



Sveriges geologiska undersökning

Israndstråket Vimmerbymoränen mellan Knivshult och Vanstad i nordöstra Småland



Kärstin Malmberg Persson, Magnus Persson
& Anders G. Lindén

Israndstråket Vimmerbymoränen mellan Knivshult och Vanstad i nordöstra Småland

SGU-rapport
2007:7

SGU-rapport
2007:7

SGU Rapport 2007:7

ISRANDSTRÅKET VIMMERBYMORÄNEN MELLAN KNIVSHULT OCH VANSTAD I NORDÖSTRA SMÅLAND

Kärstin Malmberg Persson, Magnus Persson & Anders G. Lindén

Omslagsbild: Moränrygg norr om Olofstorp, sedd från distalsidan. Foto. B-M. Ek 2004.

INNEHÅLL

Introduktion	1
Områdesbeskrivning	4
Vimmerbymoränens randbildningar	5
Moränryggar väster om Vimmerby	6
Vimmerbydeltat	9
Moränryggar öster om Vimmerby	11
Vimmerbymoränens fortsättning öster om undersökningsområdet	13
Provgropar	14
Olofstorp	15
Solbacka	15
Sammanfattning och resultat	17
Referenser	18

Israndstråket Vimmerbymoränen mellan Knivshult och Vanstad i nordöstra Småland

Introduktion

Weichselisens avsmältningförlopp är ett klassiskt forskningsfält för svenska kvartärgeologer. En mängd olika sammanställningar av successiva randlägen har presenterats under årens lopp, varav de senaste gjorts av Lundqvist & Wohlfarth (2001) och Lundqvist (2002). I denna rapport presenteras nya data rörande en del av den s.k. Vimmerbylinjen (Friberg 1957, Agrell m.fl. 1976) i nordöstra Småland (fig. 1). Vimmerbylinjen benämns i denna rapport Vimmerbymoränen, i analogi med randmoränerna i sydvästra Sverige.

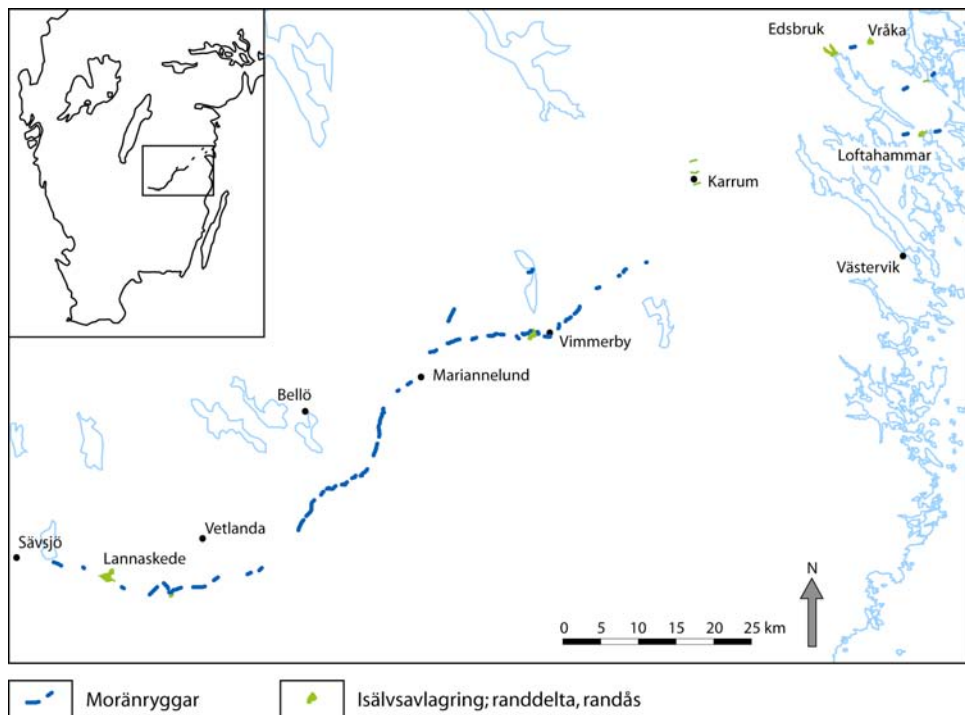


Fig. 1. Vimmerbymoränen. Översiktlig sammanställning av moränryggar, randåsar och deltan. Ryggarna är förstora i förhållande till kartskalan.

Ett välkänt problem när det gäller att rekonstruera deglaciationen i södra Sverige är avsaknaden av tydliga israndbildningar i östra Götaland. I Västsverige har ett antal relativt väldefinierade randlägen identifierats, men dessa kan inte följas upp över Sydsvenska höglandet och vidare österut. Först vid Mellansvenska israndzonen, som avsatts under den markerade kallperioden Yngre Dryas, kan man följa randbildningar tvärs över Sverige. Isrecessionen längs östkusten har främst rekonstruerats med hjälp av lervarvskronologi. Avsaknaden av tydliga randbildningar har gjort att man antagit att isavsmältningen i Småland ovanför Högsta

kustlinjen har skett som dödisavsmältning, där stora områden med stagnant is lämnats kvar framför den tillbakaryckande isfronten (Björck & Möller 1987).

En serie moränryggar och några randdeltan i nordöstra Småland har dock beskrivits och antagits representera ett israndläge benämnt Vimmerbylinjen. Agrell m.fl. (1976) undersökte randbildningar längs linjen från Bellö till Edsbruk (fig. 1) och drog slutsatsen att dessa bildningar representerar ett stillestånd i isrecessionen. Linjen extrapolerades hypotetiskt västerut till Levenemoränen.

Lindén (1984, 1987) beskrev ett antal randbildningar; moränryggar och randdeltan i Vetlandatrakten och korrelerade dessa med Vimmerbylinjen. Han tolkade moränryggarna som ändmoräner, avsatta vid isfronten vid ett stillestånd eller en framryckning. Han ansåg att dessa bildningar utgjorde den västra förlängningen av Vimmerbylinjen i stället för den nordligare utsträckning väster om Mariannelund, som föreslagits av Agrell m.fl. (1976). Lindén antog att randbildningarna avsatts under Äldre Dryas.

Områdena runt Sävsjö och Vetlanda jordartskarterades av SGU på 1990-talet. Lindéns bild av randbildningarna bekräftades och kompletterades vid karteringen (Malmberg Persson 2001, Persson 2001). Ett antal moränryggar och deltaavlagringar i Vimmerbymoränens östliga förlängning, mellan Loftahammar och Edsbruk, har beskrivits av Svantesson (1989, 1993, 1999).

Ett av problemen med att korrelera Vimmerbymoränen med andra kända israndlägen är svårigheten att datera bildningarna. Lindén (1999) undersökte organogena lager från en dödishåla på randdeltat Lannaskedeplatån. Sedimenten kunde dateras med hjälp av pollenanalys och ^{14}C -analys och de äldsta sedimenten var sen-glaciala, från Yngre Dryas eller äldre.

Alexanderson (2007) har OSL-daterat sediment från bildningar i Vimmerbymoränen, bl.a. delsediment från Lannaskedeplatån, och erhållit åldrar som är betydligt högre än väntat: 19-25 ka. Vid denna tid finns rikliga belägg för att Weichselisen hade sin maximala utbredning, med isranden i Danmark och Tyskland (t.ex. Houmark-Nielsen & Kjaer 2003). Det verkar svårt att kombinera dessa förhållanden med deglaciation i norra Småland vid samma tid. En kosmogen exponeringsdatering av block på moränryggen vid Vimmerbydeltat (se nedan) gav dock en ålder på $14,4 \pm 1,2$ ka (H. Alexanderson, muntlig kommunikation 2007).

Under åren 2003-2007 har SGU utfört regional jordartskartering i nordöstra Småland under ledning av Magnus Persson i ett projekt som omfattar delar av Vimmerbymoränen öster om kartområdet Vetlanda SV. Denna kartläggning omfattar bl.a. de topografiska kartområdena 6F Vetlanda SO (Malmberg Persson 2007), 6F Vetlanda NO (Persson 2006), 6G Vimmerby NV (Lindén 2006) och 7G Västervik SV (Svantesson 2006). Den regionala karteringsmetoden innefattar fältrekognoscering med bil längs alla körbara vägar samt flygbildstolkning. Ett antal moränryggar och andra randbildningar i Vimmerbymoränens förlängning mot nordost identifierades vid kartläggningen.

Som ett komplement till den översiktliga regionala karteringen startades ett internt FoU-projekt vid SGU år 2006 med syfte att studera randbildningarna noggrannare. Områdena mellan tidigare kända moränryggar har fältinventerats och ett antal nyupptäckta moränryggar har identifierats. Det inventerade området sträcker sig från Knivshult i sydväst till Vanstad i nordost (fig. 2). Området därifrån och österut till kartbladsgränsen Västervik SV/Västervik SO har inte inventerats på annat sätt än genom ovan beskrivna regionala kartering. Större randbildningar borde ha upptäckts vid denna, så man kan dra slutsatsen att mer framträdande moränryggar saknas i området. Dock finns några stora randbildningar vid Karrum, vilka beskrivs nedan.

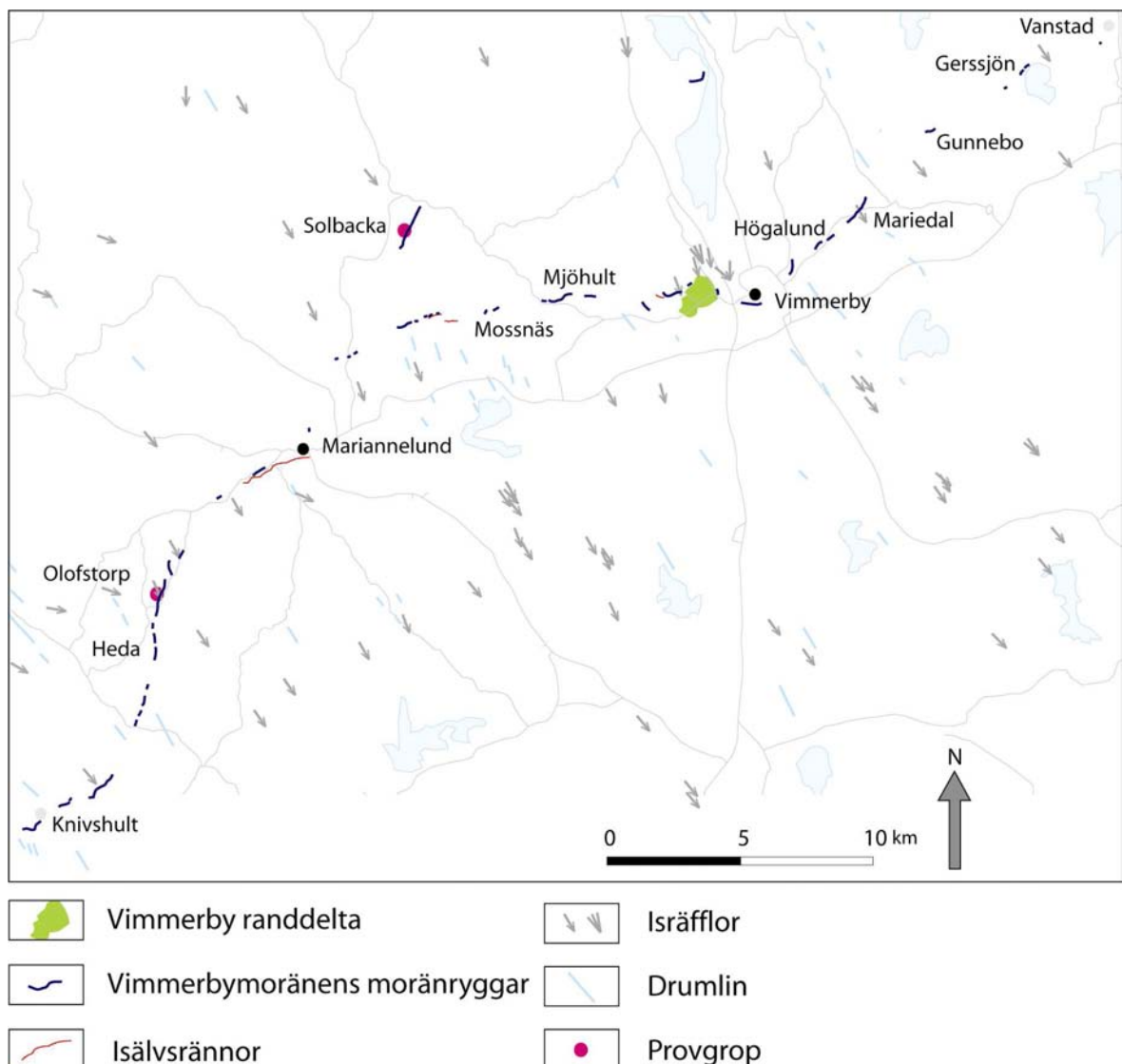


Fig. 2. Undersökningsområdet med isrörelseindikatorer, Vimmerbymoränens ändmoräner och Vimmerbydeltat samt längs moränryggarna liggande isälvsrännor.

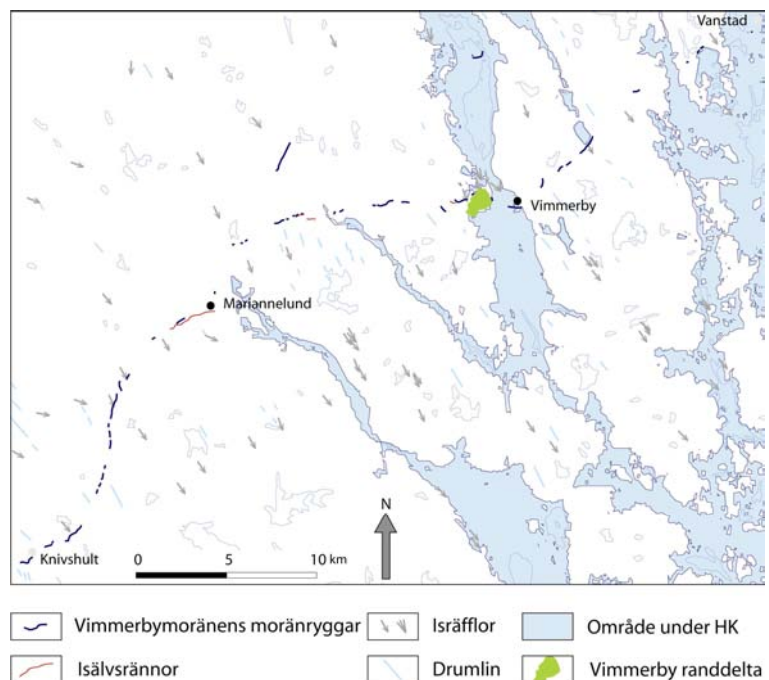
De morfologiska studierna har kompletterats med skärningsstudier i befintliga skärningar och maskingrävda schakt. Resultaten av dessa studier presenteras i denna rapport.

Områdesbeskrivning

Det undersökta området (fig. 2) ligger i nordöstra delen av Sydsvenska Höglandet och fortsätter mot kusten. De högsta partierna i den västra delen av området ligger ca 275 m ö.h. och terrängen sänker sig mot öster till ca 100 m ö.h. vid Karrum. Landskapet karaktäriseras av sprickdalar i nordväst-sydostlig riktning. Berggrunden består huvudsakligen av yngre graniter och porfyrer.

Högsta kustlinjen ligger ca 115 – 130 m ö.h. i området. Större delen av området ligger över HK, men den östra delen ligger delvis under (fig. 3). Morän är dominerande jordart i höjdområdena över HK, medan höjdområdena under HK präglas av berg, delvis med ett tunt moräntäcke. Moränen över HK är delvis utformad som moränbacklandskap, vilket tyder på dödissavmältning. De större dalgångarna innehåller isälvsavlagringar i form av åsar, deltan, flacka dalfyllnader och sandersediment. Under HK har silt och lera avsatts i lågområdena.

Fig. 3. Högsta kustlinjen i undersökningsområdet. HK är inte synkron, utan äldst i söder där isen först smälte bort. Dalgången vid Vimmerby var en issjö vid Vimmerbydeltats avsättning. HK är framtagen genom interpolering av HK-observationer.



Moränen över HK är ibland drumliniserad. Drumlinerna är av olika slag; stora lidmoräner med mäktiga moränlager och stöt- och läsidemoräner med bergkärna. Drumlinerna har en utsträckning i nordväst-sydost till NNW-SSO, vilket antas representera den dominerande isrörelseriktningen i området (fig. 2). Isräfflorna i området kommer huvudsakligen från samma riktning, dvs. 320°–330°. Längst i väster finns några räfflor från mer västliga riktningar och i

området norr och väster om Vimmerby har räfflor med mer nordliga riktningar påträffats. I det senare området har också påträffats äldre räfflor från 310°.

Vimmerbymoränens randbildningar

De randbildningar som påträffats i området visas i figur 2. Det bör påpekas att transversella moränryggar förekommer i dessa trakter så gott som enbart i Vimmerbymoränens israndzon, även om enstaka ryggar påträffats på andra håll. Randbildningarna är dels moränryggar, dels randdeltan. Ryggarna har varierande längd, är vanligen lägre än 10 m och har oftast en brant distalsida och en flackt sluttande proximalsida. I anslutning till moränryggarna har även påträffats isälvsrännor, som löper längs med och intill ryggarnas distalsidor.

Vimmerbymoränen sammanfaller, i undersökningsområdet och även väster därom, med en geologisk gräns som tydligt framgår på jordartskartorna (Malmberg Persson 2001, Persson 2001, Malmberg Persson 2007, Persson 2006, Lindén 2006). Norr om linjen finns en zon där mäktiga moräner med flack yta dominerar, ofta i form av stora drumliner eller lidmoräner. Berg i dagen är ovanligt. Söder om linjen är moränen betydligt tunnare och bergblottningarna många och stora.

Moränryggar väster om Vimmerby

Längst i sydväst, vid Knivshult, finns några moränryggar med VSV–ONOlign utsträckning. De är 2–10 m höga och 20–50 m breda. I regel är nordvästsidan (proximalsidan) relativt flackt sluttande och sydostsidan (distalsidan) brantare. Ryggarna består av sandig, normalblockig morän i ytan.

I proximalsidan på en 4 m hög och 30 m bred rygg 2 km ONO om Knivshult finns en tre meter djup täkt (fig. 4). Under 1,5 m sandig morän med sand- och grusskikt finns mer än 1,5 m isälvs sediment i form av väl sorterade, horisontella skikt av sand och grus samt en del finsand - silt med ripples. Lagren är delvis deformerade och veckade. Isälvs sediment i form av en flack, stenig grusavlagring utbreder sig ett par hundra meter söder (distalt) om moränryggen.

Moränryggen fortsätter därifrån ytterligare ca 1 km mot nordost. I en 5–6 m djup täkt ca 500 m nordost om föregående täkt finns överst 1–1,5 m sandig morän med inslag av sorterad sand och grus (fig. 5). Under en skarp, erosiv kontakt ligger grus och sand med deformationsstrukturer i övre delen. Gruset underlagras av en kompakt morän, delvis med skiffrig struktur. På en liten håll i täktens botten finns isräfflor från nordväst (320°).

Efter ett kilometerlångt uppehåll fortsätter randbildningarna ungefär mot norr i form av fyra korta moränryggar mellan Knivshult och Heda. Ryggarna är 2–5 m höga. Vid Heda finns ytterligare några korta, 3–5 m höga moränryggar med svagt sluttande västsida (proximalsidan)

och brantare ostsida (distalsidan). Moränen har sandig sammansättning och normal blockhalt. I en liten täkt finns 3 m morän med inslag av sorterade sandiga sediment.



Fig. 4. Täkt i moränrygg vid Knivshult. Under 1,5 m morän med sand- och grusskikt finns deformerade lager av isälvsand. Foto B-M. Ek 2004.



Fig. 5. Täkt i moränrygg med komplex uppbyggnad. 1,5 m sandig morän med erosiv kontakt till underliggande sand och grus. Foto A. G. Lindén 1982.

Vid Olofstorp finns en sammanhängande 1,5 km lång moränrygg (fig. 6). Den är 2–3 m hög, längst i norr ökar den dock till 7–8 m höjd. Distalsidan är något brantare än proximalsidan. En ränna som sannolikt bildats genom isälvserosion, har genomskurit moränryggen i norra delen. Den verkar ha avvattnat ett dödisområde, präglat av småkullig morän, alldeles väster om moränryggen.

Norr om den långa ryggen vid Olofstorp finns en ca 500 m lång, 2–3 m hög rygg som sträcker sig norrut över en större moränhöjd. Lite längre mot NNO finns en liten svagt välvd rygg i nordostlig riktning. Därefter har inga spår av israndlinjen upptäckts förrän efter 2,5 km åt nordost.



Fig. 6. Moränryggen vid Olofstorp med den flacka proximalsidan till vänster i bild. Foto K. Malmberg Persson 2006.

Ca 3,5 km sydväst om Mariannelund ligger en rygg som är 10–30 m hög, upp till 300 m bred, och med en bitvis komplex morfologi. I figur 2 redovisas dock endast en kort rygg i den distala delen av randbildningen. Distalsidan är mestadels brant. På proximalsidan finns flera mindre ryggar och kulliga moränformer. Partier med välsorterad sand syns i små täkter i distalsidan. Morän dominerar dock i markytan och är ställvis grusig. En ca 50 x 150 m stor, huvudsakligen efterbehandlad täkt finns i detta avsnitt. Sannolikt har huvudsakligen sand och grus brutits. En liten, ca 10 m hög färsk skärning i sandig morän återstår av täkten (fig. 7).



Fig. 7. Grustag i en komplex randbildning 3,5 km sydväst om Mariannelund. Vänstra bilden är en vy mot sydväst där steniga, grusiga och sandiga isälvsediment överlagras av morän. Notera den branta distalslutningen till vänster. Foto A. G. Lindén 1982. Högra bilden visar en detalj från nordöstra delen av täkten med en moränskärning där ett 1 m mäktigt gruslager försvinner ut i distalbranten till höger. Foto M. Persson 2004.

Intill och distalt om israndbildningen finns en isälvsavlagring bestående av dominerande grus och sten. Isälvsavlagringen kommer in från väster och övertvårar israndlinjen. Den fortsätter

österut ett kort stycke och övergår i en isälvsränna. Denna är ställvis ca 10 m djup och har karaktären av en skura alldeles distalt om och parallellt med israndlinjen. Norr om skuran/isälvsrännan finns ytterligare en 2–3 m hög moränrygg. Vid Mariannelund viker isälvsrännan av österut.

Intill och väster om vägen mellan Mariannelund och Solbacka ligger en 5–8 m hög, lite slingrande moränrygg i ett område rikt på block, varav många är stora. Moränens sammansättning är grusig. Öster om vägen finns ett par mindre moränryggar som följer branten upp på höjden.

Uppe på höjdområdet väster om Mossnäs fortsätter israndlinjen som en svagt välvd moränrygg, 20–30 m bred, och som mest 3–4 m hög. Stora delar av den har en mycket flack proximalsida, bitvis är den närmast plan, medan distalsidan är brant och vetter mot ett lägre plan. Ryggen har normalblockig till blockrik yta. Öster därom, intill en damm, är ryggen 50–75 m bred, 4–5 m hög och symmetrisk. Den fortsätter därefter öster om vägen, där den snarare har form av en ca 30 m bred långsträckt kulle. Den övergår därefter österut i en svagt välvd, låg rygg med en isälvsränna parallellt med ryggen på distalsidan.

Vid Mossnäs finns en liten moränrygg nordväst och proximalt om en isälvsavlagring uppbyggd av grus och sten. Denna har förbindelse med en liten ås, avsatt av en isälv som korsat israndlinjen. Öster därom finns ännu en 4–5 m hög moränrygg med blockrik till storblockig yta.

Många och delvis stora block präglar även ytan av moränryggarna söder om Mjöhult. I den västra delen av detta avsnitt har ryggarna små slingriga utskott. Ryggarna är 3–5 m höga, 10–15 m breda, och den södra (distala) sidan är mycket brant. Sydost om Mjöhult är moränryggarna endast ca 2 m höga och har många block på ytan.

Mellan Mjöhult och Vimmerbydeltat sträcker sig en rygg i nordväst-sydostlig riktning, vilket är parallellt med isrörelseriktningen. Ändmoräner som bildar ett zick-zackmönster har beskrivits från Island av bl.a. Sharp (1984) och ryggen antas trots sin avvikande riktning höra till randmoränen. Ryggen är ca 500 m lång, 4 m hög och 15 m bred och har ett skarpt krön. Moränen i de ytliga delarna är sandig med blockrik yta, ställvis är marken helt täckt av block (fig. 8). Ryggen ligger i ett område med småkullig morän och där finns även ett par kortare ryggar parallella med huvudryggen.

Öster om Solbacka finns en moränrygg i SSV–NNOlig riktning. Ryggen ligger norr om Vimmerbylinjens huvudsträckning. Den är 1,5 km lång, 5 m hög och ca 50 m bred och svagt välvd i norra delen, men smalnar av och är 15–20 m bred i södra delen. Ryggen är ställvis symmetrisk, men i vissa partier är den västra (proximala) sidan brantare och högre än den östra, och i norra delen är proximalsidan svagt sluttande och distalsidan brant. På delar av krönet och distalsidan finns rikligt med block, medan proximalsidan är blockfattigare. Jordarten i markytan är sandig morän. Strax väster om ryggen grävdes en provgrop, se avsnittet ”Provgropar”.

Ytterligare en moränrygg utanför Vimmerbylinjens huvudsträckning finns 9 km norr om Vimmerby.



Fig. 8. Liten moränrygg med blockrik yta väster om Vimmerbydeltat. Foto K. Malmberg Persson 2006.

Vimmerbydeltat

Vimmerbydeltat har tidigare beskrivits av Agrell m.fl. (1976). Deltat är numera svårt sargat av grustäkt, men har i sitt nuvarande skick karterats av SGU år 2003 (fig. 9).

Vimmerbydeltat är beläget 124–129 m ö.h. och är avsatt i en lokal issjö. Det ca 1 km² stora området är relativt plant men sluttar svagt söderut. Deltat har en klassisk deltaform av en liksidig triangel med spetsen i norr.

I nordvästra delen kantas deltat av en 10–15 m hög, bitvis mycket skarpt bruten moränrygg som sträcker sig i nordostlig riktning (fig. 10). Mot nordost blir ryggen bredare och mer morfologiskt komplex. Den består delvis av flera parallella småryggar på krönet och även små kullar på proximalsidan. Blockhalten är varierande, ofta blockrik till storblockig. Moränens sammansättning är också varierande, mera grusig i östra delen. Isälvsrännor parallellt eller med sned vinkel mot moränryggen skiljer den från deltat. Den nordostligaste delen av moränryggen är numera i stort sett bortbruten, men har legat ovanpå relativt opåverkade deltasediment (Agrell m. fl.1976). Moränryggen har tolkats som en randbildning avsatt vid en isframstöt (Agrell m. fl.1976).

Deltat avgränsas österut av en nord-sydgående moränrygg. Den är möjligen också en del av Vimmerbylinjens moränryggar, men underlagras av berg, som går i dagen i form av ett par små

hällar. Norr och nordost om denna moränrygg finns sandiga sediment delvis underlagrade av silt. Dessa sediment ingår i deltasedimenten.

Mot söder avgränsas deltat av en 15–20 m hög distalbrant, varav endast en mindre del är opåverkad av täktverksamhet. Enligt borrhningar är sedimenten mer än 25 m mäktiga i vissa delar av deltat. Generellt övergår grusig sand nedåt i finsand och siltig sand.

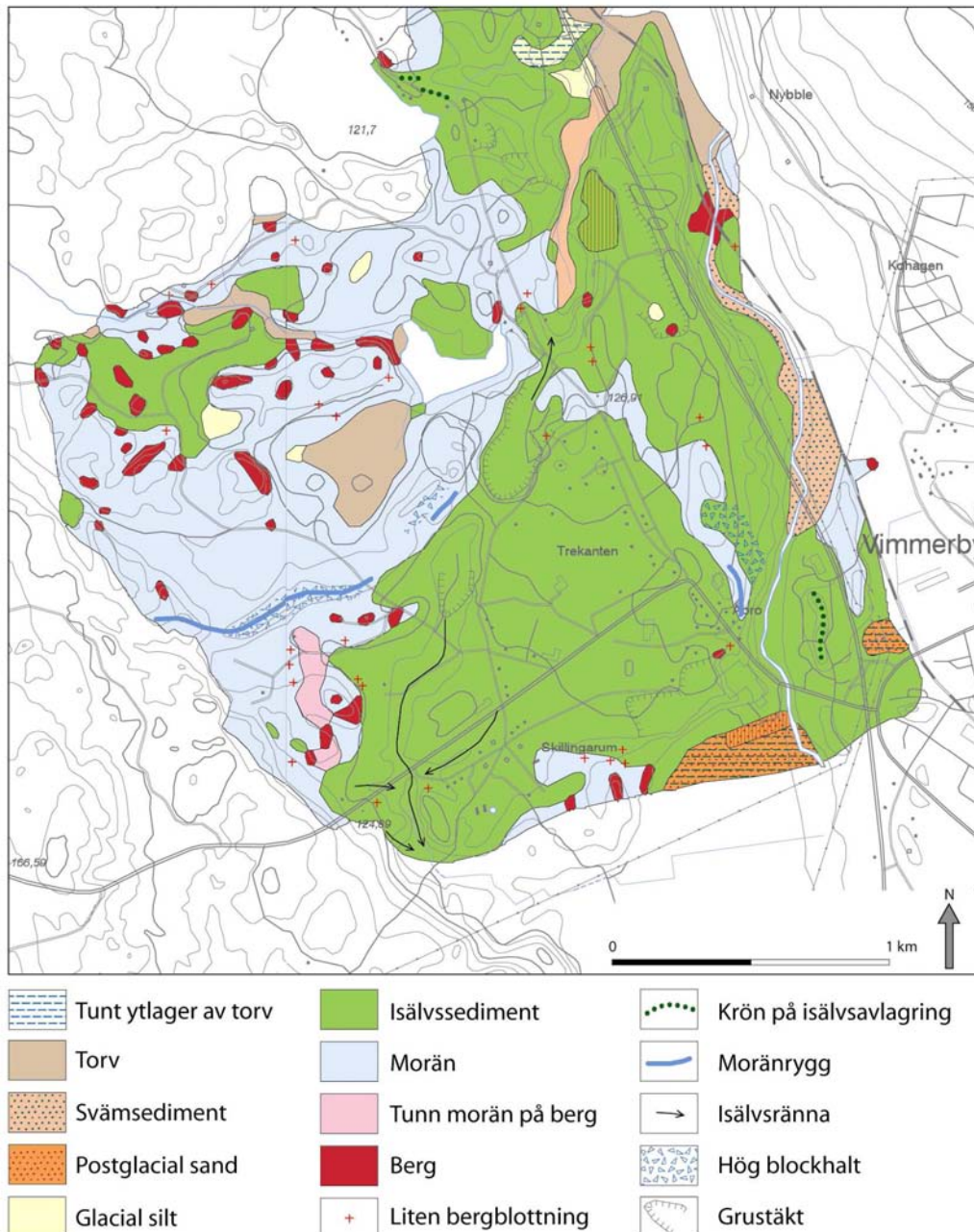


Fig. 9. Jordartskarta över Vimmerbydeltat.

Fig. 10. Skärning i den numera bortbrutna moränrygg som överlagrade deltasedimenten i grustaget i Vimmerbydeltats norra del. På fotot från 1977 syns att moränen innehöll rikligt med kantiga stenar och block. Foto S-I. Svantesson 1977.



Norrut längs Stångåns lopp finns utbredda isälvsavlagringar, avsatta av den isälv som transporterat materialet till Vimmerbydeltat. Söder om deltats distalbrant finns utbredda sandavlagringar med inslag av finkorniga sediment, ställvis underlagrade av grusiga isälvssediment.

Moränryggar öster om Vimmerby

Den centrala delen av Vimmerby stad är belägen på en hög, markant utformad rygg, vilken sträcker sig i öst-väst från den centrala delen av Stångåns dalgång och mot öster. Där blir den lägre och flackar ut på dalsidan. Ryggen är 750 m lång, 80–200 m bred och ca 10 m hög. Dess form är huvudsakligen asymmetrisk med en långsluttande proximalsida mot norr och en brant distalslutning mot söder. Morän har observerats i ytan på flera ställen på ryggen och ett flertal borrhningar från tidigare undersökningar visar mer än 20 m av både morän och sandiga grusiga sediment. Den markant utformade ryggen bedöms vara en ändmorän.

På höjden 2 km nordost om Vimmerby ligger ett kuperat moränområde med ryggar, kullar och ett flertal dödisgröpar. Det ligger kring 170–180 m ö.h. söder om höjdens krönparti som når upp till 190 m ö.h. Moränryggarna är fem till antalet och bedöms vara ändmoräner. Alla utom en har en nordlig orientering. Ryggen med avvikande riktning är en låg rygg, orienterad nordväst-sydost och centralt belägen i det kuperade området. Väster härom har höjden en långsluttande, jämn moränyta ned till staden Vimmerbys norra delar. Moränryggarna är 1–5 m höga, 10–20 m breda och har något slingrande utsträckning. De blir mindre och försvinner mot norr strax över nivån 180 m ö.h. Ställvis har de en asymmetrisk form med flackt sluttande proximalsida mot väster och brant sida mot öster. Endast sandig morän observerades inom området.

3,2 km nordost om Vimmerby och ca 350 m sydväst om torpet Högalund, finns på höjden norr om landsvägen en ca 400 m lång moränrygg (Lindén 2004). Den är utsträckt i sydväst–

nordost och belägen drygt 180 m ö.h. Formen är övervägande symmetrisk med varierande höjd, som högst 8 m på sin norra, proximala sida och 6 m på den distala sidan. Moränryggen kröker av mot öster i sin norra del där en 1 m djup, liten skärning vid landsvägen visar att ryggen inom detta parti är uppbyggd av stenigt, grusigt isälvsediment. Moränryggen har i övrigt normalblockig yta och består förmodligen i huvudsak av morän.

Över ett flackt höjdområde sydost om Högalund, knappt 200 m sydost om torpet, sträcker sig en anmärkningsvärt rakt och markant utformad moränrygg. Den är 2–6 m hög, 15–25 m bred och sammanhängande längs hela sin längd på 350 m.

Vid Mariedal, 5 km nordost om Vimmerby, sträcker sig en 800 m lång, markant utformad moränrygg i nordostlig riktning mot Bysjöns södra ände (Lindén 2004), från nivån 170 m ö.h. och ned till drygt 120 m ö.h. vid sjön. Ryggen är i sin sydvästra del asymmetriskt utformad med flackt sluttande proximalsida mot nordväst och brant distalsida mot sydost. Den är normalblockig i ytan och upp till 25 m hög på distalsidan. Endast morän observerades i markytan. Ryggens fortsättning mot nordost har undulerande krönhöjd och ställvis symmetrisk form, t.ex. vid ett gränsröse strax söder om byn där moränryggen är ca 10 m hög. Söder om byn finns en större blockanhopning på ryggen.

100 m öster om Mariedal är moränryggen endast 2 m hög längs en kort sträcka i en svacka i det centrala partiet av den långa ryggen. Den höjer sig åter påtagligt mot nordost och är ca 10 m hög och symmetriskt utformad strax öster om den traktorväg som tvärsar över i ryggens lägsta avsnitt. Även här iaktogs endast morän i ytlaget. Moränryggen fortsätter med en något slingrande utsträckning fram till det östra vägskalet söder om Bysjön. 100 m sydväst om vägskalet finns en 20 x 20 m stor och 4 m djup dödisgrop mitt i ryggen. Vägskalet är beläget i en markant svacka i den långa ryggformationen. Denna fortsättning sträcker sig mot NNO och bildar Bysjöns sydöstra strand. Inom denna del är ryggen till stor del uppbyggd av isälvsediment vilket kan studeras i små, igenväxta grustag (ett 5–8 m djupt tag nära landsvägen i söder och ett 4 m djupt i den centrala delen av ryggen). Sluttningen mot sjön, proximalsidan, är normalblockig och förefaller ha morän i ytan. Detta gäller i stort även ryggens krön. Den 150 m breda ryggen når som mest 20 m över sjön och 15 m över omgivningen österut.

I trakten öster om Mariedal utbreder sig vidsträckt hållrika områden och områden med tunt eller osammanhängande jordtäckte. Ett stråk med större utbredning och mäktighet av morän sträcker sig dock mot nordost förbi Vanstad. Utmed södra kanten av detta moränrikare stråk är markanta moränryggar avsatta och nedan beskrivs fyra lokaler med sådana bildningar.

På krönet av ett höjdområde ligger Gunnebo och ca 300 m nordväst om torpet är tre ändmoräner belägna, vilka har en utsträckning mot nordost. De är 2–5 m höga moränryggar med ofta blockrik eller storblockig yta. Ryggen 50 m öster om skogsvägen är 80 m lång och slutar i öster mot en upp till 15 m hög, kraftigt uppsprucken berghäll. Moränryggen har branta sidor. Drygt 100 m längre österut finns två parallella, markant utformade moränryggar orienterade i nordost-sydväst. De har branta sidor både mot norr och söder.

På krönet av höjdområdet 800 m väster om Gerssjön är en moränrygg belägen på nivån drygt 150 m ö.h. Den sträcker sig tvärs över landsvägen med en ONO-lig orientering. Moränryggen är 3–5 m hög, 15–30 m bred och 140 m lång. Öster om vägen har den brant sluttande sidor både mot norr och söder. Ryggen uppvisar ställvis blockrik yta särskilt på distalsidan mot söder. Väster om vägen finns en kort, låg parallell rygg strax norr om ändmoränen.

Utmed nordvästra och norra stranden av Gerssjön ligger en serie moränryggar. De följer på ett frapperande tydligt sätt den södra begränsningen av det moränrikare stråk som omnämndes ovan. I sydväst finns två långa ryggar särskiljda av en bäckravin. Den södra moränryggen har en asymmetrisk utformning med flackt sluttande västsida (proximalsida) med normalblockig yta och brant, blockrik, 5–10 m hög distalsida mot öster. Proximalt om ryggen uppträder blockrika moränytter. Intill östra kanten av ryggen har man tagit sand och grus i ett ca 4 m djupt grustag. Moränryggen fortsätter söderut över ett hygge och uppför höjdslutningen, där den tonar ut i slutningen. Den är drygt 220 m lång, ca 15 m bred och har mot söder blockrik yta.

Norr om bäcken sträcker sig den andra moränryggen utmed landsvägen mot nordost. Ryggen har relativt blockig yta och är ca 220 m lång, 15–20 m bred och 2–5 m hög. Dess form är relativt symmetrisk och ryggen avtar i höjd mot norr, där den upphör vid ett hus intill stranden. Två korta, ca 2 m höga moränryggar lite längre österut, belägna strax norr om landsvägen, kan antas ingå i stråket av moränryggar.

Utmed södra kanten av ovannämnda moränstråk är en markant ändmorän avsatt 800 m sydväst om Vanstad vid nivån ca 115 m ö.h. Ryggen har en ONO-lig utsträckning och slutar tvärt i öster mot Vanstadåns dalstråk. Den är 100 m lång och 15–20 m bred och har övervägande asymmetrisk tvärprofil med en brant, ca 5 m hög distalsida och mot norr en flackare proximalsida. Ytan är blockrik och väster om moränryggen utbreder sig ett område av storblockig morän.

Vimmerbymoränens fortsättning öster om undersökningsområdet

Vid Karrum (fig. 1) breder isälvsedimenten i Odensviåsen ut sig och bildar 3–4 tvärsliknande ryggar med 1–3 kilometers avstånd från varandra (Agrell m.fl. 1976, Svantesson 2006). Ryggarna är utsträckta vinkelrätt mot isrörelseriktningen och kan antas vara randbildningar, bildade vid fyra successiva stadier av isranden. Ryggarna är höga och breda med branta sidor och plana krön och ca 1 km långa. De är uppbyggda av stenigt grus i lager som stupar mot söder (fig. 11) och utgör plåtåformade grusackumulationer, som kanske skulle byggts ut till randdeltan om iskanten hade förblivit stationär en längre tid.

Vimmerbymoränens östligaste element utgörs av några små moränryggar och randdeltan nära kusten mellan Edsbruk och Loftahammar. De ligger alla i en möjlig utsträckning av Vimmerbylinjen åt ONO–nordost. Dessa indikerar flera uppehåll i isavsmältningen och tre

tänkbara randlägen kan identifieras. Det större vattendjupet vid isranden och förekomsten av en dynamiskt mera aktiv is närmast kusten kan förklara en mera omfattande oscillation av iskanten i detta område.

Vid Loftahammar finns en stor deltaliknande avlagring vilken fyller ut en dalgång som löper mot nordväst. Ett par kilometer väster respektive öster om deltat finns ett par korta, 3–4 m höga ändmoränryggar med en ONO–VSVlig utsträckning (Svantesson 1999).



Fig. 11. Skärning i tväråsen 600 m NNV om Karrum. Foto S-I. Svantesson 2004.

Ytterligare en tänkbar randbildning ligger 6–7 km norrut mellan Loftahammar och Vråka. Där finns tre 2–3 m höga moränryggar med VSV–ONOlign utsträckning, ett par av dem med blockrik markyta. (Svantesson 1989, 1993). Mellan moränryggarna finns en isälvsavlagring med en svagt välvd rygg i samma utsträckning som moränryggarna.

Längre norrut, söder om Edsbruk och vid Vråka, finns två utbredda isälvsavlagringar som fyller ut dalgångarna och eventuellt representerar ett randläge (Agrell m.fl. 1976, Svantesson 1993). De har försetts med sediment från varsin isälv. Isälvsedimenten i avlagringen vid Vråka visar tydliga tecken på glacialtekonisk påverkan med bl.a. lodrätt stående sedimentpackar, sannolikt uppkomna vid framryckningar eller smärre oscillationer av isfronten (Svantesson, muntlig kommunikation 2007). Mellan deltat vid Vråka och Edsbruk finns ett område med moränryggar med slingrande utsträckning. Dessa formelement ligger på linje med VSV–ONOlign utsträckning.

Provgropar

Två provgropar grävdes omedelbart väster om moränryggar för att klargöra stratigrafin på proximalsidan av den antagna israndlinjen.

Olofstorp

Vid Olofstorp (fig. 2) sträcker sig en moränrygg i nord-sydlig riktning med brant distalsida och flackt stupande proximalsida. 40 m väster om ryggens krön grävdes ett schakt med väst-östlig riktning.

Lagerföljd:

0–0,6 m: Lös, brun, homogen, sandig morän med spridda kantavrundade stenar.

0,6–3,0 m: Hård, brun, sandig morän med mycket hög stenhalt (fig. 12). Vissa partier av moränen är klasterstödda. Stenarna är oftast kantavrundade. På stenarnas över- och undersidor ligger siltskikt.



Fig. 12. Undre moränen i prougroppen vid Olofstorp. Foto K. Malmberg Persson 2006.

Två riktninganalyser gjordes i schaktet, en i varje lager (fig. 13). Bägge analyserna uppvisar mycket spridda orienteringar som inte kan knytas till isrörelseriktningar eller andra tryckriktningar.

Solbacka

Vid Solbacka (fig. 2) finns en moränrygg utsträckt i SSV–NNO-lig riktning. 70 m väster om ryggens krön grävdes ett schakt vinkelrätt mot ryggen. Vid grävplatsen är ryggen bred och flack och har symmetriskt krön.

Lagerföljd:

0–1,1 m: Lös, brun, heterogen, sandig morän med inslag av sorterad sand och grus. I undre delen finns korta subhorisontella ca 2 cm tjocka siltskikt. Spridda stenar finns i moränen, men inga block.

1,1–2,7 m: Brun, homogen, sandig morän. Spridda stenar, i regel kantavrundade, samt enstaka block finns i moränen (fig. 14).

Tre riktninganalyser gjordes i moränen (fig. 13), en i det övre lagret och två i det undre. Alla analyserna har en koncentration av a-axelriktningar i nordväst, vilket sannolikt motsvarar isens

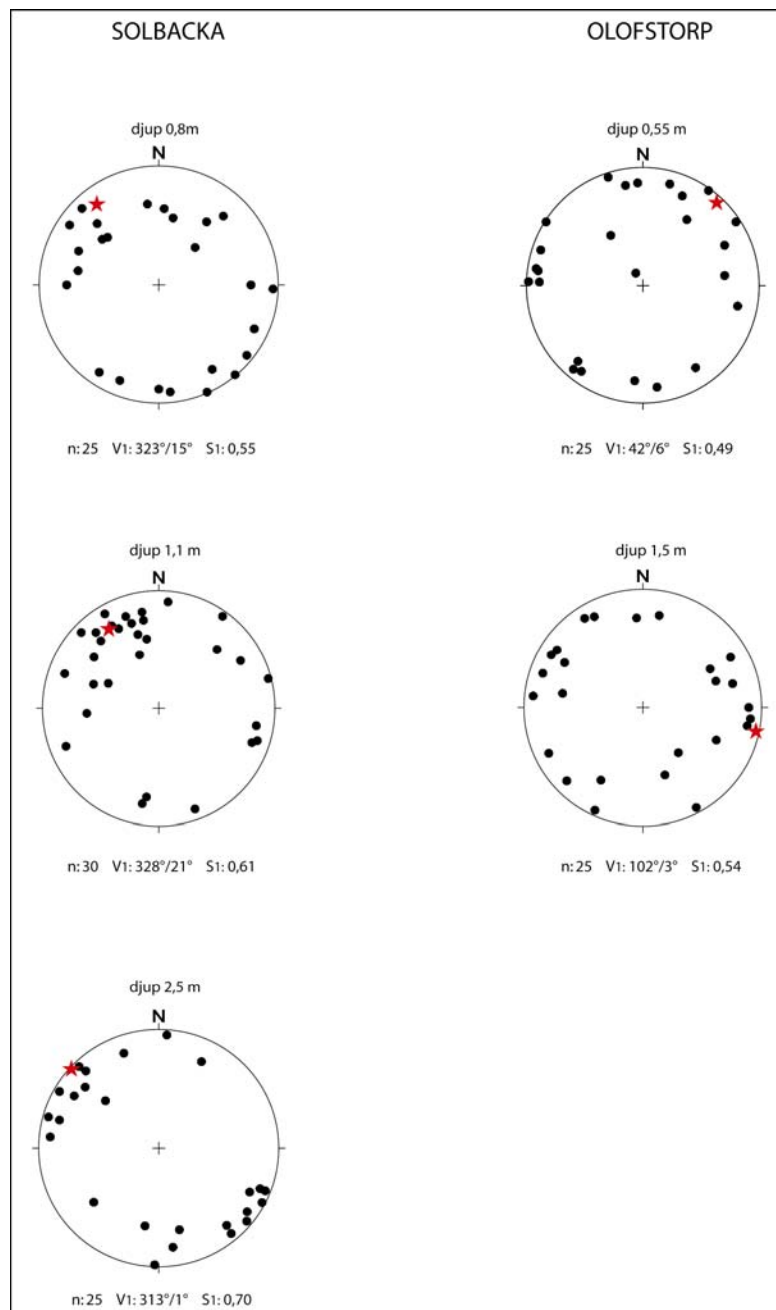


Fig. 13. Riktninganalyser i morän på olika nivåer i provgröparna. n = antal mätta partiklar, V_1 = medelriktningen (riktning/stupning), S_1 = medelriktningens styrka. En röd stjärna markerar medelriktningen i diagrammen.

rörelseriktning då moränen avsattes. Spridningen är störst i den översta analysen och minskar neråt. Den understa analysen har en stark och tydlig fabric.

Resultat: Förhoppningen med provgroparna var att hitta två moränlager, helst med olika partikelorientering. Så blev emellertid inte fallet; de två moränlager som hittades i de bägge schakten representerar troligen inte separata isframstötter, även om detta inte kan uteslutas.



Fig. 14. Undre moränen i provgropen vid Solbacka. Foto K. Malmberg Persson 2006.

Vid Solbacka var partikelorienteringarna starka och enhetliga, vilket måste tolkas som att de representerar isrörelseriktningen. Riktningen är från nordväst, vilket motsvarar den regionala isrörelseriktningen, som den framgår av räfflor och drumliner i området. Den har dock en sned vinkel mot moränryggen, vilket är oväntat. Den homogena strukturen och tydliga partikelorienteringen tyder på att den undre moränen i Solbacka är en lodgement till.

Moränerna vid Olofstorp är troligen avsatta genom flytprocesser och partikelorienteringen har inget samband med isrörelseriktningar.

Sammanfattning och resultat

Ett stort antal transversella moränryggar har karterats in längs en linje som här benämns Vimmerbymoränen. De mindre moränryggarna tolkas som ändmoräner av "push moraine"-typ (Sharp 1984). De har bildats vid fronten av en aktiv landis genom att vattenmättad morän skjutits upp i en vall vid en isframstöt. Den asymmetriska formen, med brant distalsida och flackare proximalsida, är karaktäristisk för dessa moränryggar.

Även mer komplexa randbildningar, ställvis uppbyggda av isälvssediment, finns längs randmoränen. Dessa former avspeglar olika avsättningsprocesser vid en stagnation och/eller

framryckning av isfronten, t.ex. glacifluvial sedimentation, flytprocesser och glacialtektonik. Isälvsrännor längs moränryggarnas distalsidor visar att isranden styrts dräneringen vid randläget.

Ryggarna bildar tillsammans en randmorän som antas representera israndens sträckning vid en specifik, klimatiskt betingad, isframstöt under Weichseliens slutliga avsmältning. Även randdelat vid Vimmerby med dess moränrygg ingår i randmoränen. Enstaka moränryggar norr om linjen har avsatts senare vid mindre isframryckningar. Den tydliga randlinjen har följts till Vanstad och förefaller sedan dela upp sig i tre eller flera linjer, vilka troligen representerar successiva stillestånd eller små isframryckningar. Randmoränen är inte tillräckligt väldaterad för att kunna korreleras med randmoränerna i Västsverige, men en kosmogen exponeringsdatering har givit åldern $14,4 \pm 1,2$ ka (H. Alexanderson personlig kommunikation 2007).

Referenser

- Agrell, H., Friberg, N. & Oppgården, R., 1976: The Vimmerby line – an ice-margin zone in north-eastern Småland. *Svensk Geografisk Årsbok* 52, 20s.
- Alexanderson, H. & Murray, A.S., 2007 (under tryckning): Was southern Sweden ice free at 19-25 ka, or were the post LGM glacifluvial sediments incompletely bleached? *Quaternary Geochronology*.
- Björck, S. & Möller, P., 1987: Late Weichselian environmental history in southeastern Sweden during the deglaciation of the Scandinavian ice sheet. *Boreas* 11, 141-150.
- Friberg, N., 1957: Skvalrännorna vid Rumskulla-Hult. *Ymer* 77, 81-107.
- Houmark-Nielsen, M. & Kjaer, K.H., 2003: Southwest Scandinavia, 40-15 kyr BP: palaeogeography and environmental change. *Journal of Quaternary Science* 18, 769-786.
- Lindén, A. G., 1984: Some ice-marginal deposits in the east-central part of the South Swedish Upland. *Sveriges Geologiska Undersökning C* 805, 35s.
- Lindén, A. G., 1987: *Grusinventering i Sävsjö kommun*. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Naturvårdsenheten.
- Lindén, A. G., 1999: Översiktlig dokumentation av Lannaskedeplatån. *Sveriges geologiska undersökning JRAP 99001*, 26 s.

Lindén, A. G., 2004: Några randbildningar 5 km nordost om Vimmerby. *Sveriges geologiska undersökning Rapport 2004:10*, 4 s.

Lindén, A. G., 2006: Jordartsgeologiska kartdatabasen Vimmerby NV. *Sveriges geologiska undersökning*.

Lundqvist, J., 2002: *Weichsel-istidens huvudfas*. I Fredén, C. (red.): *Berg och jord*, 124-135. Sveriges nationalatlas. Tredje upplagan.

Lundqvist, J. & Wohlfarth, B., 2001: Timing and east-west correlation of south Swedish ice marginal lines during the Late Weichselian. *Quaternary Science Reviews* 20, 1127-1148.

Malmberg Persson, K., 2001: Beskrivning till jordartskartan 6E Nässjö SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 145*, 70s.

Malmberg Persson, K., 2007: Jordartsgeologiska kartdatabasen 6F Vetlanda SO. *Sveriges geologiska undersökning*.

Persson, M., 2001: Beskrivning till jordartskartan 6F Vetlanda SV, *Sveriges geologiska undersökning Ae 147*, 69s.

Persson, M., 2006: Jordartsgeologiska kartdatabasen 6F Vetlanda NO, *Sveriges geologiska undersökning*.

Sharp, M., 1984: Annual moraine ridges at Skalafellsjökull, south-east Iceland. *Journal of Glaciology* 30, 82-93.

Svantesson, S-I., 1989: Beskrivning till jordartskartan Loftahammar NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 97*, 58s.

Svantesson, S-I., 1993: Beskrivning till jordartskartan Västervik NO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 112*, 97s.

Svantesson, S-I., 1999: Beskrivning till jordartskartan 7G Västervik SO/7H Loftahammar SV. *Sveriges geologiska undersökning, Ae 124*, 109s.

Svantesson, S-I., 2006: Jordartsgeologiska kartdatabasen Västervik SV. *Sveriges geologiska undersökning*.