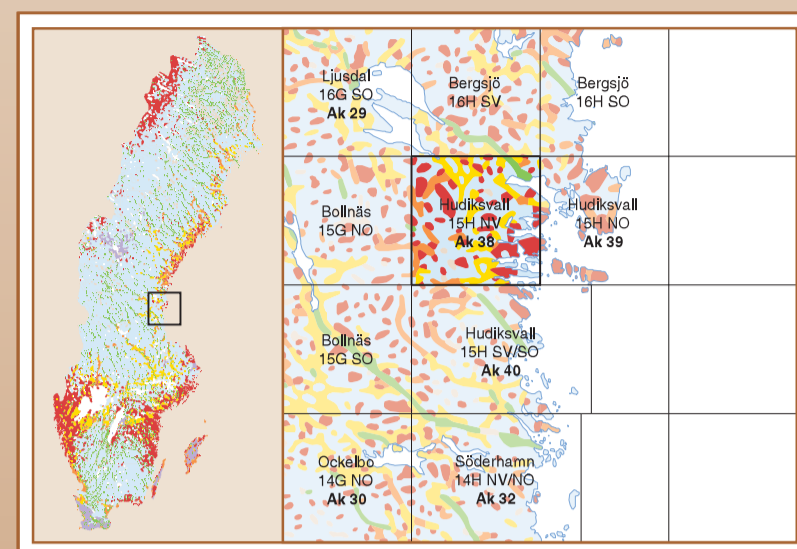


Jordartskartan

15H Hudiksvall NV

Map of the Quaternary Deposits

Skala 1:50 000

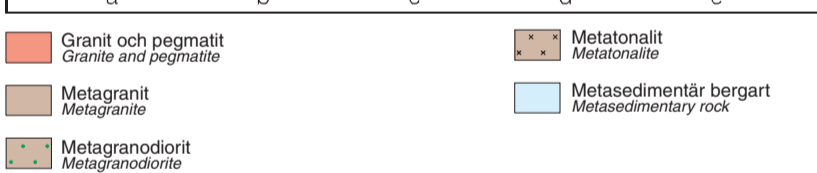
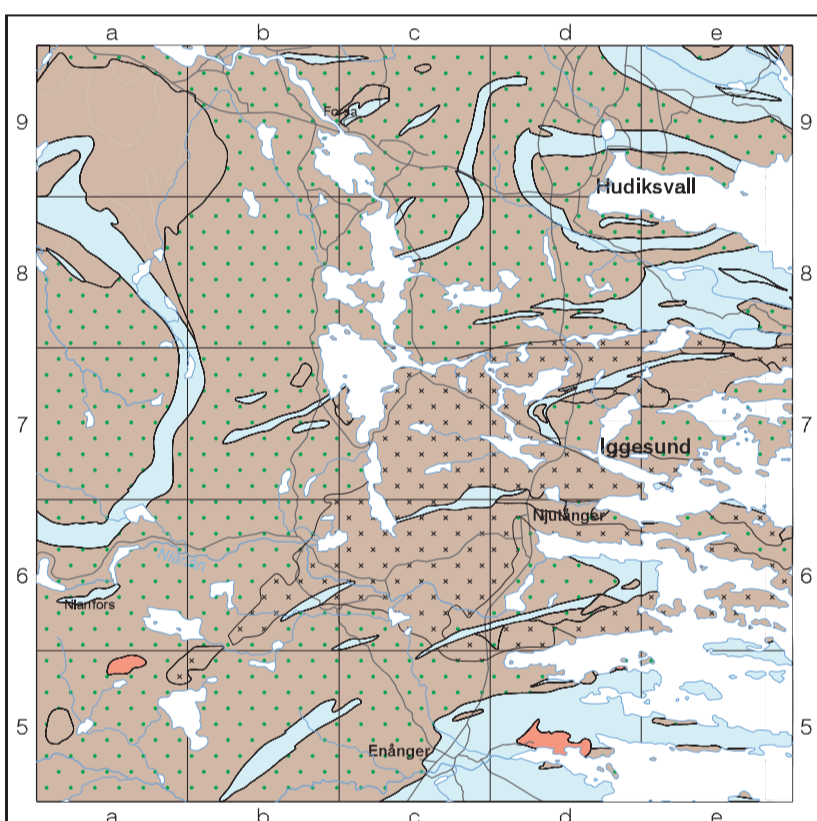


2002

BERGGRUND

BEDROCK

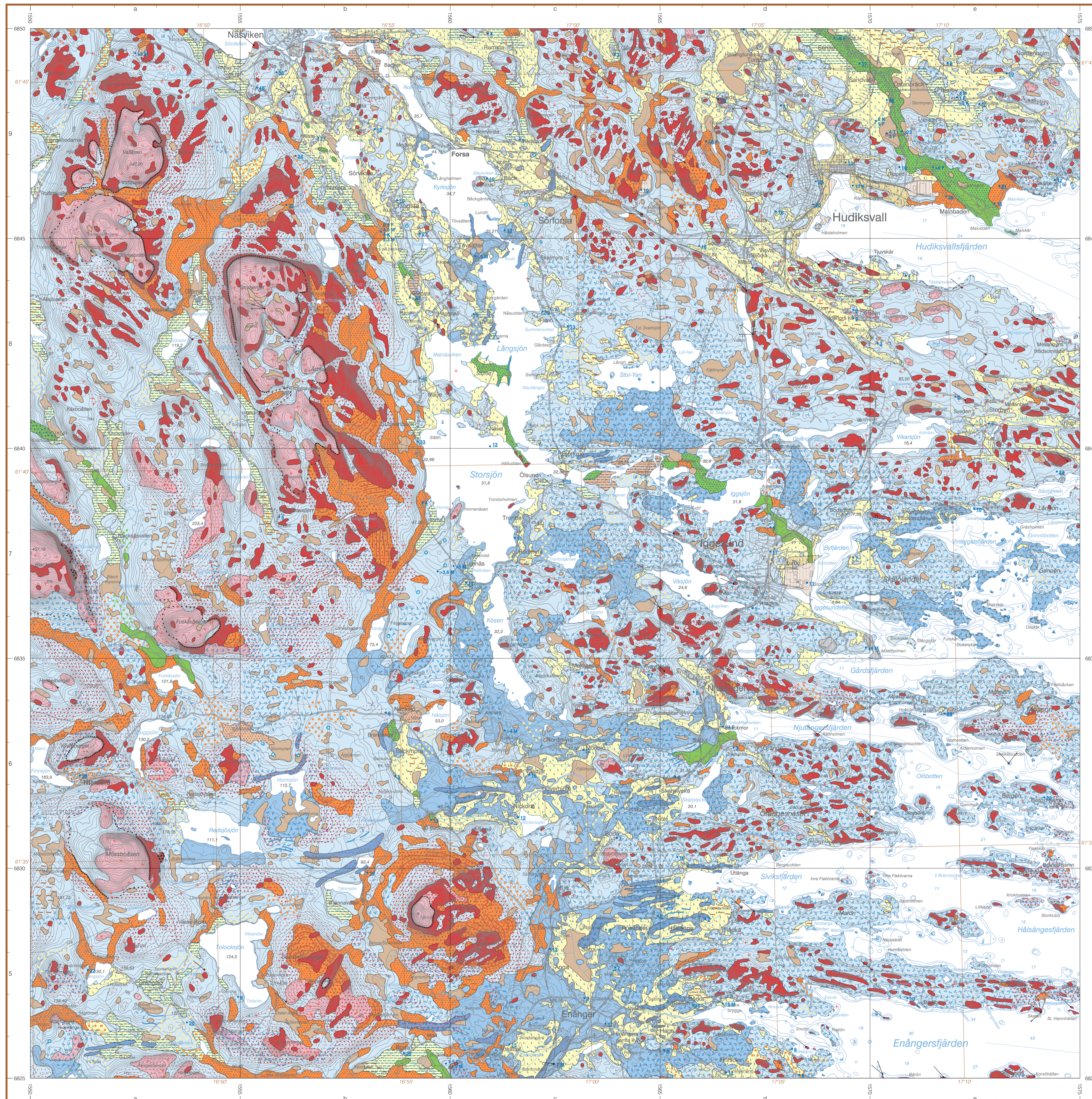
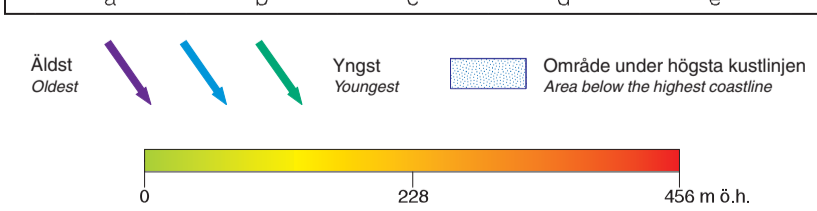
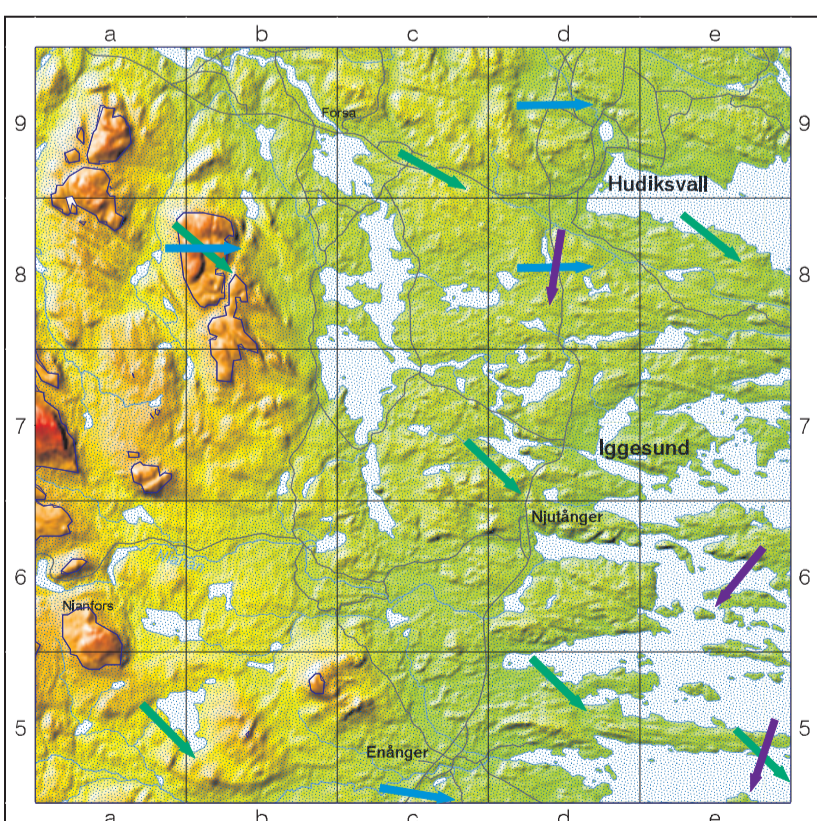
Berggrunden består huvudsakligen av bergarter som bildades under den sveokarenska bergs-
skedejebningen för ca 1800-1900 miljoner år sedan. De äldsta bergarterna är ybergarter av sediment-
tårn ursprung som senare omvandlats till metasediment. Sedimenten har bildats genom att äldre berg-
arter har eroderats ned och vittringsprodukterna, sand och lepparpartiklar, avsatts i ett formligt hav för ca
1850-1950 miljoner år sedan. Då sedimenten uppnått stor maktighet intruderades de av magmar i olika
skeden. De äldsta av dessa djupbergarter gav upphov till olika granitoida massiv av tonalisk och
granodiorisk sammansättning, underordnad också av granitisk sammansättning. Granitoiderna är ut-
präglade förgränsade och kallats därför också gränsgrejanter eller metagraniter. Förgränsningen beror på
att berggrunden i samband med eller alldeles efter denna intrusionsfas utsattes för deformation och
metamorfos. I slutskedet av eller omedelbart efter deformationen- och metamorfosperioden intruderade
magmar som gav upphov till små massiv av granit varigenom åtföljda av pegmatiter.



ISRÖRELSE

ICE MOVEMENTS

Kartan visar en topografisk skuggning och färgkodning av området, där rött representerar högre
liggande områden och grönt lägre. Den topografiska modellen bygger på Lantmäteriets digitala 50 m
höjddatabas. Pilarna visar huvuddragen av inlandsisens rörelser i området. Kartbilden bygger på en
tolkning av isräfflor. Den dominerande isrörelsen har varit från västnordväst. I kartridsbeskriv-
ningens avslut om isräfflor och isrörelser beskrivs isrörelserna mer i detalj.



Huvudkontor/Head Office: Box 670, Besöks/Visit Villavägen 18, SE-751 28 Uppsala, Sweden. Tel: +46(0) 18 17 90 00, Fax: +46(0) 18 17 92 10, E-post: hgu@sgu.se, URL: http://www.sgu.se

Filialkontor/Regional Offices: Gäddede/Sveinung, Gullstugatan 5A, SE-413 20 Skövde, Sweden. Tel: +46(0) 31 708 26 50, Fax: +46(0) 31 708 26 75, E-post: gbg@sgu.se

Kilarsgatan 10, SE-202 50 Lund, Sweden. Tel: +46(0) 46 31 17 70, Fax: +46(0) 46 31 17 99, E-post: lund@sgu.se

Skogsgatan 4, SE-602 70 Malmö, Sweden. Tel: +46(0) 903 346 00, Fax: +46(0) 903 218 86, E-post: mala@sgu.se

Box 16247, SE-102 24 Stockholm, Sweden. Tel: +46(0) 8 542 21 500, Fax: +46(0) 8 24 98 14, E-post: stockholm@sgu.se

© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2002

Mögligaste behövs från SGU för varje form av mångfaldig eller återgivning av denna karta. Data meddelar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.



Skala 1:50 000

TECKENFÖRKLARING

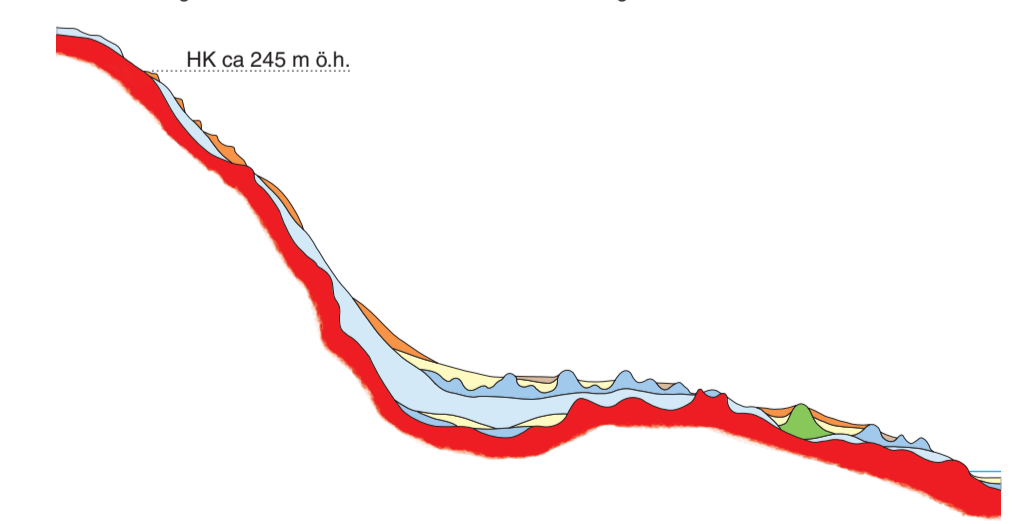
Jordarterna är i teckenförklaringen grupperade efter bildningsstadiet. De är i princip placerade så att en yngre jordartsgrupp står ovanför en äldre. Mönster utan ram, Tex. för tunt lager av torv, redovisas i kombination med jordartsbeteckning. Inom varje grupp är, utan hänsyn tagen till ålder, den mest finkorniga jordarten placerad överst och den mest grovkorniga underst. Större formelement symboliseras i teckenförklaringen med en schematisk figur. För definition och förklaring hänvisas till beskrivningen på kartans baksida.

- Torv
Peat
- Tunt eller osammanhängande lager av torv
Thin or discontinuous peat cover
- Ävsilt
Fluvial silt
- Ävsand
Fluvial sand
- Swallsand
Wave-washed sand
- Swallgrus
Wave-washed gravel
- Swalldiment, klapper
Stonps
- Tunt eller osammanhängande lager av swalldiment
Thin or discontinuous layer of wave-washed sediment
- Strandvall
Beach ridge
- Måttligt swalld yta
Moderately wave-washed surface layer
- Hårt swalld yta
Strongly wave-washed surface layer
- Högsta kustlinjen: tydligt läge, t.v., uppskattat läge, t.h.
Highest coastline: distinct, left, approximated, right
- Lera
Clay
- Silt
Silt
- Tunt eller osammanhängande lager av finkorniga havs- och sjösediment
Thin or discontinuous layer of fine-grained marine, lacustrine, and glaciolacustrine sediment
- Isåvsediment i allmänhet
Glaciolacustrine sediment, unspecified
- Isåvsand
Glaciolacustrine sand
- Isåvsgrus
Glaciolacustrine gravel
- Tunt eller osammanhängande lager av isåvsediment
Thin or discontinuous layer of glaciolacustrine sediment
- Morän
Till
- Moränbacklandskap
Hummocky moraine
- Moränryggar, i huvudsak orienterade tvärs isrörelseriktningen
Ridges, mainly oriented transverse to ice flow
- Enstaka moränblock
Single hummock
- Moränryggar orienterade i isrörelseriktningen (drumlin, låsidesmorän eller liknande bildning)
Drumlin, crag-and-tail, fluting
- Hög blockhav
High boulder frequency
- Enstaka blockstänka
Single boulder depression
- Jätteblock
Single very large boulder
- Grotta
Cave
- Tunt eller osammanhängande jordtäcke på berg
Thin or discontinuous soil cover on bedrock
- Berg, t.v., talus, t.h.
Bedrock, left, talus, right
- Rösberg
Shattered bedrock
- Liten bergblötning
Minor bedrock outcrop
- Isräfflor: yngre, äldre, ännu äldre. Fet linje: dominerande räffelssystem
Glacial striae: younger, older, still older. Thick line: dominating striae system
- Fyllning
Artificial fill

- Måktighetsuppgifter i meter**
Thickness in metres of Quaternary deposits
- 3T Torv
Peat
 - 4K Kohesionsjordarter (lera, silt och gyttja)
Cohesive sediment (clay, silt, and gyttja)
 - 2F Friktionsjordarter (sand och grus)
Non-cohesive sediment (sand and gravel)
 - 2M Morän
Till
 - 2 Måktighet av ej specificerad lagerföljd
Thickness of unspecified sequence
 - 2M Undersökten uppgift innebär att bormingen nått berggrunden
Undertaking means that the boring has reached the bedrock

SCHEMATISK PROFIL SOM VISAR NORMALA JORDLAGERFÖLJDER INOM KARTOMRÅDET

Jordlagrens måktighet i området varierar. Måktigheter kring 5 m är vanliga i flack moränterräng. I dal-
gångar med moränbacklandskap och/eller sediment förekommer måktigheter av 10-30 m. Två eller
flera moränlager kan förekomma. Mellan eller under moränlagren kan sorterade sediment förekomma.



Den geologiska karteringen har utförts under åren 1992-1994 med komplettering och revidering 1997 av Jan-Olov Svedlund. Den geologiska informationen finns digitalt lagrad vid SGU i databasen kan länas ytterligare information och revideringar av kartbilden.

Topografiskt underlag: Lm GISD - Terrängkartan © Lantmäteriet, Gäddede, Dm 120202174. Geografiska längden är räknad från Greenwich, Gauss - projektion. Utskald från sakskisspunkt för spridning, Lantmäteriet 1996-10-30. Tryck: Ljungföretaget Örebro, 2002.

VAD VISAR KARTAN?

Kartan visar i stora drag jordarternas utbredning i eller nära markytan. Jordlager med en geonomsittlig måktighet som undersliger en halv till en meter redovisas vanligen inte. I vissa fall redovisas dock sådana lager med särskilda beteckningar, vilket framgår av teckenförklaring och kartladsbeskrivning. Kartan visar även ett urval av yttformer och andra företeelser som har betydelse för förståelsen av bland annat jordartens uppbyggnad och den geologiska utvecklingen.

KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen grundas på flygbildstolkning med fältkontroller. Arbetet vid denna typ av kartläggning går i korthet till på följande sätt:

Jordartsbestämningar görs långa alla körbara vägar och, i mycket begränsad omfattning, i terrängen vid sidan om väg. Jordarterna klassas, efter okulär bedömning, med hänsyn till korstorlek (tabell 1) och bildningsstilt/bildningsmiljö (t.ex. morän, isälvsediment, älvsediment). Laboratorieanalyser utförs i vissa fall för att verifiera fältbedömningarna. Befintliga jordskärningar dokumenteras. Grävmaskin används i vissa fall för att möjliggöra undersökning av jordlagren på djupet. Berghällar undersöks med avseende på isräfflor.

Efter fältarbetet görs, med stöd av fältobservationerna och annan relevant information, en flygbildstolkning där bl.a. jordartsområdena och yttformer identifieras, avgränsas och klassas enligt kartans teckenförklaring. För tolkningen används IR-flygbilder i skala 1:60 000 (flyghöjd 200 m). Efter bildtolkningen görs vid behov ytterligare kontroller i fält.

Den tolkade kartbilden och en stor del av den information som samlas in under fältarbetet lagras i databaser. På denna karta redovisas ett urval av denna information. Kompletterande information, bl.a. om lagerföljder, isräfflor, partikelorienteringsanalyser och jordprovsanalyser, kan erhållas från SGU.

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 geoinformation.

För ytterligare information om geologiska kartor och databaser, produktionsmetoder, kvalitetsfrågor m.m. hänvisas till SGUs kundtjänst.

Kornstorlek	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	200	600	2000 mm
Fin-ler	Fin-silt	Mellan-silt	Grov-silt	Fin-sand	Mellan-sand	Grov-sand	Fin-grus	Mellan-grus	Grov-grus	Mellan-sten	Grov-sten	Grov-block	
Ler	Silt	Sand	Grus	Sten	Block								

Tabell 1. De sorterade jordarternas benämning med hänsyn till dominerande kornstorlek. Morän, som är en i huvudsak sorterad jordart, benämns grus, sandig eller sandig-siltig beroende på sammansättning. Om lerhalten är mellan 2 och 15 % av materialet mindre än 20 mm benämns moränen dessutom lerig. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera.

KARTANS NOGGRANNHET

Eftersom kartan huvudsakligen bygger på flygbildstolkning finns det en betydande osäkerhet i klassningar och ytvagränsningar. Vissa geologiska objekt, t.ex. små bergblottningar och 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.

I samband med kartläggningen görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan utelämnas eller förstoras. Flera små ytor kan slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom ytor med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som bedöms dominera. Ytor som är för små för att kunna redovisas tydligt på kartan redovisas i en del fall som punktojekt, t.ex. små bergblottningar och blocksänkor.

Geologiska gränser är ofta diffusa och utgörs av övergångszoner i terrängen. Kartans gränser kan därför ge intyck av en noggrannhet som varken har täckning i karteringsmetodens nogrammetrik eller den geologiska verklighets karaktär.

Lägefelen i avgränsningarna kan uppstå till något eller några hundratal meter. Det är därför viktigt att påpeka kartbildens översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mer detaljerad information.

NÅGRA EXEMPEL PÅ KARTANS ANVÄNDNING

Grustillgångar

För grusprospektering är isälvsedimenten normalt av störst intresse. Grovt material, lämpat för ballastproduktion, kan även förekomma i moränavlagringar, särskilt inom moränbacklandskap och i moränryggar. Även svallsediment kan utgöras av fyndigt sand eller grus. Information om grustillgångar finns lagrad i SGUs grusarkiv.

Grundvatten – tillgång och sårbarhet

Våra största grundvattentillgångar finns i jordlagren och särskilt i de större isälvsavlagringarna. Dessa fungerar som naturliga filter och magasin för grundvattnet. Känsligheten för föroreningar av grundvattnet är störst i grovkorniga jordar. Jordartskartan ger därför viktig information bl.a. vid lokalisering av vattenlätker samt bedömning av föroreningsrisker.

Miljöövervakning

För bedömning av föroreningars spridning i mark behövs kunskap om jordarternas egenskaper. Generellt är risken för föroreningar samt markförsurning störst i grovkorniga jordar.

Radonrisk

Grovkorniga jordarter, t.ex. isälvsgrus, kan utgöra en potentiell radonrisk. I områden med blott berg eller tunt jordtäckte är radonrisken förhöjd om uranhalten i berggrunden är hög.

Skogsbruk

Jordartskartan lämpar sig främst för en mycket översiktlig planering för exempelvis ståndortsanpassade skogsbeslagningsår samt för planering av vägbyggnader. Den kan också ge stöd vid en översiktlig ståndortsindelning och vid identifiering av myckelbiotoper.

Stabilitet och tjärfarighet

Lera och silt kännetecknas ofta av dålig stabilitet, vilket kan ge ökade kostnader och andra problem vid anläggningsarbeten. Skred kan också inträffa i dessa jordar, särskilt i sluttningar mot vattendrag. Jordar med hög silthalt är tjärfariga.

Tematiska kartor

Genom kombination och urval av olika slag av geoinformation kan tematiska kartor skapas. Exempel på sådana produkter är georesurskartor för ballast, torv och grundvatten samt riskkartor för förorening av grundvatten, markförsurning, radon och skred.

ISTIDER OCH JORDARTER

Jordlagren i Sverige har avsatts under kvartärperioden, som inleddes för två till tre miljoner år sedan och sträcker sig till nutiden. Flera gånger under denna tid breddde inlandsis ut sig över stora områden i bl.a. norra Europa. Mellan istiderna rådde ett klimat liknande dagens eller något varmare.

Den senaste istiden (Weichsel-istiden) inleddes för omkring 115 000 år sedan och isavsmältningen inom Sverige ägde rum för omkring 16 000 till 9 000 år sedan. Sverige var inte isstöckt under hela denna tid; kalla perioder avlöstes av perioder med mindre strängt klimat (interstadialer), då isarnas utbredning tillfälligt minskade.

De flesta moränjordar i vårt land har avlagrats under den senaste istiden, men här och var påträffas såväl moränar som andra avlagringar som har bevarats från tidigare istider och isfria perioder.

När inlandsisen för ca 10 500 år sedan avsmälte över denna del av landet, uppstod stora smältvattnströmmar, isälvar. Dessa lämnade spår i terrängen i form av isälvsrännor och isälvsediment.

Inlandsisen förmdas ha varit 2–3 km mäktigt. När den smälte bort var jordskorpan fortfarande nedpressad av isens tyngd och stora delar av kartområdet stod under vatten. Havets nivå nådde då till en nivå i terrängen som inom kartområdet ligger omkring 245 m över dagens havsnivå. Denna nivå benämns högsta kustlinjen (HK). Därefter har landet höjt sig, till att börja med snabbt, efter hand allt långsammare. Idag är landhöjningen inom kartområdet ca 7,5 m per år.

När landet steg ur havet kom en del av jordlagen att omlagras genom vågornas svallning och sålvarms erosion. De jordartsbildande processerna fortgår även idag, om än i långsam takt. Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttning- och frostmärksprocesser, torvtilväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet.

BESKRIVNING TILL KARTAN

Lokalangivelser i texten åtföljs av siffra och bokstav inom parentes enligt den indelning som finns i jordartskartans ram. Jordtypsuppgifter är i huvudsak hämtade från SGUs brunnsarkiv.

TORV

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som bevarats i fuktig miljö. Torvmarker upp-kommer genomigenväxning av spår eller genom försurning i anslutning till kållor eller på andra ställen där grundvattnetytan ligger nära markytan. Beteckningen för ett tunt eller osammanhängande lager av torv har använts där den geonomsittliga torvmåktigheten bedömts understiga om-ring en halv meter.

För närmare upplysning om torvtillgångar i området hänvisas till SGUs torvarkiv.

ÄLVSEDIMENT

Älvsedimenten har avlagrats av älvar, åar eller bäckar, antingen som deltan vid vattendragens mynning i sjöar och havsvikar eller som svämsediment i samband med översvämningar vid sidan av vattendragets normala lopp. På grund av årstidsvariationer i vattendragens vattenföring och därmed i deras förmåga att transportera material, är älvsedimenten ofta skiktade, med omväxlande skikt av grövre och finare material.

Älvsediment har endast påträffats i flacka fält med slitigt sand öster om Näsviken längs Rolfsta-ån (9b) och Björkmoån (7c) samt som sand längs Ninån vid Björseåter (6b).

SVALLSEDIMENT

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allt eftersom landet steg ur havet. I vissa terränglagen omlagrades de ytliga jordlagren genom svallningen och de finare fraktionerna sköljdes ur. Det utsvallda materialet avlägrades vid och utanför stranderna som svallgrus och svallsand, med i princip avtagande korstorlek utåt från den formida stranden. Klapper, det grvståa svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisksjöts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena (fig. 5). Ett resultat av landhöjning är att finkorniga svallsediment avlagrats på djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsett i grundare vatten (fig. 2).



Fig. 1. Strandvall i form av ovanligt grov klapper i sydsluttningen av Tjännåsen (5b). Tydligt från formida havis har förmodligen bidragit till den ovanligt skarpa ytterkanten av vallen. Foto: Jan-Olov Svedlund. Raised beach with very coarse shingle at Tjännåsen (5b). The very steep beach ridge is probably partly formed by pushing sea ice.

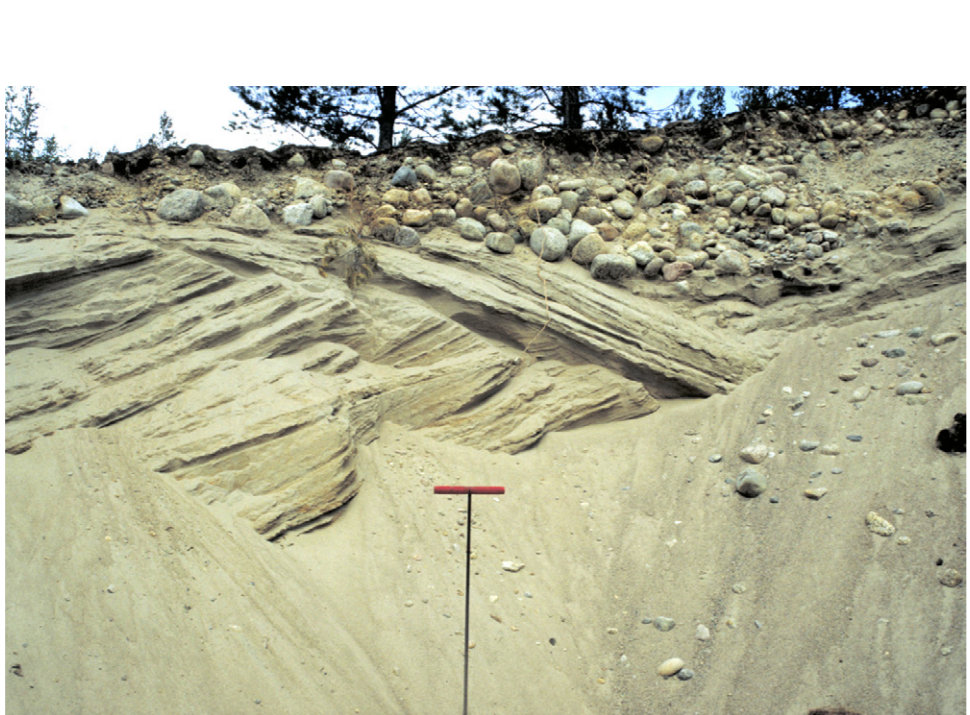


Fig. 2. Denna skärning med ett svallvagnlager på sand i sydvästsluttningen till Joseberget (9a–b) visar en typisk lagerföljd i svallsediment. Den skiftande lagerställningen i svallsanden beror på varierande strömriktningar när sanden sedimenterades i det forna havet. Foto: Jan-Olov Svedlund. A section in a raised beach on the slope of Joseberget (9a–b) showing beach gravel overlying shallow-water sand.

Karteringsmetoden medger normalt endast redovisning av svallsediment med en mäktighet överstigande någon meter eller med framträdande yttform (t.ex. strandvallar och ryggar). Järnaa, upp till ca en meter mäktiga lager av t.ex. svallgrus, som helt eller delvis följer den underliggande moränens yttform är svåra eller omöjliga att identifiera och avgränsa i flygbilder. Ytor i moränterräng där sådana avlagringar konstaterats eller kan förväntas förekomma, redovisas översiktligt på kartan som morän med hårt svallat ytskikt (se avsnittet "Morän och moränformer").

Beteckningen tunna eller osammanhängande lager av svallsediment (orange prickar), avser sediment, vanligen sand, med en uppskattad geonomsittlig måktighet av högst en halv meter. Symbolen har även använts för att beteckna avlagringar med osäker eller diffus avgränsning. Symbolen har också använts för att beteckna avlagringar som inte har bevarats från tidigare istider och isfria perioder.

Förekomster inom kartområdet

I kartområdets västra halva har den storkuperade terrängen med exponering österut gynnat tilkomsten av svallsediment. Väl utbildade men förmodligen ej särskilt mäktiga klapper- och svall-gussvallar ligger i sluttningarna nedanför högsta kustlinjen. I flackare sluttningar och svackor på lägre nivå i dessa områden finns ett yttlager med ofta två till fyra meter svallsand på lera eller morän. Vid tiden för kartläggningen pågick täkverksamhet i svallsediment väster om Hudiksvall vid Ulvberget (sopstationen, 9c), Koloberget (fig. 3) och nordväst om St. Hedetjärnen (9d). Även vid Nyhem(6c) och Karlsmyrbäcken (5b) sänds mindre täkter (fig. 4).



About 10 m of coarse wave-washed gravel with well-rounded cobbles overlying till and bedrock on the slope of Koloberget (9d).



Fig. 4. Grusig svallsand i dalängden mellan två höjder vid Karlsmyrbäcken (5b). Svallsand med stupande skiktning överlagras av ett horisontellt skiktat grusigaera lager. Det översta, grusiga lagret tillkom då havsnivån genom landhöjningen nådde denna nivå. Vågornas bränningar sköljde då ur delar av sanden från det undre lagret. Foto: Jan-Olov Svedlund. A raised beach in a valley at Karlsmyrbäcken (5b). Gravelly shallow-water sand is overlain by a horizontal bed of wave-washed gravel.

HÖGSTA KUSTLINJEN (HK)

Högsta kustlinjen är den nivå i terrängen dit havet nått som högst sedan inlandsisen lämnade området och utgör alltså den övre gränsen för vågornas påverkan i terrängen. Inom kartområdet ligger högsta kustlinjen på en nivå av ca 245 m över havet. De högsta bergarna i västra delen av kartområdet når över denna nivå. Vallåsen (9a), Storberget (8b) och Tjännåsen (5b–9) är s.k. kalottberg. Deras översta delar, "kalotten", utgörs till stor del av tunt moränblock. Kantat av en zon med framsvallad bergyta vid nivån för högsta kustlinjen. På andra ställen framträder HK tydligt som ett strandhak i moränsluttningen (fig. 5). Mot vilket valdar med svallsediment ligger nära an. Av det forna havet frispolade bergytor förekommer ofta vid denna nivå.



Fig. 5. Strandhak i morän har uppkommit när hård svallning bearbetat moränen i Kvambergets nordsluttning (6a). Det översta haket (röd markering) markerar HK, ca 245 m ö.h. Märk det höga inslaget av residuala moränblock under denna nivå samt att svallgrus pålagrats moränen i svackan vid vägens värdpäng. Foto: Jan-Olov Svedlund. A sea cliff marks the highest shoreline, 245 m a.s.l. (red line), on the slope of Kvamberget (6a). Residual boulders characterize the wave-washed slope and beach gravel is seen in the section at the road.

SILT OCH LERA

Beteckningarna för silt och lera avser finkorniga sediment av såväl glacialt som postglacialt ursprung.

De glaciala finkorniga sedimenten utgörs av det slam som isälvarna förde med sig ut i havet under istidens slutskede. Sedimenten är ofta varviga, med en upprepad växling mellan skikt med grövre respektive finkorniga sammansättning, vanligen ljusa siltskikt och tunna, mörka lerskikt.

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

De finkorniga sedimenten saknar ofta egna yttformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack och skogklädd terräng. Gulä prickar markerar områden med tunna (mindre än omkring en halv meter mäktiga) eller fläckvis förekommande sediment. Beteckningen kan också avse ytor där finkorniga sediment förväntas men fältinformation saknas och flygbildsindikationerna ej är tydliga.

Förekomster inom kartområdet

Huvuddelen av de finkorniga havs- och sjösedimenten är varviga och av glacialt ursprung. I de höglända, västra dalsträken samt längs den norra delen av Hudiksvälåsen finns områden med främst finsilt. Ett sandigt–grusigt, moränartat, ända upp till en halv meter tjockt skikt har iakt-tagits i lerlaget nedanför moränsluttningår, bl.a. i Ulvbergets västsluttning (9c). Om detta lager går att följa ut på de större sedimentlättarna är osäkert. Någon form av störning, som t.ex. en jordbävning (se avsnittet "Rösberg" om neoteknik), har sannolikt orsakat kraftiga vägrörelser och havsströmmar som kan förklara uppkomsten av detta lager.

I de östliga dalsträken mot Bottnenhavskusten finns brunns- och borruppgifter om 10–20 m lera. Ytligt förekommer där även postglacial styv lera som delvis är gytjelera eller mörk, sulfatligt lera, s.k. svartmokka. När den sulfatliga leran dräneras, oxideras sulfiden, vilket kan leda till en kraftig markförsurning och utlösning av tungmetaller.

ISÄLVSSEDIMENT

När inlandsisen smälte frigjordes stora mängder vatten från isens yta. Genom sprickor och tunnlar i isen sökte sig vattnet ned till isens botten och fram till isfronten. Jord från såväl isen som från underlaget sköljdes med en smältvattnet. Under transporten i isälven avrundades materialet och sorterades innan det avlagrades i sprickor och tunnlar i eller under isen samt framför isens front.

Isälvsedimenten är i regel skiktade och välsorterade. De består vanligen av sand eller grus, men såväl korstorlek som sorteringsgrad kan växla avsevärt inom samma avlagring. Isälvsav-lagringar har ofta karakteristiska yttformer, t.ex. åsar (rullstensåsar) och deltan. Dödisgropar före-kommer i många isälvsavlagringar. De har uppkommit när isblock som legat begravda i isälvs-sediment senare smält bort. Isälvsavlagringar belägna under högsta kustlinjen har i många fall påverkats av svallning.

Förekomster inom kartområdet

Hudiksvälåsen i nordöstra delen av kartområdet, med sin sandiga, flacka yta, kantas av torv-fyllda åsgröpar och åsgravar. Vid Malnbaden (9e) går sandigt grus i dagen. Dessa grusiga lager underlagrar förmodligen isälvsanden norrut.

Spordiska förekomster av i huvudsak isälvsand finns i ett stråk från Iggesund (7 d), förbi Mjke (8b) till Sörhöga (9b). En relativt mäktig, grusig–sandig avlagring finns vid Snäckmora (6d). Förmodligen är de små yrtorna med isälvsediment vid Brandänge och Bäckmora (6f) samt de flacka, troligen ej särskilt mäktiga avlagringarna vid Fuskåsjön (6a) en fortsättning västerut av detta isälvsstråk. Norrut löper stråket ur kartområdet vid byn Snättvallen (8a) som ligger på en flack grusavlagring.

Många av områdets isälvsavlagringar omges och täcks delvis av yngre finkorniga sediment (silt-lera) och svallsediment. Isälvsavlagringarna har därför generellt en större utbredning än vad som framgår av jordartskartan.

MORÄN OCH MORÄNFORMER

Moränen 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 avsättas nästan isfrenten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller alla korstor-lekar, från ler till block. Sand är ofta den dominerande beståndsdeln i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall ha ett betydande inslag av sand- och grusskikt.

Morän i områden under högsta kustlinjen har i olika grad utsatts för havsvågornas svallning, med en ursköljning och omlagring av yttiga lager som följt (fig. 6).

Beteckningen morän med hårt svallat ytskikt innebär att ett i geonomsitt en halv till en meter mäktigt yttlager av svallgrus eller kraftigt ursköljt, stenigt och blockigt ytmaterial kan förväntas. Lokalt kan större sedimentmäktigheter förekomma inom sådana ytor, exempelvis i strandvallar, runt uppstickande berghällar och i svackor.



Fig. 6. Vitrade blåmusselskal utgör huvudsatset i den skalfjor som ofta förekommer i skiktet mellan svallsediment och morän i skyddade, små moränsvackor. Dessa lokaler har på kartan betecknats som svallad morän. Bilden från väglaget norr om Berggården (6d). I dessa trakter, med vanligen sura jordar, används den kalkrika skalfjoran till jordförbättring. Shell deposits, mainly consisting of weathered shells of Mytilus edulis, are often found below the beach sediments in protected areas. The shell deposits are used to fertilize acid soils, which are common in the area.

Beteckningen morän med måttligt svallat ytskikt innebär att det finns tunnare och mindre ut-bredda svallsediment. Svallningen har ofta lett till en anrikning av block och sten i markytan, men denna effekt är inte lika påtaglig som inom områden med hårt svallat ytskikt. Ställvis kan markytan vara helt opåverkad av svallning.

Moränen utgör ofta ett mer eller mindre jämnt jordtäckte som följer de storskaliga berggrunds-formerna. Moränblocket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare isen. Menligt vilår moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagras ända sorterade sediment eller vittringssjord.

I en del områden bygger moränen upp egenformer. Dessa former kan ge vis information om hur moränen har bildats och om materialets sammansättning. Inom kartområdet förekommer tre typer av yttformer: moränbacklandskap och ryggar orienterade tvärs respektive längs rörelse-riktningen.

Moränbacklandskap är områden med kullar och mer eller mindre regelöst orienterade ryggar. Som moränbacklandskap betecknas även områden med tät ligande tvärorienterade ryggar. Formerna är ofta, men långt ifrån alltid, uppbyggda av moränar som är grovkornigare än moränar i allmänhet.

Beteckningen för tvärorienterade moränryggar omfattar både ryggar som bildats vid eller nära isfronten och ryggar bildade längre in under isen. Varje enskild rygg behöver inte nödvändigtvis vara orienterad vinkelrätt mot rörelsen. Även i dessa moränryggar har moränmaterialet ofta en grovkornig sammansättning.

Till kategorin längsorienterade moränryggar förs drumliner, isädesmoränar och liknande for-mer. Drumliner är strömlinjeformade, i regel svagt våvda ryggar, ibland med en kärna av berg. Isädesmoränar har avsatts "i lå" 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 bot-tensmältande is i rörelse.

Moränen inom kartområdet

Moränens sammansättning har bedömts huvudsakligen i befintliga skärningar längs vägnätet. I områden utan uppräglade yttformer är moränens sammansättning vanligen sandig. Block- och stenhalten är i allmänhet måttlig. Denna moränart är vanligast i höjdområdena.

Moränkullar (fig. 7) och ställvis även tvärorienterade moränryggar (fig. 8) förekommer i flera av kartområdets dalstråk och lågparter ända ner till dagens havsnivå. Grusig morän dominerar i dessa egenformer. Bergartssammansättningen återspeglar den lokala berggrunden. Moränen har också ett inslag av grus- och sandskikt.



Fig. 7. Grusig blockmorän med hög stenhalt i en ca 5 m hög kulle, ingående i moränbacklandskapet norr om Tosätter (5c). Stenarna kantihtigt tyder på att materialet endast transporterats en mycket kort sträcka med inlandsisen. Den höga halten av block i ytan är en effekt av hård svallning; alla finkorniga partiklar har sköljts ur och avlagrats på en annan plats som svallgrus och svallsand. Foto: Jan-Olov Svedlund. Coarse shon transported till in a hummocky moraine area north of Tosätter (5c). The uppermost part of the till is wave-washed.

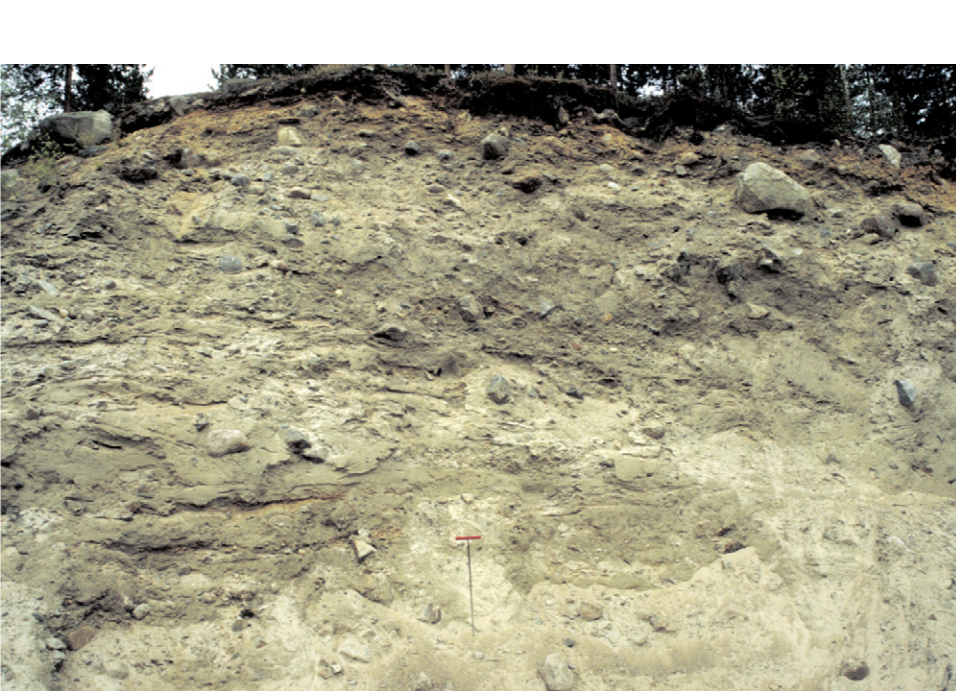


Fig. 8. Skärning genom en ca 8 m hög, nord-sydlig, tvärorienterad moränrygg vid Tövåtter (8c). Materialet, en grusig morän, är typiskt för kartområdets dalstråk och moränbacklandskap. Denna moränyp kan användas för ballastproduktion. Det höga inslaget av nästan horisontella grus- eller sandskikt tyder på att ryggen har byggts upp i en vattenfylld spricka eller kanal under inlandsisen. Foto: Jan-Olov Svedlund. Section through an 8 m high transverse moraine oriented N–S at Tövåtter (8c), showing a gravelly till characteristic of moraine ridges and swallsediment. The high frequency of subhorizontal beds of sand and gravel suggests formation in a subglacial water-filled cavity.

De tvärorienterade moränryggarnas riktning varierar mellan N–S och O–V, vilket ger en bild av en isfront som retirerat mot väster och norr. Områdets enda inlandsisliga längsorienterade rygg (5a) har en nordnordvästlig orientering. Inom områden med jämnt moränblocke varierar måktig-heten mellan någon meter och omkring ett totalt meter. I områden med kullar och ryggar torde medeldjupet till bergytan ligga runt 10–20 m men uppgifter om >40 m förekommer.

Utöver de grusiga moränryper som till stor del bygger upp morätsmoränegenformer (ryggar och kullar) har två skilda moränryper observerats i skärningar. Moränblockets yttigare delar består som regel av relativt lucker sandig morän. På en del platser ligger deren direkt på framvägda hål-lar med nordnordvästliga till nordvästliga isräfflor. En hård, slitigt, blågrå morän påträffades vid schaktning för den nya järnvägen i 1,5 km sydöst om Erlänge (5c). På en plats påträffades denna morän väsentligen direkt på västnordvästliga till västliga räfflor.

Det finns uppgifter om moränblocke sorterade sediment inom området. Vid Trogsta (9b) gjor-des i samband med kartläggningen en borming som visade 5 m morän på 4 m finsilt samt där-under >3,3 m leror. Även i SGUs databas med brunnsbormingar (Brunnsarkivet) förekommer uppgifter om att sorterade sediment mellan- eller underlagrar morän. Jämför även jordartskartan Ljusdal SO (SGU Ak 29).

HÖG BLOCKHALT

Beteckningen hög blockhalt avser ytor med tät liggande block. Uppskattnings