



Geologi på Sollerön

BÖRJE LINDÉN

Stenar och jord på Sollerön berättar

Från Mälardalslandskapens lerområden sträcker sig slätter med sedimentära odlade jordar mot nordväst längs Dalälven upp till Leksand, om än med vissa avbrott. De bildades under högsta kustlinjen genom att jordmaterial avsattes i havsvatten efter istiden. Men, med några undantag såsom de slättilika åkermarkerna i Siljansnäs och Bonäs, finns det i själva Siljansområdet bara mindre arealer odlade sedimentjordar. Där har istället jordbruksbygder till stor del uppstått genom att kalksten m.fl. sedimentära bergarter gett upphov till goda moränjordar, i synnerhet på Sollerön.

Orsaken till detta är fyra geologiska händelser, som format Siljansområdet:

- 1) En gång för ca 365 miljoner år sedan slog en meteorit med 4–5 km diameter ned norr om Siljan. Härigenom trycktes berggrunden djupt ned runt nedslagsområdet. Detta gav upphov till den cirkelformade sänka som kallas Siljansringen. I denna kom sedimentära bergarter från jordens forntid att bevaras till nutiden. Underst av dessa ligger här kalksten, sedan bergarterna slamsten, siltsten (silt = mjäla) eller lersten (även kallade skiffer) samt överst sandsten, som således är yngst.

2) Under istiden slipades berggrunden av genom inlandsisens rörelser. Denna transporterade det bildade, lösa materialet mitlts från nordväst mot sydost.

3) Den kilometertjocka isen tryckte ned landet så mycket, att lägre delar av Sverige kom att ligga under havsytan, när isen smälte. Bland annat uppstod det då en havsvik som sträckte sig från dåvarande Östersjön ända in i Siljansbäckenet.

4) Genom landhöjningen efter istiden reste sig Sollerön sedan ur havsvattnet, tills landtröskeln i Leksand 8000–7900 f.Kr. höjt sig så mycket, att Fornsiljan avsnördes från havet och blev en insjö.

Man kan läsa om sådant i geologisk litteratur, men inte om allt. Där- emot berättar bildligt talat stenar och jord på Sollerön om vad som skett på ön och vad resultatet har blivit där. Den berättelsen har jag försökt att tolka. I mitt arbete som agronom med undersökning av åkerjordar frågade jag mig ofta, varför jordarna i ett visst område har de egenskaper som de fått. Under vistelser på Sollerön har jag ställt mig samma frågor, t.ex. vid grävning på vår tomt i Mågsbo på norra Sollerön eller vandringar längs steniga åkrar.



En stenig, sandig, moig moränjord i Gruddbo, augusti 2021. En stor del av Solleröns åkerjordar är av detta slag, men jordtypen är jämförelsevis bördig genom ett större innehåll av finkornigt material, inkl. en mindre andel ler. Foto: Börje Lindén

Moränjordarnas sammansättning

På Sollerön dominerar moränjordar. Sådana har ju uppkommit genom inlandsisens avhyvling av berggrunden. Därvid bildades

block, sten, sand och finkornigare beståndsdelar av lösryckt berg, och efter fortsatt nednötning i isens underdel gav detta upphov till den blandjordart som kallas morän. Denna jordtyp består av partiklar av mycket varierande storlek, och med skiftande andelar: ler (partiklar <0,002 mm i diameter), mjäla (0,002–0,02 mm), mo (0,02–0,2 mm), sand (0,2–2 mm), grus (0,2–2 cm), sten (2–20 cm) och block (>20 cm), en indelning som benämns Atterbergs korngruppskala. Alldeles efter istiden måste berggrunden på hela Sollerön ha varit täckt av morän av varierande sammansättning, beroende på varifrån moränen kommit och bergarterna där. Detta har i hög grad bestämt jordarnas egenskaper, inkl. deras odlingsvärde. Varifrån härstammar då moränjordarna på Sollerön? Varför är Solleröns östra hälft övervägande uppodlad och bördig, medan den västra är så mager?

Bergarter i Siljanstrakten

Det är en mycket stenig strand nedanför vårt fritidshus vid Mågsbo. Det är även stenigt i jorden på vår tomt. Alla stenar på stranden, liksom de som vi grävt upp vid gårdstunet, ser mycket olika ut med skiftande färger och mönster, men mestadels rödaktiga. Nästan alla tycks bestå av urbergarter, inkl. granit. Rödkaktiga stenar, med ljusa prickar i, kan innehålla älvdalsporfyr. En del sandstenar hittar man också. Här och där finns det dessutom skifferliknande stenar. En motsvarande mångfald av stenmaterial finner man förstås även inom andra delar av Sollerön. Variationen antyder att den morän, som inlandsisen fört med sig till Sollerön övervägande från nordväst, måste ha kommit från många skilda bergartsområden, inte bara några mil utan kanske även tiotals mil bortifrån. Ett exempel på inlandsisarnas långa transport av morän är, att man ända ned i norra Tyskland har hittat block av älvdalsporfyr. Men en del av moränen på Sollerön härstammar givetvis även från öns berggrund.

På Sollerön finns det enligt SGU:s (Sveriges Geologiska Undersöknings) berggrundskarta ett smalt bälte med kalksten. Detta stråk börjar i förkastningen i Klikten, fortsätter i Klikstens förlängning söderut, bl.a. nedanför Prästgården, och återfinns slutligen nedanför sluttningen bort mot Kulåra. Öster om kalkstensbältet är det enbart urberg (bl.a. granit), som går i dagen som nakna hållar i närheten av



Rundhällar vid Sollerö kyrka, augusti 2021. De spolades troligen fram ur moränsiktet av vågor vid landhöjningen efter istiden. Inlandsisen kom från nordväst och slipade hällarna plana och jämna på deras nordvästsida (stötsida, till vänster på bilden). Foto: Börje Lindén

kyrkan och i Bodarna. Alldeles väster om kalkstenen finns ett parallellt bälte med slamsten, lersten och siltsten, dvs. skifferar. Inom hela den låglänta delen av Sollerön väster därom (även i Utanmyra) utgörs berggrunden av s.k. orsasandsten. Denna bergart fortsätter norrut via Mora och Orsajön till Orsa. Under sandstenen ligger det slamsten, lersten samt siltsten och underst kalksten. Dessa bergarter kommer upp längre mot väster i två parallella stråk från ungefär Ryssa via Vika och ett område väster om Alderängarna bort till Vämhustrakten. Öster om sandstensområdet dyker kalkstenen åter upp och bildar ett stråk norrut från Klikten via ett område dels under Siljan, dels inom sydvästra Nusnäs och Färnäs bort till Mora. Öster om Mora löper ett annat smalare kalkstensbälte via Vattnäs bort till Orsa.

I övre Dalarna väster och norr om Siljansringen (men nedom fjälltrakterna) består berggrunden däremot av urberg, inkl. dalaporfyr och urbergssandsten. Där moränen innehåller sådant berg, har det uppstått magra, steniga och kalkfattiga jordar, i huvudsak bevuxna med barrskog.

Inverkan av berggrunden på jordarnas egenskaper på Sollerön
Även i jordar på Sollerön ingår det som antytts en del morän som härstammar från urberg i övre Dalarna. Det måste vara sådan lång-



Odlingsröse utmed skogsbrynet vid en liten åker i östra Bengtsarvet, augusti 2021. Berggrunden här (urberg) tycks ha gett upphov till mycket stenig morän. Forssiljans vågor måste ha spolat bort mycket av finjorden i markytan och lämnat all sten kvar. Vid uppodlingen av åkern lades uppenbarligen de borttagna stenarna i det långsträcka röset. Foto: Börje Lindén

transporterad urbergsmorän från nordväst som har blandats in i moränjorden inom Solleröns åkerområden och bidragit till all sten i marken och odlingsröset. Inom den östra delen av ön, där det är urberg, bör även lokal urbergsmorän ingå. Störst betydelse för uppkomsten av moränjordar, som blivit åkermark på ön, torde däremot morän från de nämnda sedimentära bergarterna i Siljansringen nordväst om Sollerön (i Mora och Orsa socknar, delvis under sjöbotten) ha haft. Detta gäller i synnerhet åkerområdena omkring bebyggelsen i Utanmyra, inkl. Norby och Mågsbo. Genom isens rörelseriktning har jorden där ju inte kunnat påverkas av kalkstenen i Kliktenområdet eller av stråket med slamsten, lersten och siltsten (dvs. skifferar) alldeles väster därom. Dessa bergarter har istället haft betydelse för jordarna inom just dessa stråk och inom öns sydöstra delar.

Kalksten, skiffer och sandsten smulades lätt sönder till finare jordmaterial av inlandsisen. Finkornigt material vittrar fortare, varvid växtnäring frigörs från mineral i markpartiklarna. Ökad andel partiklar finkornigare än sand (dvs. ler, mjåla och i viss mån mo) gör moränen rikare på växtnäring såsom fosfor, kalium, kalcium och magnesium. Men utöver moränjordar finns det också sedimentära jordar på Sollerön. De består övervägande av mjåla som avsattes på

bottnen, när Siljan var en havsvik vid och efter istidens slut, se nedan.

Till skillnad från Solleröns uppodlade östra delar är markerna magrare omkring och väster om sänkan från Norrviken via invallningen till Sörviken. Där växer det till stor del tallskog, och där har det bara funnits obetydligt med åkermark. Det är troligt att moränen här i hög grad kommit från övre Dalarna, med dess urbergarter. Sålunda anger G. Lundqvist i »Gruddboken«, att moränen på en provplats på Sollerön ostsydost om Sävön till större delen innehåller porfyrer, graniter och urbergssandsten. Från fastlandet i nordväst har inlandsisen uppenbarligen skjutit in sådan morän över den sandsten som utgör berggrunden inom västra Sollerön. Samtidigt har nog isen hyvlat av sandstenen och blandat in material därifrån i urbergsmoränen.

Havsfjärden i Siljansbäckenet vid den senaste istidens slut

Inlandsisen, som kunde vara några kilometer tjock, tryckte ju ned berggrunden. Stora delar av Sverige hamnade därigenom under havsytan vid istidens slut. I de dalgångar, som Dalälven nu rinner i, sträckte sig som nämnts en havsfjärd upp från östra Sverige. Fjärden nådde in i Siljansområdet och t.o.m. upp ovanför Oxberg nordväst om Mora. När inlandsisen smälte och drog sig tillbaka vid istidens slut, rann enorma mängder smältvatten från en jökellälv ut utanför isranden uppströms Mora och ut i havsviken. Smältvattnet förde med sig jordmaterial ut i havsfjärden, där det avsattes på bottnen som sand och mo samt längst ut mjäla och ler. Härigenom uppstod ett av Sveriges största isälvsdeltan, med sand m.m. till 30–50 m djup. Niporna vid Alderängarna ger en uppfattning om detta. Genom landhöjningen kom deltat upp ur havsviken och blev land. Österdalälven grävde då en fåra genom deltat. Det eroderade materialet avsattes längre ned och bildade nya sediment.

Utanför isälvens mynning, och senare utanför Österdalälvens utlopp i havsfjärden, sjönk sand och mo ganska snart ned till bottnen, medan ler- och mjälapartiklar, dvs. de allra minsta partiklarna, höll sig längre svävande. Jordmaterialet blev alltså sorterat, när det sedimenterade i vattnet. Det gav därmed upphov till olika sedimentära jordar, normalt utan sten och block, när landet steg upp ur vattnet. Genom strömmarna nådde som antytts sand och mo ända ut i Orsa-



Flackt åkerområde med stenfri, sedimentär mjälajord inom Randmyren (*Rannmöri*) nära Bodarna, augusti 2021. Vid landhöjningen efter istiden måste området ha blivit en långgrund havsbotten. Tillsammans med något högre terräng i omgivningarna bör det långgrundade vattnet, där det möjligen också växte vass, ha dämpat eller stoppat Fornsiljans vågor och därigenom motverkat erosion, så att mjälajorden blivit kvar. Foto: Börje Lindén

sjön och Siljan närmast Mora, vilket sandbadstränderna vid Kråkberg och Åmåsäng visar. Vidare består åkerjorden i Vinäs till stor del av mojord. Längst ut i havsfjärden avsattes mjäla och ler. Det kan inte uteslutas att moränjorden på närmast hela nuvarande Sollerön därigenom täcktes av ett lager av sådana sediment. När ön sedan reste sig ur havsfjärden, torde vågornas eroderande verkan ha spolat bort lera och mjäla i utsatta lägen, varefter materialet på nytt avsattes längre ut i vattnet. I nutiden återfinns man sådana avlagringar i sänkor som skyddats mot vågornas erosionskraft, t.ex. i dalstråket söder och sydväst om Utanmyra, inom de slättliknande områdena väster och öster om Bodarna samt i f.d. invallningsområdet. Dessa mjälajordar känner man igen på deras gråvita färg, genom att den rena mjälän kan se vitaktig ut efter upptorkning.

Sollerön blir land genom landhöjningen

När vattnet i havsfjärden i Siljanområdet stod som högst, motsvarande högsta kustlinjen, befann sig dess stränder enligt Lundqvist (1951) ca 210 m över den nuvarande havsnivån. Den högsta punkten på Sollerön ligger numera 204 meter över havet. Detta innebär att hela ön låg under den forntida havsfjärdens yta. Men de högsta punkterna

vid kyrkan befann sig ganska nära vattenbrynet. När landhöjningen började, uppstod det skär där, såsom i havsbandet i nutiden. Stora vågor i havsfjärden måste då som antytts ha spolat bort jorden på de platser som först nådde vattenbrynet. Detta kan förklara att det i nutiden finns nakna klippor nära kyrkan. En av dessa synliga berg-hällar är belägen alldeles nordväst om kyrkan. Den är jämn och plan på nordvästsidan, medan sydostsidan ser lite sönderbruten ut och sluttar ganska tvärt nedåt. Eftersom inlandsisen kom från nordväst, slipade den av hällarna, så att de blev avplanade på nordvästsidan (den s.k. stötsidan) såsom på kusternas s.k. rundhällar. På den mot-satta sidan (läsidan) bräcktes istället tvära flisor loss.

När landhöjningen började efter istiden, flyttades stränderna nedåt på Sollerön, tills den nuvarande strandnivån nåddes. I strandkanterna utsattes den ständigt nybildade marken för vågornas eroderande kraft. De spolade bort det finare jordmaterialet. Slutstadiet är de sten-stränder som numera finns runt Sollerön. Men under landhöjningen torde det ha uppkommit steniga stränder överallt ända uppifrån kyrkan och nedåt. Detta påverkade markens egenskaper och möjlig-heterna att senare odla upp jorden. Undantag är de sänkor på ön som låg i lä för vågorna (se ovan). Där sedimenterade som nämns troligen en del av den bortspolade jorden ovanpå den mjåla som transporterats dit svävande i vattnet från isälvsmyningen ovan Mora.

Stenig men ändå god åkerjord på Sollerön

Vågornas bortspolning av finare jordmaterial förklarar varför själva matjorden mestadels är så stenig på Sollerön, men inte alven på lite större djup. Låt mig som förklaring beskriva stranden nedanför vårt fritids-hus i Mågsbo. När vi i vår familj plockade bort lagret av stenar i vattnet för lättare kunna bada, kom vi ned till ett grusigt skikt med småsten. Under detta grusskikt kom snart den närmast opåverkade moränen fram, med stor andel finkorniga partiklar. Liknande skiktningar finns i skogsmarken ovanför och i icke odlad jord vid vårt gårdstun. Skill-naden är att det överst finns ett mullrikare matjordsskikt. Gräver man i detta stöter man efter ca en decimeter på ett stenlager, blandat med matjord. Under detta finner man sandig, grusig jord med småsten och under 3–4 dm djup den ursprungliga, finkorniga, kalkrika moränen

med bara enstaka stenar. De tre exemplen tyder på att ett tjockare lager finjord eroderats bort vid landhöjningen och stenarna blivit kvar överst. Så var det förstås också inom andra delar av Sollerön, även i åkermark innan den odlades upp. Det måste alltså ha varit vågornas erosion som anrikat sten i matjorden på stora delar av Sollerön.

Uppodlingen av moränen på Sollerön krävde förstås att större stenar i ytskiktet togs bort. Trots detta ser man på plöjda åkrar idag nästan överallt väldiga mängder småsten, som lämnats kvar. Alla odlingsrösen, som finns eller funnits på ön, vittnar om böndernas ansträngningar i äldre tider för att genom stenröjning odla upp mark, med spett, hacka och spade. Men i nutiden är det inte så lätt att inse detta enorma upp-odlingsarbete, eftersom en ansenlig del av rösena grävdes ned med grävmaskiner på 1950- och 1960-talen, vid laga skiftets slut. Av de smala tegarna, med långsträckta stenrösen emellan, har det blivit stora, maskinanpassade åkerfält. Hade nedgrävningen inte skett, skulle nog mycket mer av åkerjorden dessvärre inte brukas idag.

Litteraturförteckning

Helmqvist, S. 1966. Beskrivning till berggrundskarta över Kopparbergs län. Sveriges Geologiska Undersökning, Avhandlingar och uppsatser, nr 40, 217 s.

Lundqvist, G. 1938. Drag ur Solleröns geologi. I: Gruddbo på Sollerön, en byundersökning ("Gruddboboken"). Bokförlagsaktiebolaget Thule, Stockholm, s. 5-17.

Lundqvist, G. 1951. Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. Sveriges Geologiska Undersökning, Avhandlingar och uppsatser, nr 21, 213 s.

Sveriges Geologiska Undersökning. Geokartan (geologiska kartor, bl.a. berggrund och jordarter), apps.sgu.se/geokartan

Sveriges Geologiska Undersökning. Morafältet, www.sgu.se/om-geologi/sevard-geologi/bjuralvens-karstlandskap---geologiskt-arv-2014

Wehlin, J., Knutsson, K., Knutsson, H. & Berglund, M. 2015. Arkeologisk undersökning vid Orsandbaden av en mesolitisk slagplats inom sten-åldersboplatz, Leksand 2001, Noret 62:64, Leksands kommun. Dalarnas museum, arkeologisk rapport 2015:12, 56 s