

Beskrivning till jordartskartan 12C Torsby NV och NO

Henrik Mikko

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-938-5

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

© Sveriges geologiska undersökning, 2009
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 har därvid inte bedömts. 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 kvalitetssystem under benämningen ”jordartskartering, metod C”. Flygbildstolkningen har dock i huvudsak sammanställts och renritats med topografiska kartan i skala 1:50 000 som underlag, vilket är ett avsteg från metod C. Detta avsteg innebär att lägesnoggrannheten är något sämre än vad som är normalt för metod C. Lagerföljder, räfflor och karteringsobservationer har lagrats i SGUs databas Jorddagboken.

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 yttretriktigt, 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 till ca 2 miljoner år före nutid) höjdes delar av den skandinaviska halvön stegvis p.g.a. plattetektoniska rörelser och erosionen intensifierades. Slättlandskap med restberg tog form och stora delar av dagens system av älvdalar anlades. Den vittrade berggrund som idag påträffas på en del platser har bevarats från denna tid.

Istider och jordarternas bildning

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som inleddes för 2–3 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 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. 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 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 12C Torsby NV och NO är delvis beläget över HK som i området ligger vid ca 200 m ö.h. Den nuvarande landhöjningen är ca 4 mm per år i området.

Det är Weichselisen och dess smältvattnen som gett upphov till flertalet av de jordarter som nu till stora delar täcker berggrunden i vårt land. En inlandsis är 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,

sorterar och avsätter det som isälvsediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även bilda erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen avsmälte från kartområdet 12C Torsby NV och NO för ca 10 700 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 jordarter som ursprungligen avsatts i vatten (t.ex. svallgrus, silt och lera) högt över dagens havsytta.

Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttnings- och frostmarksprocesser, 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 växer till, eller försvinner genom utdikning. Grus och sand avsätts av vågor och strömmar längs stränder, och vinden förflyttar sandpartiklar och bygger upp dyner.

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 1. 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 vilket av de ekonomiska kartbladen lokalen i fråga är belägen.

Den geologiska kartläggningen i fält utfördes år 2000 av Lars Rodhe. Bildtolkning och sammanställning av kartmanus har utförts av Henrik Mikko. Som kartunderlag vid fältarbetet användes Lantmäteriets Gula kartan i skala 1:20 000. Som underlag för kartmanus användes Lantmäteriets Topografiska kartan i skala 1:50 000. Projektledare har varit Henrik Mikko.

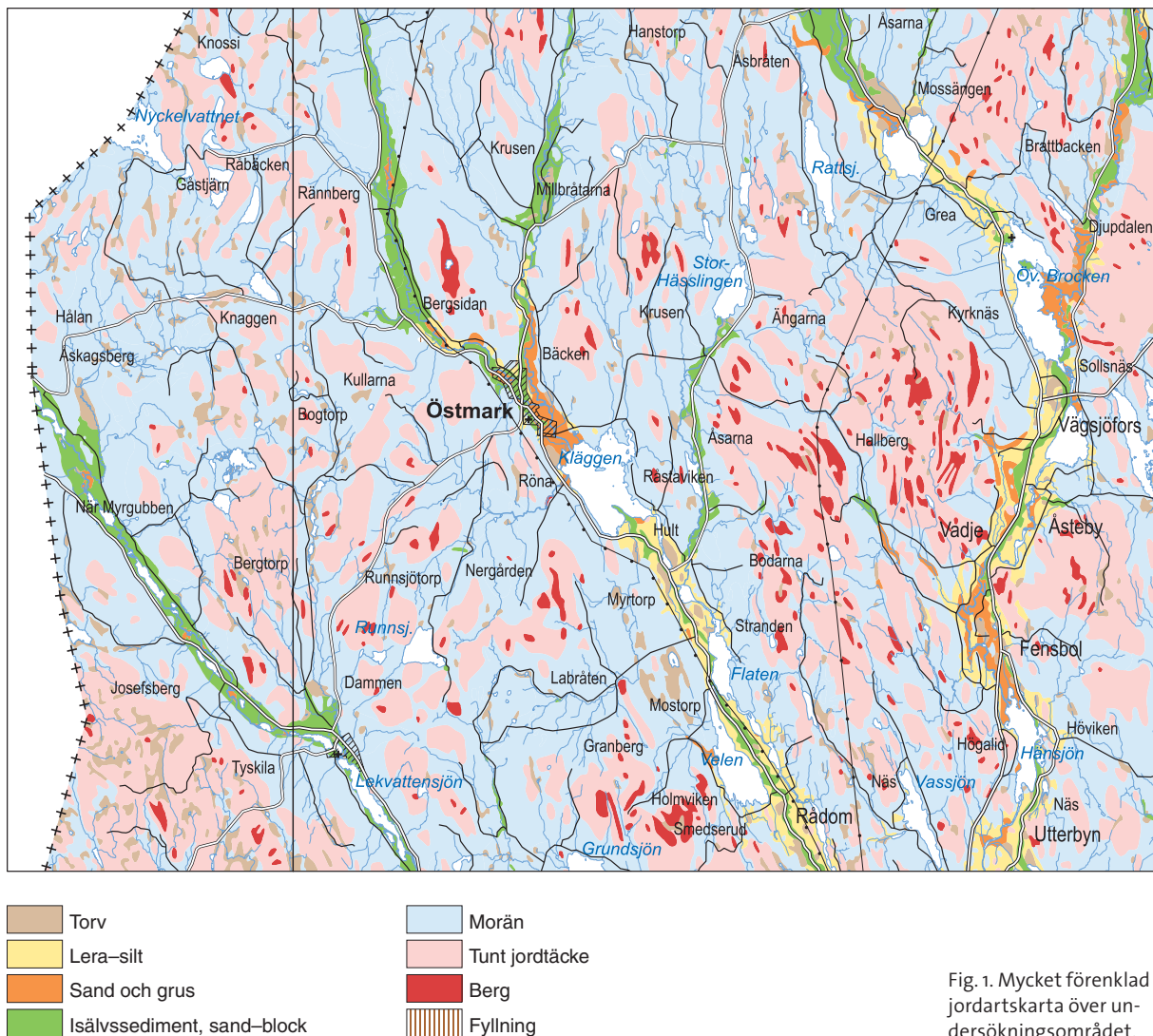
Torv

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 Topografiska kartan nyttjats. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker. Kartområdet är på grund av sin brutna topografi förhållandevis fattigt på torvmarker. Mosse är den mest dominerande myrtypen.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har avsatts under postglacial tid utmed vattendrag och i deltan vid vattendragens mynning i sjöar. De yngre älvsediment som avsätts vid återkommande översvämningar längs vattendragen brukar benämnas svämsediment. Svämsedimenten är ofta uppblandade med organiskt material, främst växtrester.

Ett antal deltan finns utmed Ljusnans dalgång, bl.a. i sjön Övre Brocken (8 j) samt norr om Hänsjön (5 j). Det senare är huvudsakligen uppodlat och bebyggt. Deltana är uppbyggda av sand som eroderat



från de glaciala avlagringarna längs med samma dalgång. Samma förhållande råder längs Mangslidälven norr om Aspsjön (9 i) samt längs Röjdan vid Östmark (7 g).

Den konformade grusavlagringen som ligger vid Rönälvens mynning i sjön Kläggen (7 g), söder om Östmark (7 g), består av kantigt, korttransporterat grus. Gruset härrör från en uppströms belägen kanjon som spolats ur av älven.

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. Klapper, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena (svallgrus och klapper finns inte i detta kartområde). Ett resultat av landhöjningen är att finkorniga svallsediment avsatta på djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsatta i grundare vatten.

Svallningen har varit mycket begränsad i kartområdet på grund av att endast inre delen av några smala dalgångar ligger under HK. En del sand har dock svallats ut från de stora isälvsavlagringarna, bl.a. vid

Överbyn (7j). Moränens ytskikt är svallat endast i mycket marginell utsträckning. Mindre förekomster av svämsand förekommer längs ån Rottnan.

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 ca 200 m ö.h.

Finkorniga havs- och sjösediment

Beteckningen finkorninga 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 ljusa siltskikt och tunna, mörka lerskikt. 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.

Stora arealer med finkorniga sediment finns i anslutning till de stora isälvsavlagringarna i botten av de stora dalgångarna runt älvarna Rödjan och Ljusnan. Till större delen utgörs sedimenten av glacial varvig lerig silt.

Vindsediment

Vindsediment (eoliska sediment) utgörs vanligen av flygsand, en mycket väl sorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. Flygsanden bildar ofta sanddyner. På HK-deltat nordväst om Aspsjön (9i) finns ett antal mindre dynkullar samt stora dyner som vandrat ut över moränen i terrängen väster om deltat. Ett flertal mindre täkter finns i kullarna som består av väl sorterad sand.

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. Dödisgropar, vilka uppkommit genom att isblock begravts i sedimenten och senare smält bort är karaktäristiska för kamelandskap och vanliga längs åsar. Sandurfält är flacka avlagringar med sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.

Ett stort antal stora isälvsavlagringar förekommer inom kartområdet. Avlagringen längs Ljusnans dalgång har en vacker åsform från kartbladskanten i söder upp till Vadge (6j) där omfattande grustäkt har fördärvat åsen. Strax söder om Vadge har älven brutit igenom åsen och fört ut stora mängder sand i terrängen söder därom. Mellan Vadge och sjön Övre Brocken (8j) är åsen flackare och mindre distinkt. Vid Åsteby (7j) finns en liten tvärsås. Öster om Övre Brocken finns kullar och korta åsar med en del block i ytan. Här delar sig åsstråket: en gren följer Ljusnans dalgång mot nordnordost, en annan följer Magnslidälven mot nordväst.

Längs den östra grenen är åsen först till stora delar gömd under älvsediment, men den dyker upp igen ca 4 km nordost om Vitsand (8 j) som en flack ås. Längre norr härom är isälvsavlagringen till stor del bort-eroderad av Ljusnan, och älvsediment har tagit isälvsedimentens plats. Norr därom vidtar stora sandfält som utgör de distala delarna av ett HK-delta som sträcker sig in på angränsande kartområde i norr.

Den västra åsgrenen utgörs av ett antal stora kullar vid Vitsands kyrka och övergår sedan i en flack ås, delvis täckt av finkorniga sediment, som kan följas upp till det stora HK-deltat vid norra kartbladskanten.

Det andra stora åsstråket följer Röjdans dalgång från kartbladskanten i söder vid Rådom (5 h) och norrut förbi sjön Kläggen (7 g). Fram till denna sjö bildar avlagringen en sammanhängande ås. Ett mindre sidostråk bestående huvudsakligen av sandterrasser ansluter vid Myrtorp (6 h) och kan följas norrut till strax norr om Bastvålen (7 h).

Huvudstråket fortsätter mot Östmark (7 g), där avlagringen uppträder som delvis finsedimenttäckta gruskullar. Vid Östmark delar sig stråket ånyo. Den östra grenen, som följer Viggan, består till en början av åsar och sandkullar som sticker upp genom finkorniga sediment. Vid Metbäcken (8 g), på nivån för högsta kustlinjen, vidtar flacka sanduravlagringar av grus längs Viggans dalgång.

Huvudstråket fortsätter längs Röjdans dalgång, först i form av en flack ås, sedan ett långsträckt isälvsdelta, där isälvsanden i de distala, yttre delarna överlagrar silt. Ungefär vid nivån för högsta kustlinjen övergår deltat i en sandur med grusiga sediment som kan följas till kartbladsgränsen i norr.

Ett större isälvsstråk följer Rottmans dalgång, t.ex. vid Lekvattnet (5 f). I dalgången finns sand- och grusavlagringar av dalfyllnadstyp och en centralt belägen liten ås som dyker upp här och var ur de omgivande sedimenten. Runt Lekvattensjön består stråket av flacka, grusiga och sandiga fält, och ett par mindre åsar uppträder invid södra änden av sjön. Sannolikt finns finkornigare sediment på djupet, utom i åsen.

Utöver dessa stora isälvsstråk finns ett antal mer eller mindre isolerade avlagringar, bl.a. vid nivåer nära högsta kustlinjen och i anslutning till slukrännor.

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 mm.

Morän i områden under högsta kustlinjen har i olika grad utsatts för havsvågornas svallning, med en ursköljning och omlagring av ytliga lager som följd. Följande typer av moränformer har identifierats och redovisas inom detta kartområde:

Moränbacklandskap (småkullig morän) är områden med kullar och ryggar i ett mer eller mindre regellöst mönster. Som moränbacklandskap betecknas även områden med tätt liggande tvärorienterade ryggar. Formerna är ofta, men långt ifrån alltid, uppbyggda av moräner som är grovkornigare än moräner i allmänhet.

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.

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. Läsidesmoräner 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.

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig och normalblockig till blockfattig, utom i anslutning till moränbacklandskapen där en grövre grusig morän uppblandad med linser av sorterad sand och grus kan förekomma. Blockrika till storblockiga områden förekommer i anslutning till moränbacklandskapen, framför allt längs Röjdans dalgång norr om Holmängen (9 f). Ett antal ryggformer har identifierats, t.ex. den stora, flacka moränryggen söder om Aspsjön (9 i) samt de stora tvärgående ryggarna längs Röjdans dalgång söder om Hollaridstorp (9 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 storblockiga ytor vanligast inom moränbacklandskapen vid Hollaridstorp (9 f) samt nordost om Ganterud (5 h) och mellan Rottmans dalgång och Nyckelvattnet (9 e).

Talus

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

Tunn eller osammanhängande morän på berg

Tunt eller osammanhängande moräntäcke på berg markeras där bergytans småskaliga relief präglar markytan, men moräntäcket är för utbredd för att berg ska markeras. Bergblottningar förekommer. 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 moräntäcke. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande. Se vidare avsnittet om respektive jordart.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas ett tunt eller osammanhängande jordtäcke. Inom ytor klassade som tunt eller osammanhängande jordtäcke har endast bergytor större än 2 hektar redovisats.

Ravin

Raviner är erosionsformer bildade av grundvattenutflöden eller mindre vattendrag, ofta av tillfällig natur. De förekommer i jordlager med stort innehåll av silt. Raviner kan uppstå på bara några dagar. Stora raviner är vanliga i finsedimenten vid Vadge (6 j) samt i den sandtäckta silten vid Lembacken (8 f) längs Röjdans dalgång.

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 många berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider. Inom kartområdet dominerar isrörelser från norr.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

1. Den stora flygsanddynen vid isälvsdeltat norr om Aspsjön (9 i). Dynens västra del har vandrat ut över moränterrängen vid sidan av deltat.
2. Kanjonen vid Rönälven, ca 3 km söder om Östmark (7 g). I kanjonen finns en gammal koppargruva.
3. Ljunsjans delta vid Övre Brocken (8 j).

LITTERATUR

- Lundqvist, J., 1958: Beskrivning till Jordartskarta över Värmlands län. *Sveriges geologiska undersökning Ca 38*.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselistidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- Fredén, C. (red.), 2002: *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 208 s.