

Beskrivning till jordartskartan 13F Falun NO

Karin Grånäs & Jonas Ising



SGU

Sveriges geologiska undersökning

Beskrivning till jordartskartan

13F Falun NO

Karin Grånäs & Jonas Ising

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
13F FALUN NO

ISSN 1652-8336

ISBN 978-91-7158-852-4

Omslagsbild: Utsikt mot sydost från moränsluttningen norr om Bjursås (7 g).

Foto: Karin Grånäs.

© Sveriges geologiska undersökning

Layout: Agneta Ek, SGU

Tryck: Alfa Print AB, Solna, 2008

INNEHÅLL

Inledning	5
Kartläggningsmetod	5
Landskapets utveckling	7
Istider och jordarternas bildning	7
Tiden efter den senaste istiden	9
Ras, skred och ravinbildning	9
Beskrivning av jordarterna inom kartområdet	11
Torv	11
Älv- och svämsediment	11
Högsta kustlinjen	12
Svallsediment, postglacial sand	12
Glaciala finkorniga sediment, lera-silt	13
Postglaciala finkorniga sediment	13
Vindsediment (eoliska sediment)	13
Isälvssediment och isälvsrännor	14
Isälvsrännor (däljor)	19
Morän och moränformer	19
Kullig morän	20
Drumliner	21
Moränens sammansättning	21
Svallad morän	23
Hög blockhalt	24
Enstaka stora block	24
Blocksänkor, blockfält och blockjord	25
Tunt eller osammanhängande jordtäcke	25
Berg	25
Fyllning	26
Isräfflor och isrörelser	26
Geologiska sevärdheter	28
Refererad litteratur	29

INLEDNING

Kartläggningen av jordarterna inom kartområdet 13F Falun NO ingår i en mer omfattande kartläggning av jordarterna i Dalarna. Området längs Dalälven och kringliggande tätbebyggda områden mellan Avesta och Leksand har kartlagts mer detaljerat än övriga delar av Dalarna.

Den geologiska kartläggningen utfördes år 2004–2006 av Nils Dahlberg, Karin Grånäs, Anna Hedenström, Jonas Ising, Helene Jansson, Sara Jorild och Sven-Ingemund Svantesson. Bildtolkning samt sammanställning av kartmanus och beskrivning har utförts av Karin Grånäs och Jonas Ising. Projektledare har varit Jonas Ising.

Kartområdet täcks i södra kanten av en smal bård av en äldre geologisk karta i SGUs serie Aa, skala 1:50 000, Aa 189 Falun (Kulling & Hjelmqvist 1948). De övriga delarna täcks av länskartan i Kopparbergs län, SGU Ca 21, skala 1:250 000 (Lundqvist 1951).

KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen inom kartområdet 13F Falun NO har skett med olika detaljeringsgrad (fig. 1). Området i söder har karterats med lokal metod, metod A, vilket innebär att kartläggningen grundas på ett omfattande fältarbete med fältkontroll av jordarterna med stickspjut, handborr och spade samt en kompletterande flygbildstolkning. Dessutom används information från bl.a. SGUs brunnsarkiv samt geotekniska och hydrogeologiska undersökningar. De flesta identifierade jordartstyper har fältkontrollerats. Eftersträvad lägesnoggrannhet för ytavgränsningar är ca 50 m. Ytornas avgränsningar är generaliserade för att passa skala 1:50 000.

Resterande del av kartområdet är kartlagd med regional metod, metod C, som grundas på mer omfattande flygbildstolkning och fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lägesnoggrannheten för ytavgränsningar är 100–300 m och den geologiska bilden är generaliserad för att passa skala 1:100 000.

Jordartskartan 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.

Fältobservationerna har förts in på Lantmäteriets Fastighetskartan i skala 1:20 000. Jordarterna klassificeras med hänsyn till kornstorlek (tabell 1) och bildningssätt eller bildningsmiljö (t.ex. morän, isälvsediment, svallsediment). Befintliga skärningar dokumenteras och berghållar längs

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. Om lerhalten överstiger 5 % benämns moränen lerig (t.ex. lerig sandig-siltig morän). Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera.

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	

vägarna undersöks med avseende på isräfflor. En flygbildstolkning utförs med stöd av fältobservationerna och annan relevant information, där bl.a. jordartsområden och ytformer avgränsas och klassas. Vid flygbildstolkningen användes IR-färgbilder i skala 1:60 000 (flyghöjden 9 200 m).

Vid sammanställning av kartbilden görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan uteslutas, förstoras eller slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom områden med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som dominerar. Ytor som är för små för att kunna redovisas ytriktigt redovisas i en del fall som 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.

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 A" respektive "jordartskartering, metod C".

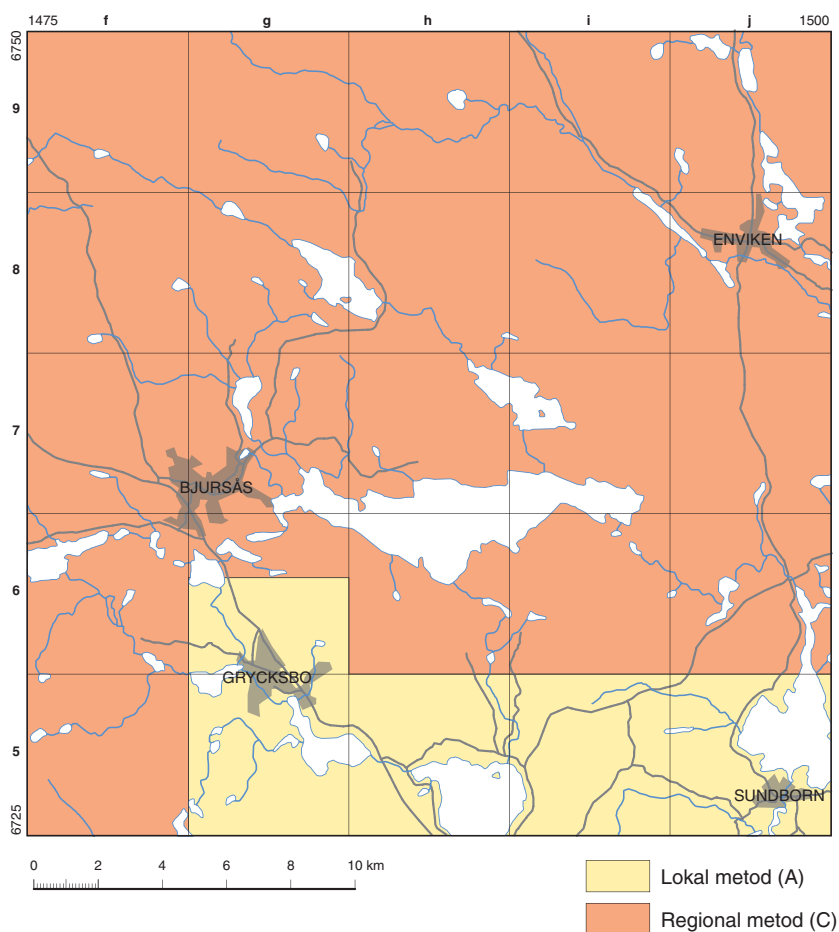


Fig.1. Översikt över områdena som karterats med lokal respektive regional metod.

Eftersom kartbilden inom de områden som är karterade enligt metod C huvudsakligen bygger på flygbildstolkning, finns det en betydande osäkerhet i klassningar och ytaavgränsningar i dessa områden. 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. Det är därför viktigt att påpeka kartbildens översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mer detaljerad information.

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.

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 2,6 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.

Istider och jordarternas bildning

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som inleddes för 2,6 miljoner år sedan och som kännetecknas av ett periodvis kallt klimat. Delar av bl.a. norra Europa har periodvis varit täckta av inlandsisar under kvartärtiden. Mellan istiderna rådde isfria perioder, interglacialer, med klimat som var likartat med eller varmare än dagens. Redan för 15–10 miljoner år sedan, under tertiärtiden, skedde en markant klimatförsämring. Temperaturen sjönk samtidigt som svängningarna mellan kallare och varmare perioder blev allt mer markanta. Detta mönster blev sedan mer uttalat under kvartärtiden. Den senaste istiden, Weichselistiden, inleddes för ca 115 000 år sedan och varade fram till ca 10 000 år före nutid. 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 havsytnans 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 1500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som varit täckt av hav, benämns högsta kustlinjen (HK). På kartbladet 13F Falun NO ligger HK omkring nivån 205–210 m ö.h. (fig. 2). Den nuvarande landhöjningen är ca 6 mm per år i området.

Det är Weichselisen och dess smältvatten 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. Isen transporterar detta material och deponerar det som morän. En is kan genom uttunnning 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

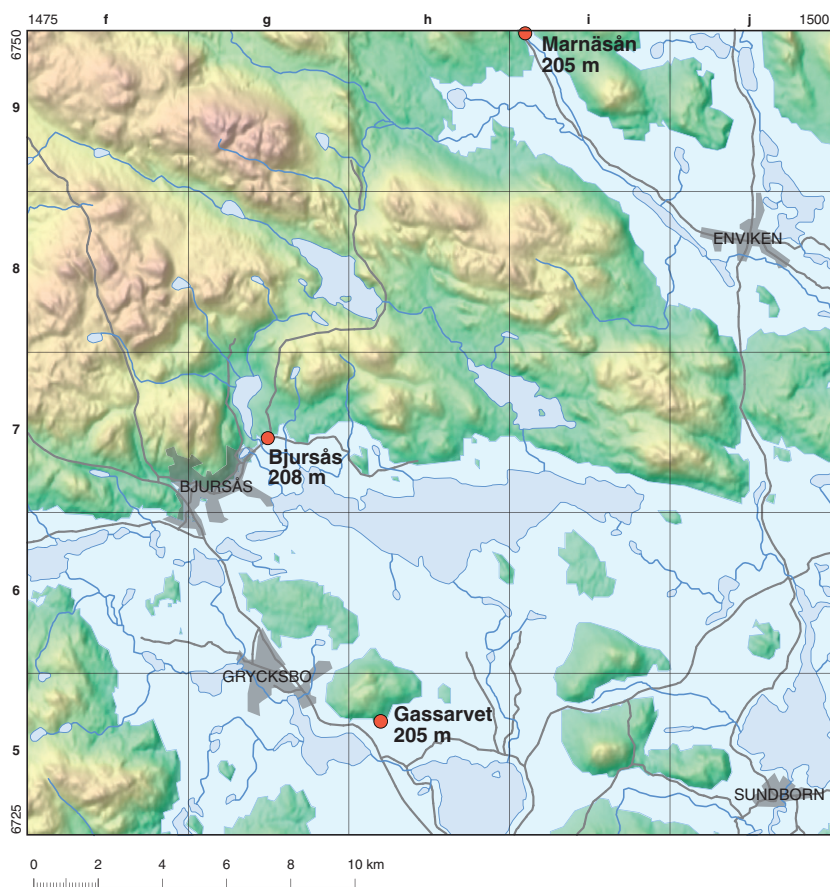


Fig. 2. Kartan visar områden (ljusblå färg) som varit täckta av den forna Östersjön efter att området frilades från inlandsisen samt platser där nivån för högsta kustlinjen har bestämts.

sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även ge upphov till erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen avsmälte från kartområdet Falun NO för ca 10 600 år sedan (Lundqvist 2002) med en hastighet av ca 300 meter per år, se figur 3. I de stora dalgångarna påskyndades isfrontens reträtt av vattnets lyftkraft. Stora isstycken, isberg, bröts loss från iskanten, s.k. kalvning. Ovanför vattenytan dominerade en långsammare ytavsmältning. Dödispartier snördes av i stora sjök, som sprack upp i mindre stycken och bildade områden med dödismorän.

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. För ca 9 000 år sedan hade hela kartområdet höjts ur havet. När landet steg ur havet påverkades jordlagren av vågornas svallning och vattendragens erosion. Svall-, älv- och svämsedimenten avsattes. På grund av landhöjningen påträffas idag jordarter som ursprungligen avsatts i vatten (t.ex. svallgrus, silt och lera) högt över dagens havsytan. Erosion började tidigt i de landvunna områdena och den pågår än idag om än i liten skala.

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

RAS, SKRED OCH RAVINBILDNING

Naturen undergår en ständig förvandling. Påtagligast upplever vi landskapets naturliga förändringar där det inträffar ras, skred och ravinbildning. Dessa processer är i första hand en följd av naturlig erosion. Utvecklingen kan dock påskyndas eller motverkas genom mänskliga ingrepp. Det är vanligt med skred och ravinbildning i samband med snösmältning och tjällossning samt under perioder då det regnat mycket. En gemensam nämnare är att ras, skred och ravinbildning kan inträffa utan förvarning.

Skred innebär att en sammanhängande jordmassa kommer i rörelse. Skred förekommer i slitiga och leriga jordar. Orsakerna till att ett skred utlöses kan vara många. Stabiliteten i ett område med finkorniga jordarter beror på bl.a. lutnings- och belastningsförhållanden, omgivande stöd, grundvattennivån, lagerföljden, porvattentrycket i och under leran och lerans skjuvhållfasthet.

I samband med ras och skred talar man också om raviner. Tillkomsten av raviner är en långsammare process än skred och ras. En ravin är vanligen ett par till drygt 20 m djup och har branta sidor; den är V-formad. Ravinerna har skarpa knyckar och grenar vanligen ut sig från några hundratals meter upp till flera kilometers längd. Raviner bildas genom ytvattenerosion, grundvattenläckage eller samverkan mellan ytvatten och grundvattenflöden samt jordflytning. De bildas i första hand i områden där det är gott om grovlera och silt. Den jordart som lättast kommer i flytning är silt, ”jäslera”. Om vattentillgången är oförändrad fortgår ravinutvecklingen till dess erosionsbasen nåtts. Denna bestäms av vattenytan vid mynningen eller den underliggande hårdare jordarten. Erosionen bakåt kan fortsätta till dess ett fastmarksområde stoppar processen.

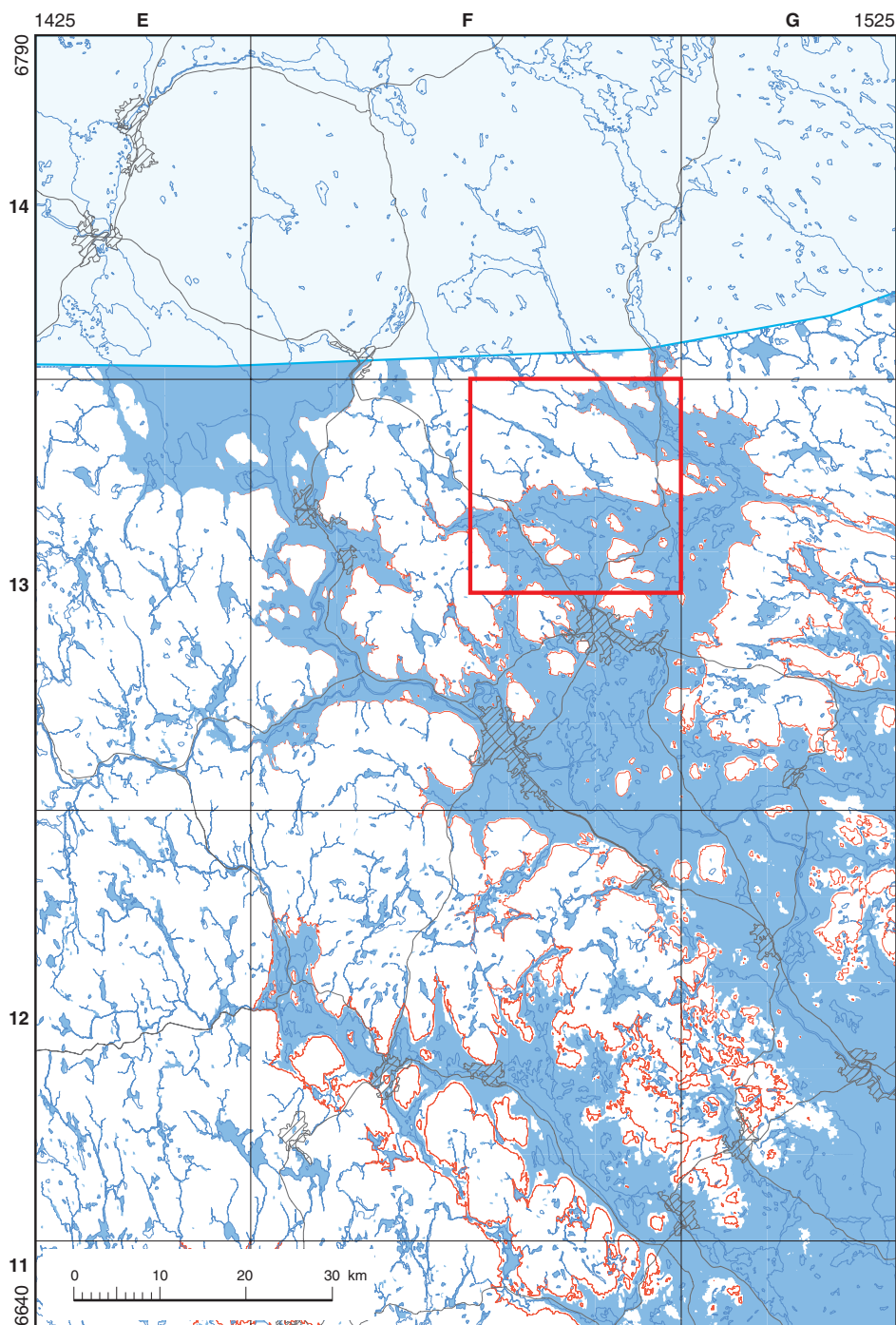


Fig. 3. Kartområdet (rödmarkerat) och dess omgivning med iskanten och kustlinjen inlagd för år 10 600 före nutid, enligt en modell anpassad efter tillgängliga HK-data, strandförskjutningsdiagram och översiktligt isavsmältningsmönster (Påsse & Andersson 2000). Iskanten är endast schematiskt återgiven. Högsta kustlinjen är markerad med röd linje.

BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

I det nedanstående beskrivs jordarterna och övriga kvartära bildningar med avseende på bl.a. utbredning, ytformer, sammansättning och mäktighet. Jordarterna beskrivs från de yngsta till de äldsta vilket också är ordningen de visas i jordartskartans teckenförklaring.

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

Torv

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som bevarats i fuktig miljö. Torvmarker uppkommer genom igenväxning av sjöar, genom försumpning på grund av nederbörden eller i anslutning till källor och på andra ställen där grundvattenytan ligger nära markytan. Till stöd för avgränsning av torvmarker har sankmarksbeteckningen på Lantmäteriets Fastighetskartan nyttjats i de områden som har karterats med regional metod. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker.

Torvmarkerna inom kartområdet upptar ca 8 % av landytan. De består av kärr, starrmossar och högmossar. En del torvmarker är ett mellanting mellan kärr och mosse, s.k. blandmyrar. Dessa har markerats som kärr på jordartskartan. Högmossarna har en måttlig välvning och finns främst i höglänt terräng. I de översiktligt karterade områdena (fig. 1) har ingen uppdelning av kärr och mossar gjorts.

Torvmäktigheten är oftast ett par meter. I åsgravarna och i igenväxta sjöar kan den vara mer. I dalgångarna underlagras vanligen torven av gyttja. Det förekommer att kärrområden har dränerats och uppodlats vilket medfört att torvarealen successivt minskat.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och bildas fortfarande utmed vattendrag och som deltan vid vattendragens mynning. Älvsediment är ofta väl sorterade samt fattiga på organiskt material. De domineras av sand. Svämsediment avsätts vid översvämningar och består av sand eller silt-ler, ofta uppblandat med organiskt material, främst växtrester. Inom de regionalt karterade delarna (fig. 1) görs ingen uppdelning av älv- och svämsediment.

Älvsediment har avsatts längs Lungsjöån väster om Marnäs (9 h–i), som ett delta vilket ån senare har skurit sig ner i. Vid vägen ca 500 m norr om Abortjärnen (9 i) underlagras i m älvsand av silt. Längs övre delen av Marnäsån (9 i) pågår en process där sand och grus eroderas från omgivande isälvsediment och avsätts som älvsand eller älvgrus längre ner längs ån. Längre österut, sydost om Enviken (8 j), blir svämsedimenten allt finkornigare och består mestadels av silt och lera. Även längs Sundbornsån (5 j) förekommer siltiga och leriga svämsediment.

Högsta kustlinjen

Högsta kustlinjen (HK) benämns den nivå i terrängen dit den forna Östersjön nått som högst sedan inlandsisen lämnade området. HK utgör alltså den övre gränsen för vågornas påverkan i terrängen.

När kartområdet frilades från inlandsisen utgjorde området en innerskärgård vid en vik av Ancylussjön (fig. 2). En modell har utvecklats som kan användas för att visa högsta kustlinjens läge vid olika tidpunkter (Pässe & Andersson 2000). Modellen baseras på uppmätta och uppskattade HK-data som funnits tillgängliga, figur 3. Den nuvarande landhöjningen är ca 55 cm per 100 år.

Spår av forna strandlinjer finns i form av strandhak, strandvallar och svallsediment. Figur 4 visar ett strandhak som svallats ut på Bodbergets södra sluttning (5j). HK syns också som sand och grusavlagringar, se avsnittet om svallsediment.

De högst belägna strandmärkena, högsta kustlinjen, ligger på ca 205–208 m ö.h. Nivåerna åter speglar den relativa landhöjning som ägt rum efter inlandsisens försvinnande från området.

Svallsediment, postglacial sand

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.



Fig. 4. Svallad moränssluttning med utbildat strandhak på Bodbergets södra sluttning (5j). Foto: Jonas Ising.

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 senare i grundare vatten. Den postglaciala sanden utgörs till största delen av svallsand men även sand som är omlagrad av havsströmmar eller av oklart ursprung.

Beteckningen tunna eller osammanhängande lager av svall- eller älvsediment avser sedimentförekomster, vanligen sand, med en uppskattad genomsnittlig mäktighet av högst ca en halv meter. Beteckningen har även använts för avlagringar med osäker eller diffus avgränsning. Exempel på sådana förekomster är området sydost om Lundbergs fåbodar (6 h) och området vid foten av Ramsnäsberget (6 j).

Svallavlagringarna inom kartområdet består övervägande av sand. Omkring nivån för högsta kustlinjen, 205–208 m ö.h., finns flera små avlagringar med plana ytor, t.ex. vid norra stranden av Bjursen (7 g) och 3 km norr om Kvarntäkt (7 j), där 1–2 m sand avlagrats. I den sydöstra delen av kartområdet vid Skuggarvet (5 i) och nedre Rostberg finns några meter mäktig sand i dalförena. Den underlagras oftast av finkorniga sediment.

Glaciala finkorniga sediment, lera–silt

Dessa sediment utgörs av det slam som isälvarna förde med sig ut i havet. De 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 glaciala finkorniga sedimenten avlagrades som ett täcke och avspeglar den underliggande topografin i starkt utjämnad form. I flera områden och särskilt i den nordöstra delen av kartområdet, omkring Enviken (8–9 j), utgör finsedimenten endast ett tunt och osammanhängande lager. I dalgångarna i den sydöstra delen av kartområdet kan mäktigheten uppgå till 5 m.

Inom de lokalkarterade områdena, se figur 1, har de glaciala finkorniga sedimenten delats upp i glacial lera respektive silt. I de översiktligt karterade områdena har ingen uppdelning av finsedimenten gjorts utan de redovisas på kartan under beteckningen ”lera och silt”.

Postglaciala finkorniga sediment

De postglaciala finkorniga sedimenten utgörs av det slam som efter istiden förts ut i hav och sjöar genom svallning eller via transport i vattendrag. Sedimenten kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet. Postglaciala finkorniga sediment indelas i silt, lera, lergyttja och gyttja. Endast lergyttja och gyttja har markerats som ytor inom detta kartområde. Ett område med lergyttja finns vid Ärtsjön, sydväst om Bjursås (7 g). Gallsjön, sydost om Skuggarvet (5 i–j) är utdikad och jordarten i ytan är nu gyttja.

Vindsediment (eoliska sediment)

Vindsediment utgörs vanligen av flygsand, en mycket väl sorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. Vindsediment bildas genom att äldre sediment, oftast isälvsediment eller strandsediment, omlagras av vinden. Flygsanden bildar ofta dyner. För att sand ska eroderas

av vinden och transporteras vidare krävs bl.a. öppna ytor med sand av lämplig kornstorlek och vind av tillräcklig styrka.

Några enstaka dyner har observerats inom kartområdet. I den västra delen av älvsedimenten väster om Marnäs (9 i) har sanden blåst ihop i dyner. En dyn har också bildats på moränslutningen väster därom. Väster om Källmyrberget (8 i) finns en ca 3 m hög och ca 100 m lång rygg som består av mycket väl sorterad finsand. Denna rygg har tolkats som en dyn men tolkningen är osäker eftersom det är svårt att finna ursprungsmaterialet i närheten.

Isälvs sediment och isälvsrännor

Isälvs sedimenten utgörs av block, stenar, grus och sand som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från inlandsisen. Smältvattnet samlades i och under isen till mycket strida isälvar i större eller mindre tunnlar, som ledde ut till isfronten. Det grövsta materialet avsattes i istunneln eller vid dess mynning. Grus och sand avsattes med successivt avtagande kornstorlek på större avstånd från mynningen. Såväl kornstorlek som sorteringsgrad kan växla avsevärt inom samma avlagring beroende på att smältvattenströmmarna ändrat hastighet eller riktning.

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



Fig. 5. En dödisgrop mellan två åsryggar i norra delen av isälvsavlagringen norr om Kvarntäkt (7j).
Foto: Karin Grånäs.

inlandsis. Dödisgropar och åsgravar, vilka uppkommit genom att isblock begravts i sedimenten och lämnat ett tomrum när de senare smält bort, är karaktäristiska för kamelandskap och vanliga längs åsar. Sandurfält är flacka avlagringar av sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan, som bildats när en isälv mynnar i terrängen ovanför högsta kustlinjen. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror. Omkring 1 % av kartområdets landyta är täckt av isälvssediment.

Kartområdet innehåller många små korta isälvsavlagringar men också några längre stråk. Det största stråket går i Marnäsåns dalgång (9 i). I den norra delen består det av ryggar och kullar uppbyggda till nivån omkring högsta kustlinjen. Materialet i de täkter som finns domineras av sten och grus. Längre söderut är överytan mera plan och materialet sandigare. Norr om byn Marnäs (9 i) täcks avlagringen delvis av finkorniga sediment. Marnäsån har skurit ner genom avlagringen. Vid sjön Björkan (8 i–j) syns inga spår av åsen men i Enviken (8 j) har den åter ryggsform och följer dalgången mot sydost till Svärdsjö. Den benämns därför Svärdsjöåsen.

Norr om Kvarntäkt (6 j) börjar ett annat stråk, Sundbornsåsen, med spetsiga ryggar som omger en dödisgrop (fig. 5) omkring nivån för högsta kustlinjen. Stråket börjar troligen 700 m längre västerut med en delvis utbruten rygg (fig. 6) som i öster går parallellt med sluttningen och som i sin västra del böjer av upp mot berget Krövlan (7 j). Några kilometer längre norrut, väster om lilla Kvarntjärn (7 j) är ett litet delta uppbyggt i mynningen av några isälvsrännor och i nivå med högsta kustlinjen. Mellan Kvarntäkt och sjön Toftan är avlagringen bebyggd eller bortbruten. Vid Sundborn (5 j) dyker åsen upp igen och följer Sundbornsåns västra sida och sammanstrålar med Svärdsjöåsen i Danholn söder om undersökningsområdet.



Fig. 6. Igenrasad skärningsvägg i den ryggsformade östra delen av isälvsavlagringen nordväst om Kvarntäkt (5j). Materialet domineras av grus och sand. Foto: Anna Hedenström.



Fig. 7. Den flacka åsryggen vid Heden. Avlagringen fortsätter ut i en udde i sjön Varpan (5 h). Foto: Jonas Ising.



Fig. 8. Den 5 m höga rullstensåsen som går ut i nordvästra delen av sjön Fjällgrycken (8 g). Foto: Karin Grånäs.

Faluåsen har sin upprinnelse söder om Rogsjön (6h) där två mindre åsar löper samman i Haghed. Åsarna är mycket små och består av flacka, 1–3 m höga ryggar av sand och grus. Åsen fortsätter söderut och försvinner i Varpan söder om Heden (5h, fig. 7).

I dalgången nordväst om Fjällgrycken (8g) finns flera små ryggar som är orienterade tvärs dalgången. Vid inloppet i Fjällgrycken följer dock åsen dalgången och är ca 5 m hög (fig. 8). Mellan Fjällgrycken och Utgrycken är dalgången tydligt isälvseroderad. Vid inloppet i Utgrycken har ett delta bildats. Det har senare eroderats så att 4–5 m djupa dalar bildats. I en täkt i den västra delen av avlagringen finns 2–3 m sand och grus.

På en sluttning sydväst om Mörttjärnen (9g) finns en liten rygg med sand omgiven av storblockig morän. Omkring 400 m mot sydost finns ytterligare några 3–5 m höga ryggar av sand. En av ryggarna har formen av en dyn (fig. 9) men bildningssättet är oklart eftersom materialet i ytan är något grövre än typisk eolisk sand.

Längs Lungsjöån (9g–i) i kartområdets norra del finns omväxlande små grusavlagringar och spår av glacifluvial erosion. Söder om Ledsjön (9h) har ett delta bildats vid nivån 205 m ö.h. Materialet består av ca 4 m sand och grus.

Högt upp på sluttningen mellan Ledsjön och Björnberget, kallad Kölen (9h) finns en sand- och grusavlagring omkring nivåerna 250 till 300 m ö.h. (fig. 10). Den förefaller bestå av kullar eller terrasser som delvis eroderats. Materialet domineras i ytan av sand som underlagras av en zon på någon decimeter med finsand–grovsilt och därunder grovt grus.

I Bjursås samhälle (7g), väster om kyrkan, finns en avlagring av sand och grus. Det har funnits små grustag i avlagringen men området är nu utsläntat eller bebyggt.



Fig. 9. En ryggformad avlagring som domineras av väl sorterad sand, 2 km norr om Fjällgrycken (9g). Avlagringen påminner om en dyn men innehåller lite grus i ytan. Foto: Karin Grånäs.



Fig. 10. Kullar och terrasser av sand och grus högt upp på sluttningen vid Kölen (9 h). Foto: Karin Grånäs.



Fig. 11. Isälvsränna utbildad på södra sluttningen av Hornberget (5 i). Foto: Jonas Ising.

Isälvsrännor (däljor)

Isälvsrännor som är utbildade i moränsluttningar kallas i området för däljor. De är traditionellt uppdelade i skvalrännor, som har bildats mellan en sluttande iskant och moränsluttningen, och slukrännor som går brantare utför sluttningen och oftast är bildade subglacialt (fig. 11).

Inom isälvseroderade områden är isälvsrännor vanligt förekommande, t.ex. mellan Utgrycken och Fjällgrycken (8 h). Ofta finns det mindre isälvsavlagringar vid mynningen av isälvsrännor. I området finns även tappningsrännor som är bildade vid tappning av issjöar och som kan vara av imponerande storlek. Trollgattu, 1 km nordost om Orrholen (7 g), är ett sådant exempel. Den är en 5–8 m djup, 10–20 m bred och 300 m lång kanjon utskuren i berg (fig. 12). Rännan har troligen bildats vid en plötslig tappning av en issjö. Några hundra meter längre mot nordväst finns ännu en kanjon, 7–8 m djup men betydligt kortare.

Morän och moränformer

Morän bildades genom att inlandsisen tog upp material från underlaget, dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager. Under transporten i eller under isen krossades och nöttes materialet för att senare avlagras närmare isfronten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller



Fig. 12. Kanjonen vid Trollgattu (7 g). Vid tappningen av en isdämd sjö har vattnet haft starkt eroderande kraft och skurit ner i berget. Foto: Karin Grånäs.

alla kornstorlekar, från ler till block. Sand är ofta den dominerande beståndsdel i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall ha ett betydande inslag av sand- och grusskikt.

Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare istid. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagrar äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moräntäcket mer eller mindre "utsmetat" på underlaget och utjämnar ojämnheter i underlaget. Uppgifter från SGUs brunnarsarkiv tyder dock på att jorddjupet kan vara stort i vissa områden. I Bjursås (7 g), söder om Dössberget, vid kyrkan och österut finns flera uppgifter på 25 m till 30 m mäktigt jordlager som troligen består av morän. Även vid Näset (6 g) några kilometer söderut finns uppgifter om ca 20 m jorddjup.

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 ytan som följd.

Inom kartområdet har två moränformer, kullig morän och drumliner, identifierats och redovisats på kartan.

Kullig morän

Kullig morän består av kullar och ryggar i ett mer eller mindre regellöst mönster som har bildats av en stillastående avsmältande ismassa, en s.k. dödis. Formerna är ofta, men långt ifrån alltid, uppbyggda av morän som är grovkornigare än morän i allmänhet. Moränbacklandskap är vanligt förekommande i dalgångarna längs Lungsjön (9 g–i), kring Fjällgrycken–Utgrücken och omkring Rogsjön. Ofta är kullarna rik- eller storblockiga.



Fig. 13. Stor täkt i sandig morän 1,5 km söder om Uvnäs (6 i). Foto: Karin Grånäs.

Drumliner

Drumliner och läsidesmoräner är ryggar orienterade längs isrörelseriktningen. 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 bottenmältande is i rörelse. Vid Sågsbo och Andersbo (7h) finns tydligt utbildade drumliner med en utsträckning i nordnordväst–sydsydöst. Även på några andra ställen i de centrala delarna av kartområdet förekommer drumliner.

Moränens sammansättning

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig. Ungefär 1 km söder om Uvnäs (6i) finns en stor täkt i sandig morän, se figur 13. Det är inte ovanligt att moränen innehåller sliror av sorterade sediment men att den ändå är kompakt (fig. 14).



Fig. 14. Skärning i en hårt konsoliderad sandig morän med inslag av sliror med sorterade sediment. Foto: Anna Hedenström.

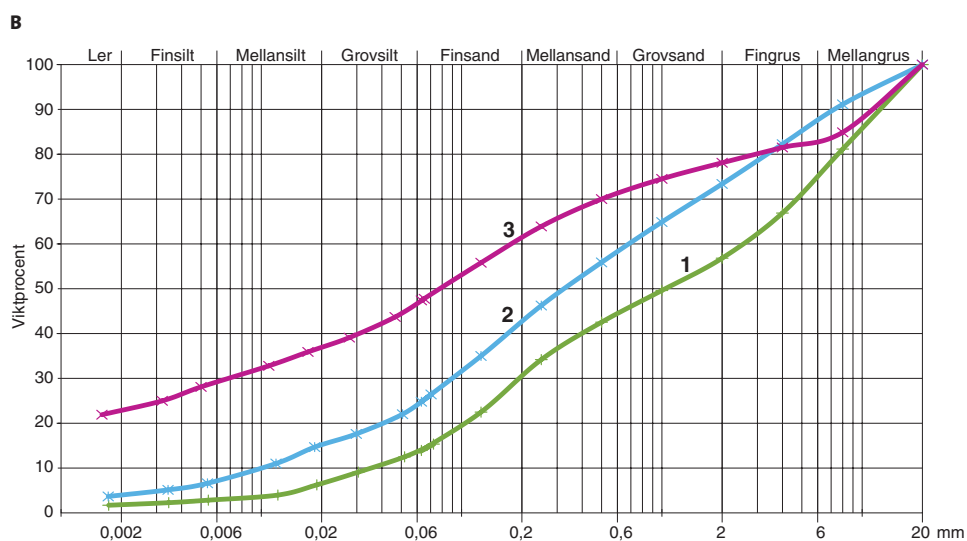
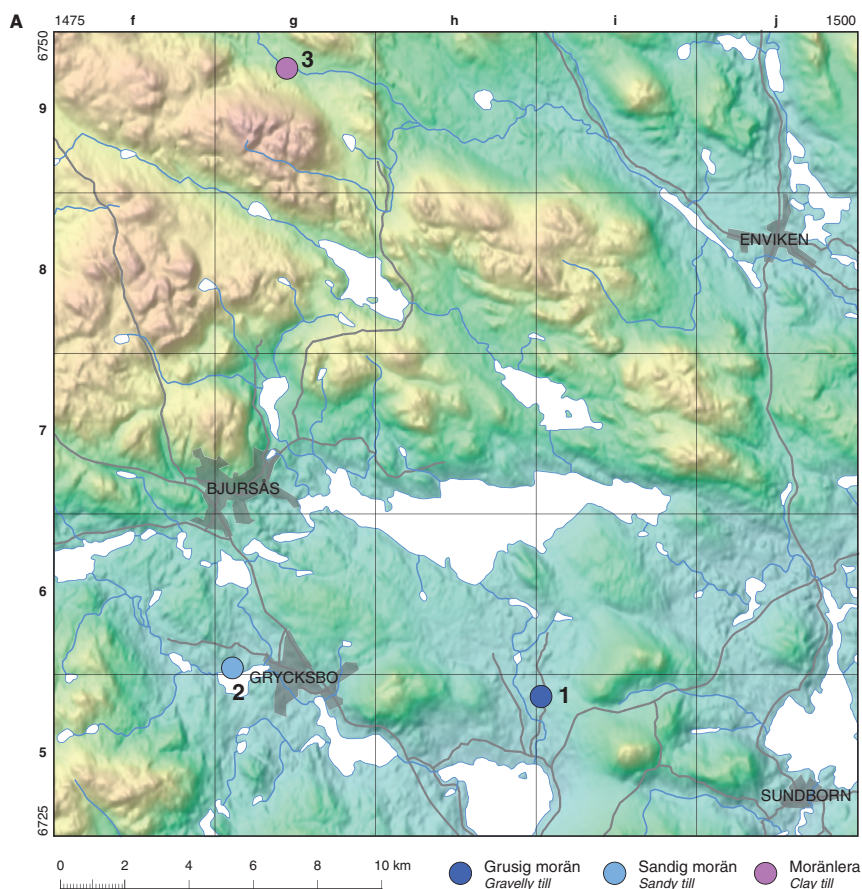


Fig. 15. **A.** Karta som visar provtagningsplatser. **B.** Kornstorleksanalyser av jordprov tagna inom kartbladet.



Fig. 16. En 7 m hög skärning i en moränrygg inom moränbacklandskapet vid Råfallberget (6 g). Moränen är grusig med relativt hög stenhalt och luckert lagrad. Foto: Karin Grånäs.

Grusig morän har påträffats på flera ställen, främst i och invid områden med kullig morän. En kornstorleksanalys av morän från en liten täkt norr om Eriksgården (5 i) visar på grusig morän, (fig. 15 a, b). I en ca 7 m djup täkt vid Råfallberget (6 g) inom ett område med stora moränkullar är materialet grovt och luckert lagrat (fig. 16).

På ett par ställen i den norra delen av kartområdet har lerig morän observerats i vägsärningar. En analys av ett prov taget i en vägsänt söder om Lungsjön (9 g) innehåller så mycket som 22 % ler (fig. 15 a, b). Vid stratigrafiska undersökningar gjorda i samband med prospekteringsgrävningar (Eriksson 1977, 1983) har leriga moräner påträffats under sandig morän i kartområdets västra och södra del.

Svallad morän

I de områden som ligger under högsta kustlinjen (fig. 2) har moräntäcket varit utsatt för svallning med en ursköljning och omlagring av de ytliga lagren som följd. Vid tiden för isavsmältningen utgjorde området en innerskärgård med relativt stora öppna vattenytor söder om Rogsjön, innanför en bård av öar åt öster. Svallningen av moränen verkar ha varit av begränsad omfattning och endast mindre ytor med svallad morän är karterade. Framför allt är det områdena i sluttningarna mellan sjöarna Varpan, Toftan och Rogsjön som uppvisar svallning i moränen. Bland annat på



Fig. 17. I en svacka i berget på Ramsnäsbergets nordsida (6 i) har svallsand och grus avlagrats. Markytan är stenig. Lagerföljden är typisk för svallsediment med den grövsta fraktionen överst. Foto: Anna Hedenström.

Snedbergets (6 i) norra och östra sida och Ramnäsbergets nordsida (6 j), se figur 17, finns en bård av svallad morän omkring nivåerna 180 m till 200 m ö.h.

Hög blockhalt

Inom områden som karterats med lokal metod (fig. 1), markeras såväl blockrika som storblockiga ytor inom moränterrängen. Inom de regionalt karterade områdena redovisas endast storblockiga områden. Flera områden med rik- eller storblockig morän förekommer inom kartområdet. Ofta sammanfaller de med områden med moränbacklandskap.

Enstaka stora block

På kartan har åtta stora block markerats. Alla ligger i södra delen av kartområdet.



Fig. 18. Blocksänka 2 km sydväst om Bergsgården (5 h). Foto: Jonas Ising.

Blocksänkor, blockfält och blockjord

Blocksänkor och blockfält är ytor med ett heltäckande lager av block, anrikade i markytan främst genom tjältningsprocesser. Beteckningen blockjord avser ett heltäckande ytlager av block där bildningssättet är okänt eller där andra processer förutom frostaktivitet bedöms ha haft betydelse för bildningen, t.ex. skred samt glaciala och glacifluviala processer, var för sig eller i samverkan.

På kartan har 23 blocksänkor markerats i samband med karteringen (fig. 18). De ligger framför allt i södra och nordöstra delarna av kartområdet och ofta i anslutning till blockrik morän. Blocksänkorna inom kartområdet har bildats under andra klimatförhållanden än de nutida. Ett blockfält på sydsidan av Graftsberget (5 g–h, fig. 19) övergår från att vara talus längst upp i branterna till att ha karaktären av utskredade block, som längst i söder ligger i tämligen plana ytor.

Tunt eller osammanhängande jordtäck

Tunt eller osammanhängande jordtäck markeras där berggrundsyntans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäck är för utbrett för att kalt berg ska markeras. Bergblottningar förekommer dock inom dessa områden. Det genomsnittliga jorddjupet i dessa områden torde ligga runt en meter eller därunder. Är bergytan jämn eller skogen tät är det svårt att med hjälp av flygbilder identifiera områden med tunt jordtäck. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande. Det tunna jordtäcket utgörs vanligen av morän eller torv. Tunt moräntäck på berg förekommer främst i terräng som ligger relativt högt eller på stora flacka bergytor.

Ett område söder om Grycken (5 g), kallat Järnhatt, består av toppar av söndersprucket berg. Bergkanter syns också tydligt. Området har karterats som tunt jordtäck på berg.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Inom ytor klassade som ”Tunt eller osammanhängande jordtäck” har endast större bergytor redovisats.



Fig. 19. Marken är täckt av en blockmatta söder om Graftsberget (5 g). Foto: Sven-I. Svantesson.

Berggrunden inom kartområdet 13F Falun NO består övervägande av djupbergarter medan ytbergarter utgör ca en tredjedel av ytan, se figur 20. Ytbergarterna, som bildats på jordytan, är de äldsta bergarterna i området (ca 1900 miljoner år). De domineras av sura (kvartsrika) vulkaniska bildningar. Underordnat finns sedimentära bergarter, kalksten och skarn (omvandlad kalksten). Skarnet är lokalt mineraliserat med järnoxider och sulfidmineral av vilka en del har brutits. Ytbergarterna intruderades för ca 1890 miljoner år sedan av basiska (kvartsfattiga) och granitoida djupbergarter. Berggrunden omvandlades och deformerades (metamorfoserades) för ca 1800 miljoner år sedan, och bergarterna har därför prefixet "meta-" före sina namn. Både för ca 1800 och 1700 miljoner år sedan intruderade yngre graniter den metamorfa berggrunden, och senare intruderades den också av diabasgångar.

Fyllning

Slagg finns deponerat på flera områden intill gamla gruvor och hyttor t.ex. vid Österå och Bergsgården (5 h) norr om Varpan. I Grycksbo finns fyllning i form av restprodukter från pappersbruket.

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

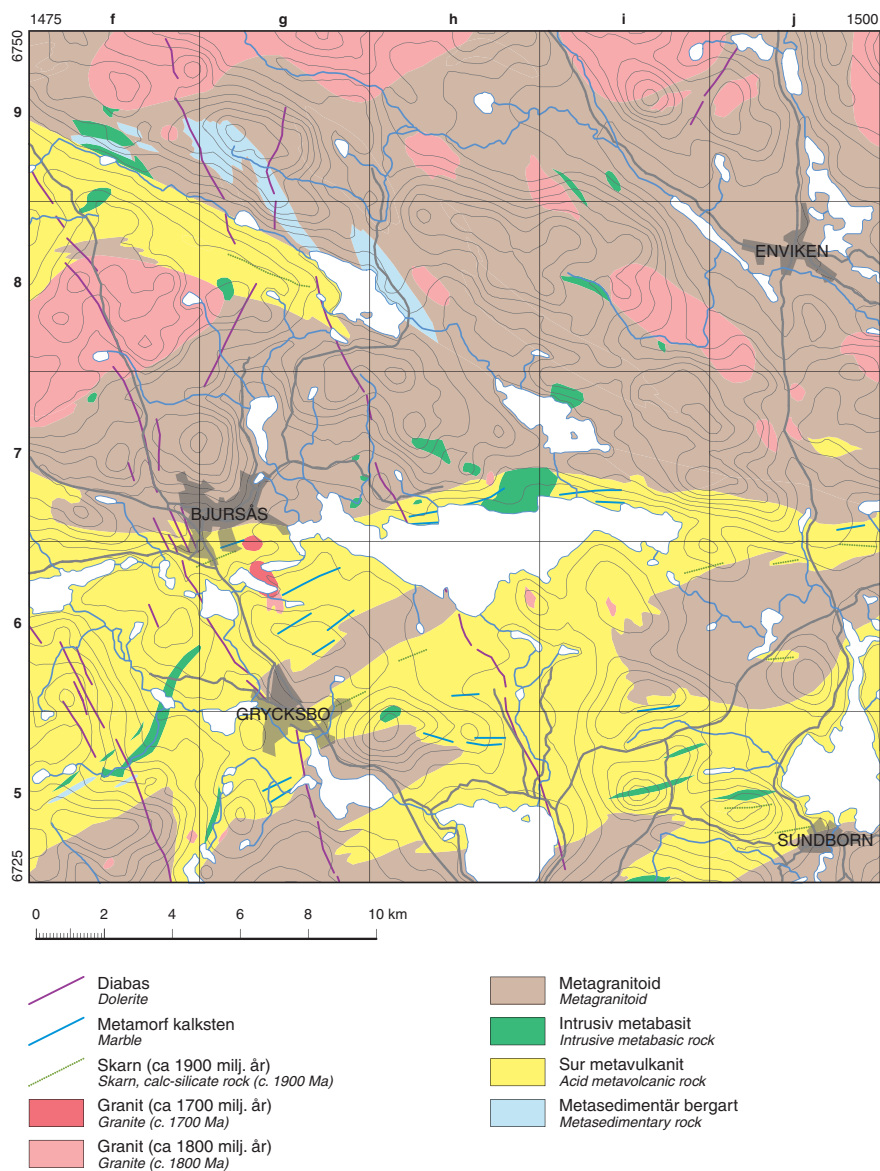


Fig. 20. Översiktlig berggrundskarta över kartområdet.

skede. På många berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider.

Inom kartområdet är endast 19 räffellokaler dokumenterade. De visar samtliga att isrörelse-riktningen har varit från 310° – 340° . Ingen av de besökta hållarna har mer än en riktning noterad. I SGUs databas finns ytterligare knappt 30 räffellokaler registrerade inom kartområdet, de flesta med likartade riktningar. Sex av dessa har mer än en riktning observerad. Då en del av dessa har osäkra åldersförhållanden går det inte att bekräfta tidigare undersökningar (framför

allt Lundqvist 1951) som har antytt en dominerande isrörelse från nordnordväst vilken i slutfasen har svängt till en rörelse från nordnordost. Även de flesta drumliner har en utsträckning i nordnordväst–sydsydost.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

Nedan ges några exempel på olika geologiska företeelser som är typiska eller tydligt utbildade inom kartområdet. De kan användas som en vägledning till besökslokaler t.ex. vid undervisning eller söndagsutflykten. I figur 21 finns en översikt över lokalernas läge.

1. Trollgattu (7 g). Kanjon. Se avsnittet ”Isälvsrännor (däljor)”.
2. Moränbacklandskap norr om Lungsjöån omkring Bårtjärnen (9 h). Ett pampigt moränbacklandskap med upp till 10 m höga kullar med en hel del block på. I dalgången längs ån kan man se spår av glacial erosion.
3. Drumliner vid Sagsbo (7 f). Moränen är uppodlad vilket framhäver den välvda formen.
4. Dödisgrop, väster om Kvarntjärnen (7 j). Från Kvarntäkt går en liten körväg norrut längs den lilla isälvsavlagringen. I norra änden finns en tydligt utbildad dödisgrop. Vägen dit är skyltad, se figur 22. Se även avsnittet ”Isälvs sediment och isälvsrännor”.

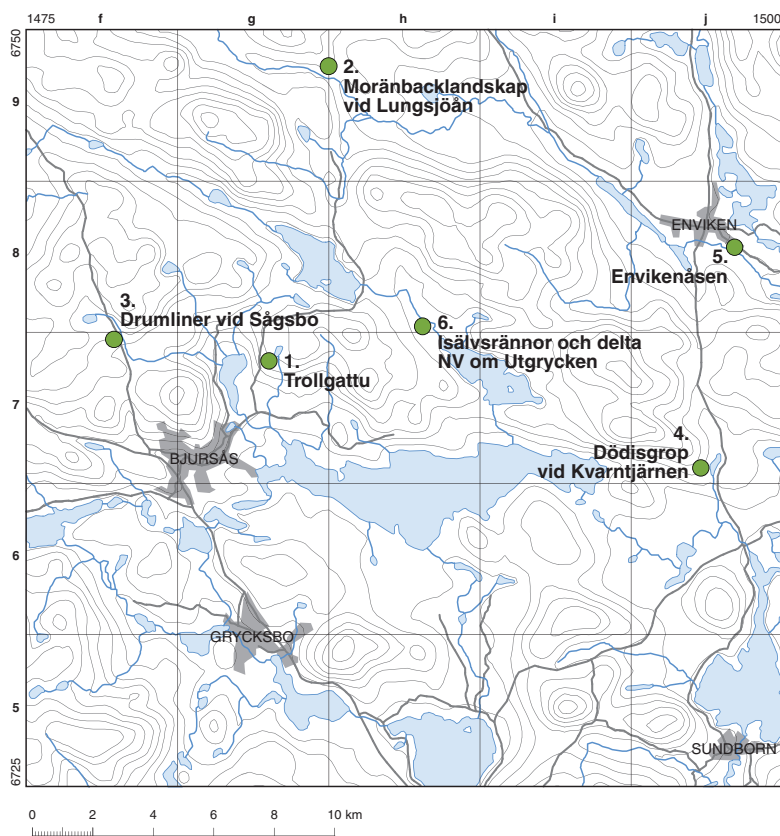


Fig. 21. Översiktskarta som visar var de geologiska sevärdheterna är belägna.

5. Rullstensåsen genom Enviken (8j). Vägen från Enviken mot sydost går på krönet av rullstensåsen.
6. Isälvsrännor och ett delta, nordväst om Utgrycken (8h). Norr om vägen kan man se 4–5 m djupa rännor och ner mot sjön syns deltaplan som skurits igenom av Krokforsån.

REFERERAD LITTERATUR

- Eriksson, K., 1977: Some observations on the clayey till in Kopparberg County in Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 99, 395–398.
- Eriksson, K., 1983: Till investigations and mineral prospecting. I J. Ehlers (red.): *Glacial deposits in north-west Europe*. A. A. Balkema, Rotterdam, 107–113.
- Grånäs, K., Delin, H., Dahlberg, N. & Lidén, E., 1986: Grus och alternativa material i södra Kopparbergs län. *Länsstyrelsen i Kopparbergs län, Naturvårdsenheten. N 1986:2*, 442 s.
- Kulling, O. & Hjelmqvist S., 1948: Beskrivning till kartbladet Falun. *Sveriges geologiska undersökning Aa 189*, 184 s.
- Lundqvist, G., 1951: Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. *Sveriges geologiska undersökning Ca 21*, 213 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselistidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas. Tredje upplagan, 124–135.
- Pässe, T. & Andersson, L., 2000: A mathematical shore level model presented in GIS. *Abstracts, 24. Nordiske Geologiske Vintermöte*, 139.



Fig. 22. Skylt som visar vägen till dödisgropen i figur 5. Foto: Karin Grånäs.



Sveriges geologiska undersökning

Box 670

751 28 Uppsala

Tel: 018-17 90 00

Fax: 018-17 93 70

www.sgu.se

Uppsala 2008

ISSN 1652-8336

ISBN 978-91-7158-852-4

Tryck: Alfa Print AB, Solna