

Beskrivning till jordartskartan 9B Dals-Ed NV

Nils Dahlberg



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-832-6

Omslagsbild: Ravinbildning inom kartområdets uppodlade delar. Foto Nils Dahlberg.

© Sveriges geologiska undersökning, 2008

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. 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”. 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 punktojekt, 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 användningsområ-

den, 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. platttektoniska 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 havsyntans förändring. För ca 10 000 år sedan var södra och mellersta Sverige isfritt och till ganska stora delar täckt av havet. Omkring 3 000 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt. Den högsta nivån till vilken havet nått, benämns högsta kustlinjen (HK). I kartområdet Dals-Ed NV är HK belägen 165–175 m ö.h. Den nuvarande landhöjningen i området är ca 2,6 mm per år.

Det är Weichselisen och dess smältvattnen som givit 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 isälvssediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även bilda erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen beräknas ha avsmält från kartområdet 9B Dals-Ed NV för ca 11 500 år sedan.

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 tillväxer 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. 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 2001–2003 av Nils Dahlberg, Arne Hilldén och Otto Pile. Bildtolkning samt sammanställning av kartmanus och beskrivning har utförts av Nils Dahlberg. Som kartunderlag i fält och för kartmanus användes 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.

Torvmarker är relativt vanliga i sänkor inom hållmarksområdena. Mossar är den dominerande myrtypen. Kartområdets största mosse torde vara Heråmossen norr om Mon (7–8 d). Den är ca 2 km lång och omgärdas på många platser av blottade bergryggar som liksom mossen är utdragna i nord–sydlig riktning, dvs. gnejsens strykningsriktning. Andra större torvmarker är Töftsjömossen (7–8 d) och Borgelemossarna (8 d–e). Mossarna byggs till största delen upp av vitmosstorv. Torvmäktigheter på 2–4 meter är vanligt förekommande. Industriell torvbrytning förekommer inte inom kartområdet (år 2002).

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har avlagrats av älvar, åar eller bäckar, antingen som deltan vid vattendragens mynning i sjöar och havsvikar eller som svämsediment, i samband med översvämningar vid sidan av vattendragets normala lopp.

Det största sammanhängande området med svämsediment finns i lågområdet vid och omkring Mon (7–8 d). Sedimentet, som består av sand, täcker här stora ytor. Här och var överlagras svämsanden av tunna torvlager. Svämsanden torde vara en omlagringsprodukt av de små isälvsavlagringarna ca 500 m norr om Mon samt isälvs- och svallavlagringarna ca 500 m nordost om Mon. Siltiga svämsediment finns på några ställen längs Töftedalsån. Sydost om Bondemon (6 d) är ån ganska djupt nedskuren i de glaciala

finsedimenten. Töftedalsån har här ett meandrande lopp med tydliga svämplan. I dalgången norr och söder om Töftedals kyrka (6 d) finns små tydliga svämplan med silt.

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. 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).

Beteckningen tunna eller osammanhängande lager av svall- eller älvsediment 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.

Svallsediment har en begränsad utbredning, trots att stora delar av kartområdet ligger under högsta kustlinjen. Förklaringen är dels att området vid deglaciationen utgjorde ett skärgårdslandskap med ringa vågexponering, dels att jordlager generellt saknats eller varit mycket tunna, särskilt i höjdområdena. Det fanns helt enkelt inte särskilt mycket jord att omlagra.

Svallsand är det vanligaste svallsedimentet inom de få och små ytor som påträffats. Ett koncentrat av mindre svallsandsområden finns omedelbart öster om N. Bullaresjön (5–6 b). Svallgrus påträffas sällsynt som läsidesackumulationer och utfyllnader i små sprickdalar. Tunna och spridda svallgrusytor har påträffats här och var under kartläggningen, men är som regel för små för att kartläggas. Källan till områdets svallsediment har varit morän- och isälvsavlagringar.

Högsta kustlinjen (HK)

Högsta kustlinjen 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.

Nivån för HK är inte tidssynkront bildad inom kartområdet. Variationer i hur mycket landet varit nedpressat och globala förändringar i havsytans nivå under olika tidsskeden (eustasi) har varit styrande för bildandet av HK-nivån inom de olika delarna av kartområdet.

Entydiga fältobservationer av HK-nivåer är sällsynta inom kartområdet. De få lokaler som påträffats är bl.a. två små isälvsdeltan belägna inom Levenemoränens randbildning i höjdområdet drygt 1 km öster om Töftesäter (6 d–e). Deltaplanen är belägna mellan 165 och 170 m ö.h. vilket torde motsvara den ungefärliga nivån för HK inom södra och mellersta delen av kartområdet. I norra delen av kartområdet har en lateralt bildad isälvsavlagring påträffats ca 175 m ö.h. Avlagringen är belägen sydväst om Mellansvenska randzonen mellan Gunnarsbyn och St. Långetjärn (9 c) och torde motsvara den ungefärliga HK-nivån där. Enligt tidigare undersökningar (Johansson 1982) sjunker HK-nivån omedelbart norr om Mellansvenska randzonen.

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 upprepad 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. Även gyttjelera ingår i beteckningen finkorniga havs- och sjösediment. De finkorniga sedimenten saknar ofta egna ytformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack och beskogad terräng.

Lera och silt dominerar i sprickdalslandskapets dalbottnar och sänkor. De breda dalbottnarnas ställvis flacka ytgradient antyder stora jorddjup. De finkorniga sedimenten är till dominerande del av glacialt ursprung.

I terrängen vid sidan av de större dalstråken är de finkorniga sedimentens mäktighet generellt mindre. Ytformerna är ofta berggrundsbetingade och de finkorniga sedimenten draperar bergformerna på många platser under högsta kustlinjen. Små bergblottningar är mycket vanliga längs bäckar, sjöstränder och i uppstickande partier. Inom begränsade partier av sprickdalar och svackor kan dock större mäktigheter förekomma.

Isälvsediment och isälvsrännor

Isälvsediment 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 kameslandskap och vanliga längs åsar. Sandurfält är flacka avlagringar med sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.

De större isälvsavlagringarna finns inom områdets israndbildningar. Vid Bullarebygden i sydväst finns en stor isälvsavlagring som dämmer N. Bullaresjön (5 a–b). Avlagringen ingår i Trollhättemorärens randzon. I öster gränsar avlagringen mot en bergsbrant. Inom denna del finns stora täktområden inom vilka stora volymer isälvsediment brutits. Isälvsand är den dominerande jordarten i avlagringens ytliga partier.

Inom Levenemoränen, vid Gillanda i sydost (5 e), finns en stor isälvsavlagring med brant sydsida som sannolikt är en iskontaktbildning. Mot norr är avlagringen flack. En stor täkt inom norra delen visar 4–5 m isälvsmaterial. Andelen sand är hög. I västra delen finns lokalt några decimeter till någon meter svallgrus som underlagras av 1–1,5 m glacial silt på isälvsmaterial. I centrala delen av täktväggen dominerar grus som ställvis är väl sorterat. I öster är inslaget av fingrus och sand högt. I de övriga täkterna inom avlagringen överstiger mäktigheten 5 m, och sand är den dominerande jordarten. Omkring 5 km mot nordväst (6 d–e), inom randformationen, finns två små isälvsdeltan där höjden på överytorna torde motsvara högsta kustlinjen. Täkter, som är 3–4 m djupa, visar att sand dominerar i den västra och grus i den östra avlagringen. Isälvsavlagringen vid Bondemon (6–7 d), som även den är belägen inom Levenemoränen, består av en stor platåliknande kulle med en utlöpare mot söder. Omkring 300 m sydost om gården Sand (6 d) finns täkter med 3–6 m höga täktväggar i isälvsand.

Norr om Sannerud i öster (7–8 e) kommer Skövde-Billingemoränen (Mellansvenska randzonen) in i kartområdet. Här finns en stor isälvsavlagring som utgör västra delen av den stora avlagring som dämmer sjön Stora Le. Både kullar, platåer och ryggar finns inom avlagringen. Tjörnarna i området är sannolikt

stora dödisgröpar. I norra delen av avlagringen finns flera meter djupa täkter med hög andel sand. Grus och silt förekommer också.

Längre mot nordväst inom randformationen finns en serie av små isälvsavlagringar med både grusigt och sandigt isälvsediment. Som exempel kan nämnas avlagringen vid Ringmon (9 d) som utgörs av ett svagt undulerande fält med enstaka markerade kullar. Inom södra delen av avlagringen finns ca 2 m djupa, igenrasade täkter där isälvsgrus dominerar. I västra delen av randformationen, vid norska gränsen, finns ett grus- och sandfält vars högsta delar är belägna något under högsta kustlinjen.

Utanför randlägena finns ett mindre antal stora och små isälvsavlagringar varav några beskrivs här nedan. Vid Gesäter (5 e) ligger kyrkan på en ca 15 m hög kulle av isälvsediment. Inom norra delen av avlagringen finns ett stort efterbehandlat täktområde där grus tycks dominera. Två små och ca 2 m djupa husbehovstäckter visar också på isälvsgrus.

Vid Järsalen (5 e) i sydost finns en ca 750 m lång och lateralt belägen isälvsavlagring. Husbehovstäckter visar att både sand och grus finns i avlagringen. Mitt i avlagringen finns en 5–7 m djup och ca 100 m lång erosionränna med mynning mot väster. Omedelbart norr om rännans mynning finns en husbehovstäkt där täktväggen visar 6 m grus och sand som växellagar. Rännan torde vara bildad genom glacifluvial erosion.

I dalgången nordost om Vassbotten (7 a) finns en mäktig dalfyllnad av isälvsmaterial. Avlagringen ligger an mot den branta östra dalsidan. Inom norra delen av avlagringen finns en aktiv täkt där isälvsavlagringen är mer än 10 m mäktig. Sand är det dominerande inslaget men även grus finns. Inom de centrala östra delarna av avlagringen är grus- och sandmäktigheten enligt markägaren ca 22 m. Därunder vidtar berg.

I en av sprickdalarna norr om Mon (8 d) kan ett mindre stråk med isälvsavlagringar följas mot norr längs en sträcka av ca 3 km. Avlagringarna är flacka med diffusa ryggformer på några platser. En täkt inom den södra delen av den största avlagringen visar på mer än 2 m sandigt grus.

Enligt produktionsuppgifter för år 2002 pågick grusbrytning i fyra täkter inom kartområdet, med ett totalt uttag av drygt 42 000 ton.

Morän och komplexa avlagringar

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.

Med komplexa avlagringar menas formationer som byggs upp av morän och isälvsediment i rik växling. Benämningen omfattar normalt inte moräntäckta isälvsavlagringar eller moränbacklandskap.

Sandig morän är den dominerande moräntypen inom kartområdet. Här och var i för det forna havet exponerade terränglägen, har moränen påverkats av svallning. Inom sådana moränområden finns ofta tunna ytskikt av grus och sand. Jordflytningsprocesser har med stor sannolikhet förekommit i branta terränglägen. Detta kan ha resulterat i att morän flutit ut över yngre jordarter, t.ex. finsediment.

Tre randmoränstråk orienterade ungefär i NV–SO finns inom kartområdet. Morän med sandig sammansättning torde vara den dominerande jordarten inom stråken, men även isälvsavlagringar och komplexa avlagringar är karaktäristiska inslag i randbildningarna. Inom de komplexa avlagringarna förekommer morän, isälvsediment och ibland även finsediment. Ofta är gränserna mellan de olika jordarterna inom randbildningarna diffusa.

Inom sydvästra delen av kartområdet finns ett parti av den s.k. *Trollhättemoränen*. Vid kartbladsgränsen i söder (5 b) består randbildningen av en sammanhängande och ganska bred komplex avlagring. Vid

Bullarebygden (5 a–b) består randbildningen av en stor isälvsavlagring (se avsnittet Isälvs sediment och isälvsrännor). Väster och nordväst om Bullarebygden fortsätter randbildningen som ett smalt moränstråk med korta avbrott (5–6 a). Nära kartbladsgränsen i väster utgörs randbildningen av en ganska stor komplex avlagring (6 a), inom vilken det finns både morän, grus och sand. Inslaget av grus och sand ökar mot norr inom avlagringen.

Levenemoränen kommer in i kartområdet i höjd med Gillanda (5 e) i form av en ganska stor isälvsavlagring (se avsnittet Isälvs sediment och isälvsrännor). Mot nordväst framträder randformationen som ett pärlband av små moränytor i sprickdalarna. Här och var finns även små isälvsavlagringar i anslutning till moränytorna. Omkring 250 m nordväst om Delefors (5 e) finns en liten husbehovstäkt som visar 2,5 m grusig morän på 2 m sandig morän. Vid Bondemon (7 d) finns en stor isälvsavlagring som mot väster övergår i en komplex bildning med ett osammanhängande moräntäcke. Söder och sydväst om Skottesjön (7 d) fortsätter randbildningen i form av stötsides- och läsidesmoräner. Efter ett avbrott på ca 1,5 km dyker moränstråket åter upp i höjdområdet 500 m öster om Lökhult (7 c), och kan följas på en sträcka av ca 1,5 km mot NNV. Vid Dals-Högen nära gränsen mot Norge finns en ganska stor moränavlagring inom randstråket. Lokalt är sannolikt moränmaktigheten liten inom avlagringen. Små hållar inom området indikerar detta. Mot nordost övergår moränavlagringen i en komplex avlagring med både morän och isälvs sediment.

I nordöst tvärrar ett parti av *Mellansvenska israndzonen* (*Skövde–Billingemoränen*) kartområdet. Vid kartgränsen i öster utgörs randbildningen av västra delen av den stora isälvsavlagring, ställvis komplex till sin uppbyggnad, som dämmer sjön Stora Le. Mot nordväst fram till gränsen mot Norge kan en serie av både stora och små moränytor följas. Här och var finns även mindre isälvsavlagringar. På vissa platser i randbildningen finns morän med egenformer. Det tydligaste exemplet är ett område med moränkullar beläget ca 500 m söder om Ringsmon (9 d).

Talus

Talus är ansamlingar av block och sten, som rasat från en bergsida. Fyra mindre talusavlagringar har kartlagts inom området. Som exempel kan nämnas två som är belägna nedanför bergsstup ca 500 m väster och ca 1 km sydväst om sjön Trestickan (6 e). Små talusbildningar har påträffats här och var under kartläggningen, men är som regel för små för att redovisas på kartan.

Tunt eller osammanhängande jordtäcke

Tunt eller osammanhängande jordtäcke markeras där berggrundsyntans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäckets är för utbrett för att berg ska markeras. Små bergblottningar förekommer allmänt. Det genomsnittliga jorddjupet i dessa områden torde ligga kring en meter eller därunder. Är bergytan jämn eller skogen tät är det svårt att med hjälp av flygbilder identifiera områden med tunt jordtäcke. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande.

Inom en ganska stor del av kartområdet är jordtäckets tunt eller osammanhängande. Det tunna jordtäckets utgörs vanligen av morän eller torv. Under högsta kustlinjen finns även här och var tunna jordtäckens av finsediment som draperar berggrundsyntan.

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 blottade bergytor större än 2 ha redovisats.

Områdets berggrund domineras av gråvacke- och glimmergnejs med inslag av kvartssit. Gnejsens strykningssiktning framträder här och var väl i de mer eller mindre nord–sydligt orienterade och kala berg-

ribborna. Detta är speciellt iögonfallande i området mellan Tresticklans nationalpark i norr och ca 1 mil söderut mot Mon (7–9 d).

Raviner

Raviner i egentlig mening är erosionsformer bildade av grundvattenutflöden eller av mindre vattendrag av tillfällig natur. De bildas i första hand i områden där det finns gott om grovlera, silt och finsand. En ravin är ofta tio till tjugo meter djup, V-formad och har branta sidor. Ravinlandskap med djupt nedskurna raviner finns bl.a. i Örekilsälvens dalgång nordöst om Gesäter (5 e) samt vid östra delen av kartområdet i höjd med Sannerud (7 e).

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 en del berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider.

Under deglaciationsfasen har inlandsisen varit plastisk i denna region. Berggrundsmorfologin har därmed varit styrande för räfflornas riktning. De flesta räfflorna ligger i riktningsintervallet 20–40°. Även riktningar i 50° förekommer. Korsande räfflor har endast påträffats på en häll belägen ca 800 m SSO om Gunnarsnäs (8 c). Räfflor i 20°, tolkat som den äldre huvudisrörelsen, korsas av yngre räfflor i 70°.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

1. Ravinlandskap i Örekilsälvens dalgång nordost om Gesäter (5 e).
2. Område med moränkullar inom mellansvenska randzonen söder om Ringsmon (9 d).

CITERAD OCH ANVÄND INFORMATION

- De Geer, G., 1902: Beskrivning till kartbladet Strömstad med Koster. Karta i skala 1:100 000. *Sveriges geologiska undersökning Ac 1*, 71 s.
- Johansson, B.T., 1982: *Deglaciationen av norra Bohuslän och södra Dalsland*. Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet, Geologiska institutionen Publ. A 38, 180 s.
- Lundqvist, J., 1998: *Weichsel-istidens huvudfas*. I C. Fredén (red.): *Berg och Jord* Sveriges Nationalatlas. Andra upplagan, 124–135.
- Nilsson, E., 1968: Södra Sveriges senkvartära historia. Geokronologi, issjöar och landhöjning. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens handlingar. Fjärde Serien. Band 12. Nr 1*, 117 s.
- Persson, C., 1998: *Sveriges jordartsområden*. I C. Fredén (red.): *Berg och Jord*. Sveriges Nationalatlas. Andra upplagan, 143–149.
- SGUs gammastrålningskartor.
- Uppgifter i SGUs brunnsarkiv, grusarkiv och gruv- och mineralrättsregister.