

Beskrivning till jordartskartan 12G Avesta NV

Karin Grånäs & Curt Fredén



Beskrivning till jordartskartan

12G Avesta NV

Karin Grånäs & Curt Fredén

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
12G AVESTA NV

ISSN 1652-8336

ISBN 978-91-7158-839-5

Omslagsbild: Vy mot sydost från södra delen av Bispbergsklack (8 a).

Foto: C. Fredén.

© Sveriges geologiska undersökning

Layout: Jeanette Bergman Weihed, SGU

Tryck: Lenanders Grafiska AB, 2008

INNEHÅLL

Inledning	5
Metodik	5
Karteringsmetod	5
Kartans noggrannhet	6
Berggrunden	7
Berggrundens utveckling	7
Bergarter	8
Vulkaniska bergarter	8
Äldre granitoider	8
Yngre granit	9
Åsbydiabas	10
Strukturer	10
Gruvor och stenbrott	10
Istider och jordarter	10
Beskrivning av jordarterna inom kartområdet	11
Isräfflor och isrörelser	11
Berg	12
Tunt eller osammanhängande jordtäcke	12
Morän	13
Moränens mäktighet och ytformer	13
Moränens blockighet	14
Moränens sammansättning	14
Svallad morän	16
Enstaka stora block	16
Blocksänkor	16
Isälvsediment	17
Badelundaåsen	18
Svärdsjöåsen	20
Övriga åsstråk	22
Svallsediment	22
Vindavlagringar (eoliska sediment)	23
Glaciala finkorniga sediment	24
Finkorniga postglaciala sediment	25
Skred och ravinbidning	25
Älv- och svämsediment	28
Torv	28
Fyllning	28
Grundvatten och källor	29
Områdets senkvartära utveckling	29
Högsta kustlinjen	30
Litteratur	30
Mer att läsa	32

INLEDNING

Kartläggningen av jordarterna på kartbladet 12 G Avesta NV har genomförts i två omgångar. Under åren 1993 och 1994 kartlades ca 40 % av kartområdet, delvis med bidrag från Försvaret och Skogshögskolan. Försvaret hade behov av en geologisk karta över ett övningsområde väster om Hedemora och för Skogshögskolans räkning detaljkarterades ett område som användes till undervisning. Under 2002 och 2003 kartlades resterande delar inom ramen för ett större karteringsprojekt i Dalarna. Den första omgången genomfördes under ledning av Karin Grånäs med Curt Fredén, Sven-I. Svantesson och Björn Wiberg som medverkande i fältarbetet. Vid den senare kartläggningen var Anders G. Lindén ansvarig och medverkande i fältarbetet var Curt Fredén, Sven-I. Svantesson, Karin Grånäs, Anders Backström och Lars Rudmark.

Kartområdet täcks av två äldre geologiska kartor i SGUs serie Aa, skala 1:50 000. De följer den äldre generalstabskartans bladindelning. Inom detta område överensstämmer de gamla kartbladens gränser på något hundratal meter när med den ekonomiska kartans enligt följande: Aa 184 Hedemora (1941) motsvarar 6–9 a–e och Aa 188 Avesta (1946) motsvarar 5 a–e.

METODIK

Detta kapitel innehåller en allmän metodbeskrivning till SGUs jordartskartor. Kartområdet har, som nämnts ovan, kartlagts med olika metoder. Vissa avsnitt och sakuppgifter är därför anpassade till det aktuella bladet

Karteringsmetod

Kartläggningen inom kartbladet 12G Avesta NV har skett med olika detaljeringsgrad (fig. 1). De centrala delarna har kartlagts med metod A, vilket innebär att kartläggningen grundas på flygbildstolkning och omfattande fältarbete. De flesta identifierade jordartsytor har fältkontrollerats. Eftersträvd lägesnoggrannhet för ytavgränsningar är ca 50 m. De sydvästra och nordöstra delarna har kartlagts med metod C som grundas på flygbildstolkning och fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lägesnoggrannhet för ytavgränsningar är 100–300 m.

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 utförts på Lantmäteriverkets 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. 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).

Den tolkade kartbilden och en stor del av den övriga informationen som samlas in under fältarbetet lagras i databaser. Karteringsmetoden finns beskriven i SGUs kvalitetssystem under benämningen ”jordartskartering, metod A (Ae)” respektive ”jordartskartering, metod C”.

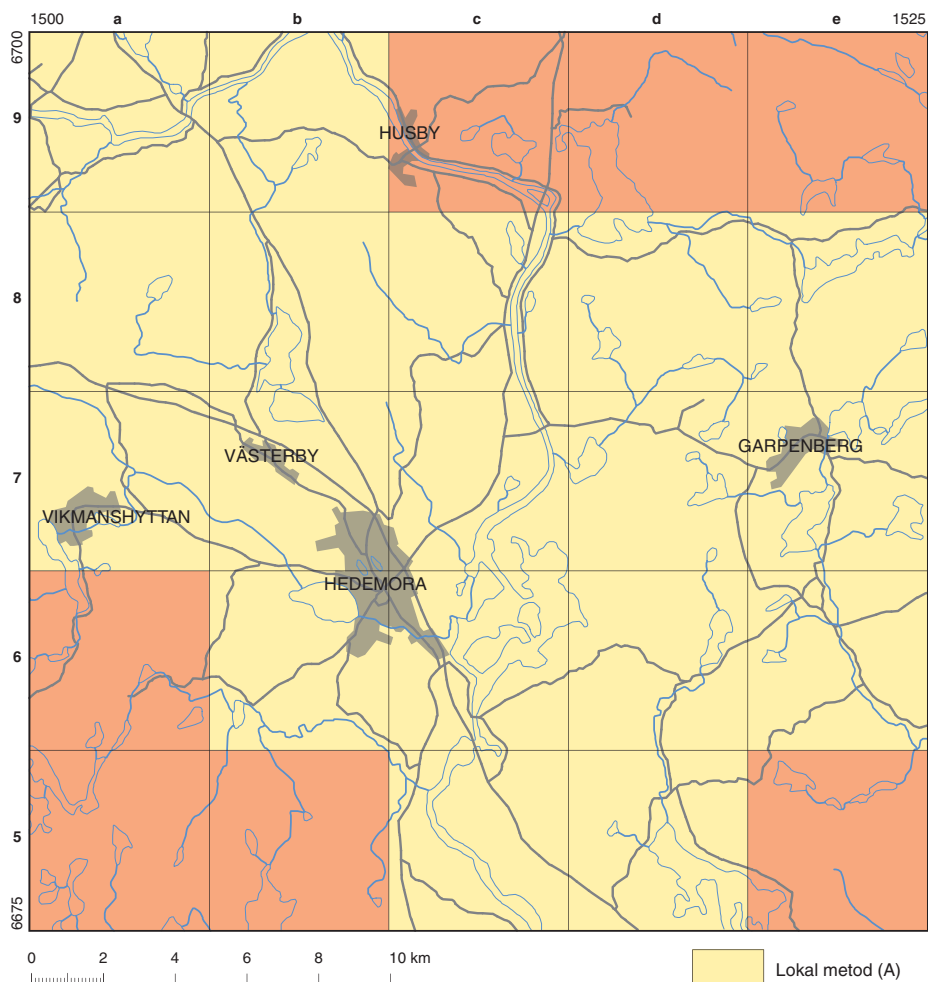


Fig. 1. Översikt över områden som har karterats med lokal respektive regional metod.

Distribution of different mapping methods. Yellow areas: higher accuracy, pink areas: lower accuracy.

Det är SGUs ambition att ständigt förbättra och uppdatera de geologiska databaserna. SGU tar därför tacksamt emot uppgifter om såväl felaktigheter i kartbilden som ny eller kompletterande information. För ytterligare information om geologiska kartor och databaser, produktionsmetoder, kvalitetsfrågor m.m. hänvisas till SGUs kundtjänst.

Kartans noggrannhet

I samband med kartläggningen görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste

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 % är moränen lerig (t.ex. lerig sandig-siltig morän). Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Information om moränens sammansättning finns vanligen ej i databaserna.

Kornstorlek	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	600	mm
	Fin-silt	Mellan-silt	Grov-silt	Fin-sand	Mellan-sand	Grov-sand	Fin-grus	Mellan-grus	Grov-grus			
Ler	Silt			Sand			Grus			Sten	Block	

mån ska återge ett områdes allmänna karaktär. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan uteslutas, förstoras eller slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom områden med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som dominerar. Ytor som är för små för att kunna redovisas ytriktigt redovisas i en del fall som punktojekt, t.ex. små bergblottningar och blocksänkor.

Eftersom kartbilden till stor del bygger på flygbildstolkning, finns det en viss osäkerhet i klassningar och ytavgränsningar. Vissa geologiska objekt, som exempelvis mindre bergblottningar eller små förekomster av sorterade sediment, är ofta svåra eller omöjliga att identifiera med hjälp av flygbilder och kan ha förbisetts.

Geologiska gränser är ofta diffusa och utgörs av övergångszoner i terrängen. Kartans gränser kan därför ge intryck av en noggrannhet som varken har täckning i karteringsmetodens noggrannhet eller den geologiska gränsens verkliga karaktär. Lägesfelen i avgränsningarna kan uppgå till något hundratal meter. Det är därför viktigt att framhålla kartbildens översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mera detaljerad information.

BERGGRUNDEN

Kartområdets berggrundshällar rekognoserades under åren 2003–2004 av Magnus Döse, inom ramen för SGUs bergkvalitetsprojekt i Dalarna. Som underlagsmaterial användes den berggrundsgeologiska kartan Avesta NV (Ambros 1986). Detta avsnitt är författat av Magnus Döse vid SGUs enhet för berggrundsgeologi.

Berggrundens utveckling

Området domineras av bergarter som bildats under den svekokarelska bergskedjebildningen för 1 900 till 1 750 miljoner år sedan. Äldst är ca 1 900 miljoner år gamla vulkaniska bergarter och sediment. Vulkaniterna är metamorft omvandlade och anses från början ha varit lavar, askor och tuffer (Ambros 1988, Allen m.fl. 1996). Ytbergarterna intruderades av djup- och gångbergarter för mellan 1 890 och 1 750 miljoner år sedan. Långt senare, när bergskedjan eroderats ner, intruderades berggrunden av flera yngre generationer diabas (för 1 350–900 miljoner år sedan).

Bergarter

Berggrunden domineras av grå till röda, medelkorniga granitoider (granit och granodiorit) och finkorniga, grå, till rödgrå och ställvis bandade vulkaniska bergarter (fig. 2).

Vulkaniska bergarter

Större områden med vulkaniska bergarter finns bl.a. runt Vikmanshyttan och söder därom (5–7a) samt i Garpenbergsområdet. Vulkaniterna i Garpenbergsområdet sträcker sig från Dalälven (5d) i nordostlig riktning (till 7e och 8e). Finkorniga, svagt skiktade och strökornsförande metaryoliter dominerar (alkali- och kiselrika sammansättningar). I mindre omfattning uppträder dacitiska till andesitiska (mindre kiselrika) vulkaniter, marmor samt kalksilikatbergarter.

Vulkaniskt bildade sedimentära bergarter finns främst invid Vikmanshyttan (6a). De utgörs huvudsakligen av rostig glimmerskiffer med andalusitknölar, fyllit, kvartsfyllit och kvartsit. Bergarterna är ställvis starkt glimmerförande, muskovitrika och ibland gnejsiga. Andra vulkanogena sedimentbergarter påträffas norr om sjön Dräcken (5b) i anslutning till basiska metavulkaniter och invid Klämshyttan (5b). Bergarterna har troligen ursprungligen varit gråvackor. I mer fyllitiska sekvenser (ursprungligen lerdominerade sammansättningar) påträffas ibland mineralet cordierit, bland annat söder (5d) och öster (6e) om Palsbenningsjön och strax norr om Kyrkberget (5d).

Glimmerstrimmighet förekommer i varierande grad i de metavulkaniska bergarterna som ibland är tydligt bandade, t.ex. vid hållblottningar längs sydöstra stranden av Gruvsjön (7e). Emellanåt förekommer marmor- och skarnhorisonter i vulkaniterna. I skarnhorisonterna finner man ofta malmineral av olika slag och skarnbildande malmer finns exempelvis vid Garpenberg Norra (8e), Karttjärnskullen (6a), söder om Vikmanshyttan samt nordost om Gruvsjön (6e) vid Skommarbo. Marmor som gränsar till malmbildningar finns blottad vid kalkgruvhagen väster om Finnhyttedammsjön i Garpenberg (7e).

Äldre granitoider

Granit och granodiorit är vanligast förekommande bland den äldre generationen intrusiva bergarter. På äldre kartblad benämns dessa bergarter gnejsgranit eller urgranit. De innehåller ofta brottstycken av vulkanit. Graniterna och granodioriterna är i allmänhet medelkorniga och rödlätta till grå i färskt brott. I vittrad yta har bergarterna en ljusröd till ljusbrun, ibland gråbrun, nyans. På några ställen uppträder större kristaller av kalifältspat i graniterna. Detta kan ses tydligt vid Drasselberget (5b), där kalifältspatkristallerna är 2–3 cm i storlek. Berggrunden blottas där i en stor vägskärning längs riksväg 270 mot Hedemora. Granodiorit och tonalit förekommer lokalt, bland annat sydost om Hedemora vid Lappberget (5c). Dessa bergarter är ställvis förhållandevis rika på amfibol och biotit och är då grå till mörkgrå i färskt brott. Gabbro utgör ett något större inslag i berggrunden. Denna bergart är mörkgrön till svart i vittrad yta, ställvis grovkornig och har hög densitet. I kontaktområden till granit eller granodiorit förekommer gabbro ofta som fragment, som exempelvis vid östra brofästet över Dalälven nära Älvnäs (7c).

Yngre granit

Den yngre graniten är medelkornig, ljusröd och ställvis porfyrisk. Inom kartområdet finns endast en större kropp av yngre granit, vid Bispbergsklacken (8 a), där den också är molybdenförande. Graniten är väl blottad på toppen av berget. Enstaka yngre granitiska gångar har också påträffats

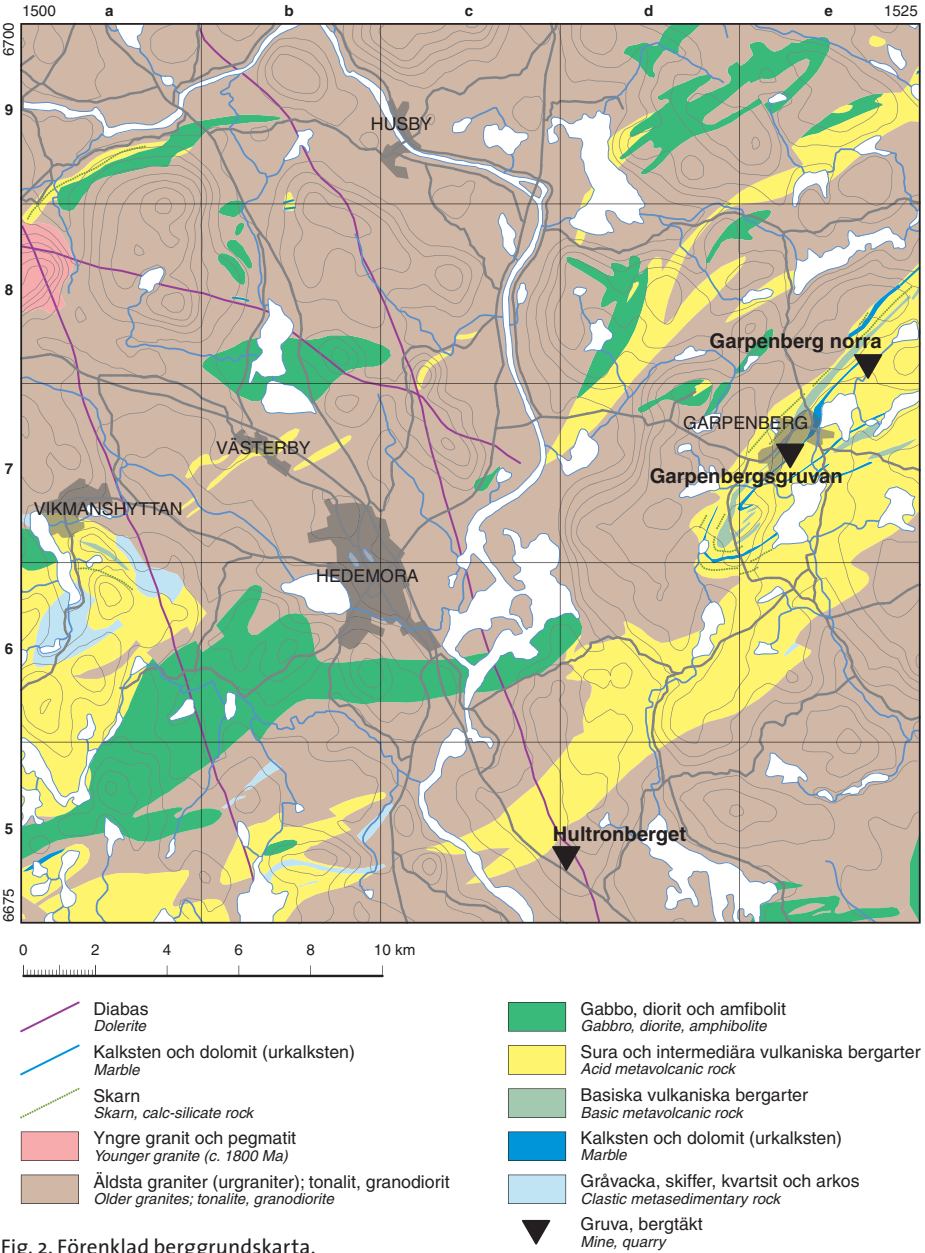


Fig. 2. Förenklad berggrundskarta.
Bedrock of the map area.

norr om Avesta, invid Kårbo (5e). De yngre graniterna framträder tydligt på geofysiska kartor genom sin kraftigt förhöjda gammastrålning i förhållande till omgivande bergarter.

Åsbydiabas

Gångar av yngre diabas, kallad Åsbydiabas, sträcker sig över kartområdet i nordvästlig riktning. Diabasen är grön till grönsvar i färskt brott och ofta fint medelkornig. I fält framträder bergarten med en tydlig brunvittrad yta.

Strukturer

Bland större strukturer bör nämnas mylonitzonen som genomskär Garpenbergsområdet i nordostlig riktning. Zonen har bildats genom rörelser i jordskorpan och påverkan på berggrunden är tydlig, exempelvis vid Pålshenningsjön (6d) där bergarten är starkt glimmerförande och deformerad.

Dominerande sprickriktningar i berggrunden är nordost–sydväst, västnordväst–ostsydost och nord–syd. De geofysiska kartorna över området visar också tydliga lineament i dessa riktningar.

Gruvor och bergtäkter

Inom kartområdet finns många mineraliseringar, skärpningar och gruvhål. Idag är enbart två gruvor i drift: Garpenbergsgruvan (7e) och Garpenberg Norra (8e), vilka ägs av Boliden AB. I dessa gruvor förekommer i huvudsak två typer av sulfidmalm: silverrik zink- och blymalm och guldförande kopparmalm.

En bergtäkt finns inom kartområdet invid Hultronberget (5c), 8 km sydost om Hedemora längs riksväg 70. Berggrunden i täktområdet domineras av granit och granodiorit och dessa bergarter har generellt goda tekniska egenskaper för vägändamål.

ISTIDER OCH JORDARTER

Jordlagren i Sverige har bildats under kvartärtiden, som inleddes för drygt två miljoner år sedan och sträcker sig fram till nutiden. Flera gånger under denna tid breddade inlandsisar ut sig över stora områden, bl.a. i norra Europa. Mellan nedisningarna rådde ett klimat liknande dagens eller något varmare.

Den senaste istiden (Weichselistiden) inleddes för ca 115 000 år sedan och varade fram till ca 10 000 år före nutid. Det kom dock att dröja ytterligare drygt 1 000 år innan hela Sverige var isfritt. Sverige var inte istäckt under hela denna tid: kalla perioder avlöstes av perioder med mildare klimat (interstadialer), då isarnas utbredning tillfälligt minskade.

Landets terrängformer och jordarter är till stor del präglade av den senaste inlandsisen och dess avsmältning. Jordarterna indelas efter bildningssätt och bildningsmiljö i två huvudgrupper: glaciala och postglaciala. De glaciala jordarterna har avsatts av inlandsisen eller dess smältvatten. Hit hör morän, isälvs- och issjösediment samt i havet avsatt glaciallera. De övriga jordarterna är postglaciala och har bildats utan inverkan av inlandsisens avsmältning och efter det att isen lämnat respektive område.

Det är inlandsisarna och deras 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 sin högsta del. Under sin rörelse plockar den upp bergfragment och tidigare avsatta jordlager. Detta material transporteras av isen och deponeras som morän. Isen kan genom uttunnning eller på grund av att den innehåller mycket moränmaterial förlora sin rörelse och övergå till s.k. dödis.

När en inlandsis smälter frigörs stora mängder smältvatten. Detta samlas i och under isen till isälvar i sprickor och tunnlar. Vattnet transporterar de partiklar som varit infrusna i isen, sorterar och avsätter dem som isälvssediment eller som finkorniga glaciala sediment i issjöar eller ishav.

Inlandsisen förmodas ha varit 2–3 km som mäktigast. När den smälte bort var jordskorpan fortfarande nedpressad av isens tyngd. Delar av den nedpressade jordskorpan intogs av havet. När inlandsisen smälte strävade jordytan efter att återta sitt ursprungliga läge – landet höjde sig.

De högst belägna strandmärkena, högsta kustlinjen (HK), ligger olika högt i landet beroende på hur mycket jordskorpan varit nedtryckt, vid vilken tidpunkt området frilades från isen och hur mycket havsytan hunnit höjas. Allra högst, 286 m ö.h., ligger HK på Skuleberget vid Ångermanlandskusten. Därifrån sjunker HK både norrut och söderut samt mot inlandet. Exponerade lägen för stormvågornas angrepp och isskjutning har resulterat i strandmärken högt ovanför medelvattennivån. Slutningsgradienten spelar också en viss roll. En långsträckt sluttning dämpar vågkraften medan brantare partier träffas av vågorna med oförminskad kraft. Det värde som anges för högsta kustlinjen är vanligen uppmätt vid uthålliga strandmärken på läsidan.

När landet steg ur havet kom en del av jordlagren att odlagras genom vågornas svallning och älvarnas erosion. De jordartsbildande processerna fortgår även idag, om än i långsam takt. Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, slutnings- och frostmarsprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet. Kartområdets senkvartära utveckling beskrivs i ett särskilt kapitel.

BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

Isräfflor och isrörelser

Fastfrusna block, stenar och gruskorn i inlandsisens understa del slipade och repade berghällarna. Reporna – räfflorna – visar ismassans rörelseriktning. Räfflor är bevarade från olika nedisningar och från olika stadier av nedisningen. Där flera räffelriktningar finns på samma hällyta kan man i de flesta fall avgöra räfflornas inbördes åldersförhållande genom deras läge på hällytan. De bäst bevarade räfflorna hittar man på nyligen blottade hälltor.

Inom kartområdet är antalet räfflobeskrivningar få. De dominerande bergarternas ytor är vittade, vilket medfört att räfflor utplånats eller svårligen kan fastställas. De flesta av de redovisade räfflorna är medelgrova till grova (fig. 3 och 4). Fina räfflor påträffas på hälltor som nyligen blottlagts, t.ex. i diken och grusgropar. Grova räfflor framträder relativt tydligt när bergytan är våt. På grund av hällytans råhet är sådana räfflor svåra att se när hällytan är torr.

Flertalet räfflor har utbildats relativt nära inlandsisens front. Rörelsen i isen har där i stort sett varit vinkelrätt mot fronten. Huvudisrörelsen inom kartområdet är från nordnordväst. Räffelriktningarna varierar mellan 330° och 345°.



Fig. 3. Medelgrova räfflor i 325° på udden i Gruvsjön, ca 1 km norr om Garpenbergs gård (7e). Koordinater 6692150, 11500100. Foto: K. Grånäs.

Glacial striae from 325° at the shore of lake Gruvsjön (7e).

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Bergytan kan delvis vara dold av ett tunt vegetationstäck. Små bergblottningar kan endast under gynnsamma omständigheter identifieras med den tillämpade karteringsmetodiken. Man kan därför utgå från att fler bergblottningar finns än vad kartan utvisar.

Tunt eller osammanhängande jordtäck

Tunt eller osammanhängande jordtäck markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan men jordtäck är för utbrett för att beteckningen för blottat berg ska markeras. Det genomsnittliga jorddjupet i dessa områden är en halv till drygt en meter (fig. 4). Är bergytan jämn eller skogen tät kan det vara svårt att med hjälp av flygbildstolkning identifiera områden med tunt jordtäck. Markerade områden på kartan ger därför en mycket översiktlig bild av utbredningen av tunt jordtäck. Det tunna jordtäck utgörs vanligen av morän eller torv. Tunt moräntäck på berg förekommer främst i terräng som ligger relativt högt eller på stora flacka bergytor.



Fig. 4. Tunt moräntäcke på berg sydväst om Gruvsjön, 7e Koordinater 6685500, 1520350. Det tunna moräntäcket återspeglar väl berggrundsmorfologin. På berggrundsytan framträder fina till medelgrova räfflor i 325°
Foto: K. Grånäs.

Thin till bed on striated bedrock south-west of lake Gruvsjön (7e).

Morän

Inlandsisen tog upp och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes som morän både vid botten av en aktiv is och genom framsmältning ur mer eller mindre dynamiskt död is. Moränen består av varierande mängder av block, sten, grus, sand, silt och ler. Skikt av sorterad grus, sand och silt kan förekomma. Kornstorleksammansättningen och blockhalten i en morän varierar beroende på vilka bergarter som ingår, transportsträckan och eventuell inblandning av äldre sediment. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Moränen kan vara underlagrad av andra jordarter, vanligast isälvsediment.

Moränens mäktighet och ytformer

Moränens mäktighet är vanligen störst i dalgångarna och i områden med dödismorän. Morän-tjockleken kan i dessa områden vara mer än 10 m. På höjderna är moränen vanligen någon meter mäktig eller saknas helt.

Moränen utgör vanligen ett mer eller mindre jämnt jordtäck som återspeglar de storskaliga berggrundsformerna. I en del fall har moränen karaktäristiska ytformer som kan ge information om hur moränen har bildats och dess sammansättning.

Breda och långsträckta moränryggar i isrörelseriktningen, s.k. drumliner, som har bildats under inlandsisen då denna rörde sig över terrängen, har påträffats på några ställen inom kartbladet. Utbildas de på läsidan av ett berg kallas de läsidesmorän. De vackraste exemplen på sådana ryggar inom kartområdet är den ca 25 m höga moränryggen på sydsidan av Brunnaberget (6 c) och en 200 m lång och drygt 20 m hög rygg med normalblockigt krön och rikblockiga sluttningar söder om Grycksberget (9 a). Den ytliga blocken på sluttningarna har avlagrats vid isavsmältningen.

I dalar och flacka områden ovanför högsta kustlinjen finns kullig morän, s.k. moränbacklandskap eller dödismorän. Denna bildar vanligen ett oregelbundet mönster av kullar, ryggar och sänkor. Dödismorän har bildats i en uppsprucken, stillastående (död) is, som blivit avsnörd från inlandsisen. Där de sista isresterna legat kan idag finnas tjärnar och torvmarker. Områden med dödismorän förekommer främst i kartområdets sydvästra del intill sjöarna Bobod Åsen och Håsjön (5 a) och i nordöstra delen, öster om Acktjärn (9 e).

Moränens blockighet

Moränytorna inom kartområdet är till övervägande del normalblockiga. Moräner med normalblockiga och blockfattiga ytor har i regel mjuka terrängformer och har avsatts under inlandsisen, s.k. bottenmorän.

I den nordöstra och sydvästra delen förekommer relativt stora ytor med blockrik och storblockig morän. Särskilt inom områdena med kullig morän i sydvästra delen av kartan (5 a) är moränytan så blockrik att blockmattor täcker moränen. Blocken i den storblockiga moränen och till viss del även i den blockrika moränen ligger vanligen löst på ytan och har avsatts vid isavsmältningen. Granit är den dominerande bergarten i blocken. Bobergets sluttning ner mot Flinesjön (9 d) är på sina ställen extremt storblockig. Helt nära sjön finns en smal blockzon (se fig. 5) vars bildningssätt är oklart. Det rör sig troligtvis om en kombination av sluttningsrörelser och vågerosion från sjön.

Moränens sammansättning

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig. Ställvis har moränen en förhöjd lerhalt och är där lerig sandig, som till exempel vid Hässlen (6 e) sydost om Garpenberg, (prov nr 17 i tabell 2, fig. 6 och 7). Även grusig morän har påträffats. (prov 15 och 16 i tabell 2, fig 6 och 7). Ofta är moränen hårt packad, har presstruktur och är svårgrävd.

Grusig morän har påträffats främst i och invid områden med kullig morän. Öster om sjön Grycken (5 a) har morän brutits på flera platser för att användas till byggandet av skogsbilvägar i området. Moränens sammansättning i dessa små tag är grusig med en tämligen hög inre blockhalt. En 50 × 100 m stor och ca 6 m djup täkt finns ca 700 m nordväst om bebyggelsen vid Grycken (koordinat 6679664,1501295). Den grusiga moränen har en relativt hög inre sten- och blockhalt och är rik på linser av sorterade sediment, främst sand och grus. I täktens botten är en siltig och eventuellt lerig morän framgrävd.

Det är svårt att i terrängen skilja ut den grusiga moränen från den dominerande sandiga typen och den har därför inte markerats på jordartskartan.



Fig. 5. Blockzon öster om Flinesjön, 9 d. Koordinater 6695910, 1516800. Foto: K. Grånäs.

A zone of boulders east of lake Flinesjön (9 d).

Tabell 2. Kornstorleksanalyser

Grain size analyses.

Lokal				Viktprocent												
Prov-nr	Analys nr	x-koord	y-koord	Djup u.m.y. (m)	Grovgrus	Fingrus	Grovsand	Mellansand	Finsand	Finmo	Grovmjåla	Finmjåla	Ler	Benämning		
1	26065	6583700	1524350		12	9	11	18	18	22	7	3	1	Morän		
2	26483	6681150	1512750		0	0	1	2	5	52	31	0	8	Silt (ålv sediment)		
3	26588	6687000	1504937	0,6	0	0	0	3	37	33	15	2	10	Siltig sand (ålv sediment)		
4	26589	6687750	1514755	0,6	0	0	0	1	15	50	23	4	8	Silt (ålv sediment)		
5	26584	6690900	1513060		0	0	0	1	1	38	42	6	12	Lerig silt		
6	26586	6694400	1511360	0,7	0	0	0	1	1	11	37	25	25	Lera (postglacial)		
7	26587	6694470	1511550	0,7	0	0	0	1	1	8	19	26	46	Lera (glacial)		
8	26583	6688450	1510250		0	0	0	1	1	8	16	32	42	Lera (glacial, varvig)		
9	26585	6688450	1510250	1,7	0	0	0	1	1	12	31	27	29	Siltig lera (glacial)		
10	26446	6686330	1505000		0	0	0	1	1	14	19	29	36	Lera (glacial)		
11	26066	6681650	1522860		0	0	1	1	3	27	20	18	29	Lera (glacial)		
12	26445	6685250	1505400		0	0	1	1	1	20	37	24	17	Grovlera (glacial)		
13	26485	6688680	1505810	2,5	1	2	5	9	13	40	22	4	4	Sandig silt (isälvsmo, finare skikt).		
14	26484	6688680	1505810	1,5	0	0	0	1	59	35	2	0	4	Siltig finsand (isälvsmo, grövre skikt).		
15	26067	6683320	1520250		14	23	17	15	21	0	0	0	0	Grusig morän		
16	26582	6688700	1509000	1	19	22	20	16	14	0	0	0	0	Grusig morän		
17	28580	6683700	1324350	1	7	10	10	13	19	19	12	5	5	Lerig sandig morän		
18	26581	6683950	1523730	0,7	10	8	14	17	20	18	9	3	2	Sandig morän		
19	26482	6690260	1524570		9	8	10	19	24	15	7	2	7	Morän		

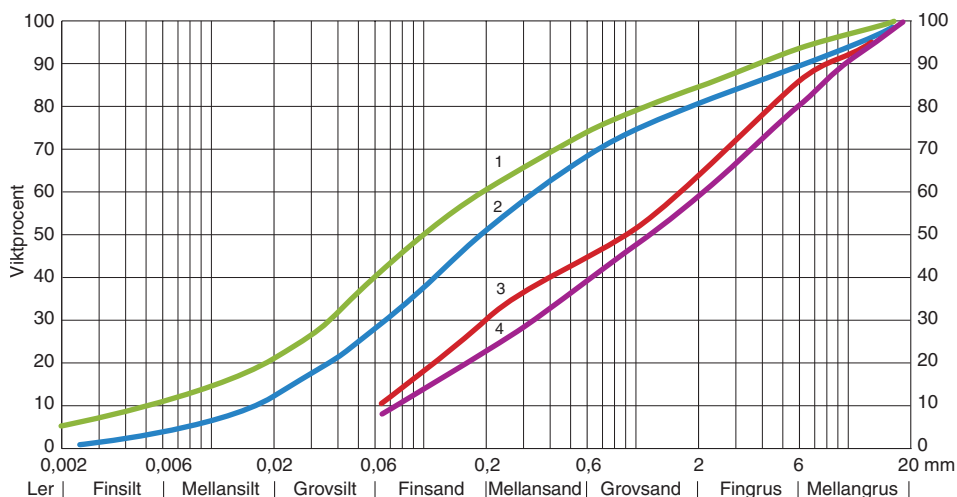


Fig. 6. Kumulativt diagram med exempel på moränens kornstorleksfördelning. 1 = prov 17 (Hässlen, 6 e), 2 = prov 18 (Getmossen, 6 e), 3 = prov 15 (Pålsbenning, 6 e) och 4 = prov 16 (Lumkullberget, 7 b), jfr tabell 2.
Grain size composition of till samples from the map area.

Svallad morän

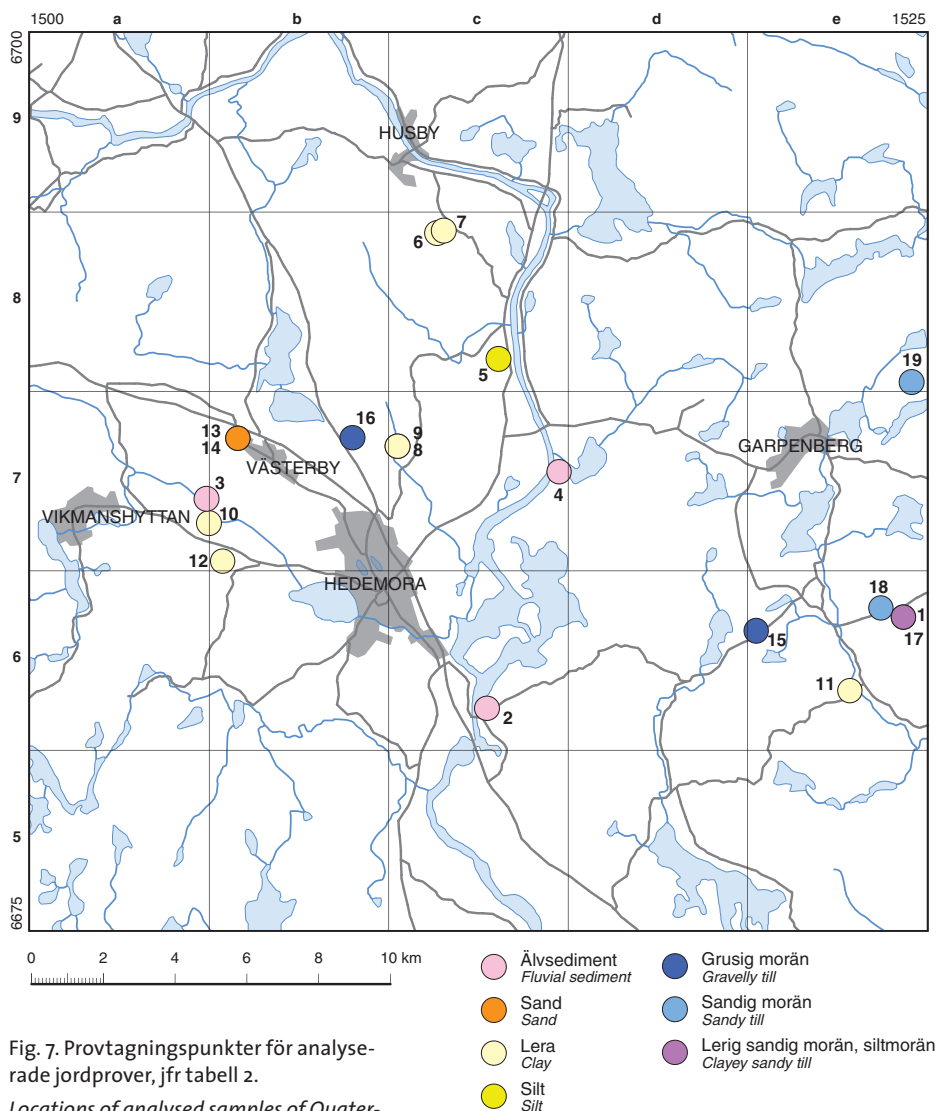
I de områden som ligger under högsta kustlinjen (se avsnittet om Högsta kustlinjen) har morän-täcket varit utsatt för svallning med en ursköljning och omlagring av de ytliga lagren som följd. Det svallade ytskiktet är vanligen ett par decimeter tjockt. På huvuddelen av moränytorna är svallningen knappt noterbar. På andra ytor som varit mer exponerade för vågsvall, har påverkan varit så stor att ytlagret har en märkbart grövre sammansättning. Det kan även utgöras av svallsediment, främst sand och grus, med någon halvmeters mäktighet. Morän med svallat ytskikt förekommer främst på nivåerna 150–195 m ö.h. På lägre nivåer är svallningseffekten inte lika tydlig, beroende på den dåvarande skärgårdsmiljöns skyddande effekt.

Enstaka stora block

Inom kartområdet har ett flertal stora block, s.k. flyttblock markerats. De har alla en volym av mer än 100 m³. Några block har på platsen spruckit i två delar. Ett sådant ligger väster om Hysta (9 a). Som helt block hade det en volym av ca 400 m³. Trollstenen norr om sjön Bobod-Åsen (5 a) och Husbystenen öster om EkevalLEN (8 c) är andra stora block som har namngivits av lokalbefolkningen.

Blocksänkor

Blocksänkor är ytor med ett heltäckande lager av block som huvudsakligen bildats genom tjäl-ningsprocesser. Inom kartområdet förekommer blocksänkor främst i den sydvästra delen, sydöst om sjön Grycken (5 a). Blocksänkorna ligger invid eller i blockrik och storblockig moränterräng.



Deras längd och bredd varierar mellan 5 och 25 m (fig. 8). Blocksänkorna inom kartområdet har bildats under andra klimatförhållanden än de nutida.

Isälvsediment

Isälvsedimenten 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 ändrar hastighet eller riktning.

Isälvsedimenten är sorterade i skikt och lager med en eller ett fåtal kornstorlekar. Partiklarna är i allmänhet runda eller avrundade. Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar (rullstensåsar), deltan och kullar. Isälvsedimentens avlagringsformer är beroende av bildningsmiljön. Dödisgropar och åsgravar, vilka uppkommit genom att isblock begravts i sedimenten och senare smält bort, är vanliga längs åsarna. Vid ett vägbygge genom en liten dödisgrop nordväst om Hedemoras järnvägsstation dokumenterades lagerföljden. De synliga siltlagren stupade inåt gropens mitt (Eriksson 1992).

En av Mellansveriges längsta åsar, Badelundaåsen, tvärrar över kartområdet mellan Stensbo (5 c) och Klacken (8 a). Den har en nordvästlig riktning medan den anslutande åsen mellan Västerby (8 b) och Hyen (9 a) har en nordlig riktning inom kartområdet. Även ett mindre isälvsstråk med ej sammanhängande avlagringar i Garpenbergsområdet har en nordlig riktning. I Badelundaåsen finns block och stenar som kommer från området nordväst om Siljan. Den anslutande åsen vid Västerby (8 b) kan följas vidare norrut till Svärdsjö.

Badelundaåsen

Badelundaåsen är områdets största isälvsavlagring. Längs kilometerlånga sträckor utgör den ett markant inslag i landskapsbilden. Åsens högsta parti, Stadsberget i Hedemora, når drygt 165 m ö.h.



Fig. 8. Blocksänkan 1 km söder om Ramsen (5 a) utgörs av halvmeter- till meterstora block. Vanligen saknar blocksänkorna vegetation. Koordinater 6675902, 1502028. Foto: K. Grånäs.

A boulder depression 1 km south of lake Ramsen (5 a).

Mellan Saxbo (5 c) i söder och Dalälven har åsen en asymmetrisk profil med brant västsida och en långsluttande östsidan. På västsidan finns strandhak och låga strandvallar med grus i ytan. I tre stora täkter dominerar sand och grus (fig. 9). På sidorna finns skikt med silt. Åsen omges på båda sidor av isälvssand, som öster om Stensbo (5 c) är ca 25 m mäktig. Eftersom den intilliggande högsta delen av åsen ligger 25 m högre är isälvsavlagringens mäktighet ca 50 m i denna del. Ås-krönet ligger 150 m ö.h., är smalt och består i ytan av grus och sten. På den nordöstra sidan utgör isälvssanden ett plan på en något högre nivå än omgivande finsediment. Även i Backaområdet (6 c) har åsen en asymmetrisk profil. Här är västsluttningen flack medan den östra sidan är brant som ett resultat av Dalälvens erosion.

Avsnittet Hedemora–Västerby (7 b) präglas av en markant åsform med längsgående åsgravar. Åsens mäktighet varierar mellan 25 och 50 m.

Stadsberget i Hedemora är exempel på en ansvällning i åsen som höjer sig 50 m över omgivningen (se fig. 10).

Åsen omges av omväxlande grovsilt och finsand som betecknats som distala isälvsediment (glacial grovsilt–finsand i jordartskartans teckenförklaring). 500 m sydost om Österby (7 b) finns en gravkulle, Hundkullen, med moränlik yta. Ytterligare 200 m längre mot sydost finns en 4 m djup grop i sand. En georadarprofil längs vägen mellan dessa företeelser tyder på att det ytliga materialet i Hundkullen är dittransporterat och kan ligga på en uppstickande kulle av isälvsediment. De grova isälvsedimenten har stor utbredning under de finkorniga sedimenten i dalgången väster om åsen, vilket inte framgår av kartbilden. Till exempel finns flera borrhningar omkring Brunnsjön (6 b) som visar på 8–10 m mäktiga lager av sand och grus under 8–10 m lera och silt och vid Jälkarbyn (7 a) finns 2–3 m grus under 2 m lera och silt.



Fig. 9. Grus- och sandlager bygger upp den centrala delen av Badelundaåsen 700 m sydväst om Saxbo (5 d). Koordinater 6675750, 1515750. Foto: C. Fredén.

The central part of the Badelundaåsen esker south-west of Saxbo (5 d) consists of sand and gravel.

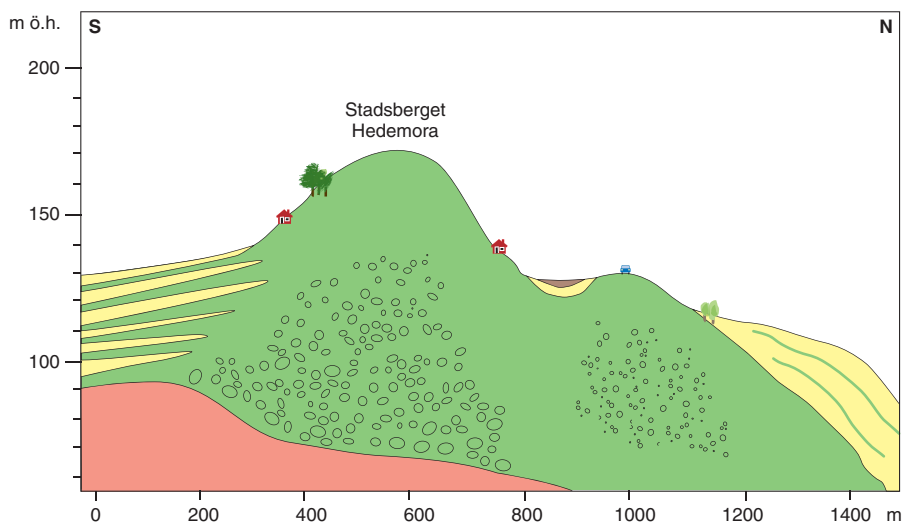


Fig. 10. En schematisk profil över Badelundaåsen vid Stadsberget i Hedemora. Profilen baseras på uppgifter från karteringen, borrhningar och uppgifter från brunnarsarkivet. Grönt = isälvsediment, gult = finsediment, huvudsakligen silt, rött = berg.

Section through the Badelunda esker at Hedemora, based on borings. Green = glaciofluvial sediment, yellow = mostly silt, red = bedrock.

I åsförgreningen vid Västerby (7b) har en stor del av isälvsedimenten grävts bort. Kvarvarande rester domineras av grus. Utbredda sediment bestående av finsand och grovsilt (glacial grovsilt–finsand) i skikt förekommer på båda sidor om åsen. I en liten skärning i dessa sediment, nordväst om Västerby (7b) kan man se strömskiktad finsand den översta 1,5 m och därunder ett decimetertjockt siltskikt (fig. 11).

Mellan Västerby och Tjärna (8a) blir åsen allt flackare. Ytterligare lite längre västerut vid Yttre Heden ligger isälvsedimenten i nivå med eller något lägre än omgivande sedimentslätt men markeras av långsträckta och upp till 25 m djupa åsgravar (fig. 12). Borrhningar och geoelektriska undersökningar har visat att den övre delen av avlagringen består av mer än 20 m relativt homogen sand. Någon åskärna med grövre sediment har inte konstaterats. Sedimenten söder och norr om åsen vid Yttre Heden består av skikt av finsand och grovsilt. En borrhning på det flacka fältet öster om Pungmakarbo (8a, fig. 13), visade finsand och grovsilt ner till ca 7 m, mellan 7 och 25 m övervägande mellansand och därunder fanns stenigt, sandigt grus. Borrhningen avbröts 26 m under markytan.

Svärdsjöåsen

Den ås som ansluter till Badelundaåsen norrifrån vid Västerby har en tydlig rygghform mellan Viggensnäs (7b) och Anstahyttan (9a). Åsen är där 5–15 m hög och längs sidorna förekommer åsgravar. Åsen är sargad av ett flertal små täkter. Den består i huvudsak av grus. Svallningen har för det mesta varit obetydlig men väster om Anstahyttan finns en strandporre av utsvallad sand



Fig. 11. Väster om Hedemora omges Badelundaåsen av relativt homogen strömskiktad glaciofluvial finsand. Bilden är tagen i den lilla husbehovstakten ca 700 m nordväst om Västerby (8 b). Koordinater 6688700, 1505510. Skiftet på en liten spade utgör bildens skala. Foto: K. Grånäs.

West of Hedemora the Badelunda esker is surrounded by glaciofluvial fine sand.

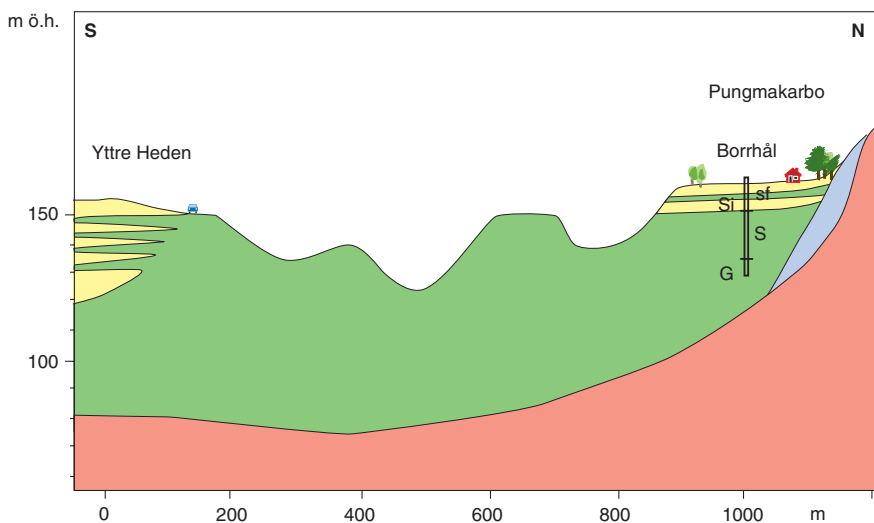


Fig. 12. En schematisk profil över Badelundaåsen mellan Yttre Heden och Pungmakarbo. Profilen baseras på uppgifter från karteringen, borrhningar, georadarundersökningar och uppgifter från brunnarsarkivet. Grönt = isälvs sediment, gult = finsediment, huvudsakligen silt, blått = morän, rött = berg.

Section through the Badelunda esker based on borings and georadar investigations. Green = glaciofluvial sediment, yellow = mostly silt, blue = moraine, red = bedrock.



Fig. 13. Borring med SGUs borrhandsvagn i glacial grovsilt och finsand vid Pungmakarbo (8 a). I bakgrunden syns Bispbergs klack. Koordinater 6691583, 1501344. Foto: K. Grånäs.

Boring in glacial silt and sand at Pungmakarbo (8 a).

från åsen. I Uppboområdet (9 a) täcks 15 m isälvsand av 3 m silt. Väster om Hyen (9 a) återfår åsen en getryggsform och höjer sig 5–15 m över omgivande mark. Sand dominerar i denna del av avlagringen.

Övriga åsstråk

I isälvsstråket i Garpenbergsområdet finns låga åsar och små sanddeltan. De är osammanhängande och sedimenten är dåligt sorterade.

En liten isälvsavlagring sticker upp som en flackt välvd rygg i älvsedimenten vid Älvnäs (7 c). Förekomsten kan indikera att ett stråk av isälvsavlagringar finns i den nord-sydliga dalgången och att dessa täcks av älv- och svämsediment.

Svallsediment

Vid landhöjningen utsattes tidigare avsatta jordlager för vågornas påverkan, svallning, och det skedde en mer eller mindre genomgripande omlagring. Det utsvallade materialet avlagrades vid och närmast utanför stränderna som klapper, svallgrus och svallsand. Svallgruset är ofta dåligt sorterat och kan även innehålla sand och sten samt ibland även block. Nedanför kalspolade berg kan svallgrusavlagringarna vara flera meter mäktiga. Huvuddelen av svallgrusavlagringarna ligger i kartområdets sydöstra del.



Fig. 14. En strandvall av grus och sand har bildats på moränsluttningen vid högsta kustlinjen, ca 194 m ö.h. 1300 m ÖSÖ om Garpenbergs gård (7 e). Moränhaket som skymtar i bildens vänstra del utgör HK. Koordinater 6684700, 1523350. Foto: K. Grånäs.

A sandy-gravelly raised beach at the highest coastline on a till slope.

Klapper har en relativt liten utbredning inom kartområdet. Klapper består av rundade stenar och mindre block som anhopats i vallar eller fält. Inom kartområdet förekommer den främst som smala bårder på moränsluttningar.

Strandvallar av grus och strandhak förekommer på moränsluttningarna öster om Garpenbergs gård (6–7 e, fig. 14 och 15). Runt Kyrkbergets krön, väster om Norr Nävde (5 d) löper en strandvall som är ca 1 m hög och 10 m bred och på södra delen av berget finns 0,5–1 m höga strandvallar på ett par nivåer.

Svallsand är bättre sorterad än svallgrus. De största mäktigheterna finns i smala dalgångar i vilka svallsediment avlagrats från två sluttningar. Öster om Bispbergsklack (8 a) har bäcken skurit sig ned ca 5 m i svallsanden. På moränsluttningarna söder om Gruvsjön (7 e) och vid Nibbleberget (6 b) är mäktigheten några meter. Svallsanden har påfallande liten utbredning i ytan invid isälvsavlagringarna.

Vindavlagringar (eoliska sediment)

Vindavlagringar – eoliska sediment – bildas genom att äldre sediment, oftast isälvsediment eller strandsediment, omlagras av vinden. Flygsand är en mycket väl sorterad jordart som består av mellansand och finsand i varierande mängder. Flygsanden bildar dyner. För att sand ska eroderas av vinden och transporteras vidare krävs bl.a. öppna ytor med sand av lämplig kornstorlek



Fig. 15. Ett moränhak utbildat vid högsta kustlinjen sydost om Garpenberg (6 e). Lokalen har utnyttjats som demonstrationsobjekt vid undervisningen på Skogshögskolan och har därför skyltats i terrängen. Den strandvall som bildats nedanför HK kan anas i bildens högra del, jfr fig. 14. Koordinater 6684700, 1523350. Foto: K. Grånäs.
A sea cliff eroded in till at the highest coastline south-east of Garpenberg (6 e).

(mellansand) och vind av tillräcklig styrka. Ett område med meterhöga dyner finns vid Klacken (8 a). På de stora sandområdena väster om Västerby förekommer tidvis små vindavlagringar, s.k. ripples, under senvåren innan vegetationen binder marktäcket.

Glaciala finkorniga sediment

Beteckningen glaciala finkorniga sediment avser silt och lera av glacialt ursprung. Sedimenten utgörs av det slam som isälvarna förde med sig ut i havet. Dessa sediment är ofta varviga, där varven utgörs av en upprepad växling mellan finkorniga och något grovkornigare skikt, vanligen ljusa siltskikt och tunna, mörka lerskikt. Varje sådant varv motsvarar sedimentationen under ett år och återspeglar den årstidsbundna variationen i isälvarnas vattenföring och materialtransport. De glaciala finkorniga sedimenten avlagrades som ett täcke och avspeglar den underliggande topografin i starkt utjämnad form (fig. 16). På nedre delen av moränslutningarna finns tunna siltlager. I dalgångarna är mäktigheten ca 10 m. I närheten av Badelundaåsen underlagras de finkorniga glaciala sedimenten av isälvsand och isälvsgrus.

De glaciala finkorniga sedimenten domineras av silt och silt med lerskikt. Lerhalten i lerskikten varierar mellan 25 och 45 % (prov 8 & 9 i tabell 1 och fig. 7). Varvig silt kan studeras i lertagen ca 1 km norr om Bältarbo tegelbruk (7 b, fig. 17). Silt med lerskikt dominerar i de centrala delarna av kartområdet medan mer homogen silt är vanligare i Dalälvens dalgång söder om Hedemora



Fig. 16. I ett område med glacial silt väster om Ivarshyttan (8 c) har ett ravinsystem jämnats ut i samband med uppodling. Koordinater 6690800, 1511800. Foto: K. Grånäs.

Glacial silt west of Ivarshyttan (8 c) with traces of a ravine system, which was destroyed by cultivation.

och i den nordvästra delen vid Bisbergshyttan. Gränsen mellan glacial silt och silt med lerskikt är diffus. Glacial lera med en lerhalt på 40–50 % finns i den flacka dalgången mellan Brunnsjön (6 b) och Norrhyttan (7 a), söder om Flinesjön (8 d) och i den sydöstra delen av kartområdet.

Finkorniga postglaciala sediment

De postglaciala finkorniga sedimenten utgörs av det slam som förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag. Sedimenten kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet. Postglaciala finkorniga sediment har indelats i silt, lera, lergyttja och gyttja. De upptar små arealer inom kartområdet och återfinns som flacka områden i lågt liggande delar av dalgångarna. Den postglaciala leran är vanligen en grovlera med en lerhalt mellan 15 och 25 % (prov 6 i tabell 1 och fig. 7). Silten är vanligen lerig, dvs. lerhalten är 5–15 % (prov 5 i tabell 1 och fig. 7).

Skred och ravinbildning

Naturen undergår en ständig förvandling. Påtagligast upplever vi landskapets naturliga förändringar där det inträffar ras, skred och ravinbildning. Dessa 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



Fig. 17. Glacial silt med lerskikt. Skikten utgör årsvarv, dvs. varje silt- och lerskikt har avsatts under ett år. Bilden är tagen i lergraven 1 km norr om Bältarbo (7c) och visar sedimentationen under 60 år. Koordinater 6688400, 1510250. Foto: C. Fredén.

Varved silt and clay in a clay pit north of Bältarbo (7c).

under perioder då det regnat mycket. En gemensamma nämnare är att ras, skred och ravinbildning kan inträffa utan förvarning.

Skred innebär att en sammanhängande jordmassa kommer i rörelse. Skred förekommer i silt- och lerjordar. Orsakerna till att ett skred utlöses kan vara många. Stabiliteten i ett område med lerjord beror på bl.a. lutnings- och belastningsförhållandena, omgivande stöd, grundvattennivå, lerlagerföljden, porvattentrycket i och under leran och lerans skjuvhållfasthet. Två stora skredärr finns norr om Nybyn (5c) på båda sidor om Dalälven (fig. 18). De är av förhistorisk ålder och kan ha inträffat mer eller mindre samtidigt. Skredmassorna från västra sidan kan ha glidit över älvfåran och påverkat östra strandbrinkens stabilitet.

Små släntskred, nipor, förekommer i begränsad omfattning längs Dalälven. De sker i slänter vid älvens ytterkurvor. Älvens vattenström är där starkast och erosion sker vid och under strandkanten. Ett flertal nipor finns längs en kort sträcka sydväst om Stensbo (5c, fig. 19).

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. De bildas i första hand i områden där det är gott om grovlera och silt. Den jordart som lättast kommer i flytning är silt,



Fig. 18. Vy mot norr av skredärret nordöst om Nås (5 c). Vägen följer skredkanten fram till den lilla backen där skredkanten böjer av mot Dalälven. Den vågiga ytan i skredgropen återspeglar utglidna och snedställda torrskorpepartier. Koordinater 6679500, 1511250. Foto: C. Fredén.

The morphology to the north of the road shows signs of an earth-slide.



Fig. 19. Niplandskapet förändras ständigt. Allt eftersom landhöjningen fortgår gräver sig älvar och bäckar allt djupare ned i avlagringarna och underminerar den allt brantare strandbrinken. Nipor vid Dalälven väster om Stensbo (5 c). Koordinater 6675500, 1514100. Foto: C. Fredén.

The fluvial erosion at river Dalälven is strong because of the land uplift.

”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.

De långa och djupt inskurna ravinerna i landskapet är de främsta exemplen på erosion i traktens natur. Det största ravinsystemet inom kartområdet ligger norr om Jälkarbyn (7a) i Mässingsboåns övre lopp. Små raviner vid Dalälven väster om Stensbo (5c) kan orsakas av utströmmande grundvatten från den närliggande Badelundaåsen. I odlingsområden kan små raviner jämnas ut så att endast en kuperad yta återstår (fig. 16).

Älv- och svämsediment

Älvsediment har avsatts utmed vattendrag och i deltan vid vattendragens mynning i sjöar. De yngre älvsediment som avsatts vid återkommande översvämningar längs vattendragen brukar benämnas svämsediment.

Svämsedimenten består av sand eller silt–ler och har en varierande halt av ler och organiskt innehåll. Mäktigheten är vanligen en halv till några meter. Älvsedimenten domineras av grovsilt och finsand.

Älv- och svämsediment har en relativt stor utbredning omkring Dalälven. I sjön Håvran finns ett stort delta och sedimentationen pågår även i dag. Området är en viktig fågellokal genom det grunda och näringsrika vattnet och den vegetation som växer på svämsediment (prov 2, 3 & 4 i tabell 1 och fig. 7).

Söder om Älvnäs och längs huvudfåran i Håvran förekommer låga ryggar av sand, leveér. De domineras av finsand närmast älven men avtar successivt i kornstorlek mot de omgivande något lägre liggande sedimentplanen.

Norr om Skoga (7c) har en ekstock påträffats på drygt en meters djup i silt ett hundratal meter från älven. Ved från stocken har kol-14-daterats. Ekens ålder var $3\,255 \pm 55$ år. När den avlagrades på platsen är inte känt.

Torv

Torvmarkerna inom kartområdet är relativt få och upptar en liten areal. 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.

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

Fyllning

I Garpenbergsområdet har avfall och slam från gruvområdet fyllt ut sjöar och sankmarker (fig. 20). Slamdeponering pågår i sjön sydväst om Gruvgården (7e). Slaggrester har använts vid vägbyggen och till den nedlagda vägen mellan Garpenberg och Fors.



Fig. 20. Slamdeponi söder om Intrånget (7 d) vars gruvlave syns i bakgrunden. Koordinater 6689500, 1519100. Foto: C. Fredén.

Artificial fill consisting of mud from the Garpenberg mine.

Grundvatten och källor

Grundvattentillgångarna i Dalarnas län har översiktligt beskrivits i SGUs publikation Ah 18 (Wikner 1998). Inom kartområdet förekommer ett flertal källor med ett flöde som överstiger 1 l/s. De flesta är belägna intill isälvsavlagringar, t.ex. källan vid Lomsjön (9 b) som har en kapacitet av ca 3 l/s. Källor och andra grundvattenflöden med mindre kapacitet är ej markerade på kartan.

OMRÅDETS SENKVARTÄRA UTVECKLING

Inlandsisens avsmältning inom kartområdet skedde under ett hundratal år för ca 10 800 år sedan med en hastighet av ca 300 meter per år. I de stora dalgångarna påskyndades isfrontens reträtt av vattnets lyftkraft. Stora isstycken, isberg, bröts loss från iskanten, s.k. kalvning. Ovanför vattenytan dominerade ytavsmältningen. Dödispartier snördes av i stora sjök, som sprack upp i mindre stycken och bildade områden med dödismorän. Söder om Bispbergsklack är dalgången relativt smal och vid isälvsmynnningen sprack isen upp i långa isstycken som omgavs och delvis bäddades in i isälvsedimenten. De långsträckta och djupa groparna vid Klacken markerar var de sista isresterna låg.

För knappt 8 000 år sedan hade hela kartområdet höjts ut havet. Erosionen längs Dalälven med omfattande ravinbildning började tidigt i de landvunna områdena och den pågår än idag om än i liten skala.

Naturen undergår en ständig förvandling. Före människans inträde på scenen verkade enbart naturens krafter. Människan skapar nya landformer och förändrar den naturliga miljön, t.ex. med gruvhål, täkter i berg och jord, skogs- och jordbruk, fördämningar och upplag.

Högsta kustlinjen

När kartområdet frilades från inlandsisen utgjorde Dalälvens dalgång upp till Siljan en vik av havet. I Hedemoratrakten hade området karaktären av en skärgård med uppstickande öar (fig. 21). Spår av forna strandlinjer finns i form av strandhak, strandvallar och svallsediment. Högsta Kustlinjen, HK, har markerats på kartan där den framträder tydligt i terrängen. Några inmätta höjdbestämmningar av HK har inte skett i samband med denna kartläggning men väl vid den tidigare kartläggningen för 70 år sedan (Lundqvist & Hjelmqvist 1941, 1946). Den nuvarande landhöjningen är ca 55 cm per 100 år vilket innebär att de redovisade uppgifterna har justerats uppåt med ca 40 cm samt avrundats till närmaste hel- eller halvmeter.

Inmätta HK-lokalerna enligt Lundqvist & Hjelmqvist:

- Sjulsbo klint (5 c): 191,5 m ö.h. med svallningszon, kalspolat berg.
- 1 km nordost om Garphyttan (Stusshytteberget, 6 d): 194 m ö.h. HK, markerat på kartan.
- Gisselboberget, 1 km öster om Gisselbo (5 d): 192 m ö.h., svallningszon.
- Sydost om Garpenbergs gård (7 e): 194 m ö.h., moränhak (fig. 15). HK inritad på kartan.
- Nordost om Davidshyttan (Nibbleberget, 6 b): 193 m ö.h., zon med rundade block.
- Jälkarbyberget (6 a): 198 m ö.h., svallningsgräns.
- Olshyttan (7 d): 197 m ö.h., moränhak.
- Nordväst om Königshyttan (8 a): 195 m ö.h., moränhak.
- Uvberget (8 c): 196 m ö.h., moränhak.
- Kyrkbergets västsida (9 b): 196,5 m ö.h., moränhak och övre gränsen på kalspolat berg.

De högst belägna strandmärkena, högsta kustlinjen, ligger på nivån ca 192 m ö.h. i södra delen och 197 m ö.h. i den norra. Nivåerna återspeglar den relativa landhöjning som ägt rum efter inlandsisens försvinnande från området.

LITTERATUR

- Allen, R.L., Lundström, I., Ripa, M., Simeonov, A. & Christofferson, H., 1996: Facies analysis of a I,9 Ga, continental margin, back-arc, felsic caldera province with diverse Zn-Pb-Ag-(-Cu-Au) sulfide and Fe oxide deposits, Bergslagen region, Sweden. *Economic geology* 91, 979–1008.
- Ambros, A., 1986: Berggrundskartan Avesta NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 152*.
- Ambros, A., 1988: Beskrivning till berggrundskartorna Avesta NV och SV. *Sveriges geologiska undersökning Af 152 och 153*, 84 s.
- Eriksson, K., 1992: Inside a kettle hole. *Sveriges geologiska undersökning Ca 81*, 107–112.

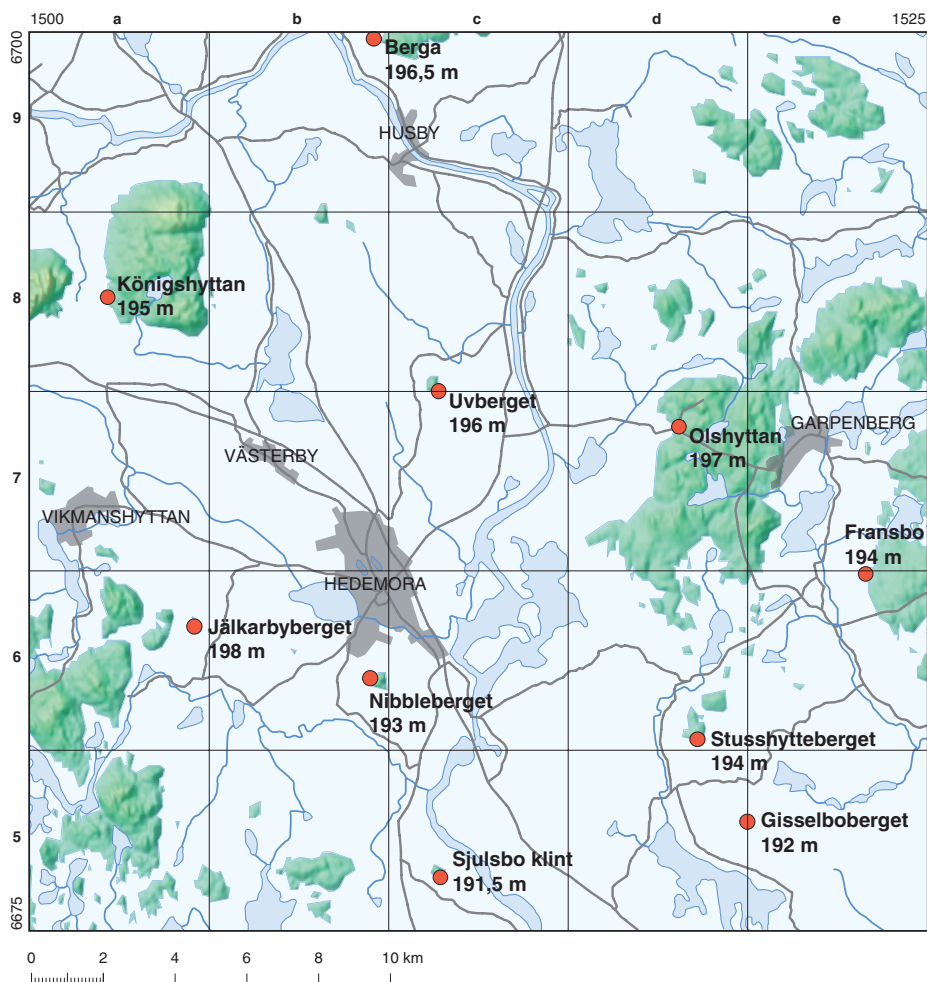


Fig. 21. Kartan visar områden som varit täckta av havet (blå färg) efter att området frilades från inlandsisen samt platser där nivån för högsta kustlinjen har bestämts.

Areas below the highest coastline are shown in blue. Sites where the altitude of the highest coastline has been determined are shown in the map.

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.

Wikner, T., 1998: Karta över grundvattentillgångarna i Dalarnas län. Skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ah 18*.

MER ATT LÄSA

Fredén, C. (red.), 2002: *Berg och jord*. Tredje upplagan. Sveriges nationalatlas, 208 s.

Lindström, M., Lundqvist, J. & Lundqvist, T., 2000: *Sveriges geologi från urtid till nutid*. Studentlitteratur. Andra upplagan, 491 s.



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: 978-91-7158-839-5

Tryck: Lenanders Grafiska AB