

Fossila periglaciala fenomen i Skåne och på nordöstra Själland – en jämförelse

GUNNAR JOHNSON

Johnsson, G.: Fossila periglaciala fenomen i Skåne och på nordöstra Själland – en jämförelse. *Dansk geol. Foren., Årsskrift för 1983*, side 55–63, København, 15. februar 1984.

Fossil periglacial phenomena in Skåne and on north-east Själland – a comparison. In Skåne old periglacial phenomena as tors and nivation niches can be studied in the bedrock, which is impossible on north-east Själland because of the lack of bare rocks. There is no difference concerning the occurrence of fossil periglacial phenomena between these two areas in the sediments beneath the NE-till and the Young Baltic till. On the other hand there seems to be a visible difference in the occurrence of such phenomena as ice-wedge casts emanating from the ground and wind erosion on boulders in the same position thus making these phenomena much more numerous in Skåne. The difference is difficult to explain but is perhaps caused by a different environment at the time of deglaciation.

Gunnar Johnsson, *Naturgeografiska Institutionen, Sölvegatan 13, S-223 62 Lund. Höganäs, 6. november 1983.*

Inledning

Förutsättningen för en registrering av periglaciala fenomen i Skåne och nordöstra Själland är mycket olika. Skåne har en riklig mängd berggrundsblottningar av urberg, kambrisk sandsten och jurasandsten, bergarter som lämnat vackra spår av t ex periglacial vindslipning men också i vissa fall av nivationsnischer och torbildningar av periglacialt ursprung. Själland däremot har liksom sydvästra Skåne endast ett fåtal blottningar av kritkalksten, vilken bergart inte uppvisar några lämningar av sådana företeelser.

Men det är inte bara berggrunden utan även den topografiska miljön vid tiden för deglaciationen, som gör att Själland inte haft samma förutsättningar för ett bevarande av fossila periglaciala fenomen som Skåne. Vid isavsmältningen låg den skånska landytan betydligt mera nerpressad än den själländska och i t ex nordvästra Skåne befinner sig Högsta Kustlinjen (HK), dvs ishavets högsta strandlinje, på ca 30–60 m höjd över havet, medan HK på Själland inte når över Littorinagränsen (Andersen 1933).

Det är just dessa ur havet uppstigande landtytor, på vilka de största och rikligaste frostsprickorna utvecklats i nordvästra Skåne (Johnsson 1959, Svensson 1975). På fig. 1 visas en iskilsfyllning från Munka Ljungby öster om Ängelholm (fig. 2). Från dessa grustag vid Munka Ljungby har jag tidigare avbildat en iskilsfyllning 5½ m djup

(Johnsson 1959, fig. 33). Den vidsträckta grusplattan ligger några meter under HK-nivån.

Just vid HK och något därunder utbildades i hela västra Skåne och på Kristianstadslätten i nordöstra Skåne glaci-fluviala deltaytor, som är särskilt gynnsamma för utbildning av frostsprickspolygoner. De glaci-fluviala deltaytorerna på Själland är oftast övertäckta av morän (cf Berthelsen 1975, 1979). Men även där grus eller sand går ända upp till ytan är iskilsfyllningar sällsynta.

Undersökningen på nordöstra Själland har inte gett några exempel på iskilsfyllningar, som utgår från markytan. Spåren efter vindslipning är svagare än i Skåne. Endast i intermoräna sediment har på ett ställe hittats iskilsfyllningar och en fossil markyta med vindslipade stenar. Men även detta negativa resultat får givetvis betraktas som intressant i förhållande till de rikliga förekomsterna i Skåne.

Periglaciala nivationsnischer och torbildningar i nordvästra Skåne

I den fasta berggrunden har i nordvästra Skåne registrerats periglaciala formelement, som utbildats under mycket långa tidrymder i periglacial miljö framförallt före Weichselnedisningens maximum. Upptäckten att t ex Odensjön på Söderåsen är en gammal glaciärnisch är sensationell (Rapp 1982 a och b). Men Rapp har också påvisat att det förekommer mängder av nivationsnischer på Sö-



Fig 1. Iskilsfyllning i gruset vid Hillarp norr om Munka Ljungby. Tumstocken är 1 m lång. Fyllningen är inalles 3,5 m djup. Den står fram som en hårdare vägg på grund av den starkare vatteninfiltrationen och därmed en kraftigare mineralutfällning. I detta grustag har hittats en 5½ m djup iskilsfyllning (Johnsson 1959, fig 33).

Ice-wedge cast in the gravel pit of Hillarp to the north of Munka Ljungby. The pocket rule is 1 m. The cast totals 3,5 m in depth. It stands out as a harder wall due to a stronger water infiltration and in consequence a more pronounced mineral precipitation. In this gravel pit a 5½ m deep ice-wedge cast has been found (Johnsson 1959, fig 33).

deråsen. De har bildats av forna snölegor, som uppstått genom snödriv.

I Åstorps Makadamfabriks stenbrott (fig. 2) har jag funnit rester av en våldsam frostsprängning, som ägt rum före Weichselnedisningens maximum, eftersom den skett på ytor under en gråblå skalförande morän (Mörner 1969), som enligt Lena Adrielsson (muntligt meddelande) sannolikt kan kopplas till Ålabodarna till (Adrielsson 1978, 1981) vid Glumslöv (fig. 2). Denna morän är besläktad med den i Danmark förekommande skandiska moränen. Den förekommer t ex på norra Själland (Sjörring 1973, Berthelsen 1979, Houmark-Nielsen 1980, 1981) och anses inleda Weichselnedisningen i denna del av landet.

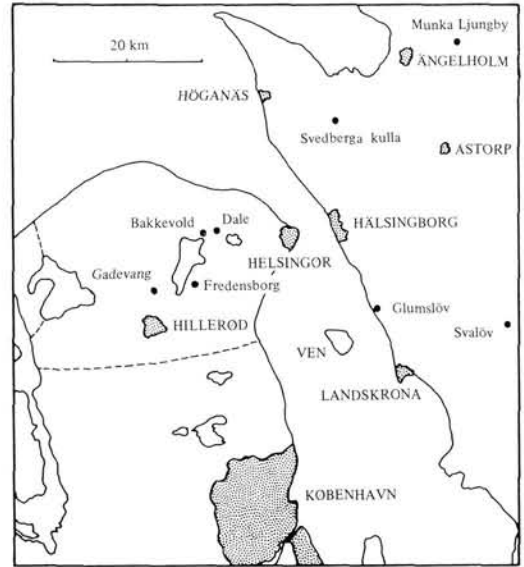


Fig 2. Karta över lokaler. Streckad linje markerar undersökta området på nordöstra Själland. 1. Munka Ljungby. 2. Svedberga kulle. 3. Glumslöv. 4. Svalöv. 5. Dale. 6. Bakkevold. 7. Fredensborg. 8. Gadevang.

Location map. The dashed line marks the examined area on north-east Sjælland. 1. Munka Ljungby. 2. Svedberga hill. Glumslöv. 4. Svalöv. 5. Dale. 6. Bakkevold. 7. Fredensborg. 8. Gadevang.

Under glaciala sediment av olika slag förekommer i Åstorps stenbrott förutom nivationsnischer också några periglaciala torbildningar, av vilka en avbildas på fig 3. Dessa är de första i södra Sverige av sitt slag, som kan bevisas vara säkert periglaciala till sin uppkomst, eftersom de helt omges av



Fig 3. Periglacial torbildning i Åstorps stenbrott. Märk resultatet av den starka frostsprängningen. Torbildningen är ca 10 m hög.

Periglacial tor in the stone pit of Åstorp. Notice the result of the strong frost erosion. The tor is about 10 m high.

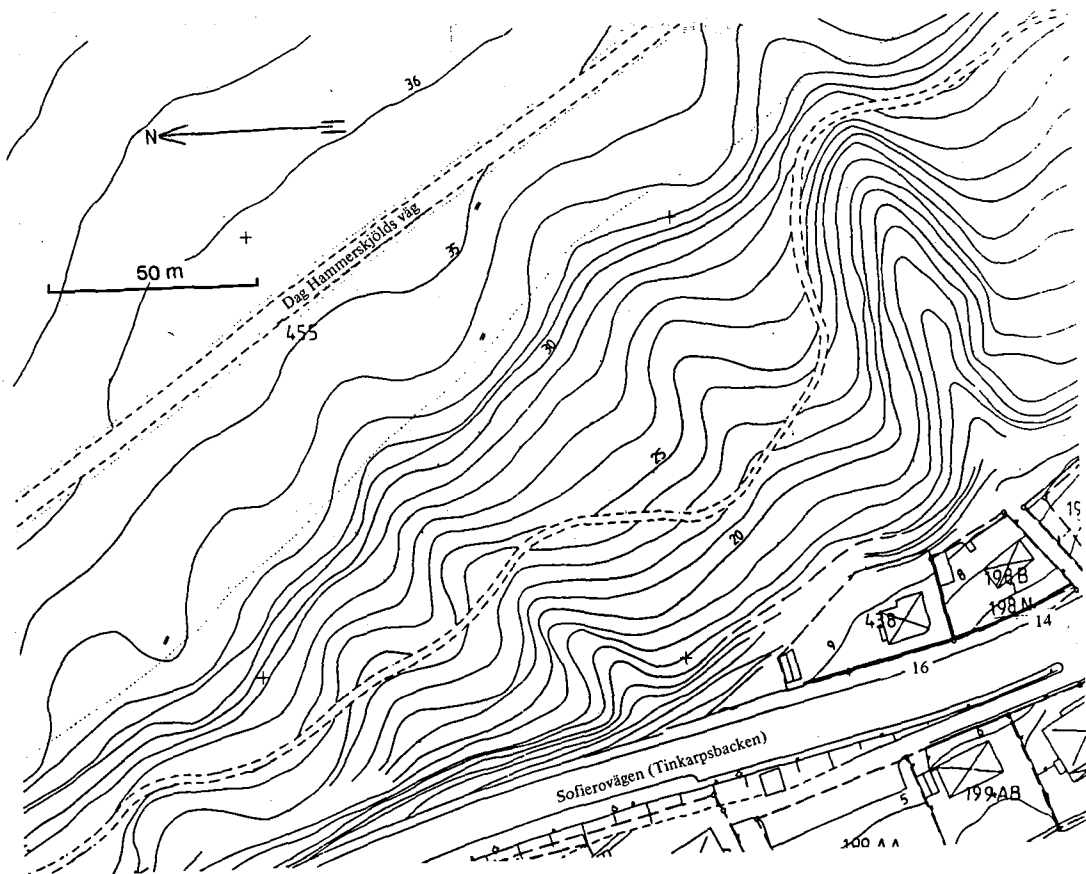


Fig 4. Nischer vid högsta strandlinjen i norra Helsingborg vid Tinkarpsbacken söder om Sofiero slott. Strandhaket befinner sig på 30–31 m höjd över havet. Nischerna har bildats dels genom gelifluktion på grund av frostsprängning i liasberggrunden men också genom nivationsorsakad av snödrift från öster, som bildat snölegor i sänkorna. Den djupa nischen längst till höger har en mycket brant bakvägg. Detta brukar vara mycket karakteristiskt för nivationsnischer. Skala 1:1000.

Niches at the highest shore line in northern Helsingborg at the slope of Tinkarp to the south of the castle of Sofiero. The shore bank is situated 30–31 m above the sea. The niches have been formed partly by gelifluktion due to frost erosion in the lias bedrock, but also by nivations caused by winds from the east, accumulating snow in the depressions. The deep niche furthest to the right has a very steep back wall. This is usually very characteristic of nivations niches.

glaciala bildningar. Övriga torbildningar kan, även om de ser frostsprängda ut, först ha utbildats genom kaolinvittring (Johnsson 1982 a).

I den markerade strandklinten i Helsingborgstrakten utbildad i liasberggrund, den s k landborgen, förekommer också nischer (Johnsson 1982 b). Det visar sig att några av dem bevisligen är nivationsnicher (fig. 4) och att några är fyllda med nordostmorän. De måste alltså vara äldre än Weichselnedisningens maximum (Johnsson 1984). Dessa nivationsnicher har också uppstått genom våldsamma snödrev, i det här fallet från öster, eftersom de är vända mot väster. Detta stämmer också med den fossila periglaciala vind-

slipningens riktning på de flesta lokaler i Skåne, vilket ska diskuteras senare i denna framställning.

Fossila periglaciala fenomen i intermoräna sediment

Hansen (1965) omtalar att fynden av iskilisfyllningar öster om den östjydska randlinjen är ytterst få. Berthelsen (1979) nämner att det i Danmark upptäckts ett stigande antal iskilisfyllningar under de senaste åren i både extramarginala och moräntäckta glacialfluviala sediment öster om denna israndlinje. Jag kan inte här gå in på denna litteratur utan bara redogöra för förhållandena i Skåne och mina egna upptäckter på nordöstra Själland.



Fig 5. Syngenetisk iskilsfyllning i norra grustaget i Dale. Undre delen uppvisar insäckade sidolager. Den övre utgör bara en smal fossil isåder. Sammanlagda djupet är ca 5 m.

Syngenetic icewedge cast in the northern gravel pit of Dale. The lower part shows collapsed lateral strata. The upper part represents a narrow fossil ice vein. The total depth is about 5 m.

En stor mängd iskilsfyllningar finns vid Glumslöv och på Ven (fig. 2) i de glacifluviala avlagringarna under nordostisens morän, dvs Weichselnedisningens huvudfas i Skåne. Sedimenten vilar på den norska moränen, här som förut nämnts kallad Ålabodarna till. Dessa iskilsfyllningar har beskrivits av Johnsson (1956, 1959, 1962, 1983 a), Rasmussen (1971, 1974), Adrielsson (1978), och Adrielsson m fl. (1981). Det har visat sig att vissa av dem är ispressade från sydost och därigenom sidoförskjutna mot nordväst (Johnsson 1983 a). Mellan nordostmoränen och den skånska lågbaltiska moränen från den ungbaltiska isens sista framstöt förekommer också i glacifluviala sediment iskilsfyllningar i västra Skåne, Johnsson (1958, 1966), Gustafsson & Stjernkvist (1965), Lagerlund (1978, 1980).

På nordöstra Sjöland har jag på två lokaler

upptäckt periglaciala fenomen under nordostmoränen. Den ena är de två grustagen vid Dale, SV om Bistrup (fig. 2). Ett av dessa grustag har förut beskrivits av Rasmussen (1974). I det nordliga grustaget fann jag där redan 1979 en syngenetisk iskilsfyllning (fig. 5). Trots att den inte kunnat skäras ren av mig syns den emellertid tydligt nog på fotot. I denna glacifluviala intermoräna sand har alltså skett ett uppehåll i sedimentationen, innan den första iskilsfyllningen pålagrats av nya sediment, i vilka uppstått en ny frostspricka. I detta grustag påträffades också mängder av vindslipade block, som härstammade från den intermoräna sanden.

I det sydliga grustaget vid Dale upptäcktes resterna av en fossil markyta, som låg ungefär på samma nivå som i det norra, ca 12 m under markytan. Materialet i denna forna markyta utgörs till stor del av frostsprängda stenar, vilka är tydligt vindslipade (fig 6). Vindslipning har tidigare också upptäckts i sanden under nordostmoränen vid Glumslöv (Johnsson 1962, fig 8). Tillsammans med alla iskilsfyllningarna på denna nivå i Weichselstratigrafien (cf Houmark-Nielsen 1980) betyder detta, att det rådde ett strängt arktiskt klimat vid huvudisens framryckning, vilket helt teoretiskt kunnat förutsättas.

Den andra lokalen utgörs av grustaget vid Bakkevold NV om Plejelt (fig 2). Där förekommer också stark vindslipning på blocken i sanden under nordostmoränen. Ägaren har t o m rest upp ett



Fig 6. Lämningar av fossil myrkyta i södra grustaget i Dale. Många av stenarna är frostsplitrade och några vindslipade. Det diamikttona materialet bildar grytor i den underliggande sanden. Djupet är ca 12 m under markytan.

The remains of a fossil ground surface in the southern gravel pit of Dale. Many of the stones are frost splintered and some of them wind polished. The diamictton forms pots in the underlying sand. The depth is about 12 m beneath the ground surface.



Fig 7. Upprest gnejsblock vid grustaget i Bakkevold. Märk de vackra vindräfflorna särskilt nere till höger. Där finns också tydliga fasettkanter.

A boulder of gneiss raised on the edge at the gravel pit of Bakkevold. Notice the beautiful wind grooves down to the right. At this place are also marked facet rims.

av blocken som en minnessten (fig 7). Det är ett mycket vackert vindslipat gnejsblock, som tyvärr fått den vindslipade sidan vänd mot norr, så att man har svårt att se den i motljus. Detta block är så exklusivt att det borde naturskyddas.

I den glaci-fluviala sedimenten mellan nordost-moränen och den ungbaltiska moränen har jag inte på något ställe på nordöstra Själland funnit iskilsfyllningar, bara antydningar till sådana. Dessa avlagringar är i allmänhet tunna. Ibland saknas den översta ungbaltiska moränen. Som tidigare nämnts finns några få iskilsfyllningar i detta stratigrafiska läge i västra Skåne och de förekommer tydligen också på vissa ställen öster om den östjydska israndlinjen i Danmark enligt Berthelsen (1979).

Iskilsfyllningar i marknivån

Skillnaden i förekomst av iskilsfyllningar i Skåne och på Själland är som tidigare nämnts mycket stor, vilket framgår av följande tabell: Iskilsfyllningar i marknivån. Endast 1 anges även om flera skulle finnas i samma grustag.

	Undersökta grustag	Förekomst av iskils- fyllning
Skåne (1954–1983)	162	53
Själland (1961–1962)	60	1
Nordöstra Själland (1982–1983)	22	0

Skillnaden är alltså mycket stor. Den kan knappast förklaras av att Själland till stora delar utgörs av backland. Även i det sydvästskånska backlandet förekommer rikligt med iskilsfyllningar. Andra skillnader såsom bristen på glaci-fluviala del-taytor och landtytor, som höjt sig upp ur havet efter deglaciationen, har jag tidigare påpekat. Om det kan ha varit skillnader i klimatomiljön ska diskuteras i samband med den periglaciala vindslipningen.

Periglacial vindslipning i markytan

Det var Mattsson (1957) som först beskrev periglacial vindslipning i Skåne. Han fann att ostliga vindar dominerat vid slipningstillfällena, men att det undantagsvis förekommit västlig vindblästring bl a vid Fjälkinge backe på Kristianstadssläätten. Han ville hänföra denna slipning till Allerödtiden, då han menade att västlig vind förekommit. Man kan därvid anmärka att då borde fler lokaler förekomma med västlig slipning. Dessutom borde denna vindblästring under Allerödtid ha skett genom flygsand, men vindpoleringen på Fjälkinge backe syns vara åstadkommen av iskristaller.

Redan Nathorst (1885) hade vid geologisk kartering i mellersta Skåne förvånats över att Höör-sandstenen var vackert vindslipad vid många lokaler men att flygsand inte förekom i hela området. Senare observationer av vindslipning i Skåne (Johnsson 1979, 1982 a) har styrkt uppfattningen att en stor del av vindblästringen därstädes måste ha skett genom iskristaller. Det har också framkommit att det uppträder spår efter en äldre västlig slipning i trakten av Lund-Dalby (Johnsson 1979) vid ett tillfälle, då landisen just smälte bort från området och höjderna hade frilagts. Sydvästlig vindslipning har också iakttagits på jordfasta block i trakten nordost om Svalöv (fig 2) i västra Skåne (Johnsson 1983 b).

För övrigt dominerar den ostliga vindslipningen fullständigt i hela Skåne (Johnsson 1979, 1982a, 1983b). Den tycks huvudsakligen ha skett genom iskristaller. Denna vindriktning har härskat över HK och i högsta strandlinjen, alltså vid tiden omedelbart efter deglaciationen, med inbrott av vind från västkvadranten sommartid med slipning genom strandsand (Johnsson 1983b). På Fjälkinge backe är t ex endast själva toppen slipad, medan berggrunden längre ner är orörd. Detta tyder på att mediet inte varit flygsand. Frusen snö har täckt bergknallen och endast på toppen har vindstyr-



Fig 8. Vindslipad kambrisk sandsten i den södra kyrkogårdsmuren till det norra kyrkogårdsområdet i Hilleröd. Slipningen syns tydligast på vänstra sidan av blocket.

A wind eroded cambrian sandstone in the southern cemetery wall of the northern cemetery area of Hilleröd. The erosion is most distinct on the left side of the boulder.

korna varit tillräckliga för att avlägsna den. Liknande vindslipning har skett på Listerlandet i Blekinge t ex på Listershuvud och där är också bara själva toppen vindpolerad (Johnsson 1982c). Iskristallerna måste här ha kommit från Baltiska issjöns vinteris, ty blocken i strandlinjerna på lägre nivå är inte slipade. Något landområde öster om toppen, som kunnat ge upphov till flygsand existerar inte, ty nuvarande östersjöstrand ligger bara några hundra meter från toppen.

På nordöstra Själland har jag inte haft möjlighet att vare sig datera eller rikttningsbestämma vindslipningen, därför att jag inte funnit någon sådan på jordfasta block. Däremot står det helt klart att slipningen är mycket svagare än i Skåne. Någon säker metod att mäta frekvens och intensitet av vindblästring på block existerar knappast. Det är omöjligt att räkna observerade block på många blockrika lokaler, när det ibland som t ex vid kyrkogården och vid en stenmur i Helsingör kan röra sig om tusentals block. Inget av dessa föredde någon vindslipning.

Bra lokaler för studier av vindslipning på block både i Skåne och Danmark är kyrkogårdsmurar. I Danmark använder man överhuvudtaget mycket mer natursten både offentligt och privat och den studerade blockmängden på nordöstra Själland har därför varit större än motsvarande landyta i Skåne. Trots detta har observationerna på Själland av tydligt slipade block varit få. En lokal med ganska många vindslipade block är emellertid norra infartsvägen till Fredensborgs slott (fig 2).



Fig 9. Vindslipat gnejsblock med markerade vindräfflor. Kyrkogårdsmuren vid kyrkan i Gadevang.

A wind eroded boulder of gneiss with distinct wind grooves. The cemetery wall at the church of Gadevang.

Om man studerar intensiteten av slipningen på block av samma sorts bergarter kan man få en viss objektiv uppfattning om slipningsgraden. I trakten av Lund-Dalby är t ex kambriska sandstensblock liksom själva sandstensberggrunden mycket mer intensivt slipade än motsvarande block på nordöstra Själland. Även skillnaden i slipningsintensiteten på urbergsblock är tydlig. På fig 8 och 9 demonstreras den mest intensiva vindslipning jag funnit på nordöstra Själland. Det är fråga om ett block av kambrisk sandsten i kyrkogårdsmuren i Hilleröd och ett av gnejs i samma murverk vid Gadevang (fig 2). Skillnaden i intensitet i jämförelse med skånska block är uppenbar (fig 10 och 11). Subjektivt uppskattar jag vindslipade block i Skåne ca 4-5 gånger talrikare än på nordöstra Själland. Vid Lerberget norr om Helsingborg ligger t ex något tusental block utmed stranden, vilka hämtats från åkrarna österut för att utgöra strandskydd. Bortåt ett 30-tal av dessa block företer tydliga vindslipningsmärken.

Konklusioner beträffande den periglaciala klimatmiljön

Två så närliggande områden som nordöstra Själland och Skåne har synbarligen haft olika periglaciala klimat- och vädermiljöer. Vindslipningen på Själland har av Jacobsen (1984) vid en lokal tolkats som uppkommen under Äldre Dryaskrono-



Fig 10. Vindslipat block av jotnisk sandsten, s k Dalasandsten, på Svedberga kulle, norr om Helsingborg. Vindräfflorna är mycket markerade och djupa. Den jotniska sandstenen är kvartsitisk liksom den kambriska men betydligt äldre. Lägga märke till hålvittringen på nedre vänstra delen av blocket. Sådan är mycket vanlig i periglacial miljö.

A wind eroded boulder of jotnian sandstone, so-called Dalecarlian sandstone, on Svedberga hill to the north of Helsingborg. The wind grooves are very marked and deep. The jotnian sandstone is quartzitic like the cambrian sandstone but much older. Notice the hole weathering on the lower left part of the boulder. This phenomenon is very common in a periglacial environment.

zonen. I Skåne är det enligt min mening ännu så länge omöjligt att säkert bestämma, vilka periglaciala fenomen i form av fossila frostsprickor och vindslipning, som eventuellt utbildats under Äldre Dryas och Yngre Dryas. Både iskilsfyllningar och vindslipning förekommer i Skåne på låga



Fig 11. Vindslipat granitblock vid Kävlingevägen i Lund. Vinderosionen har tagit bort en avsevärd del av blockets överyta och åstadkommit skarpa fasettkanter.

A wind eroded boulder of granite at the Kävlinge road in Lund. The wind erosion has taken away a great part of the surface of the boulder and has made sharp facet rims.

nivåer under HK strax ovanför Littorinagränsen, men jag anser att strandlinjediagrammen för nordvästra Skåne är mycket osäkra (Mörner 1969) och att därför en tidsbestämning av de olika nivåerna inte ännu går att göra. Jag har inte studerat dessa lägre nivåer i Skåne så noga och jag har inte på dessa landtytor kunnat bestämma vare sig den slipande vindens riktning eller om mediet varit iskristaller eller flygsand. Man får beakta att dessa lägre nivåer är uppodlade jordbruksområden med ofta sandig jord i markytan.

Från södra Halland har Svensson (1972, 1980, 1981) beskrivit sådan vindaktivitet. Det är att märka att han på lägre nivåer iakttagit slipning med flygsand från en västlig riktning. Man måste dock komma ihåg att flygsandsdriften i en periglacial miljö endast kan ske på sommaren och slipning genom iskristaller endast på vintern. Vid den högsta strandlinjen i Helsingborgstrakten kan man t ex iakttä vindslipning genom strandsand från en nordvästlig riktning, medan den dominerande vindblästringen längre inåt land huvudsakligen skett från öster genom iskristaller (Johnsson 1983b). I Skåne är nämligen flygsand, som kan förknippas med Äldsta Dryas, mycket sällsynt.

Eftersom jag inte funnit någon flygsand eller flygmo i någon skärning på nordöstra Själland utgår jag preliminärt ifrån att även där vindslipningen huvudsakligen skett genom iskristaller och att den huvudsakligen liksom i Skåne skett under Äldsta Dryas. Skåne har tydligen haft ett kallare och blåsigare klimat än Själland under denna tid under deglaciationen och troligen också haft en sparsammare vegetation. Iskilsfyllningar och vindslipning under Äldre och Yngre Dryas föreställer jag mig endast har skett på vegetationsfria ytor som ur havet uppstigande landområden och mistor i vegetationen t ex på stenåldersboplatser. Att vegetationen har ett avgörande inflytande på utbildningen av t ex frostsprickor och vindslipning är omvittnat från nuvarande arktiska miljöer.

Svårigheten att rekonstruera den periglaciala vindslipningens natur beror mycket på att inga laboratorieundersökningar gjorts av slipning genom iskristaller. Naturen själv har i arktiska trakter bevisat att sådan slipning kan ske (t ex Teichert 1939, 1948). Det har också nämnts i den svenska tidskriften Ny Teknik nr 13, 1982, att ett företag i Los Angeles i USA utför blästring med iskulor i stället för med sand. Men vi vet ännu inte vilka vindstyrkor och vilken minustemperatur

som fordras för att berggrund och block ska bli slipade. Så mycket vet vi åtminstone att iskristaller blir hårdare ju lägre temperaturen är. Enligt Heim (1885) skulle iskristaller vid -50°C ha hårdhet 6, dvs samma som fältspat. Teichert menar att vindstyrkan är en viktigare faktor än hårdheten, men detta påstående gör han endast utifrån erfarenheter från arktiska trakter.

Så länge kunskap om dessa förhållanden saknas blir naturligtvis diskussionen om skillnaden i periglacial vindslipning mellan Sjöland och Skåne spekulativ. De få iskilsfyllningarna på Sjöland tyder dock på att permafrosten där under Äldsta Dryas och i senglacial tid inte varit så utbredd som i Skåne. Kanske har den i Östersjösänkan länge kvarliggande istungan, som möjligen t o m utbildats till en isdom (Lagerlund 1980), och sedermera den under en stor del av året istäckta Baltiska issjön bidragit till denna klimatskillnad.

Kunskap saknas också om utbredningen av flygsands- och flygmotäcken. På de svenska geologiska kartorna markeras t ex endast sedimentskikt i markytan, som är mer än $\frac{1}{2}$ m tjocka. En grundlig inventering av sådana avlagringar i östra Danmark och södra Sverige skulle naturligtvis ge ett säkrare underlag för en diskussion om den periglaciala miljön vid isavsmältningen och i senglacial tid.

Att vindriktningen oftast är ostlig vid kanten av Grönlands och Antarktis landisar har t ex påpekats av Liljeqvist (1974). Högtrycket över den nordeuropeiska landisen med medsols luftrörelse och passerande lågtryck söderut med motsols luftrörelse har gett upphov till starka ostvindar. Endast sommartid har lågtryck passerat nära isranden eller t o m över landisens sydligaste del. Då har västvindar kunnat råda i området närmast iskanten. Denna växling i vindriktning sommar och vinter under Äldsta Dryas har jag ansett mig kunna registrera för nordvästra Skånes del (Johnsson 1983 b). På teoretiska grunder har Lamb & Woodroffe (1970) försökt att genom tänkta lufttrycksförhållande rekonstruera vindsystemen under Äldsta Dryas och under de varmare och kallare kronozonerna (Mangerud 1974 m fl) i senglacial tid. Men det är genom ett ingående inventeringsarbete av olika typer av periglaciala fenomen i östra Danmark och södra Sverige, som detta närmare skulle kunna belysas.

Avslutning

Steen Sjörring och Erik Maagaard Jacobsen vill jag tacka för genomläsning och kommentarer till ett första utkast av denna uppsats. Jag får också härmed framföra ett tack till Letterstedtska Föreningen, Stockholm, som bidragit med ett forskningsanslag till mina fältstudier på Sjöland.

Jag vill också tacka Crafoordska Stiftelsen, Lund, för bidrag till utforskningen av periglaciala torbildningar i Åstorp och nivationsnischer och nischdalar i landborgen vid Helsingborg.

Litteratur

- Adrielson, L. 1978: *Moränstratigrafi, morängens och glaciationsmiljöer från klintarna på Ven*. Univers. Lund, Depart. Quatern. Geol. 11 p.
- Adrielson, L., Mohrén, E. & Daniel, E. 1981: Beskrivning till jordartskartan Helsingborg SV. *Sveriges Geol. Unders. Ae* 16, 104 pp.
- Andersen, S. A. 1933: *Det danske landskabs historie*. Levin & Munksgaard. Köpenhamn, 170 pp.
- Berthelsen, A. 1975: Geologi på Røsnæs. Ekskursjonsfører nr. 3. *Varv. Geol. Mus. København*, 78 pp.
- Berthelsen, A. 1979: Contrasting views on the Weichselian glaciation and deglaciation of Denmark. *Boreas* 8, 125–132.
- Gustafsson, O. & Stjernkvist, S. 1965: Några iakttagelser i en moränskarving i Lund. *Geol. För. Stockholm Förh.* 87, 431–440.
- Hansen, S. 1965: The Quaternary of Denmark. Ed: R. Rankama, The geol. systems. *The Quaternary* 1, 1–90.
- Heim, A. 1885. *Handbuch der Gletscherkunde*. Stuttgart, 560 pp.
- Houmark-Nielsen, M. 1980: *Glacialstratigrafien omkring Det Nordlige Balthav*. Opublicerad. Köpenhamns Universitet, 194 pp.
- Houmark-Nielsen, M. 1981: Glacialstratigrafien i Danmark øst for Hovedopholdslinien. *Dansk geol. Foren. Årsskrift for 1980*, 61–76.
- Jacobsen, E. M. 1984: Periglaciala fenomen på Sjöland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1983*, 81–88.
- Johnsson, G., 1956: Glacialmorfologiska studier i södra Sverige. *Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst. Avhandl.* 31, 407 pp.
- Johnsson, G. 1958: Submoraine icewedges in western Scania. *Geol. För. Stockholm Förh.* 80, 333–339.
- Johnsson, G. 1959: True and false ice-wedges in southern Sweden. *Geogr. Ann.* 41, 15–33.
- Johnsson, G. 1962: Periglacial phenomena in southern Sweden. *Stratigraphy. Geogr. Ann.* 44, 378–404.
- Johnsson, G. 1966: Glumslövs backar. En av vårt lands vackraste utsikter. Öresundskust. *Landskronatraktens natur* 5, 71–101.
- Johnsson, G. 1979: Periglacial vindslipning i Dalby-Lundområdet. *Svensk Geogr. Årsbok* 56, 13–22.
- Johnsson, G. 1982a: Periglacial vindslipning på Höörsandstenen och en torbildning vid Röstånga. *Svensk Geogr. Årsbok* 58, 143–156.
- Johnsson, G. 1982b: Localities visited on Excursions during the Nordic Symposium on Frozen Ground Morphology. *Geogr. Tidsskrift* 82, 99–103.

- Johnsson, G. 1982c: Frostfenomen i tundratidens Blekinge. *Blekinge Natur* 1982, 85–106.
- Johnsson, G. 1983a: Ice-wedge polygons and other periglacial phenomena in intermorainic sediments at Öresund, south Sweden. *Geol. För. Stockholm Förh.* 105 (under tryckning).
- Johnsson, G. 1983b: Fossil periglacial klimat- och vädermiljö i Skåne. *Svensk Geogr. Årsbok* 59 (under tryckning).
- Johnsson, G. 1984: Landborgen – en naturens gåva. Jubileumsboken. *Helsingborg 900 år*. Helsingborg (under tryckning).
- Lagerlund, E. 1978: *Submoräna fossila iskilspolygoner vid Helgonabacken, Lund*. Guide till Moränexkursion-1978 i Skåne-Småland. Univ. Lund. Depart. Quatern. Geol. 4 p (opaginerad).
- Lagerlund, E. 1980: Litostratigrafisk indelning av Västskånes Pleistocen och en ny glaciationsmodell för Weichsel. *Univ. Lund. Depart. Quatern. Geol.* Report 21, 120 pp.
- Lamb, H. H. & Woodroffe, A. 1970: Atmospheric circulation during the last ice age. *Quatern. Res.* 1, 29–58.
- Liljeqvist, G. 1974: Notes on meteorological conditions in connection with continental land-ices in the Pleistocen. *Geol. För. Stockholm Förh.* 96, 293–298.
- Mangerud, J., Andersen, S. T., Berglund, B. E. & Donner, J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3, 109–126.
- Mattsson, Å. 1957: Windgeschliffenes Gestein i südlichsten Schweden und auf Bornholm. *Svensk Geogr. Årsbok* 33, 49–68.
- Mörner, N. A. 1969: The late Quaternary history of the Kattegatt sea and the Swedish West Coast, deglaciation, shore-level displacement, chronology, isostasy and eustasy. *Sveriges Geol. Unders.* C 640, 487 pp.
- Nathorst, A. G. 1885: Beskrifning till kartbladet Trolleholm, *Sveriges Geol. Unders.* Aa 87, 109 pp.
- Rapp, A. 1982a: Odensjön, Skärallid och Klövahallar. Ett nytt tolkningsförsök. *Svensk Geogr. Årsbok* 58, 131–142.
- Rapp, A. 1982b: Periglacial nivation cirques and local glaciation in the rock canyons of Söderåsen. A discussion and new interpretation. *Geogr. Tidsskrift* 82, 95–99.
- Rasmussen, L. Aa. 1971: *Glacialgeologien på Hven og den nærliggende skånske kyst*. Upubliceret prisopgave. Københavns Universitet, 136 pp.
- Rasmussen, L. Aa. 1974: Moränstratigrafi i Øresundsområdet. *Dansk Geol. Foren., Årsskrift for 1973*, 132–139.
- Sjørring, S. 1973: Some problems in the till stratigraphy of the north-eastern part of Sjælland. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala* 5, 31–35.
- Svensson, H. 1972: Vindaktivitet på Laholmsslätten. *Svensk Geogr. Årsbok* 48, 65–85.
- Svensson, H. 1975: Fossila iskilspolygoner i nord-västra Skåne. *Svensk Geogr. Årsbok* 51, 191–200.
- Svensson, H. 1980: En fossil deflationsnyta på den sydhalländska slätten. *Svensk Geogr. Årsbok* 56, 5–12.
- Svensson, H. 1981: Vinderosion i bergblock. *Svensk Geogr. Årsbok* 57, 200–208.
- Teichert, C. 1939: Corrasion by wind-blown snow in polar regions. *Amer. Journ. Science* 237, 146–148.
- Teichert, C. 1948: Corrasion by drifting snow. *Journ. Glac.* 1, p 145.