

Lösmaterialackumulatjoner i blockhaven på Varangerhalvön i Nordnorge - en problemdiskussion

B. MALMSTRÖM og O. PALMÉR

Malmström, B. og Palmér, O.: Lösmaterialackumulatjoner i blockhaven på Varangerhalvön i Nordnorge - en problemdiskussion. Geografisk Tidsskrift 82: 82-87, Lund, 15. november 1982.

A type of mounds consisting of unconsolidated deposits mainly situated in blockfields is presented. Comparisons are made with pingo-like remnants in northern Scandinavia described by other authors.

Bo Malmström, fil. kand., Owe Palmér, fil. kand. Naturgeografiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 13, S-223 62 Lund, Sverige.

I samband med flygbildstolkning och fältarbeten inom Varangerhalvön i nordöstligaste Norge (fig. 1) för framställning av en geomorfologisk karta, har ett stort antal lösmaterialackumulatjoner (fig. 2) karterats.

Varangerhalvöns totala yta utgöres till en dryg fjärdedel av i huvudsak alloktont bildade blockhav. Huvuddelen av lösmaterialformerna uppträder inom dessa. Liknande former från andra delar av norra Skandinavien har beskrivits och jämförts med rester av pingo/pingoliknande bildningar (Svensson 1964, Seppälä 1972 och Rapp & Rudberg 1960). I dessa fall ligger dock inte formerna inom blockhav. De inom Varangerhalvön belägna lösmaterialformernas genes är inte klagjord, men de former, som här ligger utanför blockhaven har omnämnts av Rosendahl (1931, s. 500-501) och Sollid et al. (1973, s. 267-268). Här kommer formerna att översiktligt presenteras och deras genes att beröras ur periglacial synvinkel. Formerna har tidigare beskrivits av Svensson (Svensson 1971). Han tolkar dem dels som ytor under uppbyggnad genom ackumulatjon av vindtransporterat material och dels som rester av lokala ackumulatjoner av glacialt eller glacialfluvialt ursprung.

Varangerhalvön (fig. 1) är belägen på 70°-71° nordlig bredd och delas klimatologiskt i två ungefär jämnstora klimatreioner av en NW-SE-lig linje. Nordost om gränsen förhärskar ett tundraklimat (ET-klimat enligt Köppens klimatklassificering) och sydväst om gränsen ett kalltempererat fuktigt klimat (D-klimat enligt Köppen).

Delar av halvön ligger enligt Péwé's indelning (Péwé 1969, s. 5) delvis inom zonen med diskontinuerlig permafrost (fig. 3).

Halvöns största utsträckning i W-E är ca 110 km och i N-S ca 80 km. Av den totala ytan utgöres ca 2% av berg i dagen, ca 29% av blockhav och resterande ca 70% av lösa avlagringar, i huvudsak morän.

Morfologiskt är halvön en lågfjällsplatå (ca 300-500 m ö.h.) med mer eller mindre branta fallzoner ner mot havsytan. Högsta punkten är 724 m ö.h. Berggrundsgeologiskt består området av sedimentära, i huvudsak senprekambriska bergarter, vilka i stort utgöres av kvartsiter, kvartsitiska sandstenar, sandstenar, skiffrar och tilliter (Siedlecki 1980).



Fig. 1. Norra Skandinavien i översikt.

1 = Varangerhalvön. 3 = Peltojärvi.
2 = Stuorraskaivi. 4 = Rakaslako.

Fig. 1. Map showing investigated localities.

Blockhaven är i huvudsak alloktont bildade och under en dryg meter mäktig blockkappa återfinns hårt packad morän av varierande mäktighet. De autoktont bildade blockhaven utgör en liten andel av den totala blockhavsytan och återfinns främst i krönlägen. Blockhaven kan vidare indelas efter lavbeklädning. Över större sammanhängande ytor, företrädesvis i krönlägen, uppvisar blocken ingen eller liten lavbeklädning. Inom andra större sammanhängande blockhavsytor är lavbeklädningen i det närmaste total (Helldén et al. 1979).

Varangerhalvön bör under Weichsel ha varit helt täckt av is och de lösa jordlagren, förutom blockhaven, utgöres till största delen av morän av varierande mäktighet.



Fig. 2. Exempel på lösmaterialackumulation i typiskt läge i blockhav. Varangerhalvön.

Fig. 2. One of the debris-accumulations found in the interior of the Varanger peninsula.

Med utgångspunkt från Varangerhavlöns läge i förhållande till kända israndlinjer (Marthinussen 1960, s. 416-421, Sollid et al. 1973, s. 299-305, Marthinussen 1974, s. 149-155) finns det anledning att utgå ifrån att delar av Varangerhalvön varit tidigt framsmälta och utsatta för periglaciala processer under längre tid.

Blockhaven har kartlagts med hjälp av satellitbilder (Hellén et al. 1979), flygbilder och fältarbeten. Lösmaterialackumulationerna har kartlagts med hjälp av flygbilder i de ungefärliga bildskalorna 1:15 000 - 1:60 000 och fältarbeten.

Sammanlagt har 810 lösmaterialackumulationer karterats. Ambitionen har varit att inventera samtliga former, men beroende på bl.a. bildskalor och identifieringssvårigheter utanför blockhaven kan former ha missats varför siffran 810 är en minimisiffra.

Kullarna har bl.a. inventerats med avseende på utbredning, höjdläge, läge i respektive utanför blockhav, läge i lavrika respektive lavfattiga blockhav, topografiskt läge, dvs om de ligger i dalbotten-, krön- eller dalsideläge, lutning och

h ö h (m)	n	%
501 - 600	54	6.7
401 - 500	395	48.8
301 - 400	302	37.3
201 - 300	44	5.4
101 - 200	11	1.4
0 - 100	4	0.5
totalt	810	100

Tabel 1. Observationer av lösmaterialackumulationer på olika nivåer inom Varangerhalvön (högsta punkten 724 m). Totala antalet observationer är 810.

Table 1. Observations (n) of debris-accumulations from different altitudes, Varanger peninsula.

typ	n	%
lavrika blockhav	221	27.3
lavfattiga blockhav	423	52.2
blockhav totalt	644	79.5
utanför blockhav	166	20.5

Tabel 2. Observationer av lösmaterialackumulationer för några olika marktyper inom Varangerhalvön. Totala antalet observationer är 810.

Table 2. Observations (n) of debris-accumulations from different types of blockfields, Varanger peninsula.

exponering hos dalsidelägena samt avstånd till närmaste yt-vattenförekomst.

Huvuddelen av observationerna är gjorda på den nordliga halvan av Varangerhalvön. Kullarna ligger svärmvis vilket illustreras av figur 6.

Av tabell 1 framgår att nästan hälften av formerna återfinnes i höjdiintervallet 401-500 m ö.h. och att över ¼ återfinnes i höjdiintervallet 301-500 m ö.h. Endast några enstaka procent av observationerna finns i höjdiintervallet 0-200 m ö.h.

Göres istället indelning med hänsyn till läge i respektive utanför blockhav, visar tabell 2 att drygt 4/5 av observationerna är gjorda inom blockhaven. Ser man till fördelningen inom blockhaven framgår av samma tabell att över hälften av totala antalet observationer faller inom blockhav med ingen eller ringa lavbeklädnad.

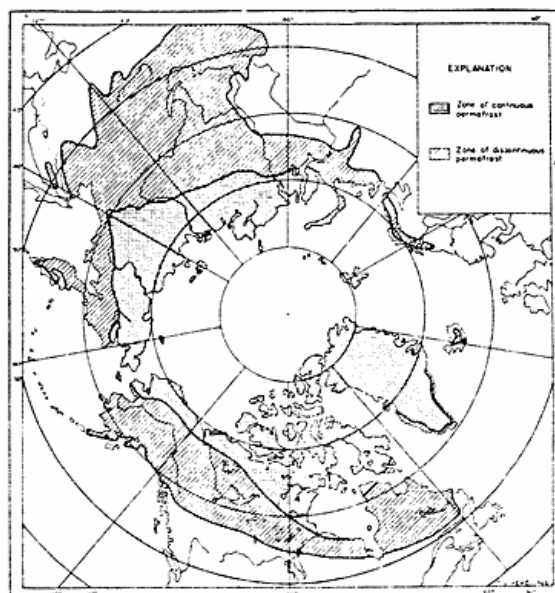


Fig. 3. Permafrostens utbredning på norra halvklotet enligt Péwé (1969, s. 5).

Fig. 3. Permafrost limits on the northern hemisphere (Péwé 1969).

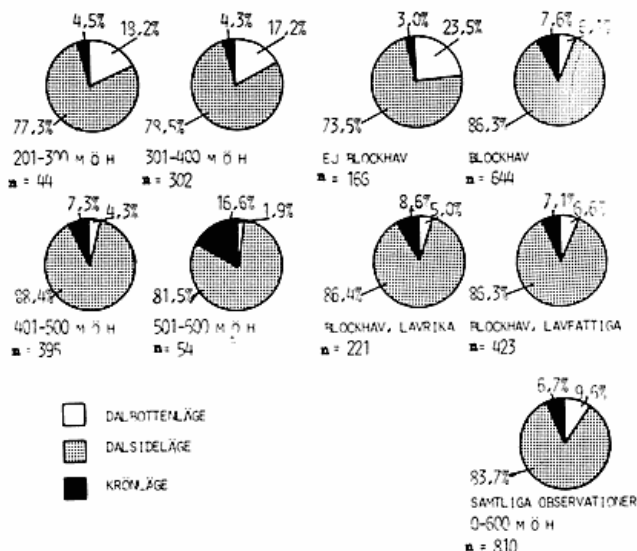


Fig. 4. Figur utvisande lösmaterialackumulationernas topografiska läge inom olika höjdsikt respektive utanför/i blockhav av olika typer.

Fig. 4. Diagram showing the distribution of debris-accumulations in relation to altitude and type of landscape.

Formernas topografiska läge, dvs om de ligger i dalbotten-, krön- eller dalsideläge, i förhållande till höjdläge, belägenhet i respektive utanför blockhav och läge i lavrika respektive lavfattiga blockhav framgår av figur 4. Dalbottenobservationerna utgör några procent. Utanför blockhaven är en dryg femtedel dalbottenobservationer medan de utgör en betydligt mindre del inom blockhaven. Någon skillnad i antalet observationer i blockhav med respektive utan lav märks ej. När det gäller antalet observationer i krönläge förblir dessa relativt konstanta, ca 5%, på olika nivåer med

h ö h (m)	avst. (m)	n
501 - 600	738	54
401 - 500	661	395
301 - 400	397	302
201 - 300	218	44
101 - 200	168	11
0 - 100	75	4
		810

Tabel 3. Medelvärden på avstånd från lösmaterialackumulationer till närmaste ytvattenförekomst på olika nivåer inom Varangerhalvön (högsta punkten 724 m).

Table 3. Mean values (m) for distance between debris-accumulations and nearest water body, shown for different altitudes, Varanger peninsula.

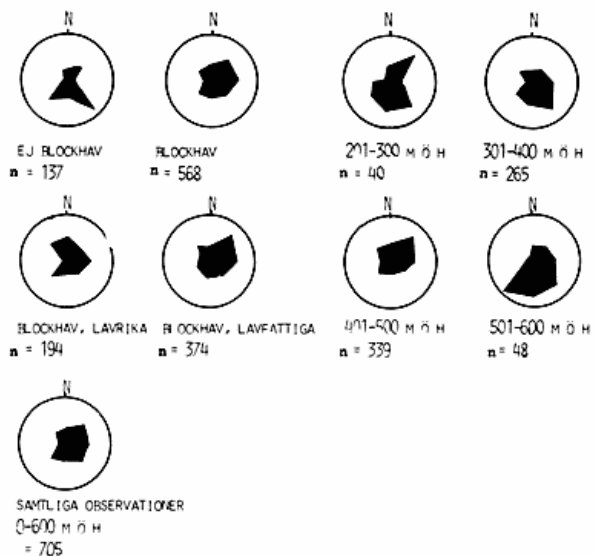


Fig. 5. De i sluttning belägna lösmaterialackumulationernas procentuella fördelning med hänsyn till markytans exponeringsriktning inom olika höjdsikt respektive utanför/i blockhav av olika typer. Cirkeln anger 30%.

Fig. 5. Distribution of debris-accumulations in relation to aspect of the landscape.

undantag av den högsta, 501-600 m ö.h. Detta senare förhållande speglas även vid jämförelse mellan icke blockhav och blockhav. Någon markant skillnad vid jämförelser mellan olika blockhavstyper förekommer ej. Den ojämförligt största gruppen utgöres av observationer i dalsidor och utgör mera än 4/5 av totala antalet. Stupningsvinklarna är genomgående relativt flacka ca 3°. För dalsidornas exponering är samtliga riktningar representerade, dock med en västlig underrepresentation (fig. 5).

De aktuella hydrologiska förhållandena i anslutning till lösmaterialackumulationerna har beaktats på så sätt att avståndet till närmaste ytvattenförekomst har uppmätts. När det gäller dessa avstånd på olika höjdnivåer, framgår klart

typ	avst. (m)	n
lavrika blockhav	580	221
lavfattiga blockhav	624	423
blockhav totalt	609	644
utanför blockhav	245	166

Tabel 4. Medelvärden på avstånd från lösmaterialackumulationer till närmaste ytvattenförekomst för några olika marktyper inom Varangerhalvön. Totala antalet observationer är 810.

Table 4. As table 3, but shown for different types of block-fields, Varanger peninsula.

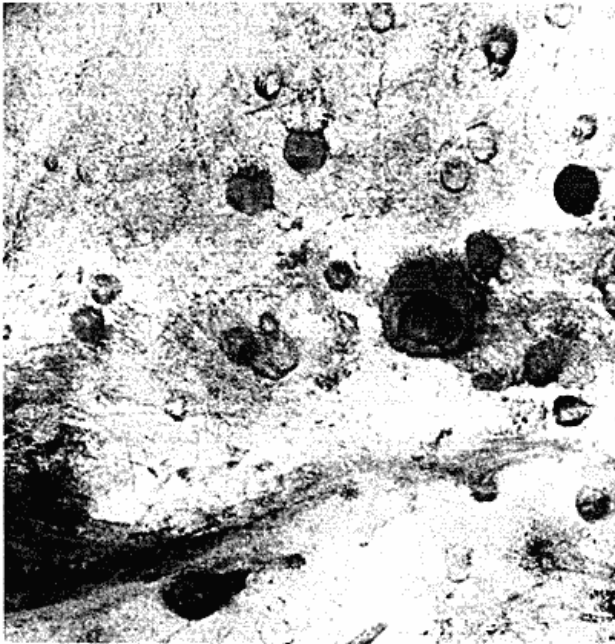


Fig. 6. Flygbild över Basecærro, Varangerhalvön. Bilden är en delförstoring från originalskalet ung. 1:35 000. Norr är uppåt och bildsidan är ca 600 m. Foto: Wideröes flyveselskap, Oslo.
 Fig. 6. Vertical photo showing Basecærro, Varanger peninsula. Length of the picture equal to 600 m.

av tabell 3 att avstånden ökar med höjden. Detta förhållande återspeglas även av tabell 4 vid jämförelser mellan blockhav/icke blockhav respektive mellan de två blockhavstyperna.

Morfologiskt utgör kullarna en heterogen grupp. Genomgående är att de i huvudsak är cirkel- eller nästan cirkelrunda. De ytmässigt största formerna kan uppnå en diameter på 250 m. De är i allmänhet flacka med en höjd på några meter. Polygonmönster förekommer ofta på dem.

Kullar med mindre diameter är vanligare. De har i allmänhet en diameter på 100-150 m och en höjd på 5-10 m. Ett typexempel finns i de centrala delarna av figur 6 och en representativ tvärprofil framgår av figur 7, som även visar ett 4 m djupt provschakt. Jordarten i detta schakt är en strukturlös hårt packad morän.

En ytterligare mindre typ av kullar representeras av figur 8. Diametern varierar mellan några enstaka och några tiotals meter och höjden uppår till någon eller några meter. Denna och den förra typen omges ofta av en ringvallsliknande bildning. Av provschaktet i samma figur (fig. 8), framgår tydliga strukturer. Delar av materialet är sorterat.

Slutligen finns det ringformade icke topografiskt markerade ringar. Dessa återfinns i övre delen av figur 6. Själva ringen består av finare material och har en diameter av 5-50 m. Observationer av ringar har inte gjorts utanför blockhaven. Detta utesluter inte helt att de existerar utan det kan betyda att de är svårupptäckta genom avsaknad av topografisk markering.

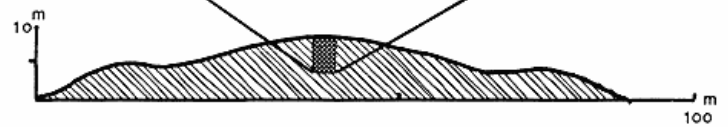


Fig. 7. Tvärprofil av och provschakt i lösmaterialackumulation på Basecærro, Varangerhalvön. Måttbandets längd är 4 m.
 Fig. 7. Section in one of the debris-accumulations, Varanger peninsula; see profile below. Note the 4 m ruler for scale.



Fig. 8. Tvärprofil av och provschakt i lösmaterialackumulation på Basecærro, Varangerhalvön. Spadens längd är 1 m.
 Fig. 8. Section in the debris-accumulation of Basecærro, Varanger peninsula; see profile below. Note the 1 m spade for scale.



Fig. 9. Flygbild över Storraskai'di. Bilden är en delförstoring från originalskalet ungt. 1:20.000. Norr är uppåt i bilden och bildsidan är ca 600 m. Foto: Widerøes flyveselskap, Oslo.

Fig. 9. Vertical aerial photo of Storraskai'di. Length of the picture equal to 600 m.

Observationer av former liknande de ovan beskrivna, har i norra Skandinavien gjorts av flera författare. Från några lokaler i ett område S om Laksefjord i Nordnorge finns liknande bildningar beskrivna av Svensson (1964) under rubriken »Traces of pingo-like frost mounds«. Ett av dessa områden, Storraskai'di (fig. 1), har valts som jämförelseområde. Kullarna framträder centralt i figur 9. De har en diameter som understiger 100 m och en största höjd på drygt 5 m. Tre av dem har en central depression och den sydligaste är genomsatt av ett polygonmönster. Ett schakt i den senare (fig. 10) till ett djup av 2,5 m uppvisar en hårt packad strukturlös morän.

Från Peltojärvi-området i Nordfinland (fig. 1) beskrivs pingo-liknande bildningar (Seppälä 1972). Formerna består av ryggar, som är halvcirkulära till cirkulära eller avlånga. Höjden varierar mellan 0,5-4,5 m. De cirkulära har en diameter på 30-150 m. Materialet i ringarna består av sandig morän med block. Formerna tolkas som lämningar av kollapsade pingos.

I Rakaslako-området (fig. 1) NW Abisko i Nordsverige har Rapp och Rudberg (1960, s. 150) observerat små sjöar med omgivande ringvallar med sprickor. Sjöarna är cirkulära eller elliptiska och är 10-20 m stora (fig. 11). I området finns även mindre kullar, som visat sig innehålla segregationssis (aug.-82) Formerna i området är resultat av pågående processer.

Vid jämförelser mellan Storraskai'di och Varangerhalvön, består likheten mellan kullarna delvis av det topografiska läget, formen och storleken på de enskilda kullarna. Kullarna på Storraskai'di har dock en central depression

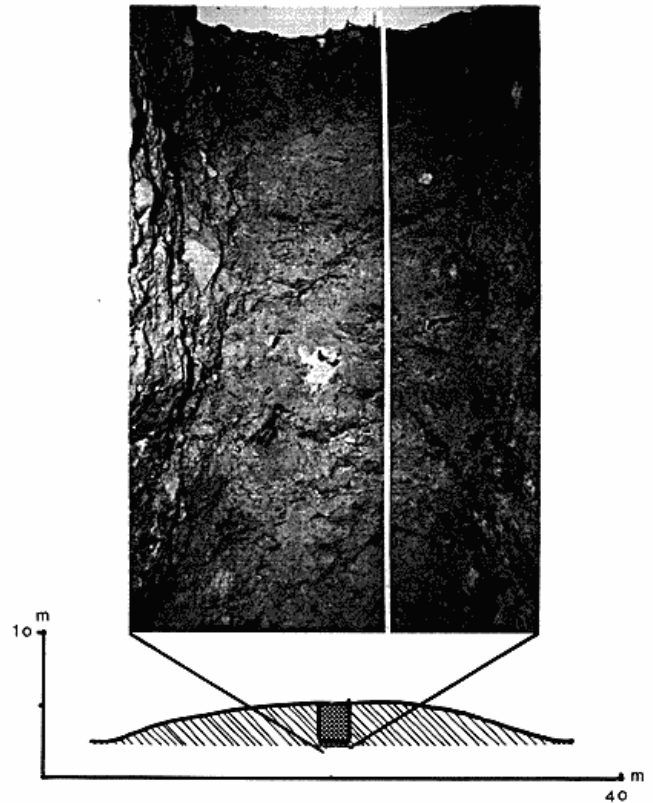


Fig. 10. Tvärprofil av och provschakt i lösmaterialackumulering på Storraskai'di. Måttbandets längd är 2,5 m.

Fig. 10. Section in the debris-accumulation on Storraskai'di; see profile below. Note the 2,5 m ruler for scale.

vars motsvarighet i stort saknas inom Varangerhalvön. Vidare är Storraskai'diområdets kullar belägna utanför blockhav.

Formerna inom Peltojärviområdet består av ringformade ryggar. Sådana former har inte observerats inom Varangerhalvön.

Rakaslako-områdets former innehåller is och är helt klart ett resultat av aktiva processer. I inget av fallen på Varangerhalvön har is kunnat konstateras vid grävning ner till ett djup av drygt 4 m.

Formerna i Storraskai'di- och Peltojärvi-området är av respektive författare tolkade som resultat av processer bundna till permafrost. Formerna är fossila.

Ovanstående tolkningar kan vara svåra att överföra till Varangerhalvön. Med iakttagande av observerade topografiska och hydrologiska lägen, exponering och inre uppbyggnad är det omöjligt att finna en gemensam genes. De former inom Varangerhalvön, som bäst överensstämmer med de av ovan nämnda författare beskrivna, är de icke topografiskt markerade ringarna, och för många individer inom denna grupp torde en periglacial genes vara mest närliggande. För en ingående differentiering av materialet, behövs en ytterligare differentiering av materialet. Arbete med detta och med en noggrann analys av ett större material pågår och kommer att presenteras av författarna.



Fig. 11. Flygbild över Rakaslako NW om Abisko. Bilden är en delförstoring från originalskalet 1:30.000. Norr är uppåt i bilden och bildsidan är ca 600 m. Godkänd ur sekretesssynpunkt för spridning. Lantmäteriverket 1982-11-08.

Fig. 11. Aerial photo (Rakaslako, Abisko, northern Sweden). Length of the picture equal to 600 m.

LITTERATUR

- Helldén, U., Malmström, B. and Palmér, O. 1979. Evaluation of Landsat data for geographical applications: A survey of an arctic/subarctic mountain area, Varanger Peninsula, northern Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 2/79, 57-70.
- Marthinussen, M. 1960. Coast- and fjordarea of Finnmark. With remarks on some other districts. Pp 416-434 i Holtedahl, O. (ed.) *Geology of Norway*. Norg. geol. Unders. 208, 1-540.
- Marthinussen, M. 1974. Contributions to the Quaternary Geology of North-easternmost Norway and the Closely Adjoining Territories. *Norg. geol. Unders.* 208, 1-157.
- Péwé, T. L. 1969. The periglacial environment. Pp 1-9 i Péwé, T. L. (ed.) *The periglacial environment. Past and present*. Montreal, McGill-Queens Univ. Press.
- Rosendahl, H. 1931. Bidrag til Varangernesets geologi. *Norsk geol. Tidsskr.* 12, 487-506.
- Rapp, A. and Rudberg, S. 1960. Recent periglacial phenomena in Sweden. *Biul. Perygl.* Nr. 8, 143-154.
- Seppälä M. 1972. Pingo-like remnants in the Peltojärvi area of Finnish Lapland. *Geogr. Ann.* 54 A, 1, 38-45.
- Siedlecki, S. 1980. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Vadsö-M. 1:250 000. *Norg. geol. Unders.*
- Sollid, J. L., Andersen, S., Hamre, N., Kjeldsen, O., Salvigsen, O., Sturöd, S., Tveitå, T. and Wilhelmsen, A. 1973. Deglaciation of Finnmark, north Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 4/73, 1-325.
- Svensson, H. 1964. Traces of pingo-like frost mounds. *Svensk geogr. Årsb.* 40, 93-106.
- Svensson, H. 1971. Några drag i Varangerhalvöns geomorfologi i belysning av nya flygfotografier. *Svensk geogr. Årsb.* 47, 7-28.

SUMMARY

Accumulations of unconsolidated deposits on the Varanger peninsula, northern Norway – discussion of a problem.

Summary: A type of mounds consisting of unconsolidated deposits mainly situated in blockfields is presented. The size of the mounds varies from 250 m in diameter and 10 m in height to not topographically marked rings of finer material in the blockfields. Of 810 the great majority are clustered in swarms in the blockfields on flat to gently sloping ground. Their interior varies from till to stratified sorted deposits. No traces of recent permafrost have been found in them. They are earlier discussed by Svensson (1971).

For comparison are mentioned pingo-like frost mounds south of the Laksefjord, Finnmark, Norway, pingo-like remnants, south of Peltojärvi, Finnish Lapland, and collapsed pingos, west of Björkliden, Swedish Lapland, described by H. Svensson, M. Seppälä and A. Rapp & S. Rudberg. The mounds on the Varanger peninsula are not quite identical with the above mentioned and form no homogeneous group with a common origin.



Fig. 11. Flygbild över Rakaslako NW om Abisko. Bilden är en delförstoring från originalskalet ung. 1:30.000. Norr är uppåt i bilden och bildsidan är ca 600 m. Godkänd ur sekretessynpunkt för spridning. Lantmäteriverket 1982-11-08.

Fig. 11. Aerial photo (Rakaslako, Abisko, northern Sweden). Length of the picture equal to 600 m.

LITTERATUR

- Helldén, U., Malmström, B. and Palmér, O. 1979. Evaluation of Landsat data for geographical applications: A survey of an arctic/subarctic mountain area, Varanger Peninsula, northern Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 2/79, 57-70.
- Marthinussen, M. 1960. Coast- and fjordarea of Finnmark. With remarks on some other districts. Pp 416-434 i Holtedahl, O. (ed.) *Geology of Norway*. Norg. geol. Unders. 208, 1-540.
- Marthinussen, M. 1974. Contributions to the Quaternary Geology of North-easternmost Norway and the Closely Adjoining Territories. *Norg. geol. Unders.* 208, 1-157.
- Péwé, T. L. 1969. The periglacial environment. Pp 1-9 i Péwé, T. L. (ed.) *The periglacial environment. Past and present*. Montreal, McGill-Queens Univ. Press.
- Rosendahl, H. 1931. Bidrag til Varangernesets geologi. *Norsk geol. Tidsskr.* 12, 487-506.
- Rapp, A. and Rudberg, S. 1960. Recent periglacial phenomena in Sweden. *Biul. Perygl.* Nr. 8, 143-154.
- Seppälä M. 1972. Pingo-like remnants in the Peltojärvi area of Finnish Lapland. *Geogr. Ann.* 54 A, 1, 38-45.
- Siedlecki, S. 1980. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Vadsö-M. 1:250 000. *Norg. geol. Unders.*
- Sollid, J. L., Andersen, S., Hamre, N., Kjeldsen, O., Salvigsen, O., Sturöd, S., Tveitå, T. and Wilhelmsen, A. 1973. Deglaciation of Finnmark, north Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* 4/73, 1-325.
- Svensson, H. 1964. Traces of pingo-like frost mounds. *Svensk geogr. Årsb.* 40, 93-106.
- Svensson, H. 1971. Några drag i Varangerhalvöns geomorfologi i belysning av nya flygfotografier. *Svensk geogr. Årsb.* 47, 7-28.

SUMMARY

Accumulations of unconsolidated deposits on the Varanger peninsula, northern Norway – discussion of a problem.

Summary: A type of mounds consisting of unconsolidated deposits mainly situated in blockfields is presented. The size of the mounds varies from 250 m in diameter and 10 m in height to not topographically marked rings of finer material in the blockfields. Of 810 the great majority are clustered in swarms in the blockfields on flat to gently sloping ground. Their interior varies from till to stratified sorted deposits. No traces of recent permafrost have been found in them. They are earlier discussed by Svensson (1971).

For comparison are mentioned pingo-like frost mounds south of the Laksefjord, Finnmark, Norway, pingo-like remnants, south of Peltojärvi, Finnish Lapland, and collapsed pingos, west of Björkliden, Swedish Lapland, described by H. Svensson, M. Seppälä and A. Rapp & S. Rudberg. The mounds on the Varanger peninsula are not quite identical with the above mentioned and form no homogeneous group with a common origin.