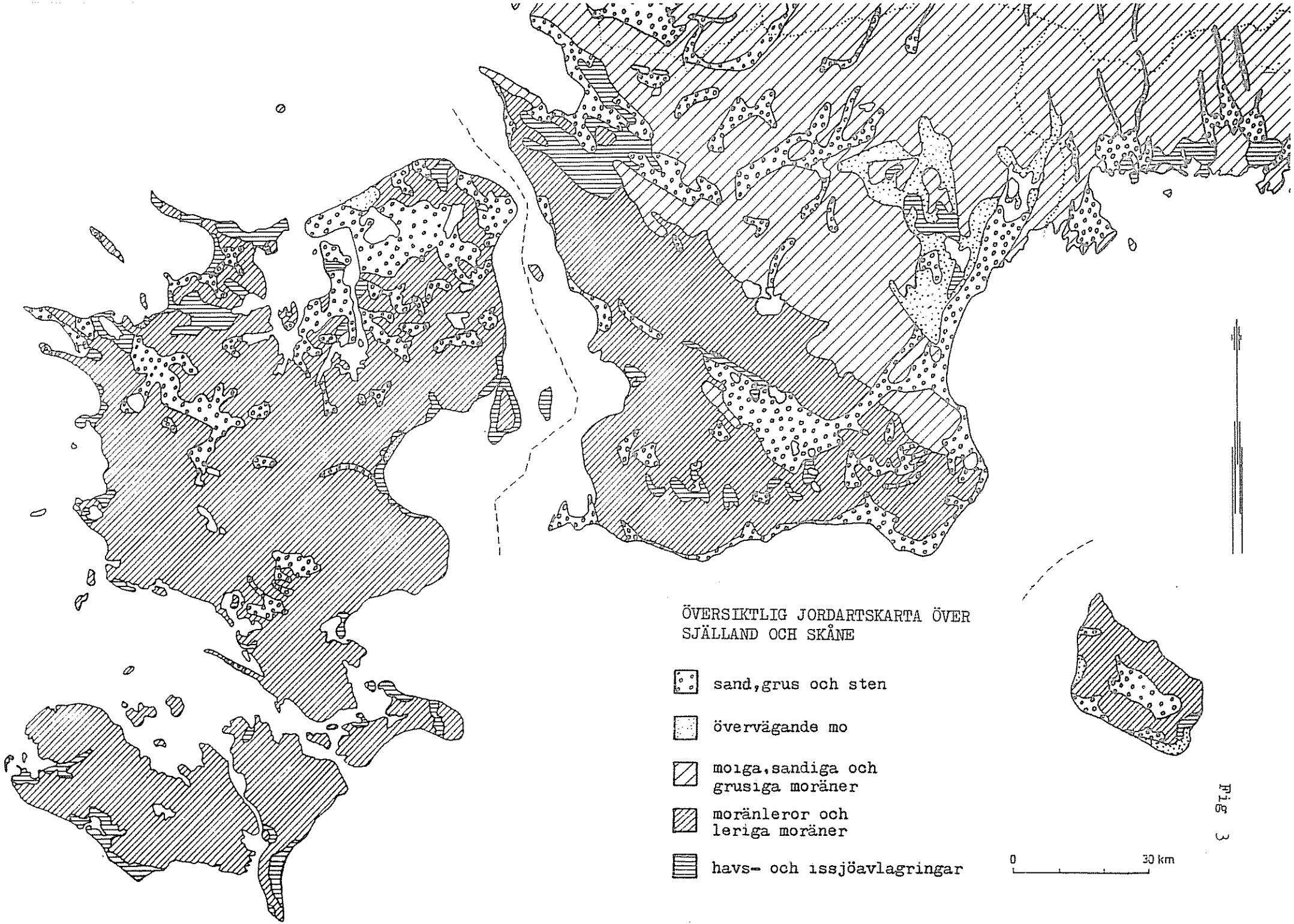
ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTA ÖVER
SJÄLLAND OCH SKÅNE
sand,grus och sten
övervägande mo
moiga,sandiga och
grusiga moräner
moränleror och
leriga moräner
havs- och issjöavlagringar
0
30 km

Fig 3

Fig. 4 Delområden för sand, grus och sten i Skåne

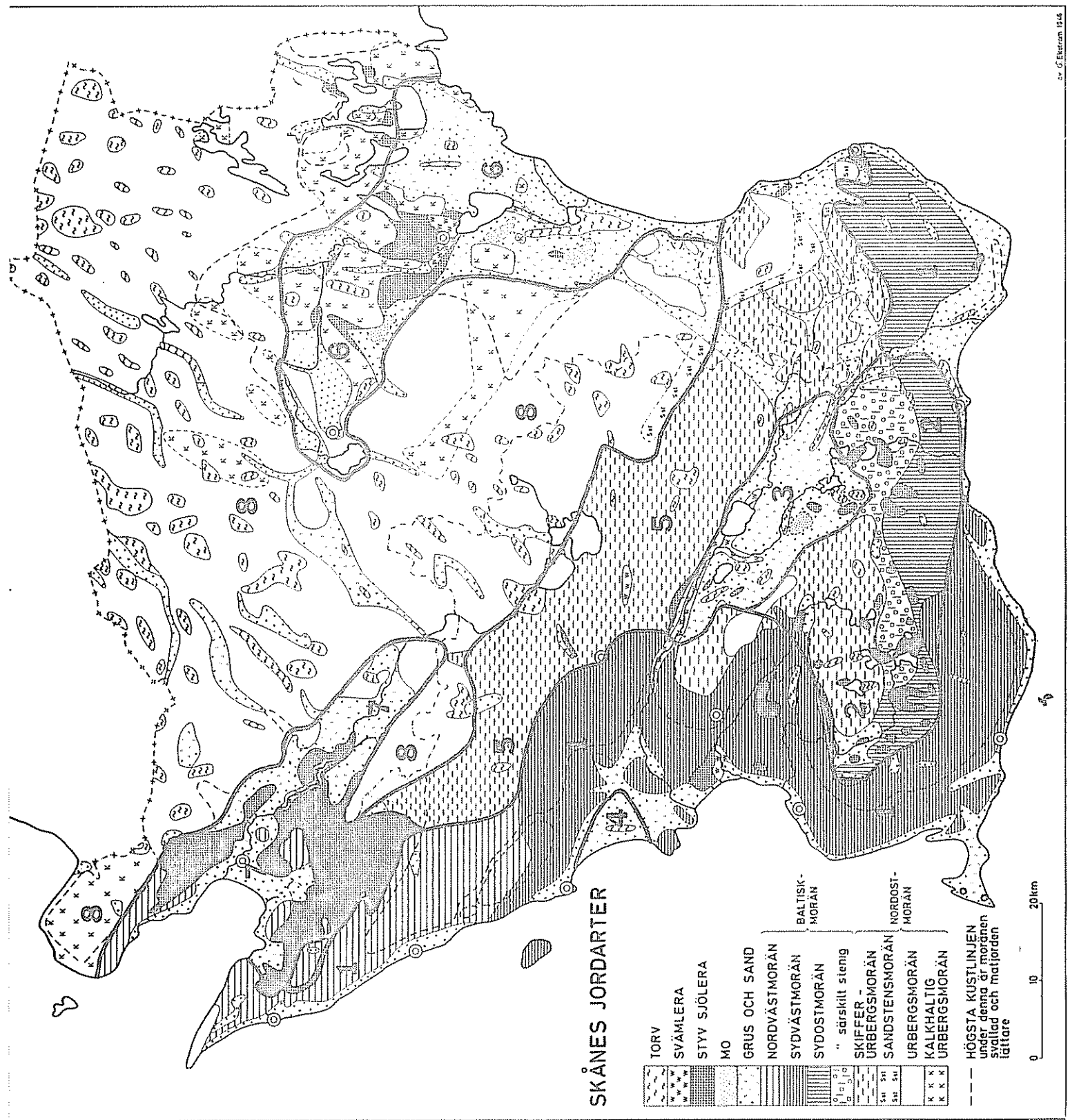

Fig 5

Petrografisk sammansättning av grusmaterial i Skåne
(Ur B Holmberg, 1969)

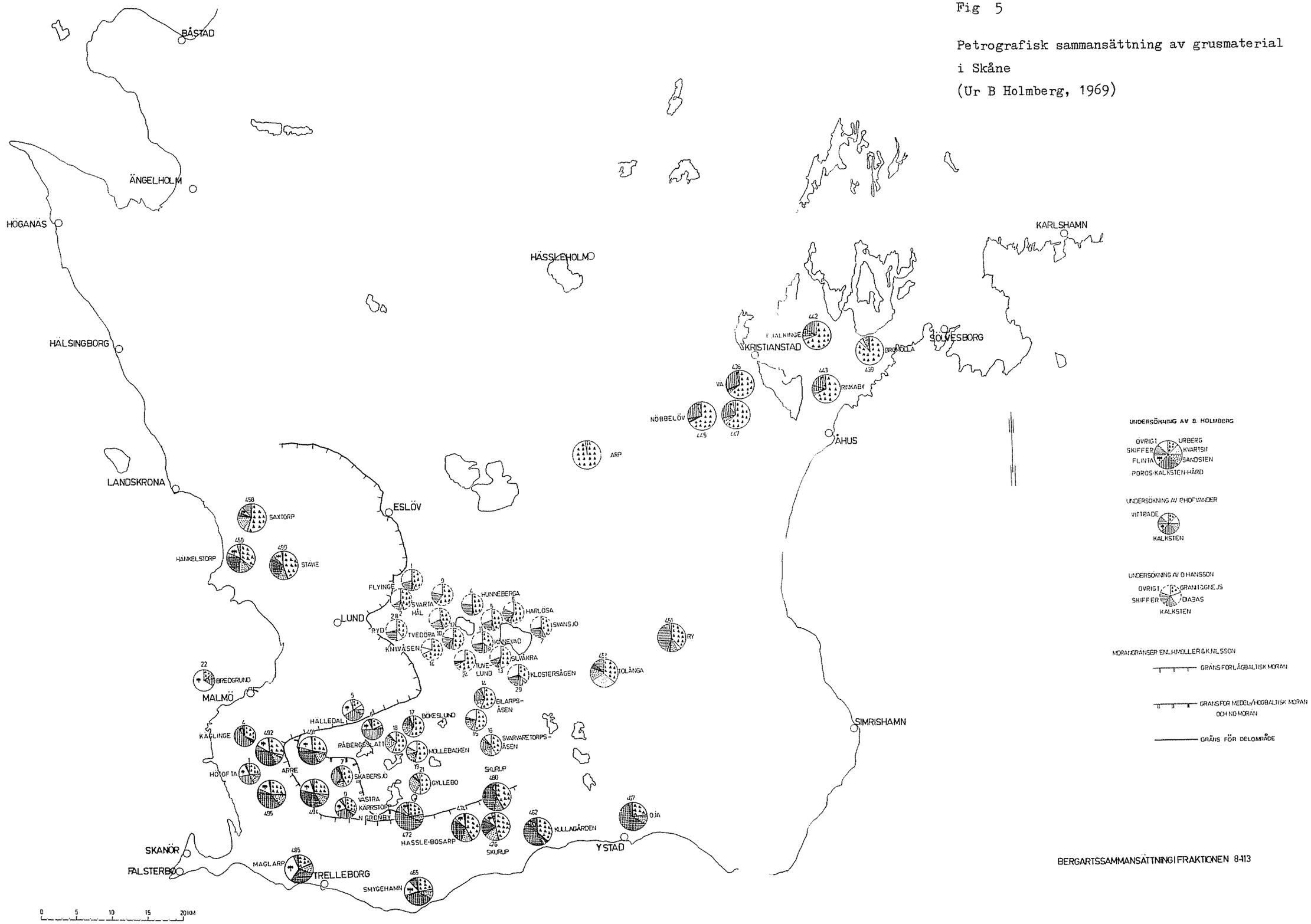

Fig. 6 Geologiska utvecklingsdrag
SJÄLLAND, MÖN, FALSTER OCH LOLLAND
(Ur Danmarks Natur, del I)

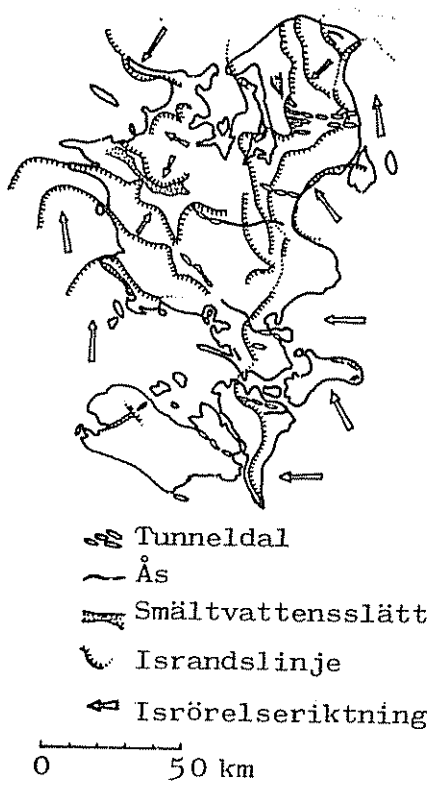

Fig. 7 Geologiska utvecklingsdrag
LANGELAND, ÄRÖ OCH FYN
(Ur Danmarks Natur, del I)

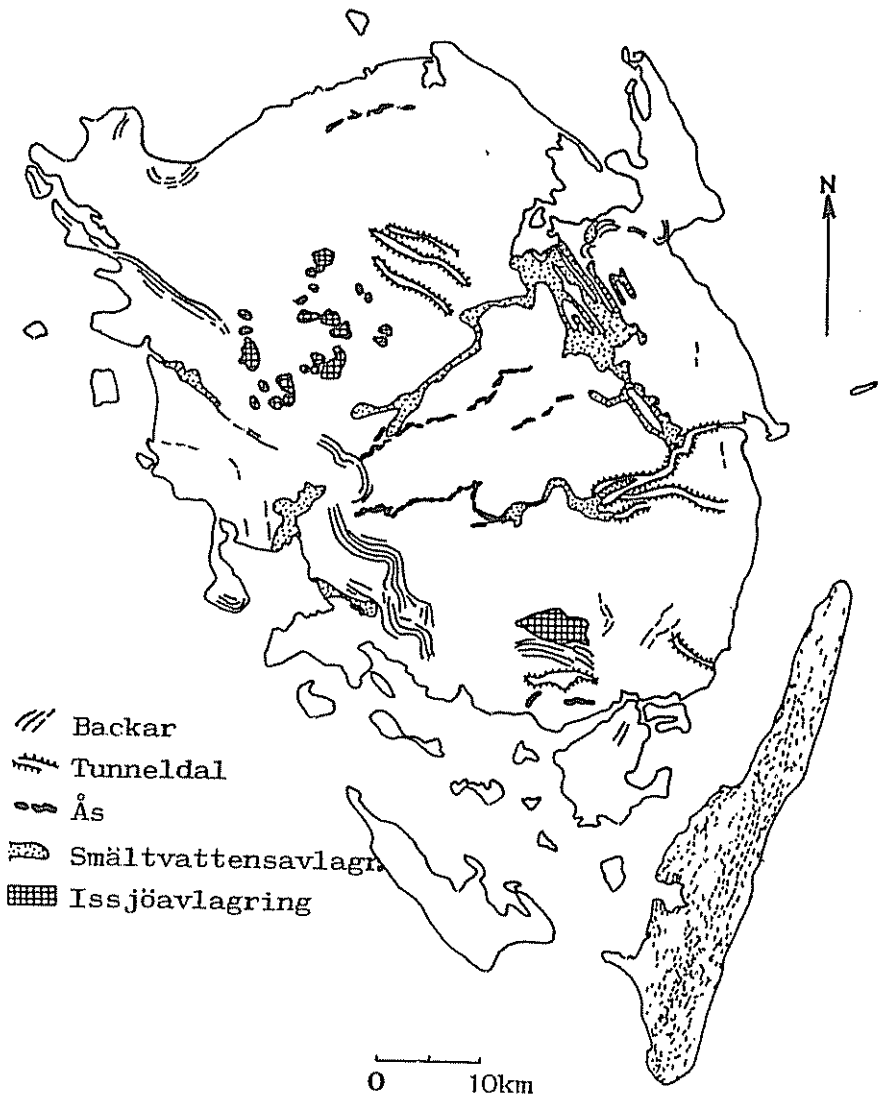
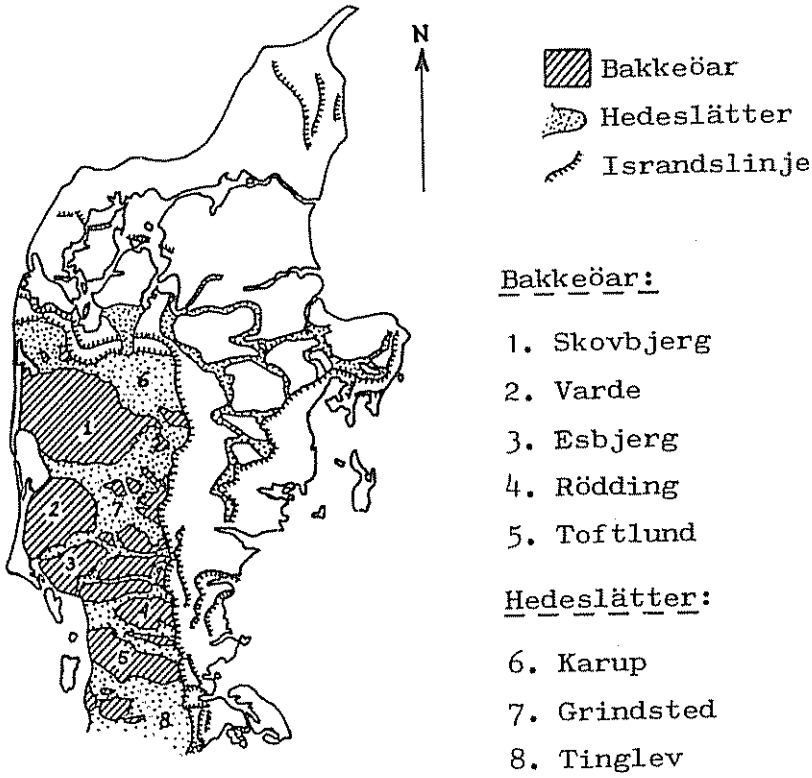
Fig. 8 Geologiska utvecklingsdrag
JYLLAND
(Ur Danmarks Natur, del I)