

Beskrivning till jordartskartan 10B Årjäng SV och SO

Arne Hildén & Anders G. Lindén



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-930-9

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: Vår i Nössemark. Foto: Arne Hilldén.

© Sveriges geologiska undersökning, 2010
Layout: Agneta Ek, 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 inte 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 ytavgränsningar. 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 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 ytriaktigt, 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 mera detaljerad information.

LANDSKAPETS UTVECKLING

Dagens landskap är resultatet av geologiska processer som verkat under olika geologiska perioder. Under trias, jura, krita och delar av tertiär var klimatet varmt och fuktigt, med intensiv djupvittring av berggrunden och erosion som följd. Under tertiärperioden (65–2,6 miljoner år före nutid) höjdes delar av den skandinaviska halvön stegvis på grund av plattetektoniska rörelser och erosionen intensifierades. Slättlandskap med restberg tog form och stora delar av dagens system av älvdalar anlades.

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 relativt kallt klimat. Redan för 15–10 miljoner år sedan, under tertiärtiden, skedde en markant klimatförsämring och temperaturen sjönk samtidigt som svängningarna mellan kallare och varmare perioder blev allt mer markanta. 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. 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.

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 havsyntans 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 10B Årjäng SV och SO ligger till stora delar under HK. Detta gäller främst de stora dalstråken med omgivande terräng (fig. 1). HK ligger inom kartområdet på mellan 160 och 170 m ö.h. Den nuvarande landhöjningen är ca 3 mm per år i området.

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. Detta material transporteras av isen och deponeras 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 isälvsediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även bilda erosionsformer, s.k. isälvsrännor. Inlandsisen smälte bort från kartområdet 10B Årjäng SV och SO för ca 11 400 år sedan (Lundqvist 2002).

Tiden efter den senaste istiden

Vid den senaste istidens slut blev klimatet snabbt varmare. 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 jordarter som ursprungligen avsatts i vatten (t.ex. svallgrus, silt och lera) högt över dagens havsyta.

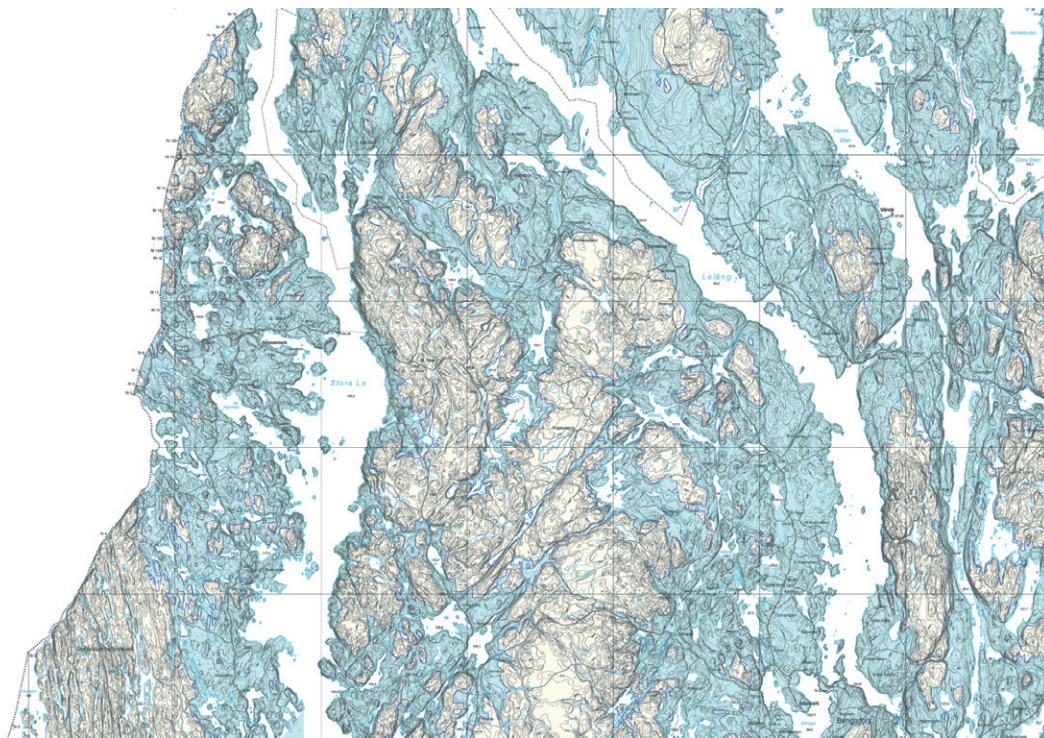


Fig. 1. Kartan visar med blå färg de områden som efter senaste istiden varit täckta av havet (från SGUs databaser).

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

KORTFATTAD BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

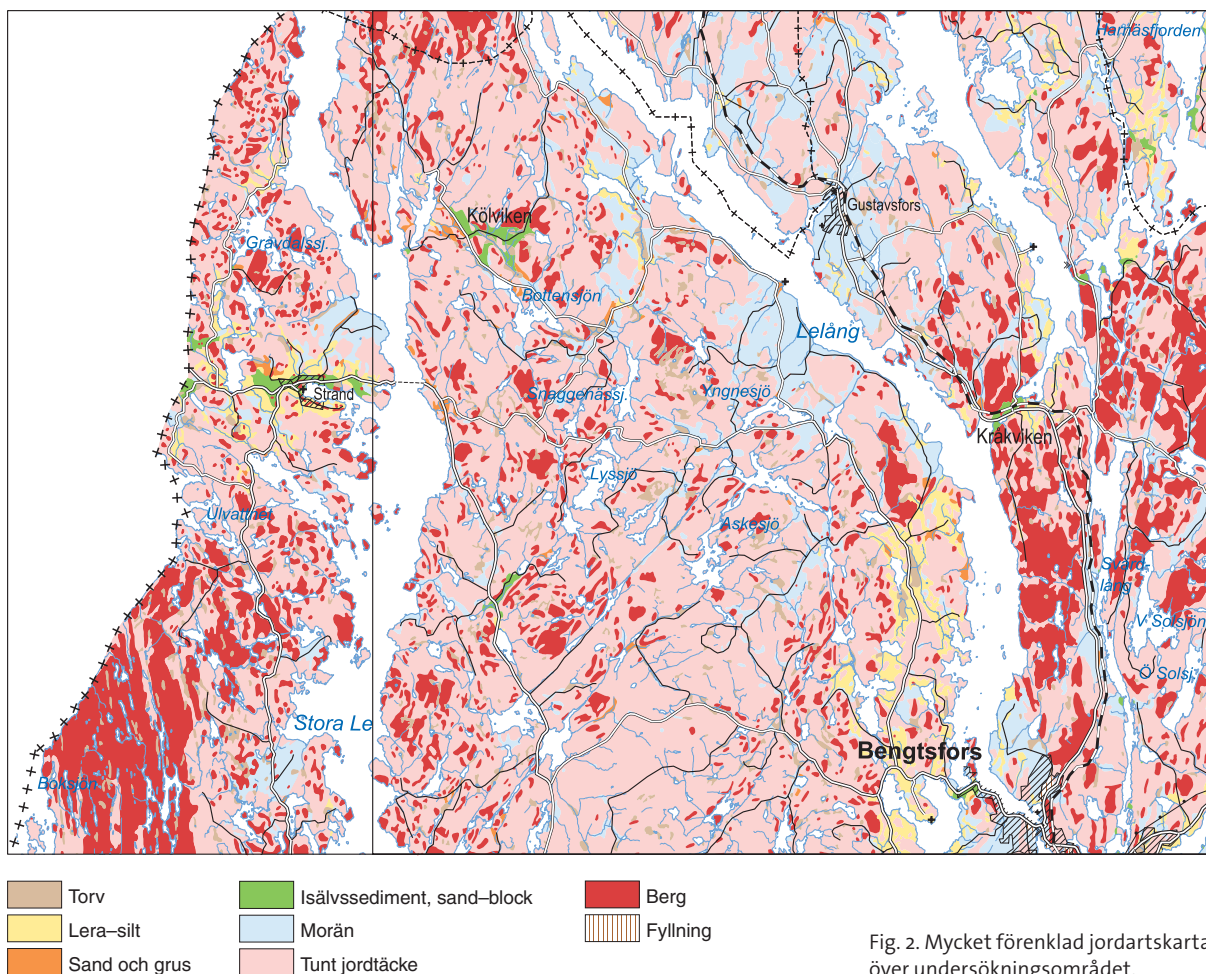
I detta avsnitt beskrivs jordarterna och övriga kvartära bildningar mycket kortfattat med avseende på bl.a. utbredning, ytformer, sammansättning och mäktighet. En förenklad jordartskarta över undersökningsområdet visas i figur 2. För information om övriga geologiska företeelser som exempelvis berggrundens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

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

Den geologiska kartläggningen i fält utfördes 2004 av Arne Hilldén och Anders G. Lindén. Bildtolkning samt sammanställning av kartmanus och beskrivning har utförts av Arne Hilldén och Anders G. Lindén. Som kartunderlag vid fältarbetet och för kartmanus användes Lantmäteriets Gula Kartan i skala 1:20 000. Projektledare har varit Arne Hilldén.

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 avgränsning av torvmarker har sankmarksbeteckningen på Lantmäteriets Fastighetskartan nyttjats. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker. Små torvmarker i sänkor och sprickor i berggrunden är vanliga över



hela kartområdet. Torvmarkerna utgörs av kärr och mossar. Mossarna är till största delen uppbyggda av vitmossor och har vanligtvis en mäktighet på mellan tre och fem meter. Ingen torvbrytning förekommer inom kartområdet.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och bildas fortfarande utmed vattendrag och som deltagare vid vattendragens mynning. Älvsediment är ofta väl sorterade samt fattiga på organiskt material. Svämsediment avsätts vid översvämningar och är ofta uppblandade med organiskt material, främst växtrester. Svämsediment förekommer ytterst begränsat inom kartområdet och kan påträffas som svämsand längs bäckar och där de rinner ut i sjöar. Mäktigheten torde bara uppgå till någon meter.

Svallsediment

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allt eftersom landet steg ur havet. I vissa terränglägen omlagrades de ytliga jordlagren genom svallningen. Det ursköljda materialet avlagrades vid och utanför stränderna som svallgrus och svallsand, med i princip avtagande kornstorlek utåt från den forntida stranden. Klapper, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena. 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 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).

Svallsedimenten har vanligen obetydlig mäktighet och förekommer endast på några spridda platser inom kartområdet, varför bara några få områden har markerats på kartan.

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 på 160–170 m ö.h.

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 vid isavsmältningen. Dessa sediment är i djupare liggande lager ofta varviga, där varven utgörs av en upprepad 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.

På kartan redovisas två typer av finkorniga sediment, silt och lera–silt. Sammanslagning av lera och silt har gjorts därför att det med den aktuella karteringsmetoden, där gränsdragningen ofta sker genom flybildstolkning, inte går att skilja dem åt. Generellt kan dock sägas, att de jordarter som markerats som lera–silt till den helt övervägande delen består av lera eller siltig lera. Denna jordart förekommer i lågområdena längs Lelången samt Västra och Östra Silen. Rena siltjordarter har urskilts i lågområdena runt Nössemark (2 e) och markerats med beteckningen silt.

Isälvs sediment och isälvsrännor

Isälvs sediment är oftast skiktade och väl sorterade. Sand eller grus är vanligen dominerande kornstorlekar, men såväl sorteringsgrad som kornstorlek kan växla avsevärt inom samma avlagring. Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar ("rullstensåsar"), deltan och kullar. Kames 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.

Isälvsavlagringar förekommer sparsamt inom kartområdet. De bildar inga tydliga stråk, inte heller går det att urskilja några israndlinjer.

Isälvsavlagringen vid Kråkviken (2 i) hade ursprungligen en betydande storlek, men är idag i stor utsträckning exploaterad. Grustaget visar en upp till 40 m hög skärning i grus och sand längs höjdslutningen på berget norr om avlagringen.

Vid Krokfors (3 j) finns en hög kulle av isälvsgrus. Ett efterbehandlat grustag ligger där intill landsvägen. Byn Hökenäs (3 j) är belägen på en liten ås, i vilken det centralt i västra delen finns ett 6 m djupt, igenrasat grustag.



Fig. 3. Den nordvästra delen av isälvsavlagringen vid Mudderyd och Dammtjärn (3 f) når upp till HK, 170 m ö.h.

På näset mellan sjöarna Lelången och Ärtingen finns en liten isälvsavlagring som består av några kullar. Där finns ett 5 m djupt grustag. Sedimenten består mest av grus.

Dalgången mellan Gettjärn och Valsebo (1 f) är fylld med isälvs sediment. En täkt i den sydvästra delen visar deltaskiktning. Avlagringens plan på ca 165 m markerar sannolikt HK.

I trakten av Mudderyd och Dammtjärn (3 f) finns en tämligen utbredd isälvsavlagring. Den nordvästra delen utgörs av en terrass som når upp till HK. En täkt i detta område visar överst 1–1,5 m horisontellt skiktat stenigt grus (fig. 3). Därunder följer sand eller grusig sand i lager som stupar mot söder eller sydväst. Avlagringens plan ligger ca 170 m ö.h. Ett annat del av planet finner man omedelbart söder om Dammtjärn (173 m ö.h.). Sedimenten består här av grovt stenigt grus. De övriga delarna av avlagringen består av kullar och fält med växlande sammansättning av sand och grus.

Ryggarna mellan Nolby och St. Strand i Nössemark (2 e) är till stor del bergrundsbelagade. Små grunda täkter i området innehåller mest sand. Avlagringen vid Torbjörnerudtjärn (2 d) ligger på gränsen till Norge och når upp till HK. Återställda täkter antyder förekomst av sediment med växlande sammansättning (grus och sand). Vid Sämsmon (3 d) finns en liten flack avlagring som mest består av sand.

Morän och moränformer

Moränen 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 beståndsdelen 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.

Följande typer av moränformer har identifierats och redovisas inom detta kartområde

Moränbacklandskap

Moränbacklandskap (småkullig morän) 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. I den norra delen av kartområdet finns några små områden inom vilka moränen uppvisar kullig morfologi.

Ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen

Beteckningen ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen omfattar såväl ryggar som bildats vid eller nära isfronten, t.ex. ändmoräner och De Geermoräner, som ryggar bildade längre in under isen, t.ex. Rogenmoräner. Varje enskild rygg behöver inte nödvändigtvis vara orienterad vinkelrätt mot isrörelsen. Moränmaterialet har ofta en grovkornig sammansättning.

Inom kartområdet förekommer ett tiotal transversella moränryggar inom den nordöstra delen. De är någon meter höga. Två moränryggar löper längs vägens norra sida ca 500 m sydost om Botten (3 f). De är 4–5 m höga och mer än 200 m långa. I en liten vägsärning genom ena ryggen förekommer glacial lera inbakad i moränen.

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 bottensmältande is i rörelse.

Drumlinformer finns på några ställen inom kartområdet, t.ex. vid Huvudgingen, sydväst om Bengtsfors (0 i), vid Liane (2 h) samt vid Äckre (2 j). Vid Äckre finns tre parallella ryggar varav den södra är den tydligaste och den är omkring en kilometer lång.

Moränens sammansättning

Morän upptar en relativt liten del av kartområdets yta. Inom stora delar av kartområdet är moräntäcket mycket tunt eller förekommer endast som ett osammanhängande täcke. Den redovisas då som tunt jordtäcke på berg (se nedan). Större sammanhängande moränområden finns spridda över kartområdet.

Mer frekvent moräntäckning finns i kartområdets norra del mellan sjöarna Lelången och Västra Silen. Även väster om Lelången förkommer mäktigare morän. Moränen har vanligen sandig sammansättning. Kartområdets största moränsärning finns vid Moelvans sågverk i Nössemark (2 e, fig. 4). Man har grävt sig in i en stötsidesmorän för att skaffa mer plan mark för sågverket. Resultatet har blivit en 200 m lång och upp till 15 m hög skärning. Moränen är påtagligt siltig och dammar och ryker i torrt tillstånd. Vid ytan är sammansättningen sandigare, möjligen som ett resultat av svallning.

Ett annat exempel på siltig morän finns i en skärning ca 300 m norr om Kölen (3 g). Där påträffades en 4 m hög skärning bestående av sandig-siltig morän som var något grusigare i ytan. Möjligen är det ett



Fig. 4. Den stora moränskärningen vid Moelvans sågverk i Nössemark (2 e).

generellt drag inom kartområdet att det i de mäktigare moränavlagringarna finns siltig morän i djupare liggande lager. Grusig morän har iakttagits på enstaka platser, t.ex. 750 m väster om Drakerud (0 h).

Kartområdets största jorrdjup (37 m) har registrerats i en brunnborrning i den norra delen av drumlinerna vid Äckre.

Talus

Talus är ansamlingar av block och sten, som rasat från en bergsida.

Tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg

Tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäcktet är för utbrett för att berg ska markeras. Bergblottningar förekommer. Det genomsnittliga jorrdjupet 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 jordtäckte. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas ett tunt eller osammanhängande jordtäckte. Inom ytor klassade som tunt eller osammanhängande jordtäckte har endast större bergytor redovisats. Större ytor med kallt berg förekommer inom kartområdet framför allt i de östra delar samt inom Tresticklans nationalpark i kartområdets sydvästra hörn.

Jordskredsärr

Området mellan Alsbyn i norr (10C Åmål SV, 2 a) och Lund (sydväst om Ängen, 1 j) utgörs av en stor moränackumulation. Den södra delen, mellan Äckre och Lund, har en vackert välvd rygghöjd (drumlin). Enligt fastighetsägaren till den norra gården i Äckre är jorrdjupet 37 m (brunnsborrning). Vid gården Bingen samt området sydväst därom finns ett tydligt skålformat ärr efter ett stort jordskred, bredden är ca 200 m och längden 400 m. Vid Bingen (2 a) finns ett plan som tolkas som skredets rasmassor. Ärrret kan tydligt studeras längs den väg som löper genom dess övre del. Åldern på jordskredet är okänd.

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. Ett par små korta raviner finns vid Kråkviken (2 i).

Isräfflor och isrörelser

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisens botten delar repat och slipat berggrundsytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede. På många berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider. Inom kartområdet dominerar isräfflor mellan 20° och 30°. Dessa, tillsammans med drumlinernas riktning, indikerar en isrörelse från nordnordost.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

1. Jordskredet vid Bingen, 300 m öster om Kallhem (2 j). Detta jordskredsärr är genom sin storlek unikt för södra Sverige.

REFERERAD LITTERATUR

- Lundqvist, J., 2002: Weichselistidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- De Geer, G., 1902: Beskrivning till kartbladet Strömstad. Karta i skala 1:100 000. *Sveriges geologiska undersökning Aa 1*.
- Larsson, W. & Sandegren, R., 1956: Beskrivning till kartbladet Värvik. Karta i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Aa 187*.
- Lind, B., 1980: Grusinventering, Bengtsfors kommun. *Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län. Rapport 1980:4*.
- Lång, L.-O., Lindqvist, I., Lindh, Å. & Grånäs, K., 1999: Materialförsörjningsplan för Dalsland. *Länsstyrelsen i Västra Götaland 1999:18*.

