

Beskrivning till jordartskartan 12F Ludvika NO

Jonas Ising



Beskrivning till jordartskartan

12F Ludvika NO

Jonas Ising

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
12F LUDVIKA NO

ISSN 1652-8336

ISBN 978-91-7158-835-7

Omslagsbild: Bispbergs klack från sydväst. I förgrunden syns de böljande fälten med glacial grovsilt–finsand. Foto: Karin Grånäs.

© Sveriges geologiska undersökning

Layout: Agneta Ek, SGU

Tryck: Lenanders Grafiska AB, 2008

INNEHÅLL

Inledning	5
Kartläggningsmetod	6
Landskapets utveckling	8
Istider och jordarternas bildning	8
Tiden efter den senaste istiden	9
Ras, skred och ravinbildning	11
Beskrivning av jordarterna inom kartområdet	11
Torv	11
Älv- och svämsediment	12
Högsta kustlinjen (HK)	12
Svallsediment, postglacial sand	13
Glaciala finkorniga sediment, silt och lera	13
Postglaciala finkorniga sediment	15
Vindsediment (eoliska sediment)	15
Isälvsediment och isälvsrännor	16
Badelundaåsen	16
Övriga åsstråk	17
Isälvsrännor (däljor)	18
Morän och moränformer	18
Kullig morän	19
Moränryggar	19
Drumliner	20
Moränens sammansättning	20
Svallad morän	20
Hög blockhalt	20
Enstaka stora block	20
Blocksänkor, blockfält och blockjord	21
Talus	21
Tunt eller osammanhängande jordtäckte	21
Berg	22
Erosionsformer	23
Fyllning	23
Grundvatten och källor	23
Isräfflor och isrörelser	23
Geologiska sevärdheter	24
Refererad litteratur	25

INLEDNING

Kartläggningen av jordarterna på kartbladet 12 F Ludvika 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. Beskrivningen är i första hand anpassad till det tryckta kartbladet Ludvika NO, men kan även användas till den digitala jordartsinformation som finns tillgänglig för området.

Den geologiska kartläggningen utfördes år 2002–2005 av Anders Backström, Nils Dahlberg, Jonas Ising, Anders G. Lindén, Johan Norrlin, Lars-Eric Olander och Gunnel Ransed. Bildtolkning och sammanställning av kartmanus har utförts av Jonas Ising och Gunnel Ransed. Projektledare har varit Anders G. Lindén, t.o.m. 2002, och därefter Jonas Ising.

Kartområdet täcks helt av fyra äldre geologiska kartor i SGUs serie Aa, skala 1:50 000 (fig. 1): Aa 181 Smedjebacken (Lundqvist & Hjelmqvist 1937), Aa 184 Hedemora (Lundqvist & Hjelmqvist 1941), Aa 188 Avesta (Lundqvist & Hjelmqvist 1946) och Aa 194 Säter (Hjelmqvist & Lundqvist 1953).

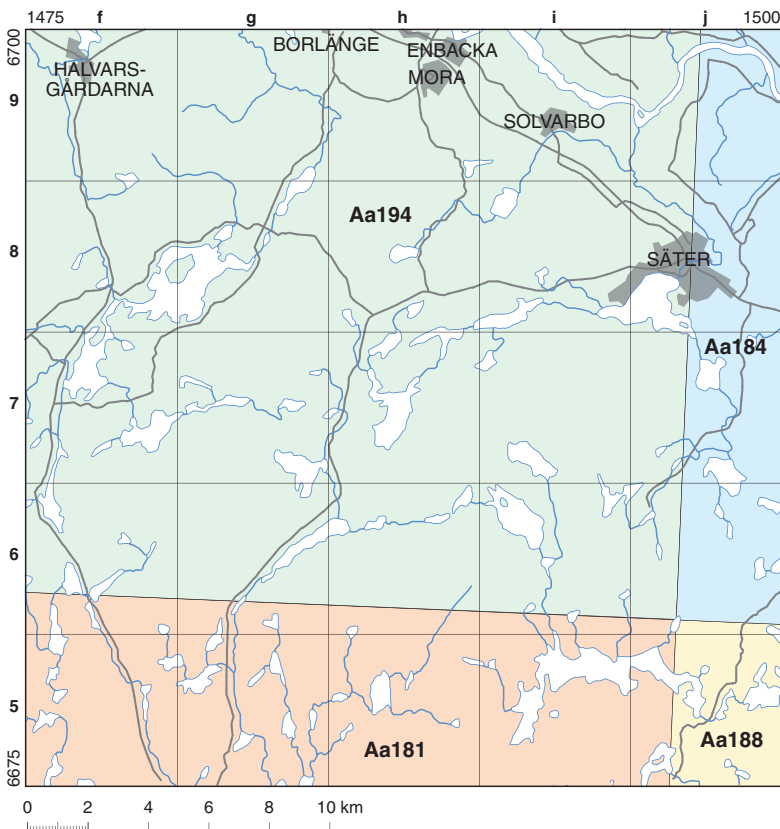


Fig. 1. Hela kartytan täcks av de äldre geologiska kartbladen Aa 181 Smedjebacken (Lundqvist & Hjelmqvist 1937), Aa 184 Hedemora (Lundqvist & Hjelmqvist 1941), Aa 188 Avesta (Lundqvist & Hjelmqvist 1946) och Aa 194 Säter (Hjelmqvist & Lundqvist 1953).

KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen inom kartområdet 12F Ludvika NO har skett med olika detaljeringsgrad (fig. 2). Området längs Badelundaåsen och kringliggande ytor har karterats med lokal metod, metod A, vilket innebär ett omfattande fältarbete med fältkontroll av jordarterna med stickspjut, handbör 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. Eftersträvd lägesnoggrannhet för ytavgränsningar är ca 50 m. Ytornas avgränsningar är generaliserade för att passa skala 1:50 000.

Resterande del av kartområdet är karterad med regional metod, metod C, som grundas på en mer omfattande flygbildstolkning och fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lägesnoggrannhet för ytavgränsningar är 100–300 m och den geologiska bilden är generaliserad för att passa skala 1:100 000. Hela kartan presenteras dock i skala 1:50 000, vilket ger ett något överdrivet intryck av noggrannheten i dessa områden.

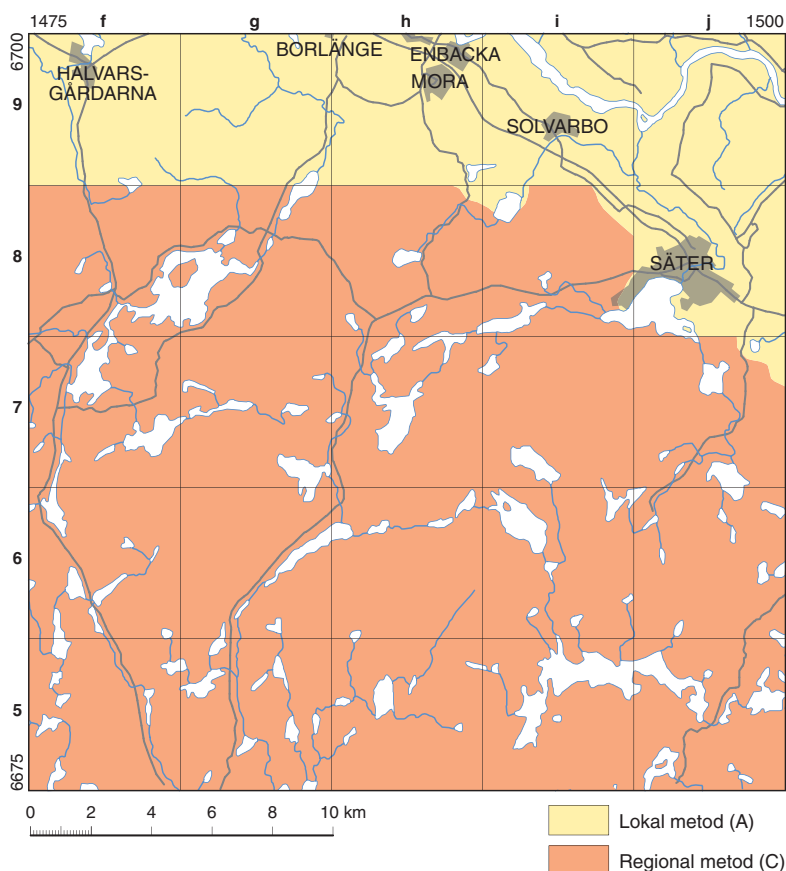


Fig. 2. Översikt över områden som har karterats med lokal metod (metod A) respektive regional metod (metod C).

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 registrerats på Gula kartan 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 berghällar längs vägarna undersöks med avseende på isräfflor. Ett antal prov för kornstorleksanalys har tagits. En flygbildstolkning utförs med stöd av fältobservationerna och annan relevant information, där bl.a. jordartsområden och ytformer avgränsas och klassas. Vid flygbildstolkningen har använts IR-färgbilder i skala 1:30 000 (flyghöjden 4 600 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 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.

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”.

Eftersom kartbilden inom de områden som är karterade enligt metod C huvudsakligen bygger på flygbildstolkning, finns det en betydande osäkerhet i klassningar och ytavgränsningar 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 vägtåta 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 komplette-

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	

rande 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 (65–2,6 miljoner år före nutid) höjdes delar av den skandinaviska halvön stegvis på grund av plattektoniska 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 havsyntans förändring. För ca 11 000 år sedan var södra och mellersta Sverige isfritt och isranden sträckte sig från trakterna av nuvarande Karlstad i väster mot Uppsalaslätten i öster. Söder om isranden var stora delar av landet täckt av havet. Omkring 1 500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som varit täckt av hav benämns högsta kustlinjen (HK). HK ligger inom kartområdet 12F Ludvika NO på 190–200 m ö.h. (fig. 3). Den nuvarande landhöjningen är ca 5 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.

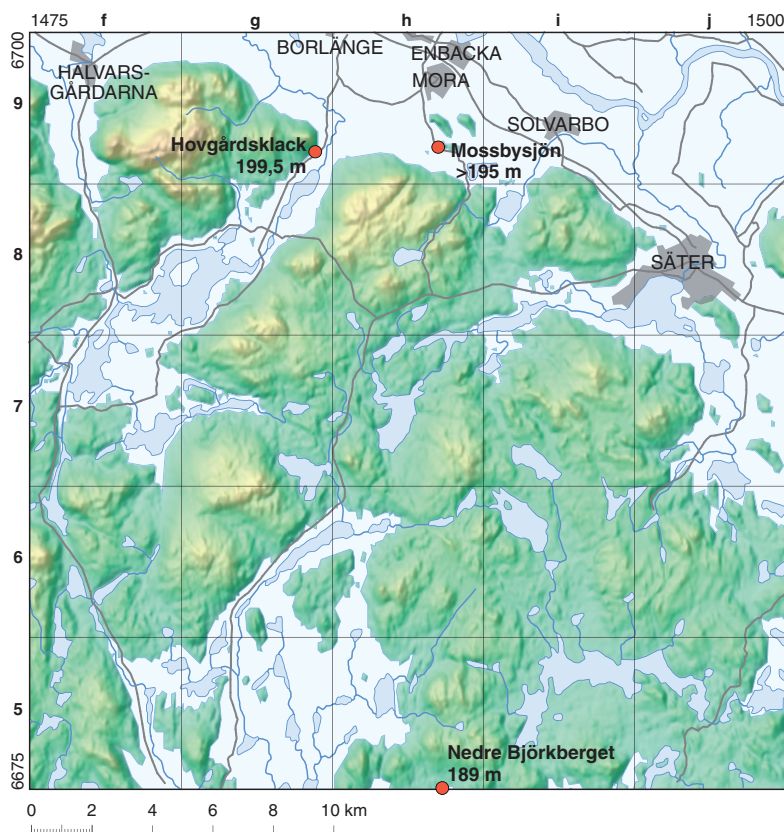


Fig. 3. Kartan visar områden (ljusblå färg) som varit täckta av havet efter att området frilades från inlandsisen samt platser där nivån för högsta kustlinjen har bestämts.

När en inlandsis smälter frigörs stora mängder smältvatten. Detta samlas i och under isen till isälvar i tunnlar, sprickor och kanaler. Vattnet i dessa isälvar transporterar jordmaterial som varit infruset i isen. Materialet sorteras och avsätts som isälvsediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även ge upphov till erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Inlandsisen avsmälte från kartområdet 12F Ludvika NO för ca 10 800 år sedan (Lundqvist 2002) med en hastighet av ca 300 meter per år, se även fig. 4. 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 snödes av i stora sjöar, 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.

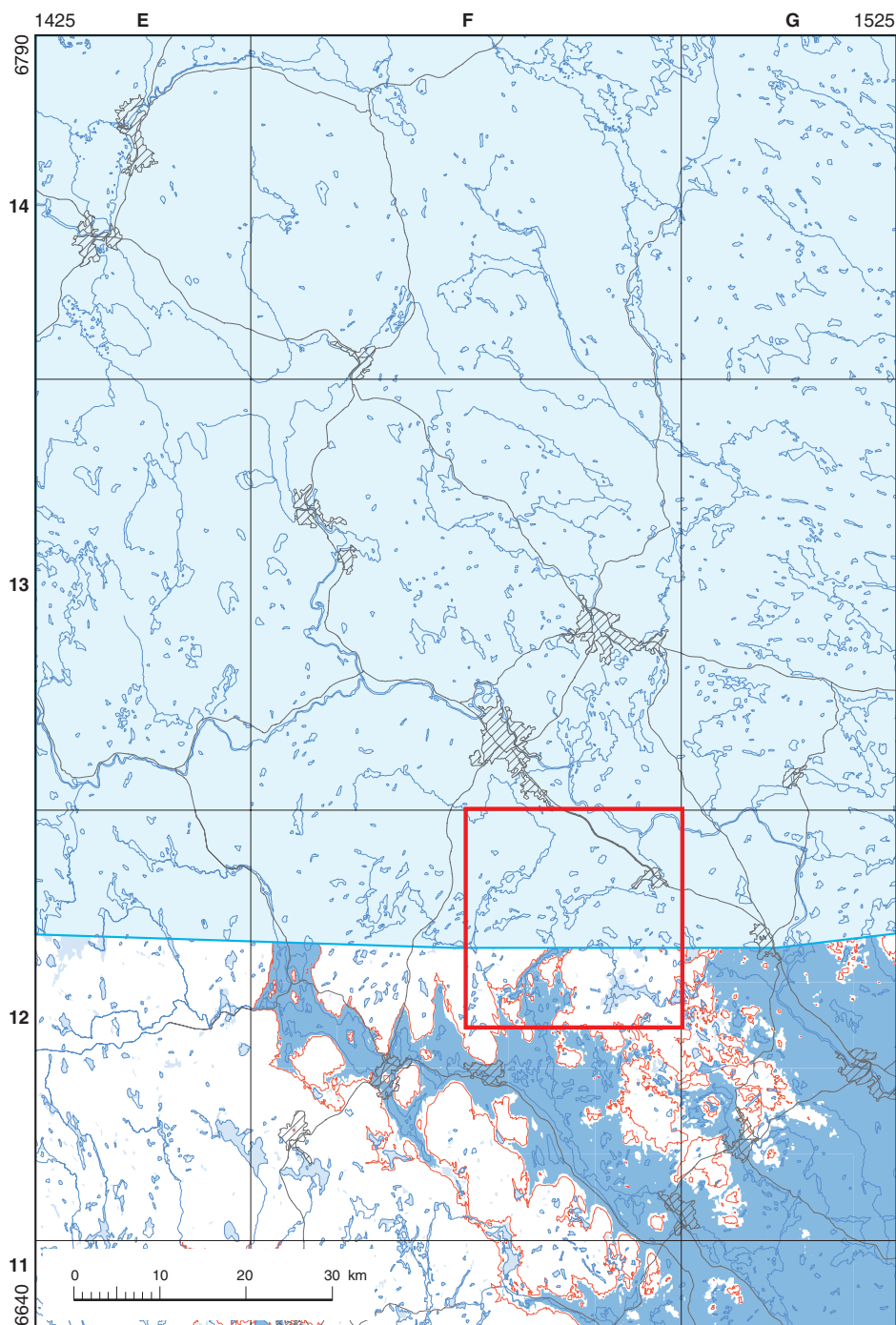


Fig. 4. Kartområdet (rödmarkerat) och dess omgivning med iskanten och kustlinjen inlagd för år 10 800 före nutid, enligt en modell anpassad efter tillgängliga HK-data, strandförskjutningsdiagram och översiktligt isavsmältningsmönster (Påsse & Andersson 2000). Iskanten är endast schematiskt återgiven. Högsta kustlinjen är markerad med röd linje.

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 havsytta. Erosionen längs Dalälven med omfattande ravinbildning började tidigt i de landvunna områdena, där finkorniga havs- och sjösediment tidigare avsatts, 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 naturliga erosionsprocesser. 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 belastningsförhållandena, 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, vilken bestäms av vattenytan vid mynningen eller den underliggande hårdare jordarten. Erosionen bakåt kan fortsätta till dess ett fastmarksområde stoppar processen.

BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

I det nedanstående beskrivs jordarterna och övriga kvartära bildningar med avseende på bl.a. utbredning, ytformer, sammansättning och mäktighet. 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 Lantmäteriverkets Gula kartan 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 är relativt få och upptar ca 5 % av landytan. De består av kärr, starrmossar och högmossar. En del torvmarker är ett mellanting mellan kärr och högmossar men utan välvning. Dessa har markerats som kärr på jordartskartan. Högmossarna har en måttlig välvning och finns främst i höglänt terräng. I de översiktligt karterade områdena (fig. 2) har ingen uppdelning av torvmarkerna i kärr och mossar gjorts.

Torvmäktigheten är oftast ett par till ca 5 meter. I åsgravarna och i igenväxta sjöar är den ibland mer än fem meter. Vanligen underlagras torven av gyttja. I de breda dalgångarna har kärrområden dränerats och uppodlats vilket medfört att torvarealen successivt minskat.

Någon grundligare undersökning av torvmarkerna är inte gjord vid denna kartläggning men vid rekognoseringen av kartbladet Aa 194 (Hjelmqvist & Lundqvist 1953) borrades och analyserades flera mossar noggrant. Lövåsenmossen intill den lilla sjön Pannlappen, sydost om Lövåsen (6 h), visar en igenväxningslagerföljd där ett kärr har brett ut sig från mindre sjöytor och sedan vuxit över med 4–5 m torv till ett mosseplan. Även Norbomossen, norr om Norbo (7 f), visar en likande utveckling.

Någon mer omfattande nutida täktverksamhet i torv har inte noterats i kartområdet men på många ställen finns det uppgifter om gammal brytning av strötorv. Till exempel finns en bild och beskrivning av Acktjärsmossen, 2 km sydost om Mora (9 h), i beskrivningen till kartbladet Aa 194 (Hjelmqvist & Lundqvist 1953) där det nämns att yttorven är avschaktad över större delen av mossen.

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 grovsilt och finsand. Svämsediment avsätts vid översvämningar och består av sand eller silt–ler, ofta uppblandat med organiskt material, främst växtrester. Inom de regionalt karterade delarna (fig. 2) görs ingen uppdelning av älv- och svämsediment.

Längs Dalälven finns en hel del äldre älvsediment som ligger betydligt över älvens nutida översvämningsytor. De yngre svämsedimenten ligger inom vattendragens nutida översvämningsområden och återfinns framför allt vid de mindre åarna Norån (9 f), Grängshammarsån (9 g–h) och Ljusterån (8–9 j). I de översiktligt karterade områdena finns mycket begränsat med älv- och svämsediment.

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.

När kartområdet frilades från inlandsisen utgjorde de centrala delarna av kartområdet en halvö i Ancylussjön mellan den fjärd som nu är Dalälvens dalgång och en vik i söder (fig. 3). En modell har utvecklats över högsta kustlinjens läge vid olika tidpunkter (Påsse & Andersson 2000).

Modellen baseras på uppmätta och uppskattade HK-data som funnits tillgängliga (fig. 3 och 4). Några höjdbestämmingar av HK har inte skett i samband med denna kartläggning men väl vid den tidigare kartläggningen för 55–70 år sedan (Lundqvist & Hjelmqvist 1937 och Hjelmqvist & Lundqvist 1953). Den nuvarande landhöjningen är ca 55 cm per 100 år.

Spår av forna strandlinjer finns i form av strandhak, strandvallar och svallsediment. De högst belägna strandmärkena, högsta kustlinjen, ligger ca 190 m ö.h. i södra delen av kartområdet och 195–200 m ö.h. i den norra. Nivåerna återspeglar den relativa landhöjning som ägt rum efter inlandsisens försvinnande från området.

Svallsediment, postglacial sand

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allt eftersom 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 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.

Norr om den stora ansvällningen av Badelundaåsen söder om Mora (9 h), kallad Gustafsältet, finns de största svallavlagringarna. Sand har förts ut från åsen över finsedimenten. En sondering av Banverket sydväst om Mora (9 h) visade 2,5 m finsand på minst 5,5 m varvig silt och lera. Ytskiktet av Gustafsältet är också omlagrat i samband med svallning. Till exempel finns flera strandvallar vid Solvarbo (9 i). I moränområden och nedanför moränsluttningar under HK förekommer en del mindre avlagringar av svallgrus–svallsand. Endast en yta med klapper har hittats på kartområdet, på Östanberget öster om Mårtensgård (9 j).

Glaciala finkorniga sediment, silt och lera

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 har fyllt ut dalgången omkring Dalälven medan de i mindre dalgångar avlagrades som ett täcke och avspeglar den underliggande topografin i starkt utjämnad form. På nedre delen av moränsluttningarna under HK finns ibland tunna siltlager. I närheten av Badelundaåsen underlagras de finkorniga glaciala sedimenten ofta av isälvssand och isälvgrus. Raviner bildas lätt i de siltiga sedimenten.

De glaciala finkorniga sedimenten domineras av silt och silt med lerskikt. Lerhalten i lerskikten varierar mellan 25 och 45 %. En kornstorleksanalys av lerig silt har gjorts från området väster om Mora (9 h, fig. 5 och 6, prov 1).

Inom kartområdet förekommer finkorniga sediment framför allt i norra delen, dvs. Dalälvsdalen och Tunaslättens södra kant, samt i de mindre dalarna vid Silvberg (8 g), Koppslahyttan (9 f), Matsbo (5 g) och Finnbo (5 f). Mäktigheten kan i Dalälvsområdet vara upp till 20 m. I anslutning till Badelundaåsen kan den vara betydligt större, men där är sedimenten ofta uppblandade med finsand. I de mindre dalarna är mäktigheten betydligt mindre.

Undersökningar av lervarven i detta kartområde med omgivningar har sammanfattats av Fromm (1991). Från kartområdet har undersökts totalt 8 lokaler med som mest ca 170 varv vid Gustafs (9 h). De visar bland annat att isfronten har smält av hastigare i dalgångarna, där djupa fjärdar har bildats.

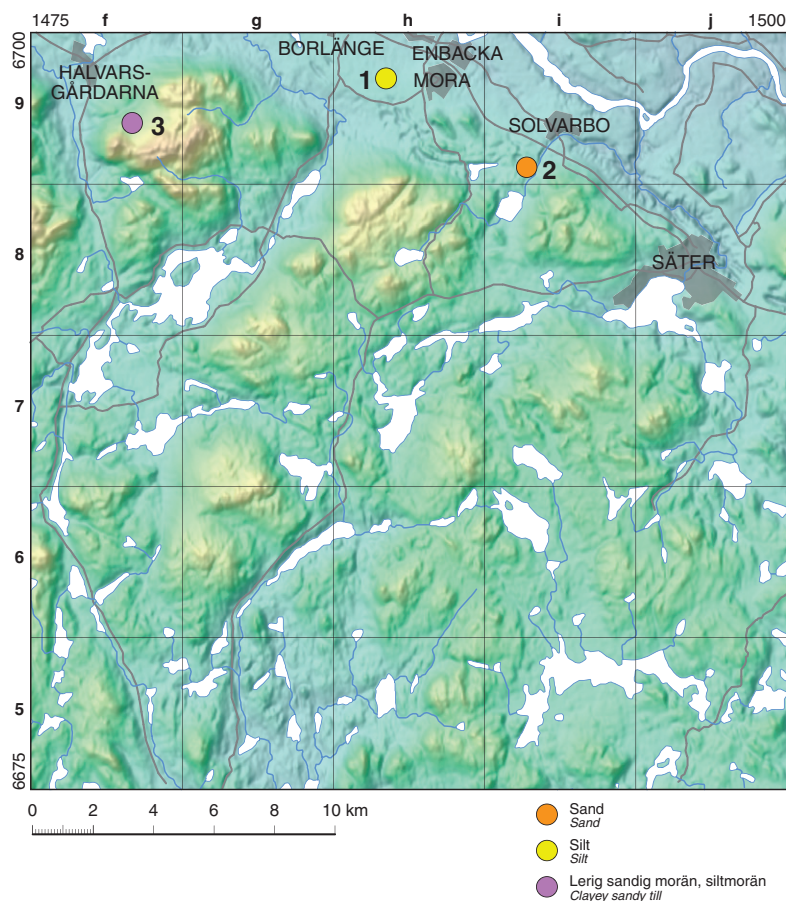


Fig. 5. Översiktskarta visande läget av analyserade prover.

Postglaciala finkorniga sediment

De postglaciala finkorniga sedimenten utgörs av det slam som efter istiden förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag. Sedimenten kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet. Postglaciala finkorniga sediment indelas i silt, lera, lergyttja och gyttja. Någon postglacial silt eller lera har ej karterats på detta kartblad. I anslutning till sänkta sjöar och övergivna älvfåror finns ibland lergyttja, t.ex. norr om Koppslahyttan (9 f). I de översiktligt karterade områdena (fig. 2) har ingen uppdelning av finsedimenten gjorts utan de redovisas på kartan under beteckningen ”lera och silt”.

Vindsediment (eoliska sediment)

Vindsediment utgörs vanligen av flygsand, en mycket välsorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. De bildas genom att äldre sediment, oftast isälvssediment 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.

Norr om Dammsjön (8 i) finns kartområdets största yta med flygsand. Där finns 5–6 stora dyner som har bildats av vindar från väster. Flygsanden ligger på isälvssand. Analysen av ett prov från detta område (fig. 6, prov 2) visar tydligt den enhetliga kornstorlek som kännetecknar flygsand. Ytterligare ett område med dyner finns vid Kullsveden (7–8 j), där flygsanden har brett ut sig över både isälvssand och svallsand.

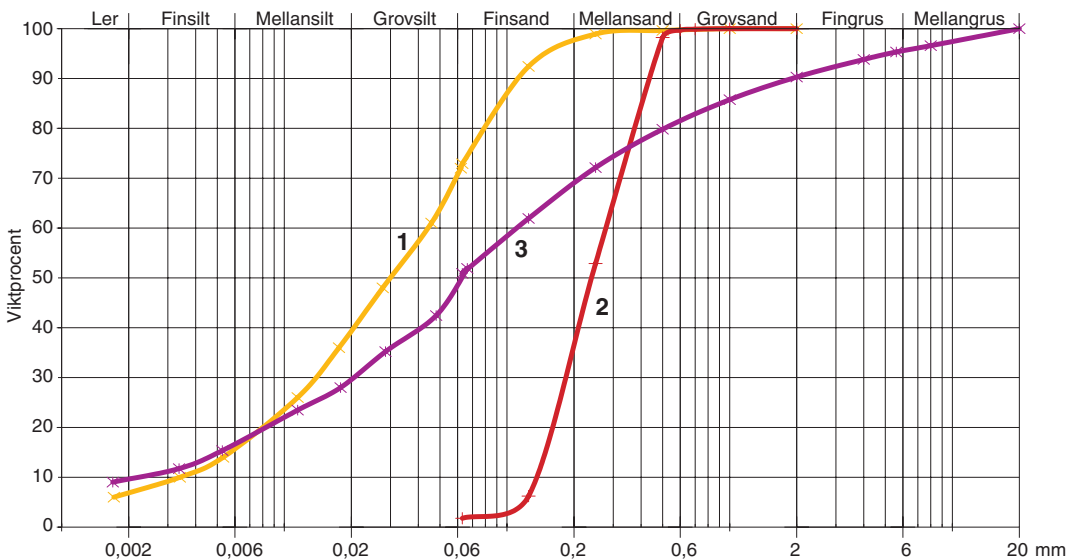


Fig. 6. Kornstorlekssammansättning för de analyserade proverna från kartområdet.

Isälvssediment och isälvsrännor

Isälvssedimenten utgörs av block, stenar, grus och sand som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från inlandsisen. Smältvattnet samlades i och under isen till 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.

Isälvssediment är oftast skiktade och välsorterade. Sand eller grus är vanligen dominerande kornstorlekar, men såväl sorteringsgrad som kornstorlek kan växla avsevärt inom samma avlagring beroende på att smältvattenströmmarna ändrat hastighet eller riktning. 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 och åsgravar, vilka uppkommit genom att isblock begravts i sedimenten och 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 och som bildats när en isälv mynnar ovanför högsta kustlinjen. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror. Omkring 3 % av kartområdets landyta är täckt av isälvssediment.

En av Mellansveriges längsta åsar, Badelundaåsen, går genom kartområdets norra del. Den har en utsträckning från nordväst till sydost till skillnad från övriga åsar i området som har en mer nord-sydlig riktning. Badelundaåsen kommer in i kartområdet vid Långsjö (9 g) och följer södra kanten av Dalälvdalen åt sydost mot Säters (8 j), men längs en stor del av denna sträcka är den dold under mäktiga lager av silt. Några mindre åsstråk tvärs kartbladets centrala höjdområde i huvudsak längs mindre sprickdalar från norr till söder.

Badelundaåsen

Badelundaåsen är områdets i särklass största isälvsavlagring. Den kommer in i kartområdet från nordväst vid Långsjö (9 g) i form av sandfält med djupa dödisgropar. Delar av avlagringen är här täckt av mer eller mindre mäktiga lager av silt. Mellan Sörbo (9 h) och Solvarbo (9 i) går åsen i kanten av Dalälvsdalen mellan Staberget (9 h) och höjdområdet i söder. Isälven har i detta parti tvingats upp på högre nivå så att det grova materialet inte har täckts av finsediment. Området kallas Gustavsfältet eller Oråsen. Åsen har här tydliga ryggformer, ofta flera parallella mellan djupa dödisgropar och åsgravar (fig. 7). Delvis är den uppbyggd till en planås med överytan i nivå med högsta kustlinjen och ett delta har utbildats norr om Dammsjön (8 i). Åsgravarna söder om centralåsen ligger på en lång rad i en sänka och söder om denna ligger en lateralterrass som delvis är uppbyggd till högsta kustlinjen. Omfattande täktverksamhet har förekommit under lång tid i de centrala delarna av åsen söder om Staberget. Täkterna i såväl centralåsen som lateralterrassen är upp till 20 m djupa och materialet består mest av stenigt grus. I den distala delen av fältet, mellan Dammsjön och Solvarbo, övergår materialet till huvudsakligen sand. Norr om Dammsjön har sanden blåst ihop till mäktiga dyner.

Vid Solvarbo dyker åsen åter ner på större djup och är täckt av mäktiga siltlager. Borrningar avslöjar till en del åsens utbredning på djupet men avgränsningen i sidled är osäker. Djupuppgifter från bland andra VIAK (1968) visar att grus och grovsand finns under upp till 50 m mäktiga lager av silt och finsand. Nära Sätters vattentäkt, i ravinen 1 km nordnordväst om Uggebo (8 j),

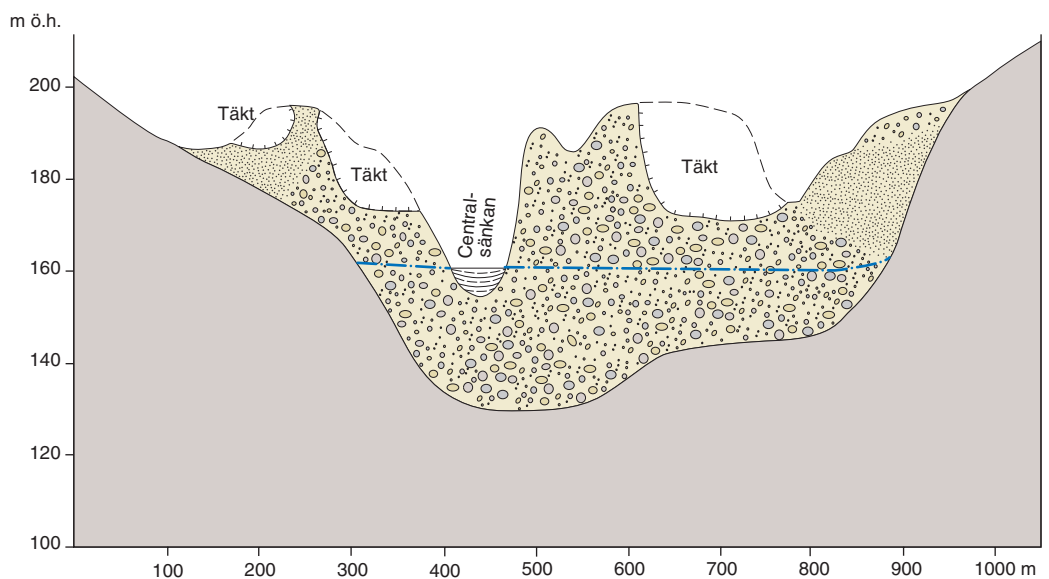


Fig. 7. Schematisk profil genom Oråsen sydväst om Stabberget. Profilen är publicerad i Grånäs m.fl. (1986).



finns en källa där artesiskt vatten i stora mängder tränger upp ur ett gammalt brunnsrör från den underliggande åsen. Det finns en källmyr strax intill men någon naturlig källa med synligt utflöde har inte hittats. Öster om Säter kommer åsen åter i dagen, först i form av sandfält och sedan som en rygg kantad av åsgravar.

Övriga åsstråk

Ett litet isälvsstråk kan följas från slutningen väster om Koppslahyttan (9 f), där det möjligen kan kopplas ihop med isälvsrännor från väster. Det fortsätter söderut med vissa avbrott längs dalen mot Skenshyttan (8 f). Det består mest av kullar och ryggar, delvis med moränblock på ytan. Antagligen har stora mängder dödis legat kvar i dalen vid avsättningen. Avlagringen norr om Skenshyttan kan tolkas som ett litet HK-delta. Efter ett avbrott förbi Lilla Ulvsjön (7 f) och Norbo (7 f) återkommer stråket 3 km söder om Norbo (7 f) och fortsätter, något uppsplittrat, söderut till dalen vid Finnbo gård (5 f). Här är ryggarna mer väldefinierade men det finns även isälvseroderade ytor och ett par små deltan. Längst i söder representeras stråket av en fin rullstensås som löper i dalgången mellan finkorniga sediment.

Ytterligare ett litet isälvsstråk börjar vid Smällbäcken (7 g), nedanför Vallgruvorna, mest som sandiga till grusiga kullar och ryggar avsatta i dödismiljö men även en liten ås (fig. 8). Stråket gör ett uppehåll vid Gläcken (6–7 g) men återkommer vid Långalen (6 g) där det fortsätter söderut längs Åsmanboån mot Matsbo (5 g). Även detta stråk blir i södra delen av kartområdet en tydlig, 2–4 m hög getryggsås som slingrar genom dalen.



Fig. 8. Liten ås vid Hälltjärnen norr om Gläcken (7g). 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 och oftast är bildade subglacialt. Dessutom finns det tappningsrännor som är bildade vid tappning av issjöar. Ofta finns det mindre isälvsavlagringar vid mynningen av isälvsrännor. Ibland mynnar de vid högsta kustlinjen. Enstaka rännor kan även ha bildats postglacialt i samband med extrema oväder och är då egentligen inga isälvsrännor. Inom detta kartområde finns inga system av skvalrännor som längre västerut, utan bara enstaka isälvsrännor. De återfinns framför allt i södra och västra delen av kartområdet.

Morän och moränformer

Morän 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 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 överlagras äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moräntäcket mer eller mindre ”utsmetat” på underlaget och utjämnar ojämnheter i underlaget. I andra områden bildar



Fig. 9. Kullig och storblockig morän öster om Stora Gloten (6 i). Foto: Gunnel Ransed.

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.

Följande typer av moränformer har identifierats och redovisas inom detta kartområde:

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.

Kullig morän förekommer ofta i anslutning till mindre isälvsavlagringar. I några områden väster om Stora Norn (5 i) och öster om Stora Gloten (6 i, fig. 9) är moränen både kullig och storblockig.

Moränryggar

Beteckningen moränryggar omfattar såväl ryggar som bildats vid eller nära isfronten, t.ex. ändmoräner och De Geer-moräner, som ryggar bildade längre in under isen, t.ex. Rogenmoräner. De behöver inte vara orienterade vinkelrätt mot isrörelsen. Moränmaterialet har ofta en grovkornig sammansättning.

Moränryggar är ovanliga i området men i anslutning till den storblockiga moränen i västra delen av Stora Norn (5i) finns ett område med flera moränryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen.

Drumliner

Till beteckningen drumliner förs egentliga drumliner, läsidesmoräner och liknande former orienterade längs isrörelseriktningen. Drumliner är strömlinjeformade, i regel svagt välvda ryggar och har ibland 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.

De drumliner som förekommer inom kartområdet verkar mest vara läsidesbildningar. En del uppträder gruppvis. Till exempel finns en grupp med fyra drumliner 3 km sydsydost om Silvberg (8g) och en grupp med tre drumliner 1,5 km nordväst om Finnbo gård (5f).

Moränens sammansättning

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig. Ställvis har den en förhöjd lerhalt så att en lerig sandig morän kan påträffas. En analys av morän från 2 km öster om Koppalahytan (9f) gav resultatet lerig sandig siltig morän (fig. 6, prov 3). Ofta är moränen hårt packad, har presstruktur och är svårgrävd.

Observationer av grusig morän har även gjorts. Inga ytor av grusig morän har markerats men på många ställen, speciellt i områden med kullig morän, innehåller moränen ofta skikt med sorterad sand och grus.

Svallad morän

I de områden som ligger under högsta kustlinjen (fig. 3) har moräntäcket varit utsatt för svallning med en ursköljning och omlagring av de ytliga lagren som följd. Vid tiden för isavsmältningen fanns det en lång och för vågpåverkan utsatt kuststräcka längs högsta kustlinjen från Halvarsgårdarna (9f) till Acktjärnen (6j). De största områdena med svallad morän som har markerats på kartan ligger i sluttningen mellan Säter och Solvarbo (8i–j) och vid Bispberg (8j). Därutöver har endast små områden med svallad morän observerats. Alla ligger på en nivå av 150–195 m ö.h.

Hög blockhalt

Inom områden som karterats med lokal metod (fig. 2), markeras såväl blockrika som storblockiga ytor inom moränterrängen. Inom de regionalt karterade områdena redovisas endast storblockiga områden. Områden med storblockig morän förekommer framför allt inom kartområdets södra del. Ofta ligger dessa områden i eller i anslutning till moränbacklandskap (fig. 9).

Enstaka stora block

På kartan har ett stort block markerats i samband med karteringen. Det ligger vid östra stranden av Furbosjön, nordväst om Åsmanbo (5g).

Blocksänkor, blockfält och blockjord

Blocksänkor och blockfält är ytor med ett heltäckande lager av block, anrikade i markytan främst genom tjältningsprocesser. Inom kartområdet har uppemot 60 blocksänkor markerats i samband med karteringen. De flesta ligger i södra halvan av området och nästan samtliga i anslutning till blockrik morän.

Talus

Talus är ansamlingar av block och sten, som rasat från en bergsida. Tre ytor med talus är markerade på kartan. Den största finns vid Tvärstupets naturreservat vid Laggarbobergets (8 g) sydvästbrant.

Tunt eller osammanhängande jordtäcke

Tunt eller osammanhängande jordtäcke markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäcket är för utbrett för att berg ska markeras. Bergblottningar förekommer. Det genomsnittliga jorrdjupet i dessa områden torde ligga runt en meter eller därunder (fig. 10). 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. Det tunna



Fig. 10. Tunt moräntäcke på räfflat berg vid en skogsbilväg, 2 km söder om Knutshyttan (9 h).
Foto: Gunnel Ransed.

jordtäckets utgörs vanligen av morän eller torv. Tunt moräntäcke på berg förekommer främst i terräng som ligger relativt högt eller på stora flacka bergsytor.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas ett tunt eller osammanhängande jordtäck. Inom ytor klassade som "Tunt eller osammanhängande jordtäck" har endast större bergsytor redovisats.

Inom kartområdet är ca 30 % av landytan karterad som berg eller tunt jordtäck. Berggrunden består av ungefär lika delar yt- och djupbergarter (fig. 11). Ytbergarterna, som bildats på jordytan, är de äldsta bergarterna i området (ca 1 900 miljoner år). De domineras av sura (kvartsrika) vul-

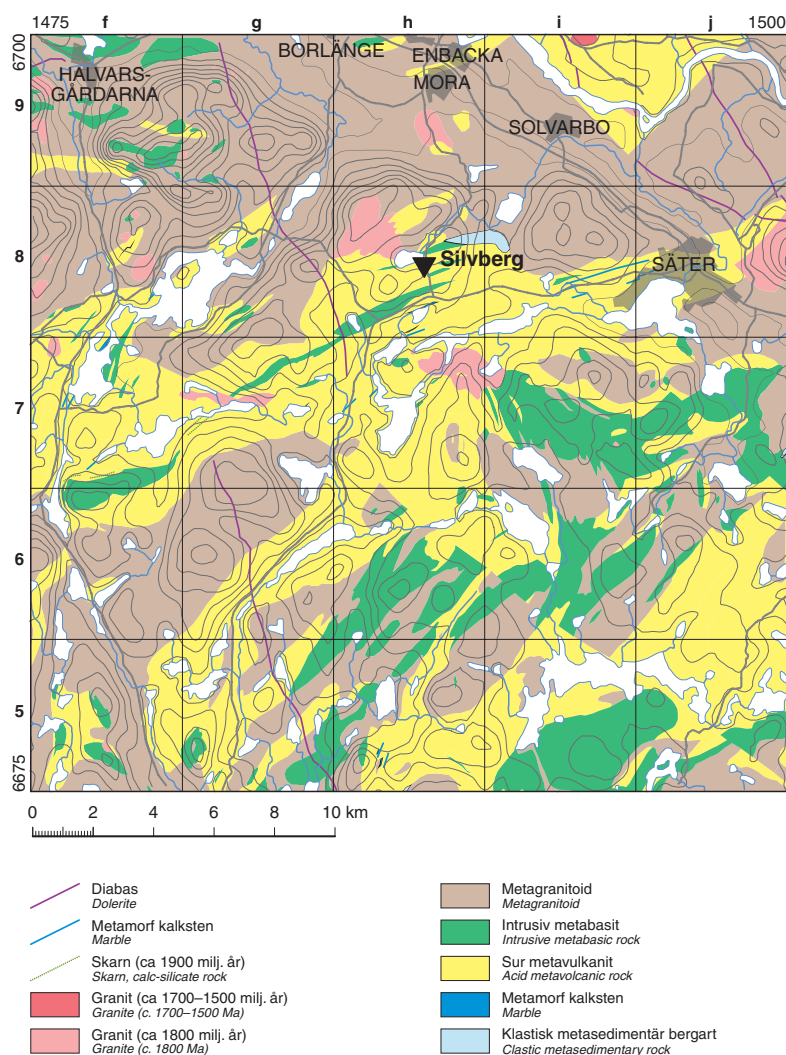


Fig. 11. Översiktlig berggrundskarta över kartområdet.

kaniska bildningar. Underordnat finns basiska (rika på mörka mineral) vulkaniter och sedimentära bergarter. Ytbergarterna intruderades av djupbergarter (bildade i jordskorpan), granitoider och basiska bergarter, för ca 1890 miljoner år sedan. Alla ovannämnda bergarter omvandlades och deformerades (metamorfoserades) för ca 1800 miljoner år sedan och har därför prefixet "meta-" före sina namn. I samband med och strax efter metamorfosen intruderade graniter den metamorfa berggrunden. För ca 1470 och 1260 miljoner år sedan intruderades berggrunden av diabas- och porfyrgångar.

Erosionsformer

Små släntskred, nipor, förekommer i begränsad omfattning längs Dalälven. De uppstår i slänter vid älvens ytterkurvor. Älvens vattenström är där starkast och erosion sker vid och under strandkanten. Ett exempel på skredärr finns vid Dalälvens södra strand, ca 1 km norr om Solvarbo (9 i).

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

Ett av Sveriges största och mest kända ravinsystem finns inom kartområdet mellan Säter och Solvarbo (9–8 i–j). Säterdalen är nedskuren upp till 50 m under omgivande markyta och den har ca 35 sidoraviner. Ravinsystemet täcker en yta av ca 12 km² och den sammanlagda längden av ravinerna är ca 40 km. Ytterligare ett ravinområde finns vid Dalälvens södra strand norr om Solvarbo (9 i) med ca 20 raviner. De är upp till 800 m långa och en del har fortfarande aktiv erosion. Ravinsystemet är till största delen beläget rakt över Badelundaåsen, ett resultat av stora mängder material av lämplig kornstorlek och ett stort flöde av grundvatten som strömmar till underifrån.

Fyllning

Slagg finns deponerat på flera små områden intill gamla gruvor och hyttor, t.ex. Silvbergs gruva (8 h, fig. 12), Bispbergs gruva (8 j), Tomtebogruvan vid Tomtebo (9 j) och Hästhagsbergsgruvan öster om Ulvshyttan (7 f).

Grundvatten och källor

Grundvattentillgångarna i Dalarnas län har översiktligt beskrivits i SGUs publikation Ah 18 (Wikner 1998). Några källor med ett flöde på mer än 1 l/s har markerats på kartan. Den största av dessa ligger i Säterdalen 1 km nordnordväst om Ugglebo (8 j). Den har tidigare varit en vattentäkt och vattnet strömmar nu upp med ett avsevärt flöde ur ett rör. Vattnet kommer upp från den underliggande Badelundaåsen. Troligen är det ingen äkta (naturlig) källa men möjligen har det trängt upp lite grundvatten här tidigare innan man slog ner röret eftersom det ligger en liten källmyr intill.

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. 12. Slagghögar vid Silfbergs gruva (8 h). Foto: Gunnel Ransed.

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 ca 100 räffellokaliter observerade. Den dominerande riktningen varierar mellan 330° och 350° (fig. 13). Fyra räffelsystem med räfflor mellan 5° och 20° är noterade. 9 lokaler har mer än en riktning registrerad. Några av dessa har osäkra åldersförhållanden men i stort kan de stödja tidigare undersökningar (framför allt Lundqvist 1951) som visar en dominerande isrörelse från nordnordväst vilken i slutfasen har svängt till en rörelse från nordnordost. Även de flesta drumliner har riktningar från nordnordväst.

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 14 finns en översikt över lokalernas läge.

1. Säterdalen (8 j–9 i)

Ett av landets största och mest kända ravinsystem. Huvudravinen är nedskuren ca 50 m under omgivande svagt undulerande yta och har ca 35 sidoraviner.

2. Oråsen och Gustafsältet (9 h–i)

En del av Badelundaåsen som breder ut sig söder om Mora i form av åsar, delta och lateral-



Fig. 13. Grova isräfflor med riktning 335° vid Silvbergs gruva (8 h). Foto: Gunnel Ransed.

terrasser (fig. 7). Norr om Dammsjön finns ett område med flygsand, som sägs vara södra Dalarnas bäst utbildade dynamråde.

3. Bispbergs klack (8 j)

En av många "klackar" som kantar Dalälvsdalen med en lodrät sida ut mot dalen (se omslagsbilden). Från toppen har man en mäktig utsikt över sedimentslätten i Dalälvens dalgång.

4. Silvbergs gruva (8 h)

En gruva där brytning av silver började redan på 1300-talet. Vackra isräfflor finns på hållarna (fig. 13).

REFERERAD LITTERATUR

- Fromm, E., 1991. Varve chronology and deglaciation in south-eastern Dalarna, central Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 77*, 49 s.
- Grånäs, K., Delin, H., Dahlberg, N. & Lidén, E., 1986: Grus och alternativa material i södra Kopparbergs län. *Länstyrelsen i Kopparbergs län, Naturvårdsenheten. N 1986:2*, 442 s.
- Hjelmqvist, S. & Lundqvist, G., 1953: Beskrivning till kartbladet Säter. *Sveriges geologiska undersökning Aa 194*, 97 s.
- Lundqvist, G. 1951: Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. *Sveriges geologiska undersökning Ca 21*, 213 s.

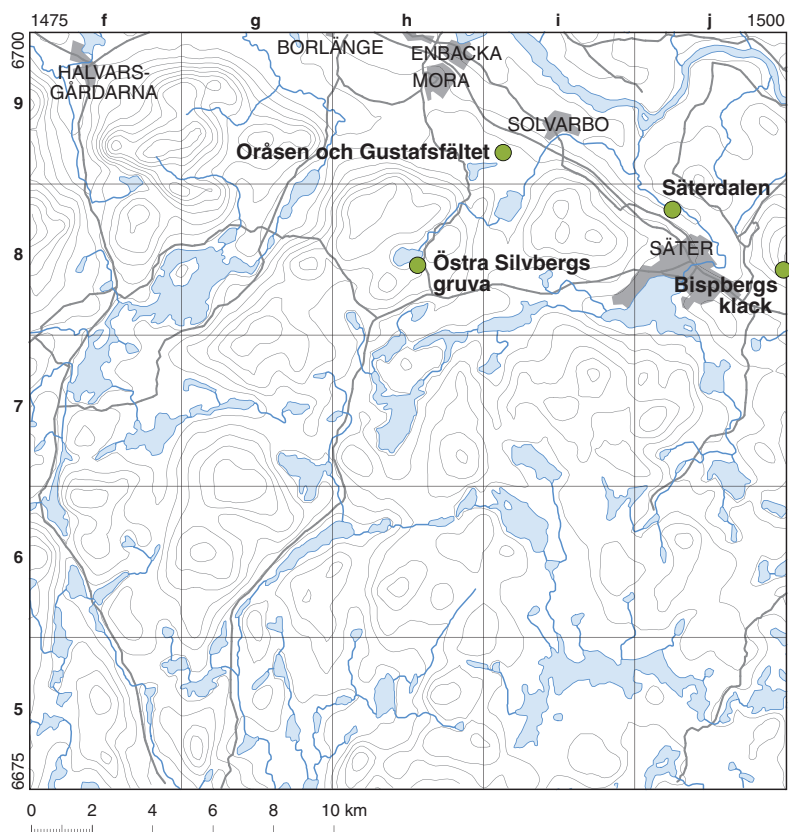


Fig. 14. Översiktskarta som visar var de geologiska sevärdheterna är belägna.

- Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1937: Beskrivning till kartbladet Smedjebacken. *Sveriges geologiska undersökning Aa 181*, 129 s.
- Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1941: Beskrivning till kartbladet Hedemora. *Sveriges geologiska undersökning Aa 184*, 146 s.
- Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1946: Beskrivning till kartbladet Avesta. *Sveriges geologiska undersökning Aa 188*, 127 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselidens huvudfas. I Fredén, C. (red.): *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135
- Påsse, T. & Andersson, L., 2000: A mathematical shore level model presented in GIS. *Abstracts*, 24. *Nordiske Geologiske Vintermöte*, 139.
- VIAK, 1968: *Redogörelse för grundvattenundersökningar för vattenförsörjningen inom Sätters stad* (konsultrapport).
- Wikner, T., 1998: Karta över grundvattentillgångarna i Dalarnas län. Skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ah 18*.



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

ISBN13: 978-91-7158-835-7

Tryck: Lenanders Grafiska AB