

Beskrivning till jordartskartan 12F Ludvika NV

Jonas Ising



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-941-5

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Isräfflor med riktning från 340° på toppen
av Hästbergs klack (8 b). Foto: Jonas Ising.

© Sveriges geologiska undersökning, 2009
Layout: Agneta Ek, SGU

INLEDNING

Kartläggningen av jordarterna inom kartområdet 12F Ludvika NV 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 2003–2006 av Jonas Ising, Johan Norrlin, Gunnel Ransed och Jan-Erik Wahlroos. 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 delvis av tre äldre geologiska kartor i SGUs serie Aa, skala 1:50 000 (fig. 1): Aa 177 Grängesberg (Magnusson & Lundqvist 1933), Aa 181 Smedjebacken (Lundqvist & Hjelmqvist 1937) och Aa 194 Säter (Hjelmqvist & Lundqvist 1953).

KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen inom kartområdet 12F Ludvika NV har skett med olika detaljeringsgrad (fig. 2). En liten yta längst i nordost har karterats tillsammans med området längs Badelundaåsen med lokal metod, metod A, vilket innebär ett omfattande fältarbete med fältkontroll av jordarterna med stickspjut, handborr och spade samt en kompletterande flygbildstolkning. Dessutom har information från bl.a. SGUs brunnarsarkiv samt geotekniska och hydrogeologiska undersökningar använts. De flesta identifierade jordartsytor 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 karterat 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.

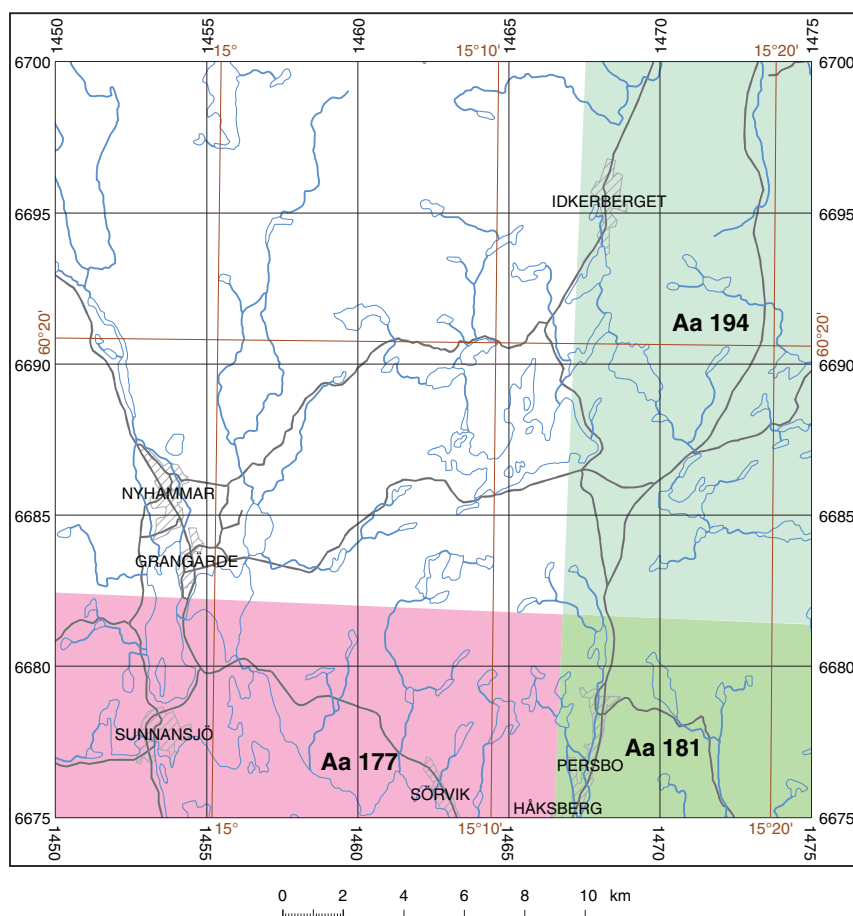


Fig. 1. De södra och östra delarna av kartytan täcks av de äldre geologiska kartbladen Aa 177 Grängesberg (Magnusson & Lundqvist 1933), Aa 181 Smedjebacken (Lundqvist & Hjelmqvist 1937) och Aa 194 Säter (Hjelmqvist & Lundqvist 1953).

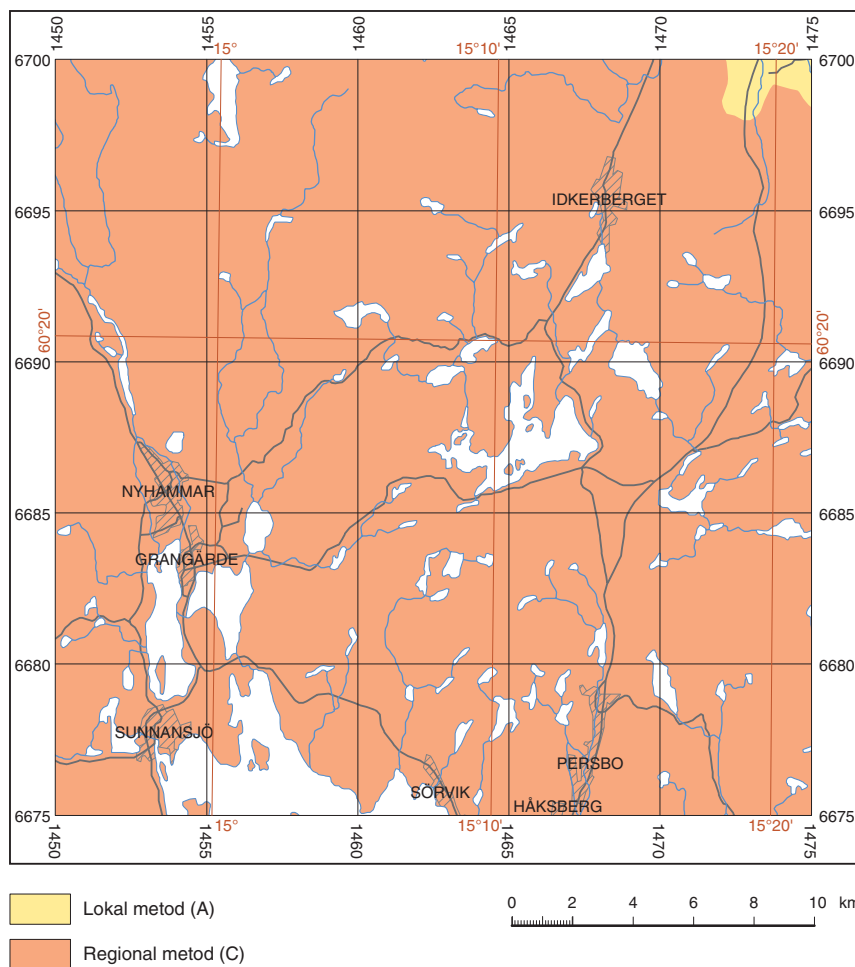


Fig. 2. Översikt över områden som har karterats med lokal metod (metod A) respektive regional metod (metod C).

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, isälvssediment, svallsediment). Befintliga skärningar dokumenteras och berghällar längs 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 används 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. 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	

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, 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.

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 (Ae)” 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 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. 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 rädde 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 havsytans förändring. För ca 11 000 år sedan var södra och mellersta Sverige isfritt och isranden sträckte sig från trakterna av nuvarande Karlstad i väster mot Uppsalaslätten i öster. Söder om isranden var stora delar av landet täckt av havet. Omkring 1 500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som havet nått, benämns högsta kustlinjen (HK). HK ligger inom kartområdet 12F Ludvika NV på 185–200 m ö.h. (fig. 3). Den nuvarande landhöjningen är ca 5 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 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 övergå till en s.k. dödis.

När en inlandsis smälter frigörs stora mängder smältvatten. Detta samlas i och under isen till isälvar i tunnlrar, 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 NV för ca 10 800 år sedan (Lundqvist 2002) med en hastighet av ca 300 meter per år, se även figur 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 snördes av i stora sjöar, som sprack upp i mindre stycken och bildade områden med dödismorän.

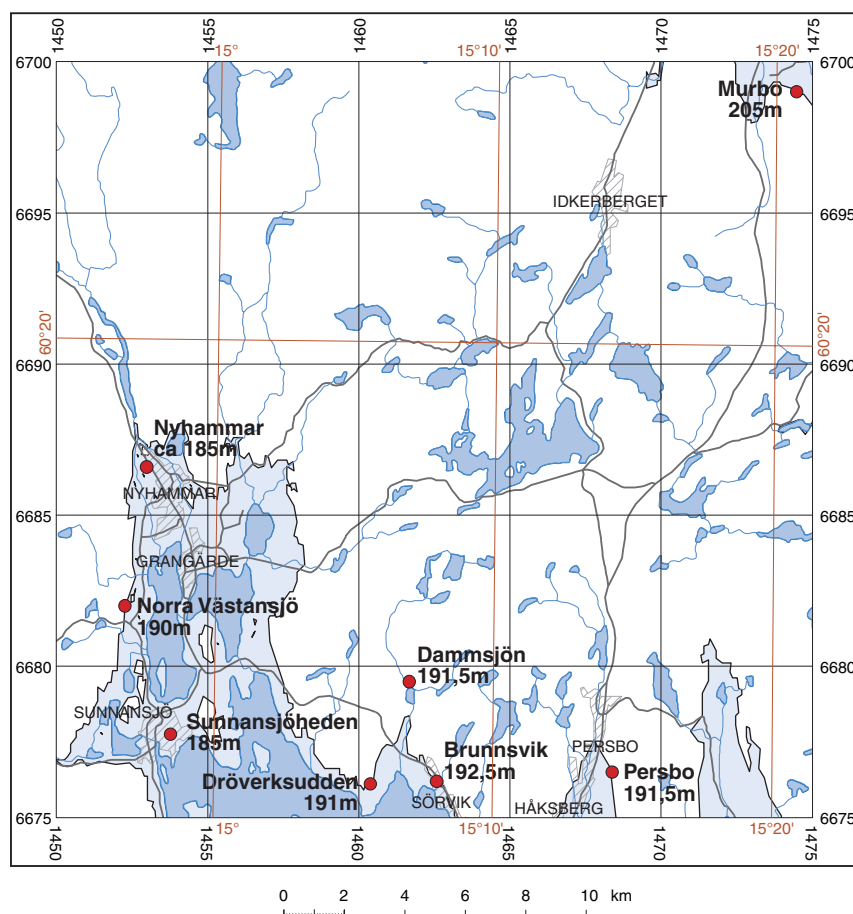


Fig. 3. Kartan visar områden (ljusblå färg) som varit täckta av havet efter att området frilades från inlandsisen samt platser där nivån för högsta kustlinjen har fastställts.

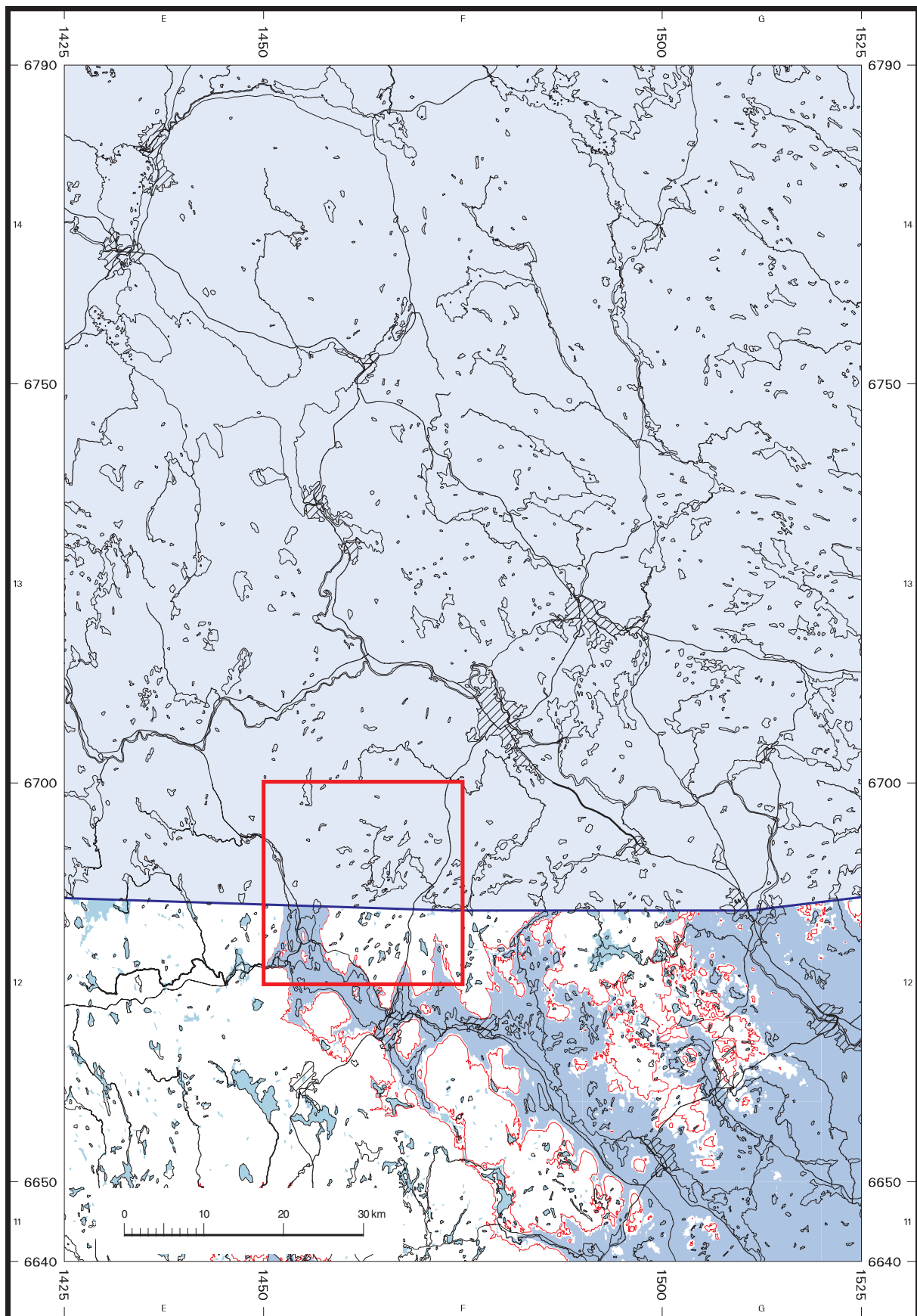


Fig. 4. Kartområdet (rödmarkerat) och dess omgivning med iskanten och kustlinjen inlagd för år 10 800 före nutid, enligt en modell anpassad efter tillgängliga HK-data, strandförskjutningsdiagram och översiktligt isavsmältningsmönster (Pässe & Andersson 2000). Iskanten är endast schematiskt återgiven.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

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 9 500 år sedan hade hela kartområdet höjts ur Ancylussjön, en insjöfas i Östersjöns utveckling. 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. Erosion med 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 frostmarksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet och nybildningen av jordarter. Sand och lera avsätts utmed vattendrag, lera och gytta 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 siltiga 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.

Tillkomsten av raviner är en långsammare process än skred och ras. En ravin är vanligen från ett par och ned 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. En förenklad jordartskarta över undersökningsområdet visas i figur 5. För att omnämnda lokaler lätt ska återfinnas i kartbilden åtföljs lokalangivelserna av en siffra och en 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 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 6 % av landytan. De består av kärr, starrmossar och högmossar. En del torvmarker är ett mellanting mellan kärr och högmossar men utan välvning. Högmossarna har en måttlig välvning och finns främst i höglänt terräng. I de översiktligt karterade områdena (fig. 2) har ingen uppdelning av kärr och mossar gjorts.

Torvmäktigheten är oftast ett par till omkring fem meter. I åsgravarna och i igenväxta sjöar är den ibland mer än 5 meter. Vanligen underlagras torven av gyttja. I dalgångarna har ofta 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. Bland annat analyserades St. Nyckelmyran (som där kallades Alderbäcksmossen), nordost om Idkerberget (9 d). Den visade sig vara huvudsakligen en försumpningsmosse, dvs. den har bildats genom försumpning av fastmark och inte genom igenväxning av en sjö. 2–3 m mossetorv ligger på mellan 1 och 2 m kärrtorv.

Någon mer omfattande nutida täktverksamhet i torv har inte noterats i kartområdet men på många ställen finns det spår av gammal brytning av strötorv.

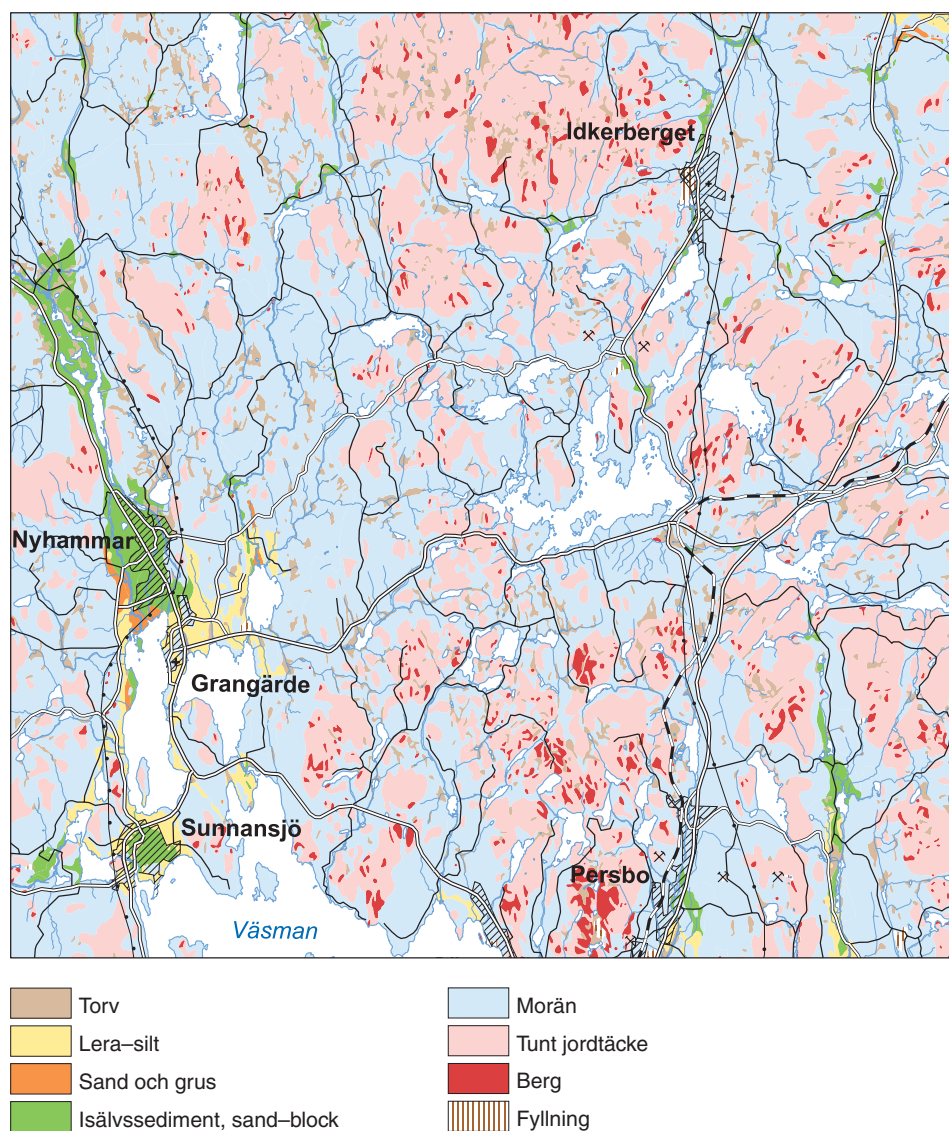


Fig. 5. Förenklad jordartskarta över undersökningsområdet.



Fig. 6. HK-delta norr om Hedtjärn (8 a). Foto: Jonas Ising.

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 av kartområdet (fig. 2) har ingen uppdelning av älv- och svämsediment gjorts. Älv- och svämsediment förekommer i ringa omfattning inom kartområdet, förutom som deltan vid utloppen av Norrboån i Bysjön (6 a) och Saxhyttån i Saxen (7 b).

Högsta kustlinjen

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

När kartområdet frilades från inlandsisen utgjorde sjösystemet kring Väsman och Dalälvens dalgång vikar av Ancylussjön och största delen av kartområdet utgjorde ett höjdområde mellan dessa (fig. 3 och 4). 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). Några höjdbestämmningar av HK har inte gjorts i samband med denna kartläggning men från tidigare kartläggningar (Magnusson & Lundqvist 1933, Lundqvist & Hjelmqvist 1937, Hjelmqvist & Lundqvist 1953 och Lundqvist 1951) har några bestämmningar av HK kunnat användas. Den nuvarande landhöjningen är ca 55 cm per 100 år.

Spår av forna strandlinjer finns i form av strandhak, strandvallar och svallsediment. Högsta kustlinjen har markerats på kartan där den framträder tydligt i terrängen. Ett HK-delta vid Hedtjärn (8 a) är utbildat på ca 190 m ö.h. (fig. 6). De högst belägna strandmärkena, högsta kustlinjen, ligger ca 185 m ö.h. i södra delen av kartområdet och drygt 200 m ö.h. i den norra. Nivåerna återspeglar den relativa landhöjning som ägt rum efter inlandsisens försvinnande från området.

Svallsediment

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allteftersom landet steg ur havet. I vissa terränglägen omlagrades de ytliga jordlagren genom svallningen och de finare fraktionerna sköljdes ur. Det ursköljda materialet avlagrades vid och utanför stränderna som svallgrus och svallsand, med i princip avtagande kornstorlek utåt från den forntida stranden. Klapper, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena. Ett resultat av landhöjningen är att finkorniga svallsediment avsatta på djupare vatten ofta täcks av grövre sediment

avsatta 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 omkring en halv meter. Beteckningen har även använts för avlagringar med osäker eller diffus avgränsning.

De mest utbredda svallavlagringarna finns vid sluttningarna kring Norrbo (6–7 a) och Murbo (9 e). Vid Murbo finns även ett par mindre strandvallar. Då de ligger i nära anslutning till isälvsavlagringen kan man anta att de till största delen består av omlagrat isälvsmaterial. Det gäller troligen även de andra, mindre svallsandsavlagringarna i kartområdet. Havet hade inte någon större svallningseffekt så här långt in i den dåvarande skärgården.

Finkorniga havs- och sjösediment

Beteckningen finkorniga havs- och sjösediment avser silt och lera, av såväl glacialt som postglacialt ursprung. De glaciala finkorniga sedimenten utgörs av det finmaterial som isälvarna förde med sig ut i sjöar eller havet under istidens slutskede. Dessa sediment är ofta varviga, där varven utgörs av en upprepad växling mellan finkorniga och något grovkornigare skikt, vanligen tunna, mörka lerskikt och ljusa siltskikt. Varje sådant varv motsvarar sedimentationen under ett år och återspeglar den årstidsbundna variationen i isälvarnas vattenföring och materialtransport.

De postglaciala, finkorniga sedimenten utgörs av silt–ler som förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag efter istiden. Även dessa sediment kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet.

De finkorniga sedimenten saknar ofta egna ytformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack och beskogad terräng.

De finkorniga sedimenten utgörs framför allt av silt och de förekommer inom kartområdet i väl avgränsade områden under HK: kartområdets nordöstligaste hörna som är i kontakt med Tunasläppen vid Borlänge, Väsmans dalgång upp till Nyhammar (7 a) samt dalgångarna vid Persbo (5 d) och Övra Starbo (5 e). Få uppgifter finns, men troligen är det sällan finsedimentens mäktighet överstiger 5 m i kartområdet. Troligen finns silt även under svallsanden i Norrbo (6–7 a) och möjligen även under delar av isälvsanden i södra delen av Nyhammar (6–7 a).

Vindsediment

Vindsediment (eoliska sediment) utgörs vanligen av flygsand, en mycket väl sorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. De bildas genom att äldre sediment, oftast isälvs sediment 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. Ett område med flygsand och en stor dyn finns sydost om Nyhammar (6–7 a). Möjligen är även ytan på isälvsanden vid Nyhammar delvis omlagrad av vinden.

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 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.

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 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. Dödisgröpar och åsgravar, vilka uppkommit genom att isblock begravits 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, som bildats när en isälv mynnar ovanför högsta kustlinjen. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror. Omkring 3 % av kartområdets landyta är täckt av isälvs sediment.

Områdets största isälvsstråk sträcker sig från Lungmyrdalen (9 a) söderut till Sunnansjö (5 a) där det försvinner ut i Väsman. I norra delen av stråket omväxlar isälvs sedimenten med isälvs eroderade partier. Erosionen har bitvis nått ner i berget och 2 km nordost om Kybäcksheden (8 a) utbildat en kanjon. Den är enligt Ingmar (1931) ett resultat av en tappning av Västerdalsisjön. Vid Kybäcksheden löper avlagringen samman med Malingsåsen som följer Malingsån från nordväst. Den utgörs där av en eller ibland två åsar i västra delen av dalen och en del terrasser och sandfält med dödisformer. Vid Hedtjärn breder den ut sig till ett delta som tolkas som ett HK-delta (fig. 6). Åsen fortsätter genom Frötjärnen, delvis som en rad långsmala öar och delvis längs landsvägen norr om Nyhammar där en del gamla täkter finns. Ytterligare ett delta med stora sandmaktigheter i de distala delarna breder ut sig vid Nyhammar. Ett par gamla igenrasade täkter i västra delen av Nyhammar tillsammans med borrhningar efter grundvatten visar på upp till 20 m maktighet av grus och sand. Avlagringen försvinner under Bysjön för att åter komma upp i Sunnansjö i form av en kulle som samhället till stor del är byggt på. Den består i ytan av sand men när beskrivningen till kartbladet Aa 177 (Magnusson & Lundqvist 1933) gjordes fanns flera täkter som nådde ner i grus och ”rullstensblock”. I en igenrasad täkt i den centrala delen av avlagringen dominerar mellansand med en hel del rundade stenar. Täkstens utsträckning speglar möjligen en bortgrävd åskärna.

Väster om Sunnansjö (5 a) ansluter ytterligare en isälvsavlagring med ett delta nedanför Loforsen. Lundqvist (1933) menar att detta är bildat vid en tappning av Olsjö-issjön från väster. Deltat är uppbyggt av stupande lager med omväxlande sand och stenigt grus. Materialet är ganska kantigt vilket kan tyda på en snabb avsättning, t.ex. vid en issjötappning (fig. 7).

Ett mindre isälvsstråk följer Tansens östra strand (9 b). Det löper möjligen ihop med stråket som med en del avbrott följer dalen norr om Stockgropen (9 b) och som har matats av systemet av isälvsrännor längs östra dalsidan. Det senare stråket avslutas med ett litet delta vid sjön Saxdalen (8 b) och försvinner ut i området med kullig morän kring Saxhyttån och Tansbäcken (8 b), för att sedan dyka upp igen vid Karlsänget och Saxhyttan (7 b) i form av små ryggar och sandfält.

Ytterligare ett stråk av små isälvsavlagringar som med en del avbrott löper tvärs över hela kartområdet kommer in längs dalen vid Högbergsån till Idkerberget (9 d) och följer sedan dalen söderut till Rämshyttebruk (7 d). Nedanför isälvsrännorna Högbergåravinerna (9 d) bygger avlagringen upp stora ryggar och kullar. Söder om Råmen (7 d) svänger stråket österut i form av ett eroderat område och följer den lilla dalen österut mot Tunsan (7 e). Där finns ställvis områden med starkt eroderad morän med mycket block i ytan. Avlagringen svänger sedan söderut igen genom dalen mot Starbogård (5 e) och har bitvis ett tydligt krön. I en täkt nordväst om Östersjön (5 e) har avlagringen en flack åsform med rundat material (fig. 8).

En liten avlagring finns i nordöstra hörnet av kartområdet, i dalen sydväst om Murbo (9 e). Den verkar ha sitt ursprung från rännan i väster och har dränerats österut genom Murbo Däljor (se nästa avsnitt) och, när isytan hade sjunkit ytterligare, utefter bergssidan ovanför Murbo nära HK (fig. 9). Även söder därom finns ett uppsplittrat stråk. Bland annat ligger det ett litet fint delta huvudsakligen uppbyggt av sand i sjön Bogsnan (8 e).

Isälvsrännor

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 myn-



Fig. 7. Isälvsavlagringen nedanför Loforsen (5 a). Stupande lager av kantigt material kan tyda på tappningssediment från en issjö. Foto: Jonas Ising.



Fig. 8. Tåkt i flack ås nordväst om Östersjön (5 e). Foto: Gunnel Ransed.

nar de vid högsta kustlinjen. Enstaka rännor kan även ha bildats postglacialt i samband med extrema oväder och är då egentligen inga isälvsrännor.

Inom kartområdet finns ett stort antal isälvsrännor. Flera svärmar av skvalrännor finns i moränslutningar, t.ex. Murbo däljor (9 e), Persbo däljor (5 d), Högbergåraviner (9 d) och ett rännsystem väster om Gyllbergen (9 b).



Fig. 9. Tunn isälvsavlagring längs bergssidan vid HK ovanför Murbo (9 j). Foto: Jonas Ising.

Murbo däljor utgörs av en större och tre mindre isälvsrännor i sluttningen söder om Murbo. De har tolkats som tappningsrännor från "Murboissjön" (Ingmar 1931, Lundqvist 1951), en liten issjö som var uppdämd i dalen söder om Murbo. Persbo däljor är ett system av skvalrännor i sluttningen nordost om Persbo. De ligger så tätt att endast ett urval av dem har kunnat markeras på jordartskartan. Vid rännornas mynning finns ett litet mynningsdelta. En detaljkarta av Persbo däljor återfinns i Lundqvist & Hjelmqvist (1937). Både Murbo däljor och Persbo däljor mynnar ungefär vid högsta kustlinjen.

Högbergåravinerne kallas en serie skvalrännor i den östra bergssluttningen norr om Idkerberget tillsammans med Högbergåns djupt nedskurna, V-formade dal i morän och isälvsediment. Skvalrännorna är delvis mer än tio meter djupa. Systemet av rännor väster om Gyllbergen fortsätter upp på kartområdet 13F Falun SV och består av ett stort antal kombinerade skval- och slukrännor som är utvecklade i Gyllbergens västsluttning nedanför Prästbodarna. Det är drygt 10 rännor; de längsta är ca 1,5 km långa.

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 beståndsdelen i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall ha ett betydande inslag av sand- och grusskikt.

Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare istid. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagrar äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moräntäcket mer eller mindre utbrett över och utjämnar

underlaget. I andra områden bildar moräntäcket karaktäristiska ytformer, som kan ge information om isrörelseriktning, bildningshistoria 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 på flera platser inom kartområdet, ofta i anslutning till mindre isälvsavlagringar och i flacka dalgångar över HK. Ett större område finns väster om Grangärdes Hästberg (7–8 b).

Ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen

Beteckningen ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen 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. Varje enskild rygg behöver inte nödvändigtvis vara orienterad vinkelrätt mot isrörelsen. Moränmaterialet har ofta en grovkornig sammansättning. Tvärgående moränryggar finns bl.a. i området med dödismorän 2–3 km ostnordost om Saxhyttan (7 b).

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. Drumliner återfinns inom kartområdet framför allt i den västra delen. Många av dem är troligen läsidesbildningar bakom ett berg. En vacker drumlin som är uppodlad finns vid Grangärdes Hästberg (7 b, fig. 10).

Moränens sammansättning

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig. Ställvis har moränen en förhöjd lerhalt så att en lerig sandig morän eller till och med lerig morän kan påträffas. Ofta är moränen hårt packad, har presstruktur och är svårgrävd. Inga ytor av grusig morän har markerats på jordartskartan 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 gick vikar av havet in både över nordöstra hörnan av kartområdet och i södra delen av kartområdet längs sjöarna upp mot Nyhammar. Det är enbart i det nordöstra området, i slutningen öster om Murbo (9 e), som någon nämnvärd svallning av moränen har ägt rum. Där var det en relativt stor vattenyta öppen åt nordost medan det i södra delen av kartområdet endast fanns en smal vik.



Fig. 10. Uppodlad drumlin vid Grangärdes Hästberg (7 b). Foto: Jonas Ising.

Hög blockhalt

Beteckningen hög blockhalt avser storblockiga ytor där uppskattningsvis minst två tredjedelar av ytan täcks av block större än 1 m³. Några större ytor med storblockig morän förekommer inom kartområdet. Det största av områdena ligger längs Lungmyrans dalgång (9 a). Det sammanfaller där delvis med området med kullig morän. Ställvis kan hög blockhalt vara berggrundsberoende.

Enstaka stora block

På jordartskartan har två stora block markerats. Ett av dessa ligger vid stranden av Väsman (5 b) på en udde som kallas Jätkastudden.

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. Totalt har 29 blocksänkor och två små blockfält markerats i samband med karteringen. De ligger framför allt i den västra halvan av kartområdet, oftast i anslutning till blockrik morän.

Talus

Talus är ansamlingar av block och sten, som rasat från en bergsida. De största talusbranterna ligger vid Tansväggen (8–9 b, fig. 11).



Fig. 11. Tansväggen (8 b) med lodräta stup och talusbranter. I bakgrunden syns sjöarna kring Grangärde. Foto: Jonas Ising.

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 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. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande. Det tunna jordtäcket utgörs vanligen av morän eller torv. Tunt moräntäcke på berg förekommer främst i terräng som ligger relativt högt eller på stora flacka bergytor.

Berg

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

Inom kartområdet är ca 30 % av landytan karterad som berg eller tunt jordtäcke. Berggrunden i kartområdet 12F Ludvika NV består av både yt- och djupbergarter (fig. 12). Ytbergarterna, som bildats på jordytan, är de äldsta bergarterna i området (ca 1900 miljoner år). De domineras av sura (kvartsrika) vulkaniska bergarter men basiska (kvartsfattiga) bergarter finns också. I de vulkaniska bergarterna före-

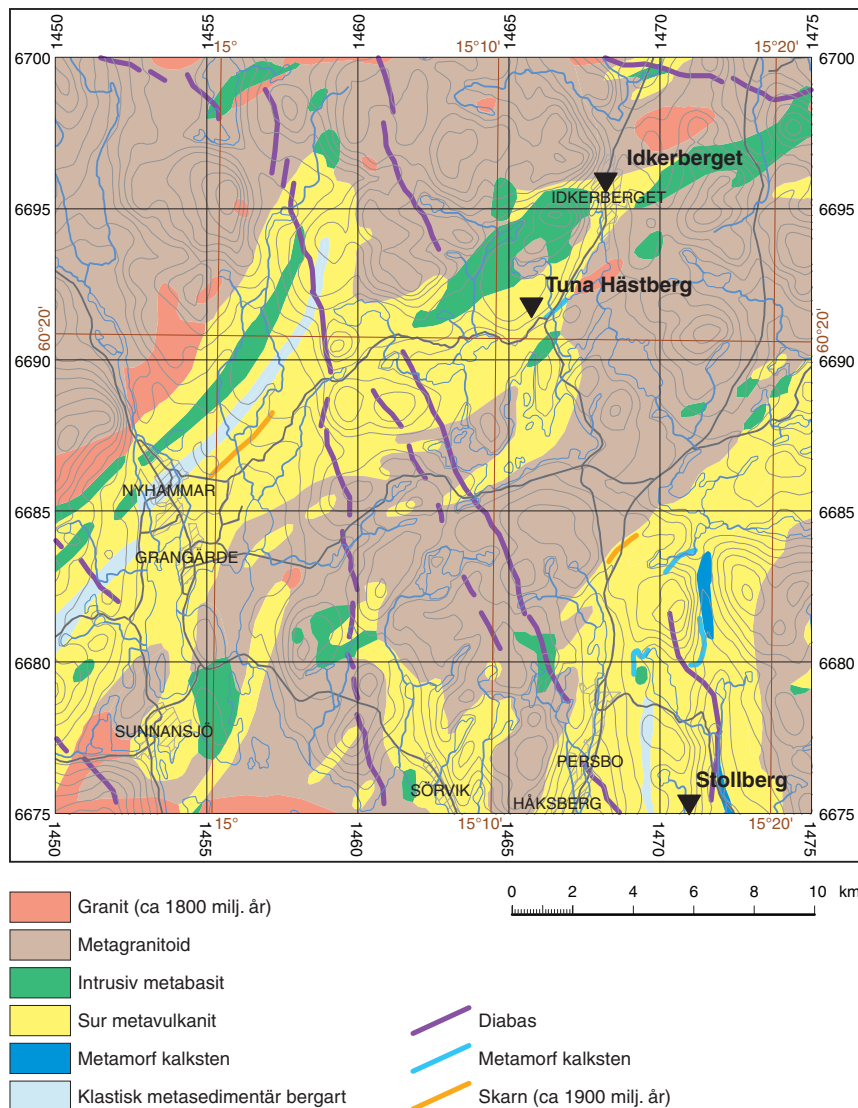


Fig. 12. Översiktlig berggrunds-karta över kartområdet.

kommer på flera ställen malmer av vilka några brutits, t.ex. i Stollberg, Tuna-Hästberg och Idkerberget. Kring malmerna är vulkaniterna ofta sulfidhaltiga och glimmerrika p.g.a. omvandling i samband med mineraliseringen. Underordnat finns sedimentära bergarter. De består dels av klastiska bildningar som metagråvacka och kvartsit, dels av metamorf kalksten (marmor). Ytbergarterna intruderades av djupbergarter (bildade i jordskorpan), sura 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 intruderades graniter den metamorfa berggrunden. För ca 1470 och 1260 miljoner år sedan intruderades berggrunden av diabas- och porfyrgångar.

Vid stranden av sjön Jättarn (6 e) är urkalkstenen karstvittrad så att små håligheter och gropar utbildats i den branta hållväggen, framför allt inom en 0,7 m hög zon ovanför dagens vattenyta (fig. 13). Denna zon tycks motsvara en normal vattenståndsväxling för sjön, att döma av den färgskiftning utmed bergssidan som löper parallellt med sjöns yta. Bergarten visar skikt i mer eller mindre lodrät ställning. En mindre grotta finns utbildad i vattenbrynet. Grottans öppning når ungefär 1,5 m ovanför vattenytan.



Fig. 13. Liten grotta och vittrad urkalksten vid stranden av Jättturn (6 e). Foto: Gunnel Ransed.

Erosionsformer

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 bara några dagar. Endast två raviner är karterade inom kartområdet. En av dessa är uteroderad djupt i sanden i centrala Nyhammar ner mot Bysjön (6–7 a). Det tyder på att det kan finnas finkornigare sediment under sanden. Det är troligt att ravinen är bildad i samband med att man har lett om vattnet för kraftutvinning, men något belägg för det har inte hittats.

Fyllning

Slagg finns deponerat på flera ställen intill gamla gruvor och hyttor. Vid Rämshyttebruk (7 d) finns en täkt i gamla slagghögar som är övervuxna med gammal skog (fig. 14). Materialet används till skogsbilvägar.

Isräfflor och isrörelser

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisens botten delar repat och slipat berggrundsytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede. På många berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider.

Inom kartområdet är ca 35 räffellokalen observerade. Den dominerande riktningen varierar mellan 330° och 350° (omslagsbilden). Endast en lokal har mer än en riktning registrerad. Tidigare undersökningar (framför allt Lundqvist 1951) har antytt en dominerande isrörelse från nordnordväst vilken i slutfasen har svängt till en rörelse från nordnordost. Även de flesta drumlinen har riktningar från nordnordväst.



Fig. 14. Tåkt i slagg övervuxen med skog vid Rämshyttebruk (7 d). Foto: Jonas Ising.

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 15 finns en översikt över lokalernas läge.

1. Jättturn (6 e). Jättturn är en långsmal sjö belägen i en sänka omgiven av branta sluttningar utom i öster vid utloppet mot Vitturn. På Jättturns södra sida reser sig en bergknalle som delvis består av urkalksten. Vid stranden har en grotta formats genom karstvittring, dvs. upplösning av kalkstenen i rinnande vatten. Grottan har angetts som en av länets största och mest intressanta (fig. 13).
2. Persbo däljor (5 d) är ett system av isälvsrännor som har utbildats i moränsluttningen på lägre nivå efter hand som inlandsisen har smält av. Däljorna är i övre delen i stort sett parallella med höjdkurvorna och mynnar ungefär vid högsta kustlinjen, där det har bildats ett delta.
3. Murbo däljor (9 e) består av fyra isälvsrännor som är tolkade som tappningsrännor från en isdämd sjö ("Murboissjön", Ingmar 1931). De tre nordligaste är mindre och löper längs bergets höjdkurvor medan den sydligare är betydligt större och tvärrar över berget.
4. Högbergåraviner (9 d) är egentligen isälvsrännor som är djupt nedskurna i moränsluttningen och isälvsedimenten i dalen.
5. Hästbergs klack (8 b). Utsikt över sjölandskapet kring Grangärde i sydväst och mot Tansväggen i nordväst. På hållarna på toppen av berget finns vackra isräfflor och vallristningar ända från 1600-talet, se omslagsbilden.

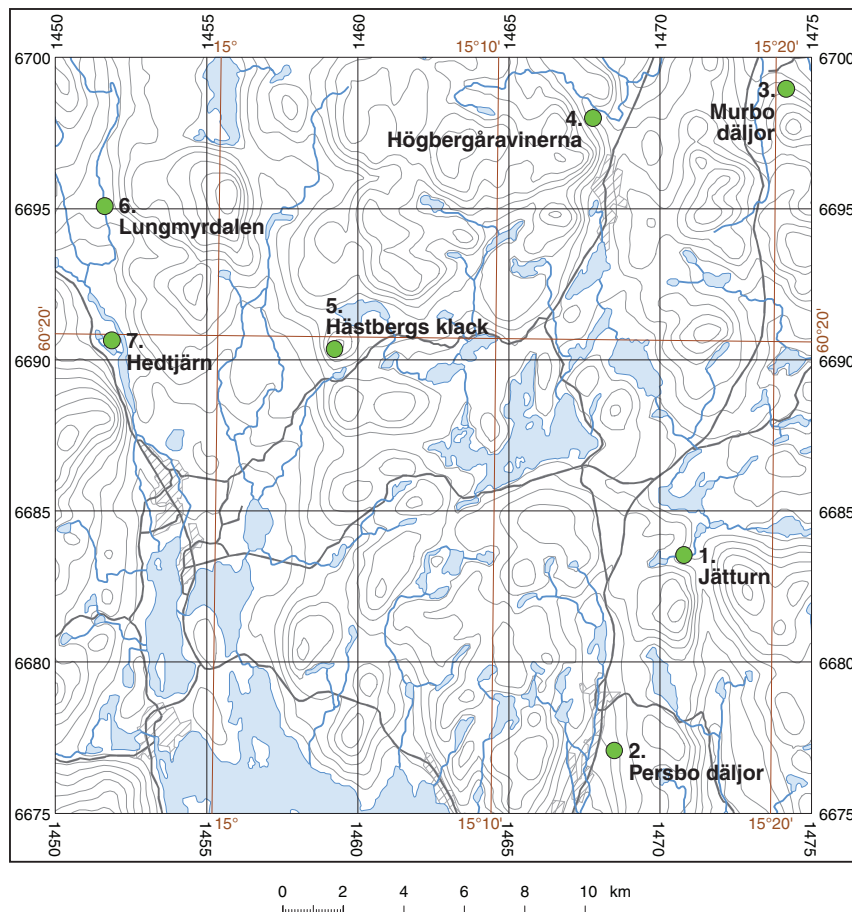


Fig. 15. Översiktskarta som visar var de geologiska sevärdheterna är belägna.

6. Lungmyrdalen (8–9 a) är en långsträckt sprickdal där Lungmyrån rinner upp från Lungmyrorna. Den är tolkad som en tappningsränna för Västerdalsisjön (Ingmar 1931) som under ett skede ska ha dränerats söderut den här vägen. I södra delen är en kanjon nedskuren i berget. En liten ås sträcker sig genom dalen, delvis som små öar i Lungmyrorna.
7. Hedtjärn (8 a). Norr om Hedtjärn har Malingsåsen brett ut sig till ett vackert HK-delta (fig. 6).

REFERERAD LITTERATUR

- Hjelmqvist, S. & Lundqvist, G., 1953: Beskrivning till kartbladet Säter. *Sveriges geologiska undersökning Aa 194*, 97 s.
- Ingmar, E., 1931: Ice-dammed lakes and the marine limit in the north of Västmanland and the south of Dalecarlia. *Bulletin of the Geological Institute of the University of Upsala XXIII*, 191–202.
- Lundqvist, G., 1951: Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. *Sveriges geologiska undersökning Ca 21*, 213 s.
- Lundqvist, G. & Hjelmqvist, S., 1937: Beskrivning till kartbladet Smedjebacken. *Sveriges geologiska undersökning Aa 181*, 129 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselistidens huvudfas. I C. Fredén, (red.): *Berg och jord*, Sveriges Nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- Magnusson, N.-H. & Lundqvist, G., 1933: Beskrivning till kartbladet Grängesberg. *Sveriges geologiska undersökning Aa 177*, 133 s.
- Påsse, T. & Andersson, L., 2000: A mathematical shore level model presented in GIS. *Abstracts, 24. Nordiske Geologiske Vintermöte*, 139.

