

K 201

Beskrivning till jordartskartan 11F Lindesberg NO

Johan Norrlin



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-937-8

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Sandig-siltiga svämsediment i Hedströmmen
nedströms Nyhammar (8 g). Foto: Johan Norrlin.

© Sveriges geologiska undersökning, 2010
Layout: Jeanette Bergman Weihed, SGU

KARTERINGSMETOD

Den regionala kartläggningen är översiktlig och ger en förenklad bild av jordarternas utbredning i eller nära markytan. Jordlager med en genomsnittlig mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall som tunna eller osammanhängande bildningar. Kartan visar även ett urval av ytformer och andra företeelser som har betydelse för förståelsen av bland annat jordarternas uppbyggnad och den geologiska utvecklingen.

Informationen i de regionala jordartsdatabaserna är huvudsakligen framtagen genom flygbildstolkning samt jordartsbestämningar längs alla körbara vägar. Vid det inledande fältarbetet klassificeras jordarterna med hänsyn till kornstorlek (tabell 1) och bildningssätt eller bildningsmiljö (t.ex. morän, isälvsediment, svallsediment). Befintliga skärningar dokumenteras och berghällar längs vägarna undersöks med avseende på isräfflor. Efter fältarbetet utförs, med stöd av fältobservationerna och annan relevant information, en flygbildstolkning där bl.a. jordartsområden och ytformer avgränsas och klassas. Moränens sammansättning och ytblockighet har därvid inte bedömts. Storblockiga moränytor har dock skiljts ut där så varit möjligt, vanligen genom fältiakttagelser. Vid flygbildstolkningen användes IR-färgbilder i skala 1:30 000 (flyghöjden 4 600 m).

Tabell 1. SGFs korngruppsskala. De sorterade jordarternas benämning med hänsyn till dominerande kornstorlek. Morän, som är en i huvudsak osorterad jordart, kan benämnas grusig, sandig eller sandig-siltig beroende på sammansättning. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Information om moränens sammansättning finns vanligen ej i databaserna.

Kornstorlek	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	600	mm
	Fin-silt	Mellan-silt	Grov-silt		Fin-sand	Mellan-sand	Grov-sand	Fin-grus	Mellan-grus	Grov-grus		
Ler	Silt				Sand			Grus			Sten	Block

Den tolkade kartbilden och en stor del av den övriga informationen som samlas in under fältarbetet lagras i databaser. Karteringsmetoden finns beskriven i SGUs ledningssystem under benämningen ”jordartskartering, metod C”. Det är SGUs ambition att ständigt förbättra och uppdatera de geologiska databaserna. SGU tar därför tacksamt emot uppgifter om såväl felaktigheter i kartbilden som ny eller kompletterande information. För ytterligare information om geologiska kartor och databaser, produktionsmetoder, kvalitetsfrågor m.m. hänvisas till SGUs kundtjänst.

KARTANS NOGGRANNHET

Eftersom kartbilden huvudsakligen bygger på flygbildstolkning, finns det en betydande osäkerhet i klassningar och ytagränsningar. Vissa geologiska objekt, som exempelvis mindre bergblottningar eller små förekomster av sorterade sediment, är ofta svåra eller omöjliga att identifiera med hjälp av flygbilder och kan ha förbisetts. Kartans tillförlitlighet är störst i vägtäta områden, där de flesta av fältkontrollerna gjorts.

I samband med kartläggningen görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste mån ska återge ett områdes allmänna karaktär. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan uteslutas, förstoras eller slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom områden med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som dominerar. Ytor som är för små för att kunna redovisas ytriktigt redovisas i en del fall som punktobjekt, t.ex. små bergblottningar och blocksänkor.

Geologiska gränser är ofta diffusa och utgörs av övergångszoner i terrängen. Kartans gränser kan därför ge intryck av en noggrannhet som varken har täckning i karteringsmetodens noggrannhet eller den geologiska gränsens verkliga karaktär. Lägesfelen i avgränsningarna kan uppgå till något hundratal meter. Det är därför viktigt att påpeka kartbildens översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mer detaljerad information.

ISTIDER OCH JORDARTERNAS BILDNING

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som inleddes för 2,6 miljoner år sedan och som kännetecknas av ett periodvis kallt klimat. Delar av bl.a. norra Europa har periodvis varit täckta av inlandsisar under kvartärtiden. Mellan istiderna rådde isfria perioder, interglacialer, med klimat som var likartat med eller varmare än dagens. Redan för 10–15 miljoner år sedan, under tertiärtiden, skedde en markant klimatförsämring. Temperaturen sjönk samtidigt som svängningarna mellan kallare och varmare perioder blev allt mer markanta. Detta mönster blev sedan mer uttalat under kvartärtiden. Den senaste istiden, Weichselistiden, inleddes för ca 115 000 år sedan. Jordarterna i Sverige har med några undantag avsatts under Weichselistiden eller under den efterföljande, postglaciala tiden.

Huvuddragen av inlandsisens avsmältning över Sverige ges i det följande. Angivna åldrar i texten är uttryckta i kalenderår. I litteraturen anges ofta en tidsskala uttryckt i kol-14-år. För att erhålla korrigering till en tidsskala i kalenderår ska kol-14-år justeras enligt kalibreringskurvor, t.ex. motsvaras 10 000 kol-14-år av 11 200 kalenderår.

När den senaste inlandsisen över norra Europa var som störst, vilket inträffade för ca 20 000 år sedan, täcktes Skandinavien av is. Isen var då 2–2,5 km mäktig. Kortare isfria perioder, interstadialer, har förekommit under Weichselistiden. För 15 000–16 000 år sedan hade isen börjat smälta över södra Sverige. Fördelningen mellan land, vatten och is förändrades hela tiden genom samspelet mellan inlandsisens avsmältning, landhöjningen och havsytans förändring. För ca 11 000 år sedan var södra och mellersta Sverige isfritt och isranden sträckte sig från trakterna av nuvarande Karlstad i väster mot Uppsalaslätten i öster. Söder om isranden var stora delar av landet täckt av havet. Omkring 1 500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som varit täckt av hav, benämns högsta kustlinjen (HK). Kartområdet 11F Lindesberg NO är i sin nordvästra halva huvudsakligen beläget över HK, medan den sydöstra halvan är belägen under HK (fig. 1).

Det är Weichselisen och dess smältvatten som gett upphov till flertalet av de jordarter som nu till stora delar täcker berggrunden i vårt land. En inlandsis är normalt plastisk och rör sig radiellt ut från sina högsta delar. Under sin rörelse plockar den upp bergfragment och tidigare avsatta jordlager. Isen transporterar detta material och deponerar det som morän. En is kan genom uttunning eller på grund av att den innehåller mycket moränmaterial förlora sin rörelse och övergå till en s.k. dödis.

När en inlandsis smälter frigörs stora mängder smältvatten. Detta samlas i och under isen till isälvar i tunnlar, sprickor och kanaler. Vattnet i dessa isälvar transporterar jordmaterial som varit infruset i isen. Materialet sorteras och avsätts som isälvs sediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även ge upphov till erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen avsmälte från kartområdet 11F Lindesberg NO för ca 10 900 år sedan (Lundqvist 2002).

TIDEN EFTER DEN SENASTE ISTIDEN

Vid den senaste istidens slut blev klimatet snabbt varmare och inlandsisen avsmälte. Den av isen nedtryckta jordskorpan höjde sig snabbt vid avsmältningen och nya landområden tillkom där vegetationen kunde etablera sig. När landet steg ur havet påverkades jordlagren av vågornas svallning och vattendragens erosion. Svall-, älv- och svämsedimenten avsattes. På grund av landhöjningen påträffas idag jordarter som ursprungligen avsatts i vatten (t.ex. svallgrus, silt och lera) högt över dagens havsytan.

Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttnings- och frostmarksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet och nybildning av jordarter. Sand och lera avsätts utmed vattendrag, lera och gyttja avsätts i sjöar. Torvmarker växer till, eller försvinner genom utdikning. Grus och sand sorteras och transporteras av vågor och strömmar längs stränder och vinden förflyttar sandpartiklar och bygger upp dyner.

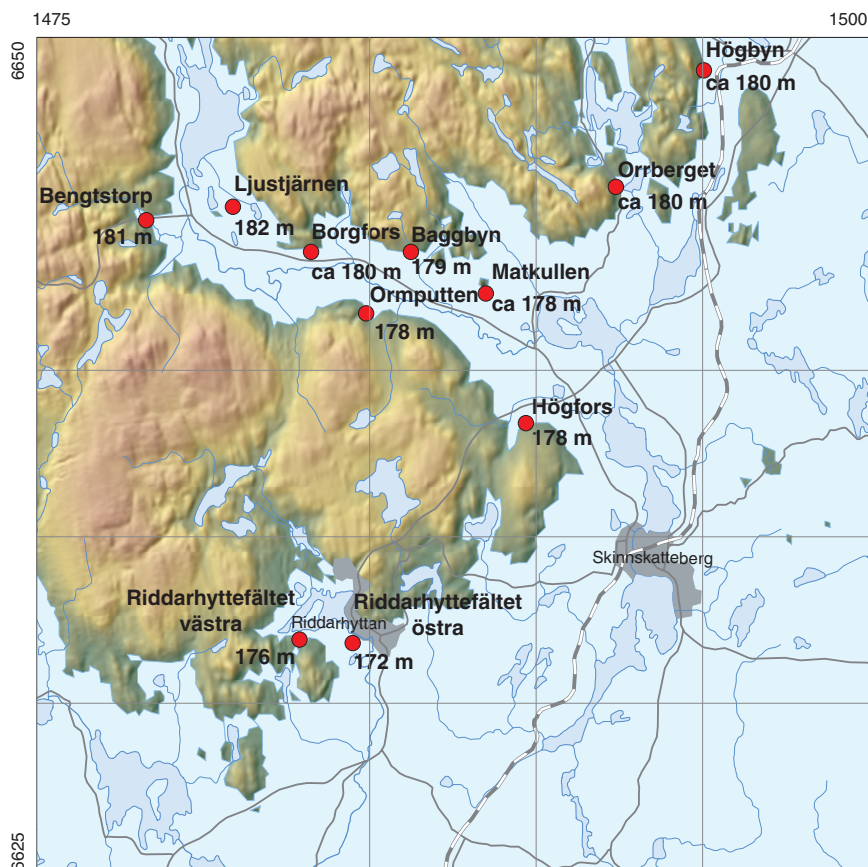


Fig. 1. Högsta kustlinjen. Blå ytor ligger under HK, ljusa ytor över HK. (Efter Pässe & Andersson 2000).

KORTFATTAD BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

I det nedanstående beskrivs jordarterna och övriga kvartära bildningar mycket kortfattat med avseende på bl.a. utbredning, ytformer, sammansättning och mäktighet. En förenklad jordartskarta över undersökningsområdet visas i figur 2. För övriga geologiska företeelser som exempelvis berggrundens sammansättning, grundvattenförhållanden eller geokemiska anomalier hänvisas till SGUs kundtjänst.

För att omnämnda lokaler lätt ska återfinnas i kartbilden åtföljs lokalangivelserna i regel av siffra och bokstav inom parentes. Dessa lokalangivelser visar på vilken kartruta lokalen i fråga är belägen. Samtliga lokalangivelser och koordinater är angivna i koordinatsystemet RT 90.

Den geologiska kartläggningen i fält samt författandet av beskrivningen har utförts 2007–2009 av Johan Norrlin. Bildtolkning och sammanställning av kartmanus har utförts av Henrik Mikko 2008. Som kartunderlag vid fältarbetet och för kartmanus användes Lantmäteriets Fastighetskartan i skala 1:20 000. Projektledare har varit Henrik Mikko.

Torv

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som bevarats i fuktig miljö. Torvmarker uppkommer genom igenväxning av sjöar eller genom försumpning i anslutning till källor eller på andra ställen där grundvattenytan ligger nära markytan. Till stöd för avgränsningen av torvmarker har sankmarksbeteckningen på Lantmäteriets Fastighetskartan i skala 1:20 000 nyttjats. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker.

Såväl till antal som till storlek är torvmarkerna mest utbredda i kartområdets sydöstra halva, medan det berglänta området i norr är påfallande torvfattigt. I det flackare höjdområdet i väster är torvmarkerna

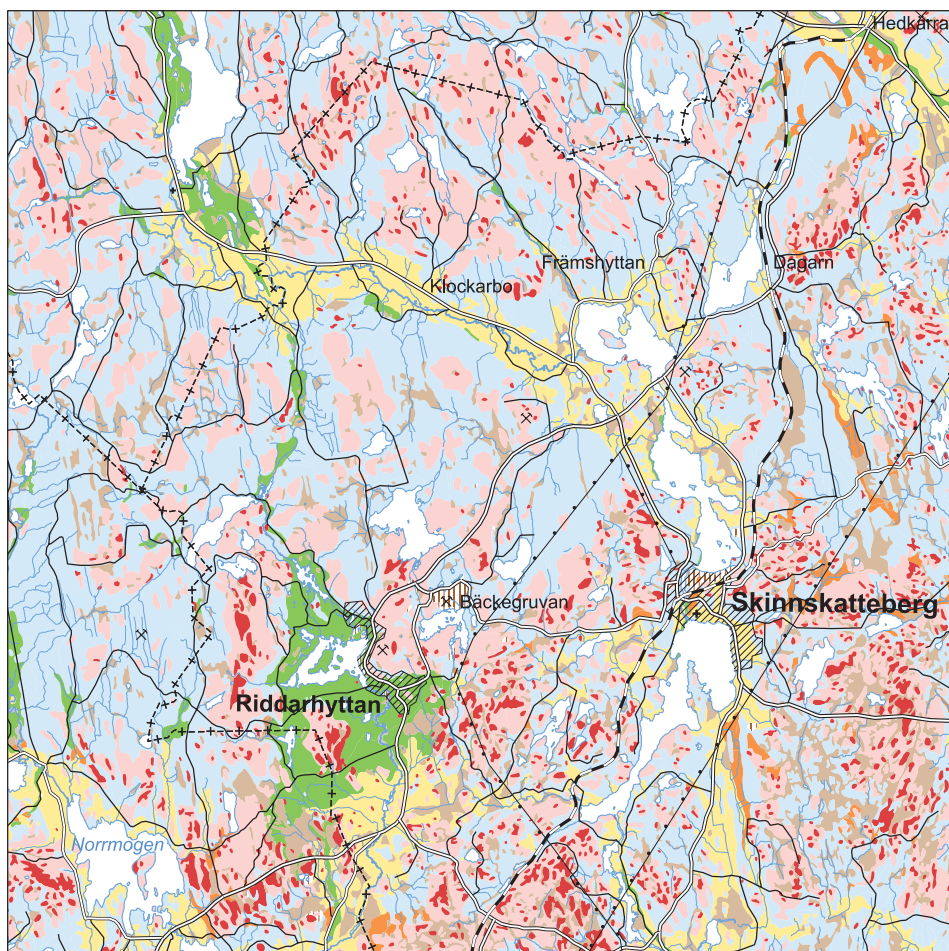


Fig. 2. Mycket förenklad jordartskarta över undersökningsområdet.

Torv	Tunt jordtäckte
Lera-silt	Berg
Sand och grus	Fyllning
Isälvs sediment, sand-block	Övrigt
Morän	

ofta små men relativt talrika. Även om såväl mer utpräglade fattigkärr som tydliga mossar förekommer så är blandmyrar den helt dominerande torvmarkstypen.

Ett mycket välbevarat våtmarkskomplex är beläget i ett flackt område, på en höjd av 115–130 m ö.h., ca 5 km sydost om Skinnskatteberg (6 i). Här finns stora, orörda och delvis vattenfyllda blandmyrar som t.ex. Gräsmossen (fig. 3). Berghållar omgivna av tunna och ursvallade jordar ger området i övrigt en karg karaktär. Förutom landsvägen till Skinnskatteberg utgör detta 3 × 4 km stora impedimentområde väglöst land och dess inre delar är påtagligt orörda av såväl dikning som skogsbruk. Området kallas för Lappland och är sedan några år tillbaka naturreservat.

En annan välbevarad våtmark med inslag av högmosse är Råmyren, ca 1 km sydväst om Harplekartorp (8 h), även denna numera naturreservat.

Svåmsediment

Svåmsediment har bildats och bildas fortfarande utmed vattendrag och som deltan vid vattendragens mynning. Svåmsediment avsätts vid översvämningar och är ofta uppblandade med organiskt material, främst växtröster.



Fig. 3. Gräsmossen, sedd från sydsydost, ingår i ett välbevarat våtmarkskomplex inom Lapplands naturreservat, beläget ca 5 km sydost om Skinnskatteberg (6i). Foto: J. Norrlin.

Inom kartområdet förekommer svämsediment längs Hedströmmen, framför allt från Övre Borgfors (8 g) till Baggbron (8 i), samt längs Forsån nedströms sjön Lien (6 g). Sedimenten är i de uppströms belägna delarna sandiga (se omslagsbilden), söder om Lien även grusiga. Vartefter man följer vattendragen nedströms blir svämsedimenten mer siltiga. Detta avspeglar delvis en skillnad i strömhastighet, men framför allt avspeglas en avtagande kornstorlek i de omkringliggande äldre sediment som av vattendragen omlagras till svämsediment.

I den mer finkorniga glaciala silten som utbreder sig från Baggbron (8 i) och 3 km i dalgången åt väst-nordväst har Hedströmmen ett vackert meandrande lopp. Att processen ännu är aktiv framgår bl.a. av att gamla landsvägen några hundra meter sydost om Harplekartorp (8 h) har måst förses med erosionsskydd i slänten mot Hedströmmen (fig. 4).

Svallsediment

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allteftersom landet steg ur havet. I vissa terränglägen omlagrades de ytliga jordlagren genom svallningen och de finare fraktionerna sköljdes ur. Det ursköljda materialet avlagrades vid och utanför stränderna som svallgrus och svallsand, med i princip avtagande kornstorlek utåt från den forntida stranden. Ett resultat av landhöjningen är att finkorniga svallsediment avsatta på djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsatta i grundare vatten.

Karteringsmetoden medger normalt endast redovisning av svallsediment med en mäktighet överstigande någon meter eller med framträdande ytform (t.ex. strandvallar och ryggar). Jämna, upp till omkring en meter mäktiga lager av svallgrus, som helt eller delvis följer den underliggande moränens ytform, är



Fig. 4. Meanderbåge i Hedströmmen nedströms Harplekartorp (8 h) med siltiga svämsediment till höger och erosionsskydd till vänster. Foto: J. Norrlin.

svåra eller omöjliga att identifiera och avgränsa med hjälp av flygbilder. Ytor i moränterräng där sådana avlagringar konstaterats eller kan förväntas förekomma, redovisas översiktligt på kartan som morän med hårt svallat ytskikt (se avsnittet Morän och moränformer).

Beteckningen tunna eller osammanhängande lager av svallsediment avser sedimentförekomster, vanligen sand, med en uppskattad genomsnittlig mäktighet av högst omkring en halv meter. Symbolen har även använts för att beteckna avlagringar med osäker eller diffus avgränsning.

Mer utbredda förekomster av svallgrus förekommer framför allt omedelbart nedanför HK som t.ex. kring Förråsarna (9 j). Där finns en del små täkter, men trots att sluttningarna befinner sig i ett läge som borde ha medfört hård svallning har inga grusmäktigheter över en meter observerats. Detta beror antagligen på att Förråsarnas siltiga morän med blockfattig överyta är relativt fattig på sten och grus. Lägre ned i terrängen, i dalgången öster om Förråsarna, påträffas sand med minst en meters mäktighet. Denna härrör rimligen från den forna svallningen av moränen på Förråsarna, men har även svallats fram ur de mindre isälvsavlagringar som finns längs dalgångens sidor.

Det flacka höjdområdet öster om Rönningen (7 j) når som högst precis upp till HK och moränen är här tydligt påverkad av svallning, dock utan några utbredda förekomster av svallgrus. Även något lägre ned på bergets sluttningar åt öster och söder påträffas en del svallsand.

På liknande sätt kan även övriga förekomster av svallsediment beskrivas: de förekommer öster, söder och någon gång väster om höjdområden under HK såsom kring Lappland (5–6 j), söder om Kallmora (5 g–h) och nordost om Hägernäs (5 f–g). Att svallning ofta saknas i nordlägen är en följd av att terrängen i stort sluttar mot sydost, åt norr och väster hade landet redan rest sig ur havet och vågverkan blev liten i de smala sund och vikar som vette mot nordväst. Påtagligt är också att det högre liggande svallgruset utbreder sig oregelbundet och med ringa mäktighet medan den något lägre liggande svallsanden har ansamlats i mer uthålliga och något mäktigare avlagringar.

De svallsediment som hittills omtalats är huvudsakligen framsvallade ur morän. Dessutom förekommer en del mindre avlagringar av svallsand där isälvsediment får anses utgöra modern materialet, såsom väster om åsen som löper norrut från Norra Allmänningbo (5 g) och öster om åsen i centrala Skinnskatteberg (6 i). Det är högst rimligt att anta att även det stora isälvsdeltat sydost om Riddarhyttan (6 g–h) har påverkats av svallning, men i en förvånansvärt ringa omfattning. Även om isälvsanden i deltats sydöstra delar omlagrats något, åtminstone ytligt, av vågor från sydost så har inga avlagringar av svallsand kunnat urskiljas. En rimlig förklaring till detta kan vara att det något högre belägna bergsområdet i sydost, från Aronsberg (5 h) och österut, har utgjort en vågbrytare som skyddat Riddarhyttedeltat mot kraftigare svallning från öppet hav i sydost.

Högsta kustlinjen

Högsta kustlinjen (HK) benämns den nivå i terrängen dit havet nått som högst sedan inlandsisen lämnade området. HK utgör alltså den övre gränsen för vågornas påverkan i terrängen. Inom kartområdet ligger HK cirka 180 m ö.h. (fig. 1).

Mycket tydligt framträder högsta kustlinjen på Förråsarna (9 j) när man på riksväg 68 färdas mot nordost. I slutningen ned mot Hagen (9 j) övergår den blockfattiga moränen i diken tämligen abrupt i stenigt svallgrus. Vid jordartsgränsen syns även ett lågt strandhak som i flygbild kan följas runt halva berget på en nivå av cirka 180 m ö.h.

Den nordvästra halvan av kartområdet är belägen över HK. Högst är terrängen längst i väster, där bergstopparna når cirka 325 m ö.h. Ett undantag utgör Hedströmmens dalgång där havet efter isavsmältningen sträckte sig in åt västnordväst i form av en drygt 15 km lång och 1–3 km smal vik. Denna istidsfjord mynnade i en öppnare vik ungefär vid Baggå (8 h), medan dess innersta grunda delar sträckte sig utanför kartområdet till strax norr om Ö. Malingsbosjön (9 g).

I kartområdets sydöstra del, som helt är belägen under HK, utgjorde markytan sålunda havsbotten efter isavsmältningen. Som djupast, över 80 meter, var havet allra längst i nordost och sydost där den nutida markytan följaktligen når knappt 100 m ö.h. Den nuvarande landhöjningen är i området ca 5 mm per år.

Finkorniga havs- och sjösediment

Beteckningen finkorniga havs- och sjösediment avser silt och lera av såväl glacialt som postglacialt ursprung. De glaciala finkorniga sedimenten utgörs av det finmaterial som isälvarna förde med sig ut i sjöar eller havet under istidens slutskede. Dessa sediment är ofta varviga, där varven utgörs av en upprepade växling mellan finkorniga och något grovkornigare skikt, vanligen tunna, mörka lerskikt och ljusa siltskikt. Varje sådant varv motsvarar sedimentationen under ett år och återspeglar den årstidsbundna variationen i isälvarnas vattenföring och materialtransport.

De postglaciala, finkorniga sedimenten utgörs av material som förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag efter istiden. Även dessa sediment kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet. De finkorniga sedimenten saknar ofta egna ytformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack och beskogad terräng.

Inom kartområdet återfinns merparten av de finkorniga havs- och sjösedimenten i lägre terrängavsnitt gott och väl under HK, runt vattendrag och sjöar där den dåtida Östersjöns, huvudsakligen Ancylussjöns, vattenmassor var så stillastående att silt och lera kunde sedimentera. Där sedimenten observerats i diken och några få skärningar har varvighet påvisats, de är sålunda glaciala.

Den nivå i terrängen där sedimenten påträffas varierar beroende på hur strömt vattnet var på olika djup vid avsättningen, ofta avsätts silt på något grundare vatten än lera. Inom kartområdet påträffas silt som högst kring 140 m ö.h. kring sjöarna Storsjön och Dagarn (8 i), vilka utgör rester av skyddade vikar och sund. Längre söderut når silten endast upp till ca 120 m ö.h.; vattenmassorna har här varit något mer i rörelse. I de allra lägsta delarna av kartområdet övergår silten gradvis i glacial lera. Mäktigheten



Fig. 5. Dyn genomsuren av väg strax ca 1 km nordost om Nyhammar (8 g). Den flackare lovartsidan vetter åt nordväst (mot bilen), vilket indikerar den förhärskande vindriktningen. Foto: J. Norrlin.

på dessa sediment har observerats på knappt 10 lokaler och varierar mellan 1–4 m vilket får anses vara representativt. Centralt i djupare dalstråk kan större mäktigheter dock förekomma.

I anslutning till Malingsboåsen finns små avlagringar av glacial issjösilt på nivåer nära HK, se vidare under avsnittet Isälvs sediment, isälvsrännor och issjösediment nedan. Postglaciala finkorniga sediment av nämnvärd omfattning har inte kunnat påvisas inom kartområdet.

Vindsediment

Vindsediment (eoliska sediment) utgörs vanligen av flygsand, en mycket väl sorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. Flygsanden bildar ofta sanddyner.

På den glaciala grovsilten–finsanden i de distala delarna av Malingsbodeltat finns flera vegetationsklädda, inaktiva dyner. De två praktfullaste, flera hundra meter långa och 5–10 m höga, återfinns vid Nyhammar (8 g) och vid Busktorp (fig. 5), ca 1 km nordost om Nyhammar (8 g). Av dynernas former kan man sluta sig till att de är bildade av vindar från ungefär nordväst.

Dyner på distala delar av HK-deltan anses vara bildade strax efter isavsmältningen när deltat reste sig ur havet och den blottlagda sanden lätt fångades upp av kraftiga fallvindar vid kanten av den kvarvarande inlandsisen. Den påvisade nordvästliga vindriktningen stöder denna tolkning även för Malingsbodeltat. I skenet av detta resonemang ter det sig märkligt att dyner förekommer i något mer begränsad omfattning på Riddarhyttedeltat. Måhända är förklaringen att detta ligger mer i lä.

Isälvssediment, isälvsrännor och issjösediment

Isälvssediment är oftast skiktade och väl sorterade. Sand eller grus är vanligen dominerande kornstorlekar, såväl sorteringsgrad som kornstorlek kan växla avsevärt inom samma avlagring. Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar ("rullstensåsar"), deltan och kullar. Kamehöjder är oregelbundet formade ryggar eller kullar, avsatta i kontakt med en smältande inlandsis. Sandurfält är flacka avlagringar med sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.

Inom kartområdet finns även utbredda förekomster av glacial finsand–grovsilt avsatta dels som distala isälvsdeltasediment, dels som s.k. issjösediment. Dessa issjösediment uppkom främst i områden över eller invid högsta kustlinjen, där smältvatten tillfälligt dämades mellan högre belägen terräng som smält fram ur isen och kvarvarande is i lägre terräng. Även rent siltiga avlagringar förekommer i dessa issjölägen. I den mån dessa har kunnat särskiljas från finsand–grovsilten redovisas de på kartan som finkorniga havs- och sjösediment.

Fellingsbroåsen

En av Fellingsbroåsens förgreningar (jfr Magnusson 1982, s. 38) ger sig till känna söder om Gammelbo (5 f) i form av en flack rygg med isälvssand, delvis omlagrad av svallning och överlagrad av glacial lera. Genom själva Gammelbo slingrar den sig norrut som en mycket smal och låg ås. Mäktigheten bedöms vara måttlig. I en husbehovstakt var sanden och gruset bortgrävt ner till berggrunden på 5 meters djup.

Nordnordväst om Granhult (6 f) övergår avlagringen till en relativt utbredd dalfyllnad, delvis belägen på åt väster angränsande kartområde (11F Lindesberg NV, 6 e). Såväl flacka ytor som kullar och terrasser förekommer vilka ytterligare norrut, i höjd med Bockbackarna (6 f) nära HK, övergår i ett delta. Här böjer stråket i en båge åt väster helt in på 11F Lindesberg NV (ruta 6–7 e) och när det återkommer till kartområdet (ruta 7 f) är det i form av erosionsytor och mindre sanduravlagringar belägna ovanför HK.

Stråket avslutas i norr med ett tiotal mycket markerade isälvsrännor i dalgångens östra sluttning, norr om Sandtjärn (7 f), vilka eroderat ner över 10 m i moränen, på enstaka platser ända ner till berggrunden. Där rännorna mynnade ut mot kvarliggande dödisrester byggdes terrasser och kullar upp av dåligt sorterat grus.

I dalgångarna norr om sjön Norrmogen (5 f) finns inom ruta 6 f två små avlagringar delvis med karaktär av små HK-deltan. Stråken kan följas norrut ovanför HK som erosionsspår och smärre avlagringar på höjderna väster om Haraldsjön (7 f–g). Det förefaller som att dessa små avlagringar avsatts under skeden då Malingsboåsens flöde till viss del dränerats åt sydväst från Haraldsjön, i stället för som huvudflödet åt sydsydost ner mot Riddarhyttan. Sådana möjliga förbindelser mellan Fellingsbroåsens och Malingsboåsens dräneringsområden har föreslagits även längre söderut, se Magnusson (1982, s. 42).

Malingsboåsen

Malingsboåsen utgör kartområdets mest betydande isälvsavlagring med delvis praktfulla lämningar från den smältande inlandsisen. Avlagringen kommer in i kartområdet söderifrån (jfr Magnusson 1982) i form av rullstensåsen vid Norra Allmänningbo (5 g). Denna flacka ås går att följa, om än delvis överlagrad av något yngre sediment, tills den lämnar kartområdet strax väster om Övre Malingsbosjön (9 f). Dock upphör åsformen i stort sett under det dryga halvmilen långa avsnittet mellan sjön Lien (6 g) och Ribäcken (8 g). Avlagringen löper här ovanför HK vilket ger den en delvis annorlunda karaktär. Malingsboåsen har sålunda inom kartområdet två från varandra åtskiljda avsnitt som avsatts på havsbotten under HK, ett från sjön Lien (6 g) och vidare söderut samt ett annat norr om Ribäcken (8 g). Vidare har isälven på två åtskilda platser strömmat ut i havet invid HK och bildat deltan, ett väster om Riddarhyttan (6 g–h) och ett annat, något yngre, norr om Malingsbo (9 f). Sådana HK-deltan återfinns regelmässigt där isälvar mynnade vid HK. Speciellt för just detta stråk är att detta skedde två gånger.

Avsnittet Norra Allmänningbo–Riddarhyttedeltat–Källfallet

Den flacka åsen vid Norra Allmänningbo (5 g) sträcker sig 4 km norrut. Förutom mindre täktverksamhet är den här relativt orörd. Därefter överlagras åschrönet i stort sett av de västra delarna av Riddarhyttedeltat, en tiotals meter mäktig avlagring av isälvsediment som fyller ut det lågparti väster om Riddarhyttan (6g–h), som en gång var en havsvik vid HK.

I vikens innersta delar, vid nuvarande Skildammen, ca 2 km nordväst om Källfallet (6g), forsade smältvattnet ut ur den kvarvarande inlandsisen med sådan kraft att all jord förutom block, sten och grövre grus sveptes med i vattnet. Vartefter vattenströmmen bromsades upp i det mottagande havsvattnet sedimenterade allt finare mineralkorn. Sydost om Skildammen, där vattnet var grunt är markytan kullig och utgör mer ett kamelandskap än en delatytta. Ett stenigt grovt grus har här fyllt ut sprickor och hålrum i en mosaikartat uppsprucken dödis. I deltats centrala partier, runtomkring nuvarande sjön Lien (6g), återfinns ett relativt välsorterat isälvsgrus, som i de sparsamt förekommande täkterna uppvisar mäktigheter på 10–20 meter.

Dock fanns här en del hinder för sedimentation, dels i form av uppstickande berg och morän, framför allt den markanta höjden söder om Lien (6g) som i dag är ”omfluten” av isälvsediment, dels i form av stora isblock, rester av inlandsisen, som strandat i viken. Dessa begravdes mer eller mindre i deltasediment och när isblocken så småningom hade smält bort återstod s.k. dödisgropar i delatytan. De djupare av dessa når under grundvattenytan och återfinns i dag som Tattartjärnen, Ljustjärnen och Norstjärnen, de små sjöarna söder om Lien. Det allra största dödispartiet fyllde ut det som i dag utgör sjön Lien (6g).

Längre åt sydost avtog vattenströmmens kraft ytterligare. Här i deltats distala delar föll nu sanden till botten, småningom även den grövre silten och slutligen allra längst bort från isälvsmyningen finare silt med inslag av lera. I Riddarhyttedeltats finsand–grovsilt har podsoljordmånens anrikningsshorisont här och var accentuerats till decimetertjocka skikt av s.k. järnockra. Kring 1980 påträffades där, vid ”Röda Jorden” (5g) en järnframställningsplats från 400-talet f.Kr. Järnåldersfolket använde järnockran som råvara till en process där man i gropar i marken framställde smidbart järn, i grunden enligt samma metod som även har använts för myr- och sjömalm.

Avsnittet Källfallet–Ribäcken

Följer man avlagringen vidare från Skildammen, ca 2 km nordväst om Källfallet (6g), åt nordnordväst över HK upp till passpunkten drygt 200 m ö.h. vid Klosstjärnen, ca 2 km nordnordost om Haraldsjöns nordöstra ände (7g), så dominerar här tydligt erosiva spår efter isälven, såsom ytor med framspolade block, hållar och isälvsrännor. Här påträffas även stenigt isälvsgrus i form av mindre kame- och sandurfält samt även en del flygsand. Vid Haraldsjöns nordöstra ände (7g) finns också en kort getryggsås. Även i slutningen norrut mot Ribäcken (8g) har avlagringen i ett kortare avsnitt formen av en smal getrygg, här omgiven av isälvsand. Denna sand anses vara avsatt i en issjö, kallad Ribäckenissjön (Högbom & Lundqvist 1930, s. 104–107), vars sediment delvis sätter sin prägel på dalgången som nu breder ut sig åt norr.

Avsnittet Ribäcken–Hedströmmen–Malingsbo

Avsnittet Ribäcken–Hedströmmen–Malingsbo, där Ribäcken mynnar i Hedströmmens dalgång (8g) utgörs av ett flackt sedimentplan med finsand–grovsilt i något växlande proportioner. Mäktigheten på dessa sediment kan, med hjälp av erosionsbranterna längs Hedströmmen uppskattas till 1–5 m, undantagsvis något mer. Åt nordväst ökar kornstorleken gradvis och avlagringen övergår i Malingsbodeltats sand och grus där åsryggen återigen reser sig ur omgivande sediment (fig. 6).

Planet med finsand och grovsilt utgör rimligen de distala delarna av Malingsbodeltat, analogt med Riddarhyttedeltat ovan. Men eftersom avlagringen även sträcker sig ytterligare 3 km österut i Hedsströmmens dalgång, för att upphöra i en låg men markerad brant, måste issjödämningar på betydligt lägre nivåer än Ribäckenissjön ägt rum för att förklara den ihållande utbredningen av finsand–grovsilt. (fig. 7).

Den högre belägna Ribäckenissjön antas ha dämats mellan kvarliggande is i norr och Ribäckens dalgång åt söder. När isen smälte tömdes issjön vid en plötslig tappning. Om denna händelse vittnar de tydliga



Fig. 6. Malingsboåsen i Nedra Malingsbosjön (9 f), sedd från nordväst. Foto: J. Norrlin.



Fig. 7. Glacial finsand–grovsilt (sannolikt issjösediment) vid Amerika (8 h). Foto: J. Norrlin.

spår av kraftig vattenerosion som återfinns kring Ormdalsåsen på Skräddarbergets (8 g–h) nordsluttning. Ett kraftigt eroderat område högt upp i sluttningen övergår i tre djupa isälvsrännor vilka skurit ned i moränen. Där rännorna mynnar mot Hedströmmens dalgång finns dåligt sorterad grusig isälvssten (fig. 8). Även denna avlagring, med prägel av tappningssediment, vittnar om att en anseelig vattensamling på kort tid tappats av mot ostnordost. Tappningen mynnade rimligen i den havsfjord som sträckte sig in i dalgången. Med ledning av sedimentnivåerna i Ribäckens dalgång kan denna händelse rekonstrueras mer i detalj, se Högbom & Lundqvist (1930, s. 104–107).



Fig. 8. Grusig isälvsssten, ett tappningssediment sydsydost om isälvsrännorna vid Ormdalsåsen, på Skräddarbergets (8 g–h) nordsluttning. Foto: J. Norrlin.

Köpingsåsen

Vid Uttersberg (5 i) inträder Köpingsåsen (jfr Magnusson 1982, s. 45 ff.) på kartområdet i form av en smal men markerad ås, numera i stora stycken utbruten. Den löper sammanhängande åt nordnordväst i ca 3 km för att sedan visa sig mycket sparsamt längs Nedre Vätterns (6 i) västra strand. I vad mån den överlagras av lerorna vid Grisnäs (5 i) och döljs av Nedre Vätterns vatten är okänt. Den dyker ånyo upp på näset mellan Nedre och Övre Vättern i form av en flack, av svallning påverkad rygg, som löper genom västra delarna av Skinnskatteberg (6 i). Nära Nedre Vätterns norra strand tränger ett källflöde upp genom den tunna lera som här överlagras isälvsguset. För övrigt är avlagringen i och i närheten av Skinnskatteberg i stort sett helt bortförd genom tidigare täktverksamhet. De allra nordligaste spåren av detta stråk är de mycket smala ryggarna intill Övre Vätterns (7 i) nordvästra strand. Dessa är delvis storblockiga i ytan och förefaller innehålla ett måttligt sorterat stenigt grus, utom allra längst i norr, vid Näset (7 i) där sand dominerar.

Färnaåsen

Allra längst i nordost tvärrar 4 km av Färnaåsen, en biås till Köpingsåsen, genom kartområdet. I ännu nyttjade stora täkter vid Skogvaktartorp (9 j) och Oti (9 j) noterades över 10 m mäktig sand och grus (fig. 9). Åsen har längst österut en tydlig ryggform men blir åt nordväst utflackad av svallning, vilket även är fallet för de närliggande små avlagringarna i dalgången väster om Förråsarna (9 f), vilka torde ha avsatts av biflöden till Färnaåsens isälv. För utförligare beskrivning av Färnaåsen öster om kartområdet hänvisas till Magnusson (1997).



Fig. 9. Täkt i Färnaåsen vid Skogvaktartorp (9j) Foto: J. Norrlin.

Morän och moränformer

Morän bildades genom att inlandsisen tog upp material från underlaget, dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager. Under transporten i isen krossades och nöttes materialet för att senare avlastas närmare isfronten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller alla kornstorlekar, från ler till block. Sand är ofta den dominerande beståndsdel i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall ha ett betydande inslag av sand- och grusskikt.

Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare istid. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagrar äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moräntäcket mer eller mindre utbrett över och utjämnar underlaget. I andra områden bildar moräntäcket karaktäristiska ytformer, som kan ge information om isrörelseriktning, bildningshistoria m.m.

Morän i områden under högsta kustlinjen har i olika grad utsatts för havsvågornas svallning, med en ursköljning och omlagring av ytliga lager som följd. Beteckningen morän med hårt svallat ytskikt innebär att ett i genomsnitt en halv till en meter mäktigt ytlager av svallgrus eller kraftigt ursköljt, stenigt och blockigt ytmateriel kan förväntas. Lokalt kan större sedimentmäktigheter förekomma inom sådana ytor, exempelvis i strandvallar, runt uppstickande berghällar och i svackor.

Moränen inom kartområdet har i regel inga utpräglade ytformer. Den är oftast sandig och relativt homogen i sin sammansättning. Generellt uppträder den för morän vanliga variationen att hög blockhalt förekommer på något grusigare morän medan låg blockhalt innebär en mer siltig sammansättning. Då karteringsmetoden inte tillåtit mer än ett fåtal observationer och antalet skärningar varit ringa saknas underlag för en mer utförlig beskrivning av moränens textur.

Detsamma gäller kännedom om moränens uppträdande mot djupet. Allmänt gäller dock att moränen kan antas vara mäktigare i lägre belägna områden med få bergblottningar än där det motsatta är fallet. Dessa lägre belägna moränområden har ofta relativt blockfattiga överytor. Som exempel kan



Fig. 10. En i det närmaste blockfri moränya 500 m nordnordväst om Nyborg (7 h). Foto: J. Norrlin.

nämnas flera flacka höjdområden inom ruta 7 h (fig. 10) och det flacka området från Granhult (6 f) dryga halvmilen norrut förbi Sandtjärn (7 f). Trots att isälvsfårorna norr om Sandtjärn är nedskurna från 5 m till över 10 m i moränen så har erosionen endast undantagsvis nått ner till berggrunden.

Inom områden där moränytan är mer normalt undulerande torde mäktigheten sällan överstiga 5 m. I högre belägna partier sjunker mäktigheten ytterligare. Områden där moränens mäktighet bedöms mestadels understiga 1 m anges som tunn eller osammanhängande morän på berg.

I stort sett all moränmark inom området är numera skogbeväxt, men i områden med blockfattig morän finns ännu tydliga spår av äldre småskaligt jordbruk. Ett aktivt och sevärt sådant är byn Norra Bisen (9 g), där moränbackarna ännu nyttjas för såväl odling som djurhållning.

Följande typ av moränformer har identifierats och redovisas inom detta kartområde:

Kullig morän

Kullig morän (moränbacklandskap) är områden med kullar och ryggar i ett mer eller mindre regellöst mönster. Formerna är ofta, men långt ifrån alltid, uppbyggda av morän som är grovkornigare än morän i allmänhet. De smärre områden med kullig morän som identifierats i kartområdet är alla belägna ovanför HK. De är oftast förknippade med en storblockig markyta (fig. 11). Denna ofta grusiga morän används som fyllning till skogsbilvägar om än i blygsam skala.

Ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen och annan ryggform

Beteckningen ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen omfattar såväl ryggar som bildats vid eller nära isfronten, t.ex. ändmoräner och De Geer-moräner, som ryggar bildade längre in under isen, t.ex. Rogenmoräner. Inom detta kartområde har inga tydliga ryggar av denna typ observerats, vilket inte



Fig. 11. Småkullig morän med storblockig överyta vid Lilla Håltjärnen, ca 5 km öster om Malingsbo (9 f). Foto: J. Norrlin.

utesluter att diffusa övergångar till andra moränformer kan förekomma, såsom de två moränryggar som från Näsudden, ca 2 km söder om Skinnskatteberg (6 i), oregelbundet vindlar ut i Nedre Vättern.

Ryggar orienterade längs isrörelseriktningen

Till beteckningen ryggar orienterade längs isrörelseriktningen förs drumliner, läsidesmoräner och liknande former. Drumliner är strömlinjeformade, i regel svagt välvda ryggar, ibland med en kärna av berg. Läsidemoräner har avsatts ”i lä” av uppstickande berg, dvs. på den sidan av berget som ligger i ett skyddat läge för isrörelsen. Gemensamt för dessa former är att de har bildats under en bottenmältande is i rörelse. Moränformer av detta slag förekommer i kartområdet framför allt på höjder ovanför HK där relativt mäktig morän med blockfattig överyta föreligger, såsom t.ex. kring Bäcke-gruvan (6 f).

Hög blockhalt

Beteckningen hög blockhalt avser storblockiga ytor där uppskattningsvis minst två tredjedelar av ytan täcks av block större än 1 m³. Inom kartområdet är denna företeelse måttligt utbredd. Dominerar gör i stället det motsatta dvs. normal och låg blockhalt. Hög blockhalt förekommer dock i småkullig morän ovanför HK (fig. 11). Nära under HK förekommer högre blockhalt här och var i områden med påtaglig svallning. Det blockiga höjdpartiet nordnordost om Uttersberg (5 i) har framför allt sitt ursprung i områdets lättspruckna berggrund, vilken även gett upphov till ett cirka 350 m³ stort block 300 m nordväst om Grisnäs (5 i). Ytterligare fem jätteblock har noterats, t.ex. ”Stor-Karis sten” 1 km ostnordost om Skilbyarna (6 g, fig. 12) och ”Orrtjärnskyrkan” ca 2 km söder om Djurlången (8 f).



Fig. 12. "Stor-Karis sten" vilar direkt på hälleberget 1 km ostnordost om Skilbyarna (6 g). Stickspjutet med rött skaft är en meter långt. Foto: J. Norrlin.

Blocksänkor

Blocksänkor är små ytor med ett heltäckande lager av block, anrikade i markytan främst genom tjäl-ningsprocesser.

Tunn eller osammanhängande morän på berg

Tunn eller osammanhängande morän på berg markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan, men moräntäcket är för utbrett för att berg ska markeras. Bergblottningar förekommer. Smärre ytor med tunna torvtäcken kan också ingå. Det genomsnittliga jorddjupet i dessa områden torde ligga runt en meter eller därunder. Är bergytan jämn eller skogen tät är det svårt att med hjälp av flygbilder identifiera områden med tunt jordtäck. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande. Inom kartområdet, ovanför HK, är moränen relativt heltäckande, dock något tunnare i norra delen. I områden under HK är det tunna moräntäcket ofta påtagligt svallat, se vidare avsnitten "morän" och "berg".

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas ett tunt eller osammanhängande jordtäck. Inom ytor klassade som tunt eller osammanhängande jordtäck har endast större bergytor redovisats.

Inom kartområdet förekommer bergblottningar ovanför HK vanligen i branter och på bergstoppar, omfattningen är något högre i norra delen där moräntäcket generellt är något tunnare. I områden vid och strax under HK har vågornas erosion under landhöjningens gång blottlagt nya bergytor i betydande omfattning. Detta förhållande framgår tydligt i kartbilden. Den sydöstra delen, belägen under HK, uppvisar påtagligt fler och större ytor berg i dagen än den nordvästra.

Ravin

Raviner är erosionsformer bildade av grundvattenutflöden eller mindre vattendrag av tillfällig natur. De förekommer i jordlager med stort innehåll av silt. Raviner kan uppstå på bara några dagar.

Inom kartområdet förekommer raviner framför allt i den finsandiga grovsilt som i Ribäckens dalgång sluttar norrut ner mot Hedströmmen (8 g). Förhållandena är här idealiska för ravinbildning; jordarten är den rätta och lutningen tillräcklig för uppkomsten av grundvattenutflöden. Som mest är det närmare 10 m ner till fastare mark i ravinernas botten, medan många är betydligt grundare. Ravinerna bildades troligen mycket snart efter att den forna issjöbotten höjdes ur havet. Sedimenten var då helt okonsoliderade och mycket erosionsbenägna.

Under kartläggningen observerades heller ingen pågående ravinbildning, däremot noterades längs Hedströmmens stränder spår av mindre skred, som under vårflooder verkar förkomma relativt regelbundet. Detta visar att markstabiliteten snabbt kan förändras vid förändrade grund- eller ytvattenförhållanden, eller vid belastning genom byggnation och fordonstrafik med tillhörande vibrationer. Raviner förekommer även i något finkornigare silt längre nedströms (fig. 13), där Hedströmmen även meandrar, samt i silten kring sjön Norrmogen (5 f). Även i dessa områden föreligger ökad skredkänslighet.

Isräfflor och isrörelser

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisens bottendelar repat och slipat berggrundsytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede. På vissa berghällar kan räfflor med olika riktning påträffas. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider.

Inom kartområdet har dock inga hällar med olika räffelriktningar observerats, riktningarna är i stället mycket enhetligt nordliga till nordnordvästliga. I södra halvan av området uppträder riktningen 350° närmast monotont, med en tendens att i längst i norr vrida mot 335–340°. Berghällarna är allmänt väl skulpterade. Dessa förhållanden talar för att en aktiv och rörlig glaciäris plastiskt slipat och format berggrunden inom kartområdet, vilket ytterligare understryks genom frånvaron av moränryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen och den ringa förekomsten av småkullig morän. Sådana moränformer förknippas ofta med en stagnant is.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

De tydliga och delvis kraftfulla spår efter inlandsisens avsmältning som påträffas längs Malingsboåsen har av lokala myndigheter försetts med informationstavlor invid vägarna. Dessa läsvärda tavlor hittar man om man följer vägskyltar märkta Geologislingan. Lokaler 1–4 nedan utgör ett urval av Geologislingans lokaler. Lokaler 5–9 är andra sevärda företeelser med anknytning till jordartsgeologi inom kartområdet. För ytterligare information om Geologislingan hänvisas till Skinnskattebergs kommun.

1. Riddarhyttedeltat (5 g, 6 g–h), ett vackert exempel på ett HK-delta.
2. Röda Jorden (5 g), ett område där järnockra användes som råvara för tidig järnframställning. (se t.ex. <http://www.ekomuseum.se/besoksmal/rodajorden.html>).
3. Hedströmmens dalgång uppströms Bagga (8 h). Utbredda issjö- och deltasediment med raviner och



Fig. 13. En liten ravin vid Sunnanfors (8 h). Foto: J. Norrlin.

- flygsanddyner och längst i nordväst HK-deltat vid Malingsbo (9 f).
4. Ormdalsåsen, på Skraddarbergets (8 g–h) nordsluttning, genomskärs av tre djupa isälvsfåror genom vilka vattnet från Ribäckenssjön med stor kraft tappades ur.
 5. Hedströmmens dalgång uppströms Baggbron (8 i) uppvisar meandring i siltiga sediment. Området utforskas med fördel från kanot.
 6. ”Stor-Karis sten” strax väster om riksväg 68 norr om Riddarhyttan (6 h). Ett stort jätteblock vilar direkt på berget.
 7. Lapplands naturreservat (5–6 j). Orörda våtmarker i väglös morän- och hållmarksterräng.
 8. Råmyren, ca 1 km sydväst om Harplekartorp (8 h). En orörd våtmark med inslag av högmossebildning.
 9. Norra Bisen (9 g). Småskaligt odlingslandskap i moränterräng.

REFERERAD LITTERATUR

- Högbom, A. & Lundqvist, G., 1930: Beskrivning till kartbladet Malingsbo. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Aa 168*, 181 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- Magnusson, E., 1982: Beskrivning till jordartskartan Lindesberg SO. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ae 49*, 76 s.
- Magnusson, E., 1997: Beskrivning till jordartskartan Västerås NV. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ae 120*, 68 s.
- Pässe, T. & Andersson, L., 2000: A mathematical shore level model presented in GIS. *Abstracts, 24. Nordiske Geologiske Vintermöte*, 139.

ÖVRIGA INFORMATIONSKÄLLOR SOM ANVÄNTS VID KARTLÄGGNINGEN

Karlsson, V., 1907: Beskrifning till kartbladet Riddarhyttan. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Aa 46*, 39s.

Magnusson, E., 1979: Beskrivning till jordartskartan Västerås SV. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Ae 35*, 70 s

