

Beskrivning till jordartskartan 11D Munkfors SV

Martin Sundh



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-020-4

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: Låga, smala ryggar även kallade De Geermorän vid sydöstsidan av sjön V. Örten (3 e). Ryggarna, som ofta förekommer i svärmar på låglandet, anses vara bildade i sprickor innanför iskanten och ligger i stort sett utsträckta parallellt med den forna isranden. Foto: Martin Sundh.

© 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, isälvssediment eller svallsediment). Befintliga skärningar dokumenteras och ett urval av 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 moränitor 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 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, förstöras 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 ofta 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 ett klimat som var likartat med eller varmare än dagens. Redan för 10–15 miljoner år sedan, under tertiärtiden, skedde en markant klimatförändring. 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. Inlandsisen var då, i dess centrala delar, 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 täckta av havet. Omkring 1500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som varit täckt av hav benämns högsta kustlinjen (HK). Kartområdet 11D Munkfors SV är nästan i sin helhet beläget under HK. Den nuvarande landhöjningen är ca 4 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 ofta 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 därmed 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 grus och sand avsätts som isälvsediment medan lera och silt avsätts som glaciala sediment i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även ge upphov till erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen avsmälte från kartområdet 11D Munkfors SV för ca 10 900 år sedan (Lundqvist 2002, se även avsnittet ”högsta kustlinjen”).

TIDEN EFTER DEN SENASTE ISTIDEN

Vid den senaste istidens slut för ca 11 000 år sedan 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. Postglaciala sediment, t.ex. svall-, älv- och svämsediment, avsattes. Efter hand blev landhöjningen allt långsammare. Under vissa tidsperioder steg vattenytan i Västerhavet och södra delen av Östersjönsänkan och översvämmande tidigare torrlagda områden. Under dessa s.k. transgressioner bearbetades jordarterna av vågorna på en viss nivå under förhållandevis lång tid med kraftigare omlagring som följde. På grund av landhöjningen påträffas idag jordarter som ursprungligen avsatts i vatten (t.ex. svallgrus, silt och lera) högt över dagens havsyta.

Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttnings- och frostmärksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet och nybildningen 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.

KORTFATTAD BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

I det nedanstående beskrivs de jordarter och övriga kvartära bildningar som påträffats i kartområdet kortfattat med avseende på bl.a. utbredning, yformer, sammansättning och mäktighet. En förenklad jordartskarta över undersökningsområdet visas i figur 1. 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. Samtliga lokalangivelser och koordinater är angivna i koordinatsystemet RT 90.

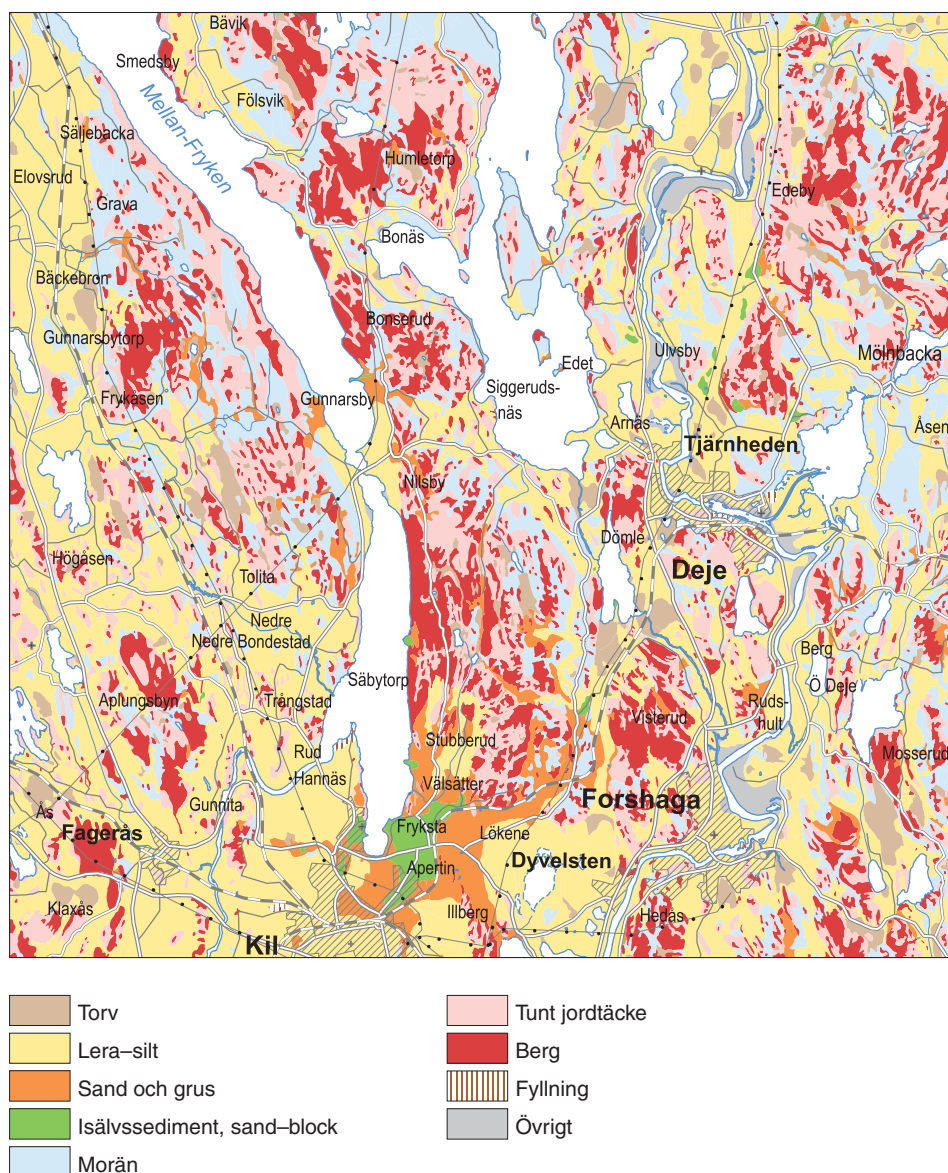


Fig. 1. Mycket förenklad jordartskarta över undersökningsområdet.

Den geologiska kartläggningen i fält utfördes under 2006–2007 av Martin Sundh. Bildtolkning samt sammanställning av kartmanus utfördes under 2007 och beskrivningen färdigställdes under 2010 av Martin Sundh. Projektledare har varit Anna Hedenström. Som kartunderlag vid fältarbetet och för kartmanus användes Lantmäteriets Fastighetskartan i skala 1:20 000.

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 Fastighetskartan samt SGUs databas för kaliumstrålning använts. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker.

Inom kartområdet förekommer mossar, blandmyrar och kärr. Beteckningen mosse har i huvudsak använts för mossar större än 20 ha samt i förekommande fall för mindre men tydligt utformade mossar. Beteckningen torv har använts för blandmyrar, kärr och mindre mossar. Bland större mossar kan nämnas Sjöstadsmossen (0 e), Björntorpssmossen (4 d) och Stormossen (2 b) samtliga med en areal på 100 ha eller mer.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och svämsediment nybildas fortfarande utmed vattendrag och som deltan 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.

Inom kartområdet förekommer älvsediment uteslutande längs Klarälven som genomflyter kartområdet från norr mot söder. Den isälv som föregick Klarälven följde en preglacial sprickdal som sträcker sig från Brattforsheden (på kartområdet 11E Filipstad SV) och vidare mot nordväst. Klarälven följer denna preglaciala sprickdal till Edebäck (på kartområdet 12D Uddeholm SV) och rinner sedan vidare söderut längs en betydligt grundare och öppnare dalgång. Längs denna dalgång har Klarälven kunnat avsätta vida älvsedimentplan på ömse sidor om älvfåran.

Dessa sedimentplan är deltan vilka huvudsakligen är uppbyggda av grovsilt–finsand. Dessa deltan har avsatts vid älvens mynning dels i det forna ishavet och dels i efterföljaren Störvätern. Under landhöjningen har därigenom en serie deltaplan bildats som successivt blir lägre och yngre mot söder (Sandegren & Magnusson 1937). Älvavlagringarna når ofta mäktigheter på 7–10 m och underlagras i sin tur av glacial lera–silt av varierande mäktighet. Kring Forshaga (0 d) har drygt 24 m glacial lera–silt noterats under älvsanden. Jorddjup på 25–35 m är relativt vanliga längs Klarälven och större jorddjup på 49–52 m och 64 m har noterats vid Forshaga (0 d) respektive Deje (2 d).

Svämsedimenten har liksom älvsedimenten sin huvudsakliga utbredning längs Klarälven. Under landhöjningens gång har erosionsbasen sjunkit och Klarälven har skurit sig ned genom älvsedimentens deltaplan och har idag ett kraftigt slingrande eller meandrande lopp genom det flacka landskapet. Under denna landhöjningsprocess har Klarälven avsatt svämsediment längs sitt meandrande lopp. Det minerogena materialet är ganska växlande i sin sammansättning men domineras av sand. Svämsediment avsätts förlöpande längs Klarälven och kan bl.a. studeras vid naturreservatet Pannkakan, ett låglänt delta i utloppet till sjön Lusten (2 e), enligt en informationsskrift om naturreservat från Länsstyrelsen i Värmland. Deltat började avsättas för ca 200 år sedan och förändrar ständigt sin form, främst vid höst- och vårflood, då lätteroderade svämsediment bestående av finsand och silt avsätts.

Postglacial sand, svallsediment, grus och klapper

Beteckningen postglacial sand omfattar sediment avsatta genom flera olika processer. Till denna grupp hör svallsand, sand som omlagrats av havsströmmar, en del fluviala sandiga sediment och även postglacial sand av oklart ursprung.

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 sediment avsatta i djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsatta i grundare vatten. Klapper, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena.

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).

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.

Då terrängen inom kartområdet till större delen är belägen under högsta kustlinjen är de uppstickande bergens krön och branta sluttningar ofta kraftigt svallade. Postglacial sand (svallsand) och till mindre del svallgrus är därför relativt vanligt förekommande i de lägre partierna av områdets höjdsträckningar. Kartområdets största utbredning av postglacial sand återfinns dock kring isälvsavlagringarna vid Stora Kil–Fryksta (0 b–c). Den lätteroderade isälvsanden har där av vågor och strömmar förts långt ut och överlagrar omgivande silt och lera. Sandens mäktighet är oftast måttlig och varierar vanligen mellan 0,5 m och 1 m. Även i höjdområdet norr om Fryken har postglacial sand stor utbredning längs många bergssidor och fyller där ofta ut smala dalstråk och sänkor i terrängen. I de smala dalstråken är mäktigheten relativt stor, vilket t.ex. framgår i en bäckravin vid Taborsberg (1 c) där sanden har en mäktighet på drygt 3 m.

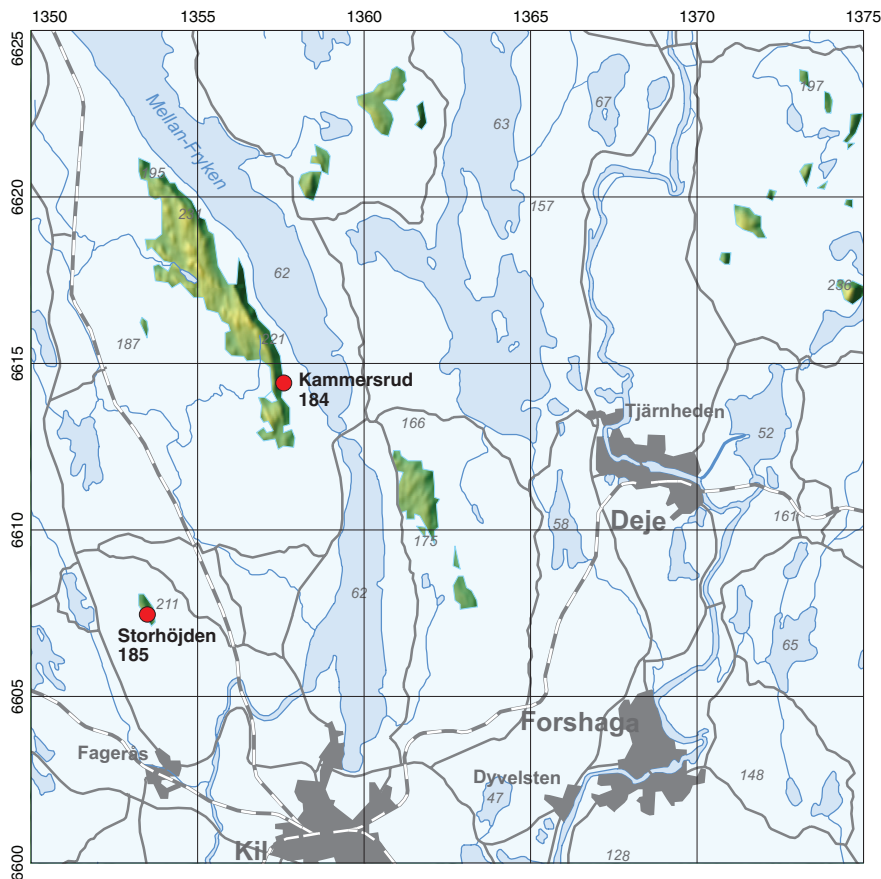
Svallgrus uppträder i mer lokala förekomster ofta i direkt anslutning till frisköljda hällar och blockzoner. Mäktigheterna är ofta endast någon meter som t.ex. i det smala dalstråket öster om Siggerudsbergen (2 c) där gruset i den norra delen av dalen delvis överlagrar postglacial sand. Den största noterade mäktighet med svallgrus finns nedanför Husmyrberget (2 b) där gruset har en mäktighet av 2–3 m.

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 på terrängen. Inom kartområdets södra del ligger HK på ca 184 m ö.h. för att stiga till ca 188 m ö.h. i den norra delen. Den är i huvudsak baserad på nivåerna för spolningsgränser och erosionshak i moränterrängen (Fig. 2).

Silt och lera

De finkorniga havs- och sjösedimenten utgörs av 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 och hav under inlandsisens avsmältning. Dessa sediment är ofta varviga, där varven utgörs av en upprepad växling mellan finkorniga och något grovkornigare skikt, vanligen tunna, mörka lerskikt och ljusa siltskikt.



Figur 2. HK-karta över området (modellerad efter Påsse & Andersson 2005). Ljusblå ytor representerar landtytor under det forna havets högsta nivå, dagens sjöar anges i en något mörkare blå ton.

Varje sådant varv motsvarar sedimentationen under ett år och återspeglar den årstidsbundna variationen i isälvarnas vattenföring och materialtransport.

Den postglaciala silten och leran utgörs av material som genom svallning omlagras i hav och sjöar eller tillförts av vattendrag. Även dessa sediment kan vara skiktade men saknar i allmänhet årstidsbunden varvighet. Silten och leran saknar ofta egna ytformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack terräng och i skogsterräng.

Inom kartområdet domineras de finkorniga havs- och sjösedimenten av glacial lera. Glacial lera förekommer tämligen allmänt i terrängen upp till ca 100 m ö.h. och dominerar helt de öppna, flacka slättområdena mellan de uppstickande bergen. I områden som varit skyddade från svallning förekommer glacial lera även på högre höjder, som t.ex. på syddelen av Gårdsbergen (2 d) där leran når 120 m ö.h. och återfinns som ca 2 m mäktiga lerfickor i isälvsgruset. Den glaciala leran visar ofta en tydlig varvighet varför den även erhållit benämningen ”varvig lera”, se figur 3.

Isälvs sediment, isälvseroderade områden och isälvsrännor

Isälvs sediment är oftast skiktade och väl sorterade, men såväl sorteringsgrad som kornstorlek kan växla avsevärt inom samma avlagring. Sand eller grus är de kornstorlekar som vanligen är dominerande i isälvsavlagringarna. Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar (”rullstensåsar”), deltan och kullar. Kamebildningar 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. Isälvseroderade områden utgörs av platser där isälven eroderat större ytor, men där en detaljerad uppdelning i exempelvis morän, isälvsgrus och hållar inte medgörs av kartans upplösning. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.



Figur 3. Varvrig glaciallera med decimetermåttiga skikt av finsand–silt i bottendelen överlagrar isälvsand i en skärning vid Ängarna (4d). Foto: Martin Sundh.

Längre sammanhängande åsar saknas inom kartområdet och isälvsavlagringar återfinns i stället som isolerade förekomster i form av randdeltan eller korta ryggar vilka avsattes framför isfronten då isranden under en följd av år förblev mer eller mindre stationär. Vid sydändan av sjön Nedre Fryken (0 b–c) ligger kartområdets största randdelta. En borrhning i avlagringen vid Fryksta Forskningsstation anger att sedimentmaktigheten där uppgår till mer än 37 m. I SJs stora grusgrop vid Frykstamon påträffades 1956 en granstock inbäddad i sanden på ca 35 m djup under markytan (Fredén 1989). Prover som kol-14-daterats har befunnits vara äldre än kol-14-metodens räckvidd, dvs. äldre än 50 000 år, och granstockens ålder torde med kännedom om nedisningens förlopp vara från den förra värmeperioden Eem-interglacialen, som upphörde för ca 115 000 år sedan. Granstocken finns i förvar på centralskolan i Kil.

Nästa stillestånd i isrecessionen kan anas från de spridda isälvsavlagringarna som ligger mer eller mindre på linje från Kulan i öster (1d) via Örnäs (1c) till Hagalund i väster (1b).

Ett tecken på ett tredje och tydligare stilleståndsskede i isrecessionen utgör isälvsavlagringarna som ligger i en öst–västlig zon från L. Karlshov i öster (2e) via Åsen (2d) och Hagudden (2b) till Forsnäs i väster (2a). Denna öst–västliga zon med ansamlingar av isälvsavlagringar kan även följas österut in på angränsande kartområde 11D Munkfors SO, där bl.a. Brattforshedens HK-delta breder ut sig längs denna zon.

Från denna frontlinje leder ett kortare stråk med isälvsavlagringar vidare mot norr längs Vargåns dalgång upp till Baggstad (2d). De uppträder som en rad av åskullar som i skärningar visar på en dominerande sandig sammansättning men med en central kärna av grus som brutits för att kunna bygga den järnvägsbank som löper genom området (fig. 4).



Figur 4. Skärning i den södra delen av isälvsavlagringen vid Stammon (3 d). Under 5–7 m strömskiktad sand finns rester av en centralt belägen gruskärna. Foto: Martin Sundh.

Morän

Morän bildades genom att inlandsisen först tog upp material från underlaget, dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager. Under transporten i isen krossades och nöttes materialet sedan för att slutligen avsättas närmare isfronten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller alla kornstorlekar, från ler till block. I urbergsområden är sand ofta den dominerande kornstorleksfraktionen i moränen. Moränen har ofta ett betydande inslag av vattensorterade sand- och grusskikt.

Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagrar äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moränen draperad över berggrunden i ett mer eller mindre jämnt täcke som fyller ut sprickor och ojämnheter i 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 moränen är grusomvandlat 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.

Moränens mäktighet och sammansättning

Morän har begränsad utbredning i markytan inom detta kartområde. Eftersom största delen av kartområdet har varit täckt av vatten överlagras moränen av, i huvudsak, glacial lera-silt i dalgångar och slättområden. På bergshöjdernas krön har moränen till stor del svallats bort av vågor. Morän med normal-

blockig yta har vanligen en sandig sammansättning medan blockfattig morän ofta har en något finkornigare, sandig-siltig sammansättning. Kartläggningsbara ytor av storblockig morän har inte identifierats inom kartområdet. Moränens mäktighet varierar i det kuperade landskapet där det i de lägre partierna har dokumenterats mäktigheter på 5–10 m. I högre terräng är moräntäcket betydligt tunnare och uppgår där ofta endast till några få meter för att mot bergens krön snabbt tunna ut och övergå i kalt berg.

Då terrängen inom kartområdet till större delen är belägen under HK är ofta bergens sluttningar och krön kraftigt svallade. Speciellt bergshöjderna i kartområdets södra centrala del, inom triangeln Forshaga (0 d) i öster, Storhöjden (1 a) i väster och Hastersby (2 c) i norr, har utsatts för omfattande svallning. Vågornas bränningsverkan har där till stor del omvandlat moränen och resulterat i allt från ett ytligt grusomvandlat täcke av varierande mäktighet, ibland så att endast grus och grövre material återstår, till att ha spolat bort moräntäcket helt och därmed blottlagt stora ytor av berggrunden.

Förekomsten av De Geermoräner inom kartområdets sydostliga delar samt isälvsavlagringarnas fördelning kan tyda på en oscillerande isrand under deglaciationen (se vidare avsnittet Moränens ytformer). Att isranden gjort mindre framryckningar antyds även av en lagerföljd i en moränskränning nordost om Visterudsmossen (1 d) där veckade lager av senglacial lera hittas inlagrade i moränen (Fig. 5 och 6).

Moränens ytformer

Inom kartområdet har ytformen moränryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen identifierats och redovisas på kartan. Beteckningen 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 detta kartområde avses ryggar av De Geermorän som bildats under isavsmältningen, dvs. vanligen ett par hundra meter långa, ca 5 m höga ryggar, vilka ofta förekommer i svärmar längs dalstråk och på dalsidor. Ryggarna anses ha bildats i sprickor innanför iskanten och ligger i stort sett utsträckta parallellt med den forna isranden. Ryggarna speglar därmed det ungefärliga läget och sträckningen på den successivt avsmältande isranden.

De Geermoräner förekommer främst i ett nord-sydligt stråk i kartområdets sydostliga del som sträcker sig från Döle i sydost (0 e) via sjön Lusten, vilken omgärdas av talrika ryggar, upp till sydändan av sjön V. Örten (3 e, fig. 7). Ryggarna ansluter vid L. Karlshov (2 e) till den öst-västliga zonen med isälvsavlagringar avsatta under ett längre skede med stationärt stående isrand och bidrar till att markera israndens läge då de kan följas ända ut på Västbynäset i väster (3 c).

Blockjord

Beteckningen blockjord avser ett heltäckande ytlager av block där bildningssättet är okänt eller där andra processer än frostaktivitet bedöms ha haft betydelse för bildningen, t.ex. skred, glaciala och glaciifluviala processer, var för sig eller i samverkan. Två ytor med karaktär av blockrika rasbranter har markerats på den branta nordöstsidan av berget Kleven (3 e). Kleven är ett av flera berg i området med berggrund av hyperit, en diabasliknande mörk och hård bergart som är mycket lättvittrad, vilket skapar förutsättningar för en rik flora.

Tunt eller osammanhängande jordtäcke eller moräntäcke på berg

Tunt eller osammanhängande jordtäcke eller moräntäcke på berg markeras där berggrundens småskaliga relief präglar markytan, men jordtäcket är för utbrett för att berg ska markeras. 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 jordtäcke. Kartbilden ska därför endast betraktas som vägledande. Se vidare avsnittet om respektive jordart.



Figur 5. Moränskränning nordost om Visterudsmossen (1 d). Sandig till sandig-siltig morän med veckade lager av glacial lera-silt inlagrad mellan de skarpkantade blocken på drygt en meters djup. Foto: Martin Sundh.



Figur 6. Moränskränning nordost om Visterudsmossen (1 d). Närbild på veckade lager av senglacial lera i moränen, storleken på lerstycket centralt i bilden är ca 15 × 15 cm. Foto: Martin Sundh.



Figur 7. En av de låga och mjukt böjda ryggarna av De Geermorän vid sjön V. Örten (3 e). Ryggarnas inbördes avstånd är i detta område ca 70–110 m. Foto: Martin Sundh.

Tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg

Beteckningen tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg har använts för att markera tunna jordlager av hårt svallad morän. I vissa områden har moränen svallats så hårt att endast grus och grövre material återstår. Dessa ytor förekommer enbart under HK och har där relativt stor utbredning på bergshöjderna i området.

Tunt eller osammanhängande moräntäckte på berg

Beteckningen tunt eller osammanhängande moräntäckte på berg har använts för att markera tunna jordlager av morän som inte är svallade eller som enbart är lätt svallade i ytan. Huvudparten av dessa ytor förekommer därför över HK med stor utbredning framför allt på bergshöjder i norra halvan av kartområdet.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Berget kan dock delvis täckas av ett tunt eller osammanhängande jordtäckte. Inom ytor klassade som tunt eller osammanhängande jordtäckte har endast större ytor av kalt berg redovisats. Blottat berg är rikligt förekommande i det kuperade landskapet och förekomsterna är i stort sett jämnt fördelade över hela kartområdet. Då kartområdet till största delen är beläget under HK har vågornas bränningsverkan bidragit till den rikliga förekomsten av kalt berg vilket bl.a. resulterat i ett flertal stora ytor, där de största är på drygt 300 ha.

Ravin

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

Raviner uppträder talrikt på många håll i kartområdets slätter av lera–silt. Ravinbildning genom ytvattenerosion verkar dominera men även ravinbildning genom grundvattenläckage förekommer. Den största ravinkoncentrationen återfinns väster om Kil (0 b), där Norsälven omges av rikt förgrenade raviner vilka når 5–20 m under slättens yta. De rikt förgrenade ravinerna börjar tvärt i slättens yta och ibland kan där skymtas utströmmande grundvattenflöden vars erosion förefaller att vara främsta orsaken till ravinernas uppkomst.

De förmodligen mest lättillgängliga ravinerna finns vid Apertin (0 c) strax norr om Kil. Ravinerna vid Apertin skyddades som naturminne redan 1936 och området är sedan 1991 avsatt som naturreservat för sina höga geovetenskapliga, botaniska, zoologiska och kulturella värden enligt ett informationshäfte om naturreservat i Värmland utgett av Länsstyrelsen i Värmland.

Isräfflor och isrörelser

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisen 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.

Isräffleliktheter har inmätts på åtta lokaler, på två av dessa lokaler har räfflor tillhörande två olikåldriga räffelsystem observerats. Isräfflor formade av isrörelser i stort sett rakt norrifrån dominerar med en spridning från 350° till 20°. Denna räffelbild stämmer väl med resultat från tidigare kartläggningar i området (Sandegren & Magnusson 1937).

Lokalerna med dubbla räffelsystem ligger i södra delen av Siggerudsbergen (2 c) och visar bägge ett likartat åldersförhållande med äldre räfflor från ungefär rakt norr (360° respektive 10°) och yngre räffleliktheter från ungefär nordnordost (20° respektive 35°), se figur 8. De äldre räfflorna kvarstår som fasetter mot de yngre och har enbart bevarats på hällens svagt konkava ytor. Såväl räfflor som den följsamt slipade hällskulpturen ger dock klart intryck av att vara åstadkomna av en varmtempererad, plastisk is. Den is som inristat de yngre räfflorna förefaller däremot ha varit en relativt kalltempererad, icke plastisk is som enbart slipat hällens konvexa partier men inte förmått att rista in räfflor på hällens flacka, konkava partier. Det bör alltså ha varit en relativt stor tidsskillnad mellan tillblivelsen av de båda räffelsystemen, möjligen kan de yngre räfflorna ha bildats vid deglaciationen då istäcket inom höjdområdena var tunt och därmed förmodligen relativt kalltempererat i sin bottendel.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

1. Ravinerna vid Apertin (0 c) strax norr om Kil. Detta är ett lättillgängligt område om man önskar bese raviner på nära håll. Ravinerna vid Apertin skyddades som naturminne redan 1936 och är sedan 1991 avsatt som naturreservat.
2. De i svärmar förekommande De Geermoränerna öster om sjön Lusten (2 e). Dessa är ett vackert exempel på ryggar bildade vid isens front och som återspeglar successiva stilleståndslägen för den vikande isranden, möjligen årliga stillestånd, under isavsmältningsskedet.



Figur 8. Dubbla räffelsystem på välslipad flack häll i södra delen av Siggerudsbergen (2 c). Yngre räffelsystem med räfflor i nordnordost finns på ytan med kompassen (kompassnötet riktat mot nordnordost) samt på ytan i övre högra bildkanten. Äldre räffelsystem med räfflor i rakt nordlig riktning är intakt bevarade på mellanliggande svagt konkava ytor. Foto: Martin Sundh.

REFERERAD LITTERATUR

- Fredén, C., 1989: Kol 14-datering av granved i Frykstamon, Kils kommun. *Dokumentationsrapport SGU-F19:SI3*.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*, Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- Påsse, T. & Andersson, L., 2005: Shore-level displacement in Fennoscandia calculated from empirical data. *GFF* 127, 253–268.
- Sandegren, R. & Magnusson, N.H., 1937: Beskrivning till kartbladet Forshaga. Karta i skala 1: 50 000. *Sveriges geologiska undersökning Aa 179*, 117 s.

