

**Geologisk rapport för  
Västra Skälby,  
Västmanlands län**

**2007:1**

**Magnus Hellqvist**

# Högskolan Dalarna

Rapport 2007:1

Ansvarig utgivare: Lars Petterson

ISBN: 978-91-89020-59-7

ISSN: 1403-6878

# **Geologisk rapport för Västra Skälby, Västmanlands län**

**Magnus Hellqvist**



**HÖGSKOLAN  
Dalarna**

**Rapport 2007:1**

**Förord**

Föreliggande rapport är en översiktlig genomgång av framför allt jordartsgeologin i områdena runt Västra Skälby, väster om Västerås stad. Rapporten är resultatet av ett uppdrag från Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU) i samband med arkeologiska utgrävningar på platsen.

Uppdraget utgjordes bland annat av geologisk konsultation i fält i samband med utgrävningarna. Kunskap om den geologiska bakgrunden i området ger information om dels de naturliga förutsättningarna som gällde för de människor bosatte sig på platsen under förhistorisk tid och kan dels ge förståelse för hur de arkeologiska anläggningar som framkom i samband med utgrävningen påverkades av framför allt markförhållanden, grundvatten och infiltration av vatten från markytan.

Arbetet bestod av tre delar:

- Konsultation i fält rörande geologin i området under den arkeologiska slutundersökningen i Västra Skälby. I anslutning till denna undersökning togs även jordartsprover för speciellt insektanalys, i första hand från brunnsanläggningar, men det redovisas i annat sammanhang.
- En rapport, som är i förberedd i format för att ingå i den arkeologiska rapporten som del i rapporten eller appendix.
- En rapport publicerad i Högskolan Dalarnas rapportserie, den som föreligger här.

Denna rapport är inte en fullständig genomgång av geologin i området, utan mer en övergripande presentation och med utpekandet av utmärkande drag i landskapet. Rapportens syfte är framför allt att ge en bild av landskapets geologiska förutsättningar som täcker de behov som finns för det arkeologiska arbetet med analys, sammanställning och slutundersökningsrapport för utgrävningarna.

Falun 2007-05-22  
Magnus Hellqvist

Högskolan Dalarna  
Naturgeografi  
Campus Lugnet  
791 88 Falun

#### Tillstånd

Tillstånd för publicering av figur 2 och 3 från beskrivning till, samt utdrag ur jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO enligt: *"Från jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO. 1984. SGU serie Ae 64. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgivande: 30-432/2007."*

# Innehåll

<b>GEOLOGISK RAPPORT FÖR VÄSTRA SKÄLBY, VÄSTMANLANDS LÄN .....</b>	<b>6</b>
Inledning .....	6
Översikt av berggrunden.....	6
Jordarter .....	7
<i>Morän</i> .....	8
<i>Isälvsavlagringar</i> .....	9
<i>Svallsediment</i> .....	11
<i>Finkorniga havs- och sjösediment, samt svämsediment</i> .....	11
<i>Organogena avlagringar</i> .....	13
<i>Förhistorisk landskapsutveckling och landhöjning</i> .....	13
<i>Sammanfattning om Västra Skälby</i> .....	14
Referenser .....	16
<i>Litteratur</i> .....	16
<i>Övriga källor</i> .....	16
<b>BILAGA 1. ALLMÄNT OM JORDARTER .....</b>	<b>17</b>
<b>BILAGA 2. UTDRAG UR JORDARTSKARTA.....</b>	<b>21</b>
<b>BILAGA 3. FOTOGRAFIER FRÅN UTGRÄVNINGEN VID VÄSTRA SKÄLBY. ....</b>	<b>22</b>

# Geologisk rapport för Västra Skälby, Västmanlands län

## Inledning

Denna rapport är en presentation av jordartsgeologin i området runt Västra Skälby, väster om Västerås. Rapporten baseras på litteraturstudier och besök i fält vid de arkeologiska utgrävningarna i samband med de arkeologiska slutundersökningarna under 2006, där utgrävningar genomfördes av Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU).

Platsen Västra Skälby ligger på många sätt i klassisk kvartärgeologisk mark, med tanke på hela Mälardalsregionen, där det finns slättområden uppbyggda av finsediment som lera vilket ger speciella förutsättningar för det arkeologiska utgrävningsarbetet och bevarandeförhållanden. Det undersökta området har helt legat under havsytan efter senaste istidens avslutning (Weichsel) och sedimentation av finsediment har skett i akvatisk miljö. Därför domineras jordartsgeologin av postglaciala och glaciala leror. Undersökningen riktar in sig på ett antal frågor. Dels är det utbredningen av jordarter i landskapet. Dels handlade det om frågor kring landskapets geologiska förutsättningar, jordarternas utnyttjande och olika markfenomen som komplicerade bilden av de anläggningar som hittades.

Syftet med undersökningen har *inte* varit en fördjupad analys och presentation av geologin runt lokalerna Västra Skälby, utan mer en övergripande genomgång av kvartärgeologin på utgrävningsplatsen, samt att ge en övergripande bild av jordarterna och att förklara de geologiska förutsättningarna för de förhistoriska lämningar som hittats i samband med den arkeologiska utgrävningen.

Beskrivning av jordarter och arbetsmetodik i fält följer den metodik som tidigare utnyttjats vid Sveriges Geologiska Undersökning vid kartläggning i södra Sverige i skala 1:50 000 (SGU, 1983). Indelningen av jordarter och kornstorleksgränser är enligt de beskrivningar som gjorts till de geologiska kartbladen från Sveriges Geologiska Undersökning (bl.a. SGU, 1983) och enligt Sveriges Geotekniska Förening (SGF, 1981). Eftersom kartläggningen av berg- och jordartsgeologin utförs efter kartbladsindelningen i Sverige enligt RT90, så kommer beskrivningen i denna rapport i förekommande fall antingen röra sig mycket lokalt runt Västra Skälby eller inom kartbladsområdet 11 G Västerås SO.

## Översikt av berggrunden

Berggrunden i området hör till de tidigast karterade områdena i Sverige. Redan i samband med att SGU grundades, så kom berggrunden i bland annat detta område att bli kartlagt och 1862 utgav SGU kartbladen med namnet Westerås (SGU Aa 1) och Skultuna (SGU Aa 3). Med tiden har det genomförts ett antal kartläggningar av berggrunden i områdena runt Västerås fram till idag (Magnusson, 1984).

Berggrunden inom hela kartbladsområdet Västerås SO (se fig. 1) tillhör det som man mer allmänt benämner urberget och det ingår i Sveriges bergslag (Bergslagen). Bergarterna i det som kallas bergslagen var en del av en kontinent för 1750 miljoner år sedan, som genom kontinentaldrift med tiden kom att höra samman med berggrunden Västergötland och delar av Värmland. De bergarter som är vanligast förekommande är gnejsgraniter och gnejser och utöver det återfinns granit, pegmatit och grönsten (samlingsterm för metamorfa mafiska bergarter (hög halt av magnesium och järn)). Alla bergarter inom området bildades under den s.k. svekokarelska eran för mellan 1750-2000 miljoner år sedan (Magnusson, 1984).

*Tillstånd saknas för publicering av figuren på Internet. Intresserade hänvisas till originalpublikationen.*

Fig. 1. Översikt av berggrunden runt Västerås. Från "Beskrivning till Jordartskartan Västerås SO", serie Ae 64 (Magnusson, 1984). Figuren är förenklad efter Lundegård's "Berggrundskarta över Västmanlands län" (Statens industriverk, 1981). ("Från jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO. 1984. SGU serie Ae 64. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgrund: 30-432/2007.")

Denna svekokareliska provins är den största i landet och sträcker sig från Västervik i söder till Kiruna i norr och den delas i sin tur upp i två delprovinser – *karelisk-lapponiska* och den *svekofenniska*. Svekofenniska delprovinsen upptar nästan hälften av Sveriges berggrundsytta och är ett resultat av kollision i samband med kontinenternas rörelser och kollisioner. Två områden ligger i Sverige inom denna delprovins, dels Skelleftefältet och dels Bergslagen. Det är således processer i anslutning till kontinentaldriften som bl.a. skapat Bergslagens malmer (Andréasson m.fl., 2006).

Av de bergarter som återfinns inom hela kartbladet Västerås SO så är gnejserna de äldsta, vilka bildats djupt ner i jordskorpan genom nedveckade sediment. Gnejsgraniterna är granitiska bergarter som omvandlats genom tryck. De grönstenar som återfinns inom kartbladet är diorit och gabbro, vilka bildats genom magma och de har bildats före graniten i området. Graniten har framför allt kristalliserats ur vattenfattiga magmor, medan bl.a. pegmatitien kristalliserade ur vattenrika, sura och kalirika magmor (Magnusson, 1984).

## Jordarter

Huvuddelen av Sveriges jordarter bildades under den senaste istiden (Weichsel) och tiden därefter (SNA 2002). Vidare definieras jordarter som lösa massor på jordens yta, där vegetationen är rotad (se även bilaga 1). Jordarterna indelas efter kornstorlek, bildningssätt och bildningsmiljö. Finkorniga jordar, som lera och silt (silt betecknas enligt äldre system som finmo och mjåla) har helt andra egenskaper än grovkorniga jordar och kornstorlekar, som sand, grus och sten. En finkornig jordart som exempelvis lera, har stor kapillär uppsugningsförmåga men vattnet stiger upp långsamt, samtidigt har leran låg permeabilitet (vattengenomsläpplighet), d.v.s. den är tät, och vatten transporteras långsamt igenom leran. Jordarter som är mer grovkorniga, t.ex. många typer av morän, har ingen hög kapillär uppsugningsförmåga och är normalt permeabla och släpper därför igenom vatten lätt, vilket gör att de torkar ut snabbt.

*Tillstånd saknas för publicering av figuren på Internet. Intresserade hänvisas till originalpublikationen.*

Fig. 2. Räckflor, ämroräner och isälvsavlagringar på kartbladet Västerås SO. "Från jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO, serie Ae 64 (Magnusson, 1984). 1984. SGU serie Ae 64. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgrund: 30-432/2007."

Indelningen av jordarterna i denna rapport följer i princip samma modell som SGU:s beskrivningar till geologiska kartbladen. Presentationen följer inte i första hand indelningen efter bildningssätt och bildningsmiljö med huvudgrupperna *glaciala* och *postglaciala*. Det är dock viktigt att komma ihåg denna skillnad i sammanhanget som är en angivelse om vid vilken tid jordarten avsatts. De glaciala jordarterna är avsatta av inlandsisen eller dess smältvatten. Postglaciala jordarter har bildats under och efter inlandsisens avsmältning, genom olika processer som fluviala processer, vind, vågor (där svallning i samband med landhöjningen dominerar), vatten (i hav, sjöar, kärr m.m.) eller genom tillväxt som i fallet organiska jordar, som torv, eller genom utfällning som i fallet kemiska sediment, som dy.

Jordmäktigheterna är varierande inom hela kartbladsområdet Västerås SO. Men utifrån de jorddjupsuppgifter som finns på jordartskartan (Magnusson, 1984), ser man en relativt enhetlig bild i botten på de sedimentfyllda dalgångarna. Generellt så är den totala kartbilden dominerad av sprickdalslandskap med finsediment som fyller ut sänkor och dalgångar. Men mer omfattande höjdområden med morän reser sig framför allt mot norr och nordväst från Västerås och i övrigt återfinns större eller mindre höjdområden med framför allt morän över hela kartbladet Västerås SO. På de högsta punkterna i dessa höjdområden finner man öppna hållmarker och flera större områden med blockrik och storblockig mark.

Kartbilden är ganska typiskt för områdena runt Mälardalen som påverkats av landhöjningen och svallning. Kartområdet Västerås SO är också rikt på lämningar och spår efter inlandsisens rörelser och avsmältning i form av isräfflor och ändmoräner (se fig. 2). I kartbladsområdet finns två isälvsavlagringar i nord-sydlig riktning i form av den mäktiga Badelundaåsen, som går ner väster om Västerås och Strömsholmsåsen ca 12 km väst och sydväst om Västerås. Dessa två rullstensåsar har även mindre anslutande blåsar.

## Morän

Morän är den vanligaste jordarter i Sverige, då den täcker ca 75 % av Sveriges yta. Den generella beskrivningen av morän är att det är kantigt material eller något kantavrundat, p.g.a. effekten av inlandsisen på berg och jord. Fast berg och block har brutits loss, nötts ner och krossats, samt tidigare avsatta jordarter har plockats upp av inlandsisen och likaledes nötts ner i inlandsisens transport och/eller under isavsmältningen. Man kan grovt dela in moränen i yt- och bottenmorän, där bottenmoränen är den morän som transporterats och packats under själva inlandsisen i kontakt med underliggande mark. Den blir genom sin position ofta hårt packad. Ytmoränen (ablationsmorän) är den morän som bildats då isen smält och materialet som finns inuti isen avsatts direkt av denna framsmältning. Den blir därigenom mindre packad.

Moränen är en jordart som ofta framträder i markytan, men det normala är att den ligger under de andra jordarterna. Det främsta undantaget från detta är isälvsmaterial, exempelvis en rullstensås. Smältvattnet från inlandsisen, med allt inblandat material, har i sin bildningsprocess utövat erosion på underlaget så att tidigare avsatta sediment kan vara helt borttransporterade och exempelvis rullstensåsen vilar direkt på berggrunden.

Morän är normalt uppblandad med många olika kornstorlekar, en konsekvens av att jordarten normalt smält fram ur isen utan inverkan av vatten. Sammansättningen kan vara allt från ler, silt, sand, grus till sten och dessutom i högre eller mindre grad block. Den betecknas normalt som en osorterad eller ofullständigt sorterad jordart, en geotekniker skriver motsvarande månggraderad eller mellangraderad. Denna variation i olika kornstorlekar, där ofta någon typ dominerar, bestämmer karaktären och typen av morän. Ju längre sträcka material har transporterats av isen, desto mer bearbetat kommer materialet vara av inlandsisen. Klassificeringen av moränen görs efter mellanmassans kornstorlekssammansättning och ytans blockhalt.

Bergarten bestämmer mycket av karaktären på moränen, då olika bergarters motståndskraft mot nednötning kommer att bestämma typen av morän. Exempelvis ger en morän som byggs upp av mycket sandsten en sandig morän och en morän som domineras av den mer motståndskraftiga graniten en mer grusig och stenig morän. Den vanligaste moränen i Sverige brukar enligt äldre klassificeringssystem (Jordartskommittén, 1953) benämnas sandig-moig morän och i nyare klassificering (SGF, 1981) benämnas sandig morän. Blockigheten på en morän bestäms av blockigheten i markytan (SNA, 2002) och delas in i blockfattig, normalblockig, blockrik och storblockig morän.

Moränen återfinns i omfattande områden både i och runt Västerås, men blir mer dominerande som jordart i markytan mot nordväst, väster om Skultuna. Generellt så blir



moränen dominerande i markytan upp mot sluttningar och på höjdområden och hur mycket berghällar som kommer fram i ytan är ett mått på hur mäktig moränen är på djupet. Det är en "klassisk" bild som framträder i ett område som runt Västerås. De högsta höjdområdena på hela kartområdet Västerås SO ligger maximalt på ca 90 m ö h och därmed har hela området legat under havsytan (Yoldiahavet) och jordarterna i området har blivit påverkade av svallprocesser. I många fall gör detta så att moränen upp mot landskapets högre höjder har blivit bort- eller ursvallad och därigenom även får en grusigare karaktär upp mot höjddpartier (Magnusson, 1984). Dock konstaterar Magnusson (1984) att svallningseffekten i området inte är så påtaglig, vilket annars är fallet många områden runt Mälardalsregionen.

Den dominerande sammansättning på moränen i områdena runt Västerås är sandig (tidigare betecknad som sandig-moig), där kornstorleksfraktionerna sandig och siltig förekommer i viss övervikt. Den sandiga moränen (tidigare sandig-moig morän) är den vanligaste i hela Sverige. I analys av prov från morän vid SGU, har inte lerhalten överstigit 5% i moränen (Magnusson, 1984). Många områden runt Västerås, speciellt höjdområden, håller en mycket hög halt av block – både blockrika och storblockiga områden. Även inne i Västerås förekommer detta, som exempelvis stadsdelen Pettersberg ca 3,5 km NO om Västra Skälby.

I landskapet är moränens yta mycket beroende av berggrundsytans brutenhet och om berggrundens yta är ojämn så är också moräntäcket ojämnt och moränens yta blir som en konsekvens av detta småkuperat med kullar och ryggar. En uppbyggd landform är morän som ackumulerats på läsidan av bergklackar i förhållande till isrörelseriktningen och ibland sker en uppbyggnad även på motsatta sidan ("lovartsidan") och man får på detta sätt ryggar som ligger i den förhärskande isrörelseriktningen (N 10°V) (Magnusson, 1984).

Områdena runt Västerås, speciellt väst och nordväst, är också mycket rika på ändmoräner av s.k. De Geer-typ och sammantaget betraktar man dessa områden som de mest ändmoränrika i hela landet. Man återfinner dessa som låga vallar som sticker upp 1-2 m, utsträckta 15-20 m och riktningen är parallell med inlandsisens kant (väst-öst till i detta fall sydväst-nordost). Det finns ett stort antal av dessa särskilt 4-5 km sydväst och söder om området runt Västra Skälby, men enstaka återfinns i området runt Västra Skälby. Ibland kan dessa vara sammanhängande på en sträcka om 500 meter och man kan ibland följa dessa ett par kilometer. Ändmoräner bildas under korta stillestånd av den smältande inlandsisen och enligt vissa tolkningar kan detta motsvara en periodisk avsmältning, vissa teorier gör gällande att just ändmoräner av De Geer-typ motsvarar årlig avsmältning och stillestånd. Detta är svårt att föreställa sig på många håll där ändmoräner återfinns, men i just detta område väster och söder om Västra Skälby är det relativt tydligt.

## Isälvsavlagringar

Isälvmaterial karakteriseras av att de har transporterats och formats av fluviala processer, d.v.s. påverkats av vattentransport. Det rör sig om smältvattnet i isälvarna och vad som händer när det strömmar ut på land eller i havet.

De grövre fraktionerna i isälvs materialet blir normalt starkt påverkade av transporten i vatten, där de i princip rullas fram i ofta hög strömhastighet. Dessutom styr strömhastigheten och mängden vatten hur mycket och hur stora partiklar som kommer att transporteras – en stark ström kan transportera större partiklar och en volymmässigt stor ström kan bära många partiklar. När så strömhastigheten avtar så avsätts partiklarna i en fallande skala som motsvarar hastigheten och man får det som kallas strömskiktning. Stora partiklar faller till botten först, små kan transporteras långt ut i havet innan det når lugn miljö och kan sedimentera.

Det traditionella sättet att beskriva isälvs materialet är att kalla det för en sorterad jordart, vilket inom geoteknik betecknas som ensgraderad. Det innebär att materialet består av ett mindre antal kornstorlekar än vad som är fallet med exempelvis "normal" morän. Den sparsamma kornstorlekssammansättningen har materialet fått genom att strömstyrkan i isälven varierat, vilket gör att det finns en övre gräns för hur stora partiklar som kan transporteras, enkelt uttryckt kräver grus högre hastighet än sand för att transporteras. På ett klassiskt isälvs material kan man även observera att de större partiklarna har blivit rundade genom att det rullats fram och rundats i älven. Samma princip gäller för svallat material som rundats av havets vågor. Men den som observerar en skärning i en rullstensås kan lätt konstatera att det finns många fall då sorteringen inte är hög och rundningen är svag. I första fallet kan det bero på att isälven kan ha varierat i sin hastighet och i det andra att materialet bara transporterats en kort sträcka.

Isälvs material intar en särställning bland jordarterna. Dels genom sin betydelse för transport av grundvatten, dels genom isälvs materialets betydelse som naturresurs. Isälvs bildningarnas betydelse för grundvatten har berörts tidigare. Som naturresurs har isälvs materialet i rullstensåsarna exploaterats mycket och i vissa regioner är materialet idag en bristvara. Idag styrs alla nya exploateringar av isälvs material av lagar som ska reglera utnyttjandet och bevarandet av dessa.

Isälvs materialet och då speciellt rullstensåsarna intar även en särställning när det gäller förhistoriska lämningar. I flacka landskap som legat under HK så kommer dessa bildningar att ofta vara bland de första platserna i landskapet som kommer upp ur havet genom landhöjningen. Det är ofta torra områden och stabila för byggandet av vägar (vilket de traditionellt utnyttjades för till för inte så länge sedan) och som grund till byggnader. Det är inte ovanligt att förhistoriska bebyggelseområden och/eller gravar och gravfält ligger på isälvs områden, som en rullstensås och/eller på svallmaterial, vilka dessutom tidigare legat strandnära i en skärgårdsmiljö. Platsen erbjuder lättbearbetat material och torra förhållanden.

Ser man till hela det geologiska kartbladet Västerås SO så finns det några isälvsavlagringar. Detta domineras av rullstensåsar med biåsar, dels Badelundaåsen som passerar öster om Västerås och Strömsholmsåsen som sträcker ut sig från norr mot söder runt 15-20 km väster om Västerås. Utöver detta finns en isälvsavlagring som går igenom centrala Västerås och som följer Savrtåns dalgång mot NV, vilken täcks av sediment, fyllnadslager och kulturlager. Den är enbart känd genom borrhningar och byggnationer (Magnusson, 1984).

Rullstensåsen är uppbyggd av sediment som transporterats i isälven vid inlandsisens avsmältning. Storleken och sammansättningen på isälvsavlagringen lokalt är dels beroende av mängden vatten som transporterats i isälven och det varierar med klimatet och hur mycket inlandsisen smälter och även med årstiden. Dels styrs det av hur mycket material som transporterats i isälven, d.v.s. hur mycket material som funnits tillgängligt i isen. I rullstensåsen kan man även hitta en tydlig skiktning (se fig. 3), som beror på att hastigheten och vattenmängden varierat i isälven och därmed har olika mängd och storlek på materialet kunnat transporteras. Isälven mynnar i inlandsisens ytterkant och byggs således på mot den riktning mot vilket isen smälter lokalt eller regionalt.

*Badelundaåsen* är en mäktig rullstensås vilken man kan följa från trakterna nordväst om Nyköping i Södermanland ända upp till Siljan i Dalarna. Platsen Badelunda, som gett ett mer allmänt namn till denna rullstensås, ligger däremot nordost om Västerås. I områdena runt Västerås kan man följa Badelundaåsen från öar i Västeråsfjärden, genom Badelunda och vidare till Hökåsen och sedan vidare norrut väster om Romfartuna. Som mått på Badelundaåsens grundvattentransport, så anger Magnusson (1984) att där Badelundaåsen kommer ut i Västeråsfjärden, vid Hässlö SO om Västerås, så har man uppmätt ett naturligt grundvattenuttag på 130 l/s. Men, efter att man anlade infiltrationsdammar i området 1947 så har man uppmätt ett uttag på 300 l/s.

Vid Badelundaåsen ligger även det kända fornlämningsområdet med bl.a. Anunds hög. Men i motsats till vad som gäller i exempelvis Gamla Uppsala, norr om Uppsala, så ligger detta område inte direkt på rullstensåsen utan på ett sandigt område som är svallmaterial från åsen.

## **Svallsediment**

De "typiska" svallsedimenten är de som avsatts sporadiskt eller som stora bildningar längs tidigare stränder. Landhöjningen har hela tiden förflyttat strandlinjen mot dagens strandlinje och längre eller kortare uppehåll på vägen innebar att vågorna kunde bearbeta marken. I områden som helt legat under havsytan, så kan man ofta följa en typisk stratigrafi från de första punkter som kommer upp ovanför havsytan ner till dagens stränder.

I en typisk dalgång runt Mälardalen med väl utvecklade lämningar efter svallning, kommer man att i den högsta delen av landskapet finna kalspolade hållar och i anslutning till dessa kanske ett klapperstensfält eller en svallgrusavlagring. Vad som generellt är vanligare är att man längre ner på flackare partier eller i sänkor finner större eller mindre områden med sand. För det mesta finner man inte de typiska avsättningarna i en fin följd från höjdområden ner till flackare ytor, men man kan relativt ofta finna större eller mindre sandavlagringar som ligger i en bård nedanför ett moränområde eller liknande, vilket också är en följd av svallning. Postglacial lera (se nedan) är det finkornigaste svallsedimentet och en produkt av omlagring av finkorniga glaciala avsättningar.

De högsta höjdområdena på kartområdet Västerås SO ligger maximalt på ca 90 m ö h och därmed har hela kartområdet, inklusive Västra Skälby, legat under havsytan (Yoldiahavet). Det gör att det har varit en mer eller mindre kraftig påverkan av vågor som bearbetat de jordarter som avsatts sedan tidigare allt eftersom stranden har förskjutit sitt läge i takt med landhöjningen. Det har även skapat en del områden med postglaciala avsättningar genom denna omarbetning och avsättning som processerna skapat, som svallsediment av olika slag och postglacial lera. Så länge man befinner sig under högsta kustlinjen (HK) så blir ofta påverkan av svallningen kraftigare ju högre upp man kommer över havsytan, eftersom man då successivt även går tillbaka i tiden och därmed får ett allt öppnare hav. Med tiden bryts vågorna av den allt mer framväxande skärgården i området.

Som nämndes ovan i diskussionen om morän har Magnusson (1984) konstaterat att svallningseffekten i området inte är så påtaglig, vilket man kunde vänta och även moränen är lite svallad i ytan. Det framgår även tydligt vid en överblick på jordartskartan Västerås SO. Trots stora områden med morän NV om Västerås så är det mycket begränsade områden med svallsediment. De områden där man finner större ytor och mäktigheter med svallsediment är utmed Badelundaåsen i och med att rullstensåsen är kraftigt omlagrade i ytan (Magnusson, 1984).

## **Finkorniga havs- och sjösediment, samt svämsediment**

Ler klassificeras som partiklar  $<0.002$  mm och begreppet lera är en benämning för den grupp finkorniga sediment som har en betydande andel lerpartiklar. Lera kan vara nästan helt ogenomsläpplig för vatten och är istället vattenhållande, men om den torkar så håller den fortfarande ihop men kommer att krympa en del. Normalt skiljer man på glacial och postglacial lera, där den förstnämnda är en glaciofluvial produkt från isälvarnas flöde ut i havet och det senare framför allt en svallningsprodukt under landhöjningen.

Under isavsmältningen spreds isälvarnas finkornigaste partiklar, ler, ut i hav och sjöar. Lerpartiklarna bildade olika leror med varierande egenskaper och jordarten lera är inte till 100 % uppbyggd av ler utan uppblandad med framför allt finsilt i olika mängd. Den lera som

kallas mycket styv, ska exempelvis ha en lerhalt på >60 % vilket kan innebära upp till ca 40 % uppblandning av andra finkorniga partiklar.

Glaciallera är ett isälvs sediment, men som transporterats lång sträcka innan det har avsatts – d.v.s. ett *distalt* isälvs sediment. Beroende på de årsvis temperaturväxlingar som skedde under inlandsisens avsmältning blev glacialleran uppbyggd av sediment som tillfördes under sommar respektive vinter. Under vår och sommar smälte isarna snabbare vilket medförde att isälvarnas strömhastighet och volym ökade och då kunde isälven föra med sig mer finmaterial. Under deglaciationens höstar och vintrar, då isavsmältningen avtog, minskade vattenflödena och sedimentationen likaså och genom detta har glacialleran fått ett tjockare, något ljusare sommarvarv, och ett tunnare, aningen mörkare vintervarv. Det mörkare vintervarvets färg har förklarats med flera orsaker, bl.a. innehåller den en relativt högre halt lera än motsvarande sommarvarv. Den karakteristiska varviga glacialleran är typisk för Sveriges östkust, medan glacialleran som avsatt framför allt längs västkusten har avsatts utan tydlig varvighet.

Den glaciala lera är vanligt förekommande i sänkor och sprickdalar runt Västerås. I sin relation till den postglaciala lera – som är en svallningsprodukt som avsatts i botten på dalgångarna – så uppträder den glaciala lera där dalgångarna topografiskt stiger eller i gränsen mot morän. De finkornigaste omlagringsprodukterna p.g.a. svallning, d.v.s. silt till ler, spolades och avsattes långt ut från den dåvarande strandnivån (distalt). Postglacial lera och silt utgörs av distalt svallade finsediment. Dessa postglaciala jordarter, som innehåller mer organiskt material, ligger ofta ovanpå ett lager av glaciallera.

Enligt Magnusson (1984) förekommer det två former av glacial lera, en rödaktig och en mörkgrå lera. Den mörkgrå glaciala lera har ofta en högre lerhalt än den rödaktiga och i analyserade lerprover från kartläggningen av jordartskartan har man hittat glacial lera med en lerhalt högre än 80 % och den organiska halten är relativt hög för att vara i glacial lera. Däremot är det ovanligt med kalkhaltig glacial lera i kartbladsområdet.

Den postglaciala lera finner man i de stora jordbruksområdena i Sverige och för det mesta är lerorna uppodlade. Slättområden som från början var havsbotten, med mäktiga lager av lera erbjuder goda odlingsmöjligheter. Ibland finner man områden där silt blir mer framträdande, exempelvis längre in i landet och närmare Högsta Kustlinjen.

Den postglaciala lera täcker, som redan nämnts, ofta mindre eller större områden i de lägre partierna av dalgångar eller sänkor som ett resultat av svallning av finkorniga glaciala sediment. I Magnussons beskrivning av jordartskartan (1984) för det aktuella området (11 G Västerås SO), så har man skiljt ut tre typer av postglaciala minerogena sediment – finmo, grovlera, finlera och postglacialt bildad organiskt rik lera i form av gytjelera. Det skiljer sig i metodik mellan olika jordartskarteringar och år och det är inte alla som har denna uppdelning, man skiljer istället enbart på postglacial lera och gytjelera. Lerhalten på den Postglaciala lera ligger normalt över 50 %, men enligt Magnusson (1984) så överstiger den sällan 60 %. Lera är dessutom aldrig kalkhaltig, men innehåller en del organiskt material och man har vid kartläggning i området inte funnit någon större mäktighet av denna lera. Det största uppmätta jorddjupet för postglaciala lera rapporterad i Magnussons kartbeskrivning är från centrala Västerås, söder om Stora torget, där lera har ett djup på ca 8m. Ser man till området runt Västra Skälby så dominerar det av postglacial lera i de lägre partierna och glacial lera upp mot höjderna, där det övergår i morän och med hållmark.

Bland de övriga postglaciala havs- och sjösediment som finns inom kartbladsområdet (11G Västerås SO), men som inte återfinns runt Västra Skälby, kan man nämna gytjelera och svämsediment. Även gytjelera, ett organiskt sediment, är en konsekvens av landhöjningen. Vikar och fjärdar bildades i skärgårdslandskapet på grund av landhöjningen, vilka så småningom kom att isoleras från havet och det organiska materialet som avsattes på botten i den miljön blandades upp med lera på botten. Gytjehalten brukar bli högre om en sjö funnits kvar länge på en plats. Gytjelera i området återfinns främst där större dalgångar mynnar ut i Mälaren eller på platser för tidigare blöt- och sjöområden vilka idag har försvunnit p.g.a.

landhöjning eller utdikning. Svämsedimenten återfinns möjligtvis i större eller mindre omfattning längs vattendragen i området. Närmast Västra Skälby så återfinns dessa sediment främst mot NO, längs Svartåns lopp.

## Organogena avlagringar

Ett slående drag för det område som motsvarar jordartskartan Västerås SO, är att det är en mycket låg torvmarksareal. Majoriteten av torvmarkerna återfinns NV om Västerås, där höjdområden med morän och hållmark blir dominerande på bekostnad av lerslätterna som annars dominerar kartbilden. Det handlar normalt om grunda kärr och ett färre antal klassificerade mossar utan någon större mäktighet i djup. Generellt kan man säga att kärren uppe på höjdområden i moränen normalt utvecklats till fattigkärr och man återfinner något rikare vegetation i de kärr som utvecklats på lerslätterna.

Torvjordarter bildas på fuktiga platser genom att döda växtdelar inte kan genomgå förmulningsprocessen fullständig. Detta leder till att lagren blir kvar och byggs på av ytterligare lager. Processen fortgår tills ett mäktigt lager med växlade konsistens och struktur har byggts upp. Torvalvgringar bildas delvis vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av tidigare torr mark.

Torvmarkernas huvudtyper är kärr och mossar, vilka skiljs från varandra på det sätt de förses med vatten och näring och vilket skapar en karakteristisk naturmiljö. Kärrret får sitt vatten genom i huvudsak fastmarksvatten som grundvatten, medan mossen får vatten enbart genom nederbörden. Det är anledningen till att man kan finna så många olika typer av kärr, vilka till stor del särskiljs genom växtligheten. Om det sker ett grundvattenutflöde med näringsrikt vatten, exempelvis kalkrikt, kommer det skapa ett rikkärr och på motsvarande sätt skapar ett näringsfattigt grundvattenflöde ett s.k. fattigkärr. Näringsstatusen på grundvattnet beror på vilka markegenskaper grundvattnet strömmar igenom och dess tillgång på näringsämnen och mineral.

Torvmarkerna, speciellt högmossar, har stor betydelse för förståelsen av landskapet genom att det under igenväxningen av sjön och uppbyggnaden av torven i mossen har skett avsättning av bl.a. pollen på platsen. Genom studier av sediment och pollen kan man få miljöhistorisk kunskap om igenväxningen av sjön och utvecklingen av vegetationen i området.

I det aktuella kartområdet för jordartskartan, så räknar man med att de flesta torvmarker utvecklats i och med igenväxning av sjöar och dessa kommer i regel att underlagras av gytta och lera. Men, det finns även en del exempel på sänkta och utdikade sjöar.

## Förhistorisk landskapsutveckling och landhöjning

För kulturlandskapets tillväxt så är landhöjningen avgörande för tillväxten av landområden runt Mälardalen och speciellt norr om Mälaren. Ibland är det ganska betydande landområden till ytan som blir tillgängliga, genom att landhöjningen kan frigöra områden mer eller mindre samtidigt då större enhetliga slättområden, med framför allt lera, har mer eller mindre svagt sluttande lutning mot Mälaren. Det gäller inte minst i trakterna runt Västerås och Enköping.

Tillstånd saknas för publicering av kartan på Internet. □

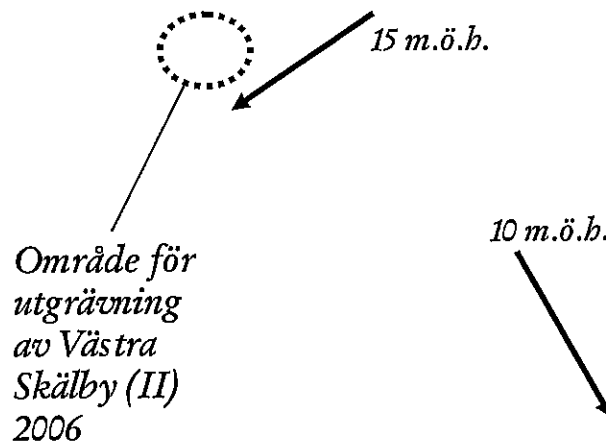


Fig. 3. På detta utsnitt runt Västra Skälby från kartbladet Västerås SO, har positionen av höjdemurarna 15 respektive 10 m.ö.h. markerats för att symboliskt illustrera var dessa ligger i förhållande till utgrävningsområdet Västra Skälby II 2006. "Från jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO. 1984. SGU serie A e 64. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgivande: 30-432/2007."

Welinder beskriver redan i sin studie från 1974, hastigheten på denna tillväxt av odlingsbara landområden runt Västerås. Han menar, eftersom tillväxthastigheten har varierat, att den är störst under tidig- och mellanneolitisk tid (ca 5500-6000 år sedan) med ett medelvärde på ca 12 km<sup>2</sup> per 100 år, medan den under järnåldern har avstannat till runt 1-2 km<sup>2</sup> per 100 år. Även om bl.a. Welinder (1974) beskriver en kulturlandskapsutveckling i trakterna tillbaka till Neolitisk stenålder, så blir inte det specifika området vid Västra Skälby tillgängligt för bebyggelse och annan markanvändning förrän i slutet av bronsålder och början av järnålder.

Skälby bytomt ligger i eller vid strandlinjen vid ungefär nivån 15 meter över nuvarande havsyta (fig. 3), vilket daterats ungefär till början av Föromersk järnålder (500 f.Kr.). Ytan av tillgängliga landområden har ökat omkring 500 år senare, d.v.s. runt år 0 och början av Romersk järnålder då strandlinjen ligger ungefär vid dagens 10-meters kurva över nuvarande havsyta (Aspeborg, 1994, fig. 1). Från Västra Skälby och söderut i riktning mot Mälaren blir området betydligt mera flackt, så detta stämmer relativt väl med Welinders beräknade tillväxttakt av nya landområden genom landhöjningen under järnåldern. Men eftersom ytan är mer i formen av ett slättområde, men inte täcker så stora områden, så blir tillväxttakten lägre. På kartan (fig. 3) framgår även tydligt att områdena runt Västra Skälby består av finsediment i form av lera (glacial och postglacial lera) (se även bilaga 2).

## Sammanfattning om Västra Skälby

\* Den dominerande sammansättningen på moränen i områdena runt Västerås är sandig. Många områden runt Västerås, speciellt höjdområden, håller en mycket hög frekvens av block – både blockrika och storblockiga områden. Även inne i Västerås förekommer detta, som exempelvis stadsdelen Pettersberg ca 3,5 km NO om Västra Skälby.

\* Områdena runt Västerås är också mycket rika på ändmoräner av s.k. De Geer-typ. Det finns ett stort antal av dessa särskilt 4-5 km söder och sydväst om Västra Skälby, men enstaka återfinns i området vid Västra Skälby.

\* Det är en "klassisk" bild som framträder i ett område som runt Västerås. De högsta höjdområdena på hela kartområdet Västerås SO ligger maximalt på ca 90 m ö h och därmed har hela området legat under havsytan (Yoldiahavet och framåt) och jordarterna i området har blivit påverkade av svallprocesser.

\* Ser man till området runt Västra Skälby så domineras det av postglacial lera i de lägre partierna och glacial lera upp mot höjderna, där det övergår i morän och med hällmark. Glacialleran i Uppland, längre mot öster, är normalt kalkrik men ju längre västerut man kommer så minskar kalkhalten. Därför är det kalkfattig lera i område runt Västra Skälby. Däremot återfanns under utgrävningen postglacial lera med sulfidutfällningar i form av svarta fläckar och band, vilket är ett resultat av syrfattiga förhållanden på havsbotten då platsen var en del av Östersjön

\* Även om förutsättningarna funnits i samband med landhöjningen, så återfinns inga svallsediment i nämnvärd omfattning i området runt utgrävningsplatsen. Däremot finns det en del ytor som klassificerats som rik- respektive storblockig terräng strax norr om utgrävningsområdet.

## Referenser

### Litteratur

- Aspeborg, H., 1994. *Den arkeologiska undersökningen i Västra Skälby*. I K. Ström (red.) Om forntid och medeltid i Västmanland, s. 53-61. Västmanlands läns Museum. Katrineholm.
- Aspeborg, H., 1997. *Västra Skälby*. Arkeologisk undersökning, Västmanland, Lunby socken, Skälby 2:42, 2:43, 2:44 och 2:54, RAÄ 865. Riksantikvarieämbetet, Arkeologiska Undersökningar, UVUppsala 1997:56. Uppsala.
- Karlsson, R. & Hansbo, S., 1984. *Jordarters indelning och benämning*. Rudolf Karlsson och Sven Hansbo i samarbete med Svenska geotekniska föreningens (SGF) laboratoriekommitté. Geotekniska laboratorieanvisningar, del 2. Bygghörsningsrådet. Stockholm.
- Magnusson, E., 1984. *Beskrivning till Jordartskartan Västerås SO*. Sveriges Geologiska Undersökning, Jordartsgeologiska kartblad skala 1:50 000, Serie Ae, Nr. 64. Uppsala.
- Welinder, S., 1974. *Kulturlandskapet i Mälardalen*. University of Lund, Department of Quaternary Geology, report 5 och 6.
- Wikner, T., Söderholm, H., Müllern, C. F. & Engqvist, P., 1982. *Beskrivning och bilagor till Hydrogeologiska kartan över Västmanlands län*. Sveriges Geologiska Undersökning, Hydrogeologiska översiktsskator i skala 1:250 000, Serie Ah, Nr. 2. Uppsala.

### Övriga källor

- Jordartskommittén, 1953. *Jordartsnomenklatur utarbetad av representanter för Kongl. Skogshögskolan, Statens Geotekniska institut, Statens Vägstatut och Sveriges Geologiska Undersökning i juni 1953*. Opublicerat protokoll.
- SGF, 1981. *se Karlsson & Hansbo 1984 ovan*.
- SGU, 1983. *Metodik och jordartsindelning tillämpad vid Geologisk kartläggning i skala 1:50 000*. Sveriges Geologiska Undersökning, Särtryck ur SGU serie Ae, tredje omarbetade upplagan. Uppsala.
- SGU, 1984. *Jordartskartan 11 G Västerås SO*. Sveriges Geologiska Undersökning, serie Ae nr 64. Uppsala.
- SNA, 2002. *Berg och Jord*. Sveriges Nationalatlas. SNA. Italien.
- Pers. kom. Anna Onsten-Molander (SAU)



## Bilaga 1. Allmänt om jordarter

För att lättare förstå jordarten och dess uppbyggnad, så kan man se hur den principiellt är uppbyggd. Tar man upp en viss mängd med jordmaterial och delar upp vad den är uppbyggd av kan man beskriva det som bestående av tre faser: en *fast fas*, en *flytande fas* och en *gasfas*.

Den fasta fasen består av mineralpartiklar och/eller lermineral och/eller organiskt material. Den fasta fasen bygger också upp jordartens "skelett" vilket ger den en struktur och mellan partiklarna i den fasta fasen finns porer (hålrum). Den flytande fasen handlar i första hand om vatten (markvatten eller grundvatten) som finns i porerna – *porvatten* – men vattnet kan ha olika sammansättning om ämnen har blivit kemiskt utlösta i jorden. Gasen som fyller porerna – *porgasen* – är i huvudsak luft ovanför grundvattenytan, medan det under grundvattenytan även kan finnas koldioxid, svavelväte och metan.

### Jordarterna

Jordart är ett mycket svenskt begrepp då vi talar om jordarter och bergarter, medan man i engelskan talar om *regolith, soil, unconsolidated deposits, Quaternary deposits, sediment, rock, bedrock, solid rock*. Jordmåner behandlar den övre delen av en jordprofil, vilken ofta genomgått en "förändring" genom urlakning och anrikning och jordmån är det som översätts med *soil* i engelskan.

*Med en jordart menas en lös, okonsoliderad, geologisk avlagring av organiska eller oorganiska beståndsdelar, med en viss mekanisk eller kemisk sammansättning.*

Jordartsdefinitionen innebär även att det ska vara löst, på berget, dött naturligt material (inte snö och is).

I Sverige har vi en tydlig gräns mellan jord och berg, det finns lite vittrat berg emellan och vi har förhållandevis lite sedimentära bergarter (=lättvittrade). Detta är i motsats till exempelvis tropikerna, där berggrunden kan vara vittrad till stort djup. I områden med vittringsjordarter är det normalt en diffus gräns mellan jordtäcket och berggrunden. I Sverige har vi dessutom en stor ålderskillnad mellan mycket gammal berggrund och unga jordar, eftersom den största delen av jordtäcket härrör från senaste nedisningen.

Ett sätt att dela in jordarter, är enligt följande klassificering:

- 1) Genes (bildningssätt)
  - 2) Ålder (glaciala – postglaciala)
  - 3) Kornstorlek
  - 4) Huvudbeståndsdel (organiskt – oorganiskt)
  - 5) Fysikaliska egenskaper (ofta geotekniska egenskaper)
- 1) Bildningssätt (genes) – med genes eller bildningssätt, menas under vilken geologisk process jordarten har bildats. Kunskapen om de viktigaste geologiska processerna är till stor hjälp vid indelningen av olika jordarter. Prekvartära jordarter – d.v.s. de bildade innan de senaste 2-3 miljonerna årens istider – är få i Sverige, det som kan finnas är exempelvis vittringsjordar. Annars pratar man framför allt om kvartära avlagringar och här kommer likheten med

åldersbegreppet in, eftersom det handlar om glaciala och postglaciala bildningsprocesser. I Sverige bör man framför allt kunna skilja mellan morän och sediment, därefter kommer skillnaden mellan isälvsavlagring och svallsediment, kärr och mosse.

- 2) **Ålder (glaciala – postglaciala)** – anger egentligen både ett tidsbegrepp och bildningssätt. Men i den här kategorin menas i första hand under vilken tid jordarten har bildats, glacial tid eller postglacial tid.
- 3) **Kornstorlek** – anger jordarten efter dess kornstorlek och det finns idag två system parallellt – Atterberg eller **Jordartskommittén 1953** och **SGF:s från 1981**. Den stora skillnaden ligger framför allt i att SGF använder begreppet silt istället för mo och mjåla, men en del av kornstorleksgränserna är också flyttade i förhållande till det gamla systemet. Numera används SGF:s mest, eftersom den indelningen är mer internationellt anpassad. SGF har framför allt satt gränsen för jordarter större eller mindre än 0,06 mm (geotekniskt viktig gräns), eftersom jordarter mindre än 0,06 mm (silt till ler) betar sig annorlunda än jordarter större än 0,06 mm (sand till block) när det gäller bl.a. vattenhalten.
- 4) **Huvudbeståndsdel (organiskt – oorganiskt)** – det finns mer eller mindre ”rena jordarter” uppbyggda av organiskt eller oorganiskt material som huvudbeståndsdel som exempelvis torv eller grus och sand. Men i många fall rör det sig om en blandning i olika grad.
- 5) **Fysikaliska egenskaper (mera geotekniska egenskaper)** – exempelvis skjuvhållfasthet, tjälfarlighet o.s.v.

## Kornstorleksindelning

De jordarter man påträffar ute i naturen, består i de flesta fall av en blandning av flera kornstorleksfraktioner och jordartens egenskaper beror på i vilka proportioner som de olika kornstorlekarna förekommer. Det kan ändå vara på sin plats att titta närmare på de enskilda kornstorlekarna, vilket gör det blir lättare att förstå egenskaperna hos jordarter där det finns en blandning av kornstorlekar.

## Block, sten och grus

Klassifikation enligt Atterberg (1953):

Block (>200 mm), sten (200-20 mm) och grus (grovgrus 20-6 mm, fingrus 6-2 mm).

Klassifikation enligt SGF

Block (>600 mm), sten (grovsten 600-200 mm, mellansten 200-60 mm) och grus (grovgrus 60-20 mm, mellangrus 20-6 mm, fingrus 6-2 mm).

Det här är vattengenomsläppande fraktioner och de har så gott som ingen kapillaritet (kapillär stighöjd <5 cm).

## Sand

Klassifikation enligt Atterberg (1953):

Sand (grovsand 2-0.6 mm, mellansand 0.6-0.2 mm).

Klassifikation enligt SGF

Sand (grovsand 2-0.6 mm, mellansand 0.6-0.2 mm, finsand 0.2-0.06 mm).

Speciellt grovsanden är vattengenomsläppnade och man räknar med en svag kapillaritet (kapillär stighöjd 5-25 cm).

## Silt

Klassifikation enligt SGF

Silt (grovsilt 0.06-0.02 mm, mellansilt 0.02-0.006 mm, finsilt 0.006-0.002 mm).

Silt är en internationell term för jordarter inom kornstorleksgränserna 0.06-0.002. Den ersätter finmo och mjåla enligt det äldre systemet Jordartskommittén 1953. Grovmo får därigenom beteckningen finsand. Silt är genom sin ställning mellan sand och lera en "mellanjord" som medför speciella problem. Den hamnar mellan kohesionsjord och friktionsjord. Silt är dels erosionsbenägen, dels mycket känslig för vatteninnehållet och portryckssituationen – faktorer som snabbt kan ändras. Det krävs noggranna undersökningar i fält och laboratorium. Silt är betecknad som tjälfarlig, den är lös i lagringen och dessutom vibrationskänslig. Hållfasthet, stabilitet och bärighet i silt beror mycket av grundvattensituationen.

Man finner silt över hela landet, dels som jordart och dels som fraktion i blandkorniga jordar. Det är svårt att ange dess utbredning, ofta anges den på geologiska kartor tillsammans med lera. Ren silt är en sedimentär jordart som avsatts i svagt strömmande vatten. Vanligen förekommer den under HK, men undantaget är förekomst i tidigare högt belägna issjöar. Under HK finner man den längs isälvsavlagringar, runt forna issjöar och som svämsediment och svallsediment.

Silt i mäktigare avlagringar är vanlig längs Norrlands kust och älvdalar, i Svealands och Småländska höglandets älvdalar, samt runt Väneren och Mälaren. I övriga delar av landet finns omfattande lokala siltsediment runt forna isälvar och issjöar, svall- och svämsediment samt lager och skikt av silt i sand- och leravlagringar.

I framför allt norra Sveriges kustland förekommer *sulfidsilt*, lokalt kallad svartmocka. Dess egenskaper är starkt beroende av ingående halter av järnsulfid, organisk substans och ler.

## Finmo och Mjåla

Klassifikation enligt Atterberg (1953):

Mo (grovmo 0.2-0.06 mm, finmo 0.06-0.02 mm) och mjåla (grovmjåla 0.02-0.006, finmjåla 0.006-0.002 mm)

Svagt vattengenomsläppande jordarter, vilka istället är har god förmåga att behålla vatten (den kapillära stighöjden för mo 25-200 cm). Mjålan har visserligen en kapillär stighöjd som är större än mo, men den är i sin tur starkt fördröjd. Vid torkning krymper mjåla något.

## Lera

Klassifikation enligt Atterberg (1953) och SGF:

Ler (<0.002 mm).

Lera är så gott som ogenomsläpplig för vatten och istället vattenbehållande. Lera är en plastisk jordart och vid torkning håller den ihop men krymper.

## Bilaga 2. Utdrag ur jordartskarta

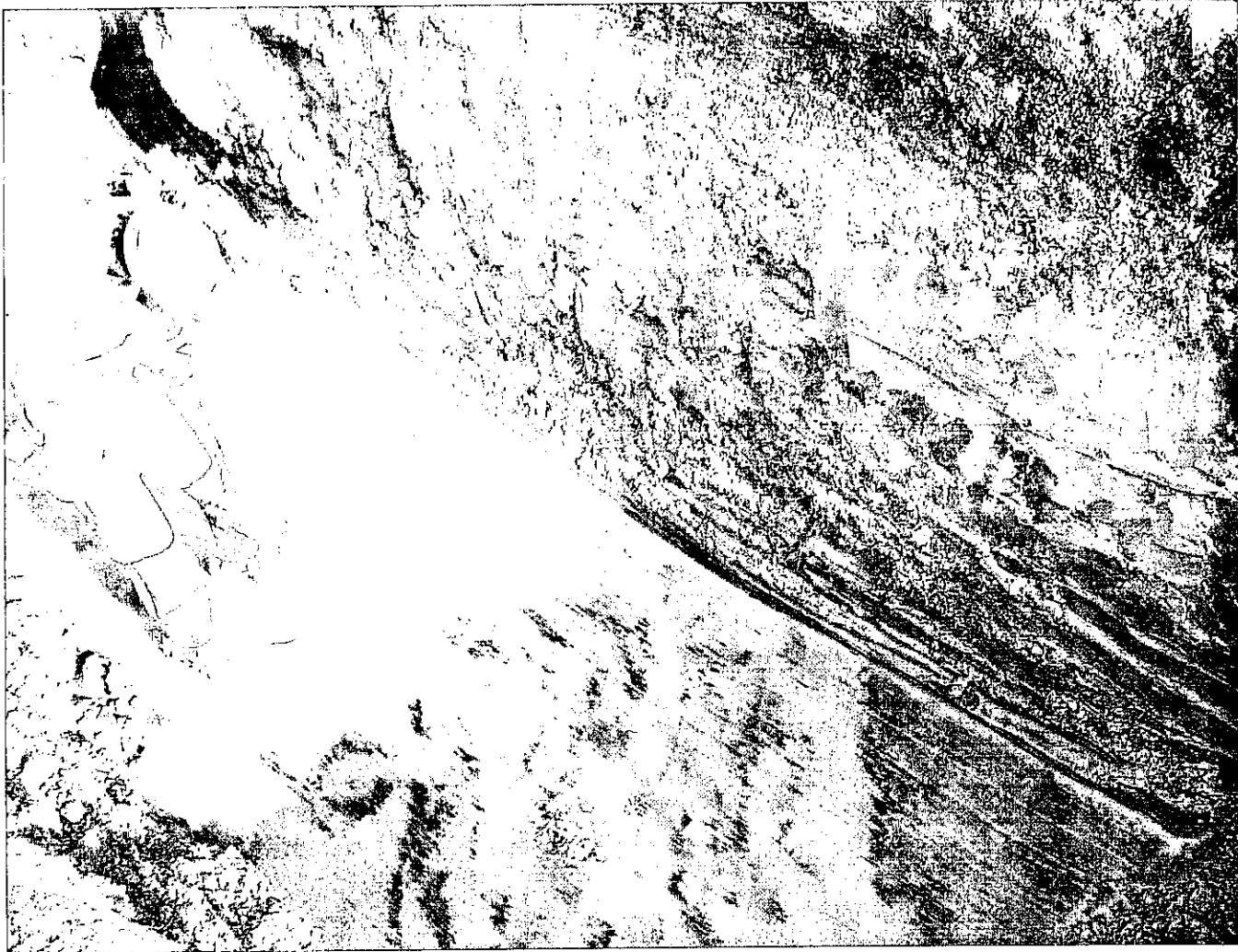
*Jordartskartan 11 G Västerås SO. Södra delen.*

*Tillstånd saknas för publicering av kartan på Internet. Intresserade hänvisas till originalpublikationen.*

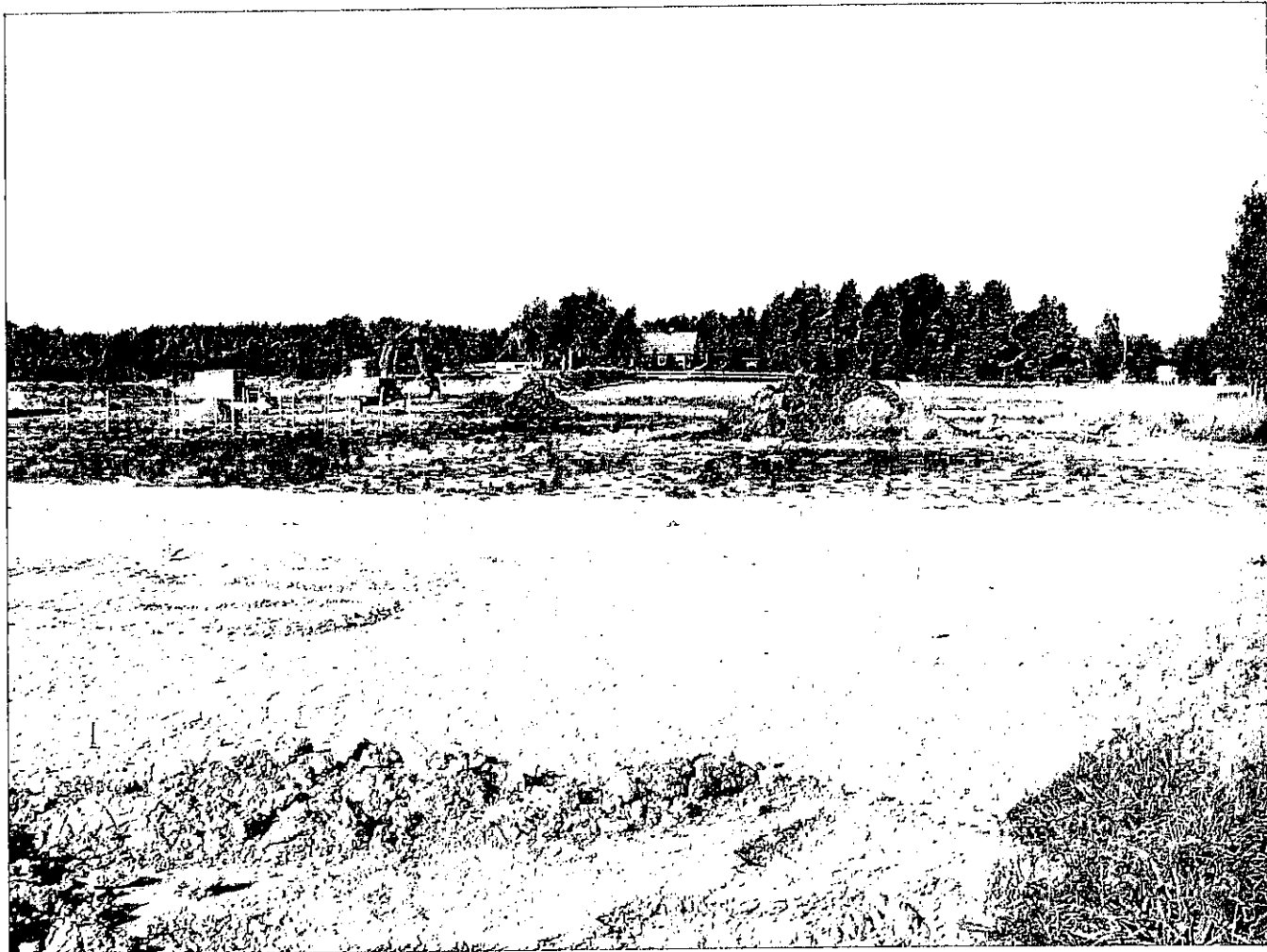
"Från jordartsgeologiska kartan 11G Västerås SO. 1984. SGU serie A e 64. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgrund: 30-432/2007."

## Bilaga 3. Fotografier från utgrävningen vid Västra Skälby.

Foto: Magnus Hellqvist, 2006.



*Foto 1. Postglacial lera med typisk sulfidlaminerering (mörka band), vilket är ett resultat av syrefattiga förhållanden på havsbotten vid avsättningen i havsmiljö. Fotografiet är taget i samband med utgrävningen av en brunnsanläggning 2006.*



*Foto 2. Utgrävningsområdet i Västra Skälby, fotograferat från söder mot norr och på bilden ser man hur hela området sluttar svagt mot norr. Det dominerande slättområdet i bilden består av lager av postglacial lera på glaciällera, vilka vilar på morän i botten, medan moränen kommer i dagen vid fastigheten, som också är anlagt på det förhöjda moränområdet.*