

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 352.

ÅRSBOK 22 (1928) N:o 2.

NYARE JORDARTS- OCH MARK-  
REAKTIONSUNDERSÖKNINGAR  
OCH DERAS BETYDELSE FÖR  
JORDBRUKET

AV

SIMON JOHANSSON

MED 2 TAVLOR

*Pris 1:00 kr.*

STOCKHOLM 1929

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

283928

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 352.

ÅRSBOK 22 (1928) N:o 2.

NYARE JORDARTS- OCH MARK-  
REAKTIONSUNDERSÖKNINGAR  
OCH DERAS BETYDELSE FÖR  
JORDBRUKET

AV

SIMON JOHANSSON

MED 2 TAVLOR

STOCKHOLM 1929  
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER  
283928

Enligt gammal jordbrukspraxis hava jordarterna indelats i huvudgrupperna sandjord, lerjord, mulljord och torvjord; av gammalt ha också finare distinktioner gjorts, huvudgrupperna hava ytterligare uppdelats. Man har talat exempelvis om grusjord, sandjord och mojord och därvid velat uttrycka olika grovlekar av sandjordar och likaså ha av lerorna urskilts lättleror, mellanleror och styva leror efter brukningsegenskaper. Mullhalten i åkerjorden har likaså tagits i beaktande; härom vittna uttrycken mullfattiga jordar och mullrika, vilka senare vanligen kallades svartmyllor. Det är sålunda båda beståndsdelarna i en jordart, vilka beaktats vid karakteriseringen, såväl den oorganiska, mineraliska, som den organiska beståndsdel. Några bestämda karaktärer, varigenom de olika jordarterna skilja sig från varandra, har icke praktiken uppställt, och all jordartsbedömning gick därför på en höft.

På de sista årtiondena hava de problem, som sammanhånga med jordarterna mera intensivt och mera vetenskapligt bearbetats än förut. Vid all vetenskaplig behandling av ett problem är det nödvändigt att noga ange det materials beskaffenhet, varmed man arbetar. Med andra ord förutsättningen för en vetenskaplig behandling av jordartsproblemen är att utfinna undersökningsmetoder, varigenom exakt kunna bestämmas de karaktärer, som skilja de olika jordarterna åt. Delvis av egen erfarenhet kan jag säga, att detta varit ett mödosamt arbete. Många ha arbetat på problemet jorden runt, och som banbrytare härvidlag har vår landsman Atterberg blivit allmänt erkänd.

Atterberg skaffade sig en omfattande samling jordprov från skilda delar av landet, vilka prov av insändarna blivit bedömda och namnsatta. Härigenom skaffade han sig en allmän uppfattning om vad praktikens män mena med de olika jordartsbenämningarna, och vidare sökte han genom olika analytiska metoder fastslå vad som var karakteristiskt för de olika jordartsgrupperna. Han uppdelade genom s. k. mekanisk analys de ingående mineralkornen efter storlek och fastställde så de olika kornstorleksgruppernas kvantitativa förekomst och sökte på så sätt få ut vilken mekanisk sammansättning, som var karakteristisk för de olika jordartsgrupperna. Men dels var detta tillvägagångssätt allt för tidsödande för att vara praktiskt, dels är den mekaniska analysen i vissa avseenden otillfredsställande, huvudsakligen däri att den icke förmår uppdelade de allra finaste och viktigaste jordartsbeståndsdelarna i olika storleksgrupper. Atterberg sökte sig

andra utvägar och slog in på vägen att bestämma vissa fysikaliska karaktärer direkt, såsom plasticitet m. m. I dessa bestämningsmetoder ingår emellertid ett subjektivt moment, som icke är tilltalande.

Efter Atterberg har frågan hos oss upptagits vid Sveriges geologiska undersökning där jag och sedan Dr Ekström behandlat problemet, och efter långt arbete bestående i jämförelser mellan olika bestämningsmetoder har Ekström stannat vid Mitscherlichs hygroskopicitetsmetod såsom medel att klassificera jordarterna efter deras relativa innehåll av lersubstans eller efter deras finleksgrad. Man bestämmer huru mycket vatten en torr jordart upptar i viktsprocent, om den får stå en viss tid i en atmosfär av vattenånga med viss mätnad. Det blir s. k. hygroskopiskt vatten, som den torra jorden då suger till sig. Det har visat sig enl. Ekströms undersökningar, att med användning av de jordartsgränser som uppställts av Atterberg och mig hygroskopicitetsstalet för:

sandjordar (grövre och finare) . . . . .	är under 2
lättleror . . . . .	2—4
mellanleror . . . . .	4—7
styva leror . . . . .	7—10
mycket styva leror . . . . .	över 10.

De icke plastiska jordarterna, sandjordar och lättleror hava en så ringa halt av lerbeståndsdelar, att deras viktigare egenskaper, vattenkapacitet, kapillaritet, genomsläpplighet till stor del influeras av den lerbria beståndsdel, bergarts- och mineral Korn av olika storlekar. Vid en närmare karakterisering av hithörande jordarter angivas de korngrupper, som ge karaktär åt jordarten. Hos de plastiska jordarterna åter betingas egenskaperna väsentligast av lersubstansens kvantitet, varför för dessa hygroskopicitetsstalet enbart kan användas som indelningsgrund.

De anförda hygroskopicitetsstalen gälla den mineraliska beståndsdel hos jordarten. En del av det bestämda hygroskopicitetsstalet hänför sig till den i åkerjorden förefintliga humussubstansen eller mullen, som är starkt hygroskopisk, varför avdrag måste göras för det vatten humussubstansen absorberar för att erhålla hygroskopicitetsstalet för den mineraliska beståndsdel hos jorden.

I bestämningsmetoden ingår sålunda även humusbestämning. Men humusen eller mullen är en så viktig beståndsdel i åkerjorden, att denna i varje fall måste bestämmas. Ett angivande av mullhalten har därför alltid ingått i varje metod att karakterisera åkerjord. Man talar om mullfattiga och mullrika åkerjordar och sådana med normal mullhalt o. s. v. Enligt följande schema, som, vad beträffar gränserna, är uppställt av Atterberg, har:

mullfattig åkerjord . . . . .	1—3 % mull
mullhaltig » . . . . .	3—6 » »
mullrik » . . . . .	6—15 » »
sandig eller lerig mulljord . . . . .	15—40 » »
mull- eller torvjord . . . . .	över 40 » »

Åkerjordarna indelas sålunda dels efter hygroskopicitetstal, som ger uttryck för deras finlek eller i främsta rummet deras innehåll av lerbeståndsdelar, dels efter deras innehåll av organiskt material, mull. Lersubstansen och mullen äro ju de beståndsdelar, som ge karaktär åt jordarten. Båda reglera de vattenhushållningen i jorden. Båda influera de på brukbarheten fast på olika sätt, och båda äro de regulatorer för den kemiska omsättningen i marken, ty lersubstansen och mullen innehålla de buffertverkande<sup>1</sup> substanserna. Nyare undersökningar hava nämligen visat att jordens buffertverkan i första hand står i relation till kvantiteten av de kolloidala substanserna, ler och mull. Gör man dessutom de nu så moderna bestämningarna av surhetsgraden eller markreaktionen, som ger en föreställning om jordens kemiska tillstånd, om basmättningsgraden, då har man bestämt de faktorer, som för närvarande gå att bestämma utan större tidsutdräkt. Tillsammans giva de en ganska fyllig bild av jordens beskaffenhet, vilken blir sannare och fylligare i mån som forskningen gör framsteg i klarläggandet av sambandet mellan jordarnas egenskaper och deras sammansättning.

Vid Sveriges geologiska undersökning har redan upprättats kartor över några egendomar, där jordarterna uppdelats efter nämnda grunder. Karteringsarbetet har mest hittills avsett att pröva metodernas användbarhet.

Den första mera detaljerade jordartskarta, som upprättades efter nyare metoder, var kartan över Ultuna. Med något förändrade jordartsbestämningametoder hava sedermera följt kartor över Valinge och Experimentalfältet, över vilka senare områden även upprättats markreaktionskartor.

Kartor framställande enbart markreaktionen hava i stor omfattning upprättats i vårt land. Framför andra har Olof Arrhenius nedlagt ett förtjänstfullt arbete härpå. Ett stort antal gårdar, särskilt inom de sockerbetsodlande distrikten, äro redan kartlagda, och från sockerindustriens målsmän har deras stora betydelse för sockerbetsodlingen redan framhållits. Vid Centralanstaltens jordbruksavdelning pågå sedan några år regionala undersökningar över markreaktionen, varvid även de inkomna proven bedömas till jordart, så gott det sig göra låter med subjektiva metoder.

Med de jordarts- och reaktionsundersökningar över ett par egendomar jag nyligen utfört avsåg jag utröna, huruvida arbetet kunde utföras under rimlig tid och till rimliga kostnader, så att det eventuellt kunde bekostas av jordbrukarna själva. För fullt tillgodogörande av undersökningen är det nog i de flesta fall nödvändigt, att de upprättade kartorna åtföljas av en beskrivande text. Denna bör innehålla en allmän översikt över jordartsförhållandena inom ifrågavarande område och i anknytning därtill en närmare beskrivning av jordarter och markreaktion inom området i fråga och ett påpekande av de förekommande jordarternas egenskaper samt till slut som resultat av undersökningen framhållas, vilka kulturåtgärder denna givit anledning föreslå. Detta sistnämnda, ekonomiskt viktiga kapitel bör helst underställas vederbörande jordbrukskonsulent till prövning. Ett exem-

<sup>1</sup> Med en jords buffertverkan förstås jordens motstånd mot ändring av dess reaktion.

pel på huru sådana kartor med åtföljande beskrivning komma att te sig skall här lämnas från en av de undersökta egendomarna, nämligen från Antuna i Eds socken, Stockholms län. Först skall emellertid något redogöras för tillvägagångssättet vid karteringen.

### Karteringsmetodiken.

Först upprättas en nivåkarta över egendomen i skalan 1 : 4000 med höjdkurvor på varje hel eller halv meter allt efter terrängens brutenhet. Samtidigt med avvägningen inläggas ägogränser, öppna diken o. s. v., så att på samma gång en fullständig plankarta erhålles, vilket icke så mycket ökar arbetet. Det erhållna kartunderlaget skall användas för exakt inläggning av provtagningsställena samt av jordartsgränser, vilka redan i fält preliminärt utläggas. Man torde kunna förutsätta ett stort intresse hos jordbrukarna enbart för kartunderlaget, ty en sådan karta är användbar vid uppgörandet av dikesplaner och för beräkning av ägofigureernas areal m. m. Med goda instrument är en sådan kartering lätt utförbar, i medelsvår terräng medhinner cirka 10 har pr dag.

Sedan vidtager provtagningen, varvid provtagningsställena förläggas så tätt som behovet påkallar för erhållandet av en tillförlitlig kartbild. Vid vanliga reaktionsundersökningar tages i regel ett prov pr har. Givetvis är det bättre om provtätheten bestämmes efter jordarternas variationsgrad, så att proven tagas tätare, där jordarterna variera starkare såsom i terrängbrytningar och glesare inom områden med jämna jordartsförhållanden. För erhållandet av en naturtrogen karta är det nödvändigt, att rekognoscören är väl förtrogen med jordarterna och deras bildningssätt. Genom grävningar eller borrhningar på lämpliga ställen bör han förskaffa sig kännedom om jordartens lagringsförhållanden för att därav sluta sig till deras bildningssätt.

Provtagningsställenas exakta läge (uppmätt med måttband) inlägges på kartan. Vid provtagningen utskäres med spade en vertikal vägg genom matjordslagret och ett spadtag jord ned till 15 cm (plogdjup) uttages ur denna vägg. Man bör tillse att ett jämntjockt jordlager erhålles på spaden. Med kniv utskäres en jämntjock jordpelare, som lägges på en utbredd säck och omblandas omsorgsfullt. Är blandningen omsorgsfullt gjord, räcker ett prov på c:a 50 gr, som stoppas i en liten tygpåse. Till provet fogas en etikettlapp angivande provets nummer, vilket även antecknas på kartan. Vidare angives på etiketten jordartstypen samt mullhalten efter bedömning av rekognoscören. På kartan inlägges jordartsgränsen allt efter som rekognosceringen framskrider. Uttagning av omkring 50 prov pr dag kan vara ett lagom dagsverke. De tagna proven avsändas dag för dag pr post till laboratoriet. Vid provtagning medhinner ungefär lika stor areal per dag som vid fältmätning eller omkring 10 har.

De till laboratoriet inkomna proven undersökas genast i naturfuktigt tillstånd på reaktion. C:a 100 prov kunna avverkas om dagen. Sedan

proven lufttorkat göres en efterbedömning av jordartstypen och ett antal prov representativa för de förekommande jordartstyperna uttagas för exakt laboratoriemässig karakterisering bestående för mineraljordarternas vidkommande i en bestämning av hygroskopicitetstal och för de organogena jordarterna i en mikroskopisk granskning av växtfragment m. m. Då det är svårt att något så när tillförlitligt bedöma jordens mullhalt och då mullhalten ur flera synpunkter är av stor betydelse göres på flertalet prov en mullhaltsbestämning, där mullen bestämmes som glödningsförlust med avdrag för i den mineraliska beståndsdelens ingående bundet vatten. Omkring 35 st. mullbestämningar kunna utföras om dagen. Vid Antunaundersökningen har insamlats omkring 400 jordprov och laboratoriearbetet med deras bestämmande beräknas kunna utföras på 20 dagar av en laboratorieassistent och ett biträde.

Den av rekognoscören upprättade jordartskartan korrigeras till överensstämmelse med den verkställda kontrollbedömningen, och för överskådlighetens skull utmärkas på kartan de olika jordartsområdena med lämpliga färger, och olika grader av mullhalt markeras med lämpligt strecksystem enligt förut av Ekström för Valinge och Experimentalfältskartorna använt schema. Å en särskild karta utmärkes markreaktionen likaledes i färger.

### Beskrivning av områdets jordarter.

Antunaområdet kan med avseende på terräng- och jordartsförhållanden sägas vara ganska typiskt för Upplands småkuperade terräng. Åkerfälten sönderstyckas av spridda, låga morän- och bergkullar på sin höjd 20 à 30 m höga. Sänkorna utfyllas av lera först och främst av den i Uppland vanliga s. k. upplandsleran, som är en styv varvig lera med hög kalkhalt under urlakningsskiktet. Kalkhalten är störst i norra Uppland och avtager sedan successivt ju längre söderut eller ju längre bort från den i Gävlebukten fast anstående kalkstenen man kommer. Men så långt söderut som vid Antuna håller leran ända upp till 12 procent kolsyrad kalk. Det kan beräknas att siluriskt material ingår i leran till omkring 20 procent. Anmärkningsvärt ur geologisk synpunkt är att även lerans bottenlager äro så kalkhaltiga att de fräsa för syra.<sup>1</sup> Uppländskt jordbruk är huvudsakligen baserat på odling av denna lera, och den dominerande ställning Uppland i forna tider intagit bland Sveriges övriga landskap torde nog kunna få tillskrivas upplandsleran, som givit åt dess odlare en säker bärgning.

Utom av denna varviga, i regel styva lera utfyllas sänkorna av yngre leror bestående av slam, som då landet höjde sig ur havet, av vågorna utslammades från stränderna eller ock av slam, som transporterats av vattendragen. De uppländska vattendragen äro i hög grad slamförande. De rinna ju genom lerterränger under hela sitt lopp, och avsättning av ler-

<sup>1</sup> Kalkförekomster närmare belägna än i Gävlebukten kan förutsättas och enligt meddelande har docenten B. Asklund funnit fast anstående silurkalksten i sjön Erken m. fl. ställen i Uppland.

slam i sjöar eller vikar har blivit betydande. Detta har gjort sitt till att sänkorna blivit så gott som igenfyllda med lerslam, och topografien därigenom blivit utjämnad. Insjöar äro också i Uppland sparsamt förekommande, om man undantager den tämligen sjörika östra delen, där berggrundstopografien är mera bruten. Frekvensen av igenvuxna fornsjöar, torvmossar, inom de olika delarna av Uppland står naturligtvis i samma relation inom de olika områdena som den nutida sjöfrekvensen. Utom i norr<sup>1</sup> och i öster är Uppland synnerligen fattigt på torvavlagringar, men i gengäld förekomma ganska mycket blandningsjordarter mellan gyttja och lera, lergyttja och gyttjig lera, vilka avlagringar bilda övergångsformer mellan den rena mineraliska slamavsättningen och den organiska gyttje- och torvbildningen.

Antuna ligger inom den del av landskapet, som på grund av sin, jämfört med det övriga Uppland, mera brutna topografi utskilts som östra Uppland fast icke långt från området västra gräns. Egendomen ligger sålunda inom övergångsområdet. Om de topografiska förhållandena på platsen giva de inlagda höjdd kurvorna besked. Dessa äro här lagda med en meters höjddifferens och utlagda endast å den som åker eller vall odlade marken. (Se planscherna.) Kartans vita fläckar äro »icke odlad mark» och utgöras huvudsakligen av moränkullar med hållar. Vad beträffar den stora vita fläcken i östra delen, är den en skogklädd grusås (Brunkebergsåsen).

I västra delen av egendomen är marken låglänt. Den dalsänka, som markeras av Edsviken och södra grenen av Norrviken, fortsätter mot nordväst till Edssjön och vidare. I denna sänka mellan Norrviken och Edssjön går ett numera kanaliserat vattendrag, som utgör sydvästgräns för Antuna. Nordvästgränsen bildas av Edssjöns avlopp, som tager riktning mot norr. Markerna här omkring äro egendomens lägst belägna. De ligga, som synes av kartan, endast omkring 4 m över havet. Från västgränsen höjer sig sedan terrängen mot öster med av kullar eller höjdstreckningar betingade oregelbundenheter, som närmare framgår av kartan.

För att börja med berggrunden vid den närmare beskrivningen av jordarterna så skall omnämnas, att över Antuna egendom går just gränsen för stockholmsgranitens utbredning åt detta håll. De hållar, som finnas i norra delen av egendomen, bestå av den i Uppland förhärskande grå gnejsen, de övriga av stockholmsgranit. Den kalirika stockholmsgraniten torde dock hava haft föga eller intet inflytande på här förekommande jordarters kemiska beskaffenhet, vilka i stället erhållit sitt material från längre bort i isrörelseriktningen belägen berggrund, till en del som nämnt från kalkig berggrund i Gävlebukten och det övriga från den grå kalkrika hornblände- och biotitförande<sup>2</sup> gnejsen eller graniten, vilka särskilt böra hava betonat den mindre långväga ifrån transporterade moränen.

<sup>1</sup> I norra Uppland äro torvmarkerna till stor del av en annan typ, nämligen försumpningsmossar. Se L. von Post, Beskrivning till Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker, S. G. U. Ser. Ba, nr 11.

<sup>2</sup> Det för växterna tillgängliga kalit härstammar huvudsakligen från biotit.

På grus och sand är det leriga Uppland ganska vanlottat. Det är egentligen endast fyra åsar av någon mera betydenhet, som i ett parallellt system från norr till söder genomdraga landskapet. Inom Antunas rämärken faller en bit av Brunkebergsåsen, som nämns. De odlade fälten närmast intill bestå också av sand, nedsvämmad från åsen. Sanden blir i regel finare och mera lerblandad ju längre från åsen man kommer, och slutligen övergår den i lättlera.

Täckande berggrund och morän ligger ett mer eller mindre mäktigt lager varvig lera med hög kalkhalt, om man bortser från de lager som ligga i ytan och som genom urlakning förlorat största delen av sitt ursprungliga kalkinnehåll. Den varviga leran är ju här och var i sänkorna täckt av andra yngre leror, men dessa äro egentligen endast omsvämningsprodukter av den ursprungliga leran, vilken av vågor och strömmar blivit omplacerad och under transporten delvis urlakad och omsorterad. På Antuna går också den varviga leran i stor utsträckning i dagen. Detta är särskilt fallet inom de i förhållande till omgivningen högre belägna fälten omkring moränkullarna. På kartan äro emellertid icke dessa områden med varvig lera i dagen särskilt utmärkta. Härför hade erfodrats en noggrannare och mera tidsödande undersökning av jordprofilen än vad som sannolikt motsvarat den praktiska nyttan av ett sådant ökat arbete.

Den växling i sommar- och vinterskiktens finkornighet, som förefinnes hos den varviga leran, gör, att den som helhet betraktad icke hör till våra allra styvaste leror utan till den i styvhet närmast lägre gruppen, nämligen till de styva lerorna. På grund av bortsköljning av lerslam genom nedsipprande vatten är matjordslagret lerbattigare än alven och i regel har, som Ekström under sin jordartskartering funnit, denna nedsköljning av ytlagrets lerslam hos oss gått så långt, att matjorden i regel kommit i en styvleksgrupp närmast under alvens. På en alv av styv lera ligger sålunda en matjord, som, vad styvleken beträffar, tillhör mellanlerorna. Botenvarven hos den varviga leran äro mera sandiga och därför lättare, och detta gäller särskilt i närheten av åsar, där sand från isälvarna tillkommit i riklig mängd. Är den varviga leran på något ställe mycket mäktig, så att ytlagrens varv ligga högt upp i varvserien, så bliva även sommarskikten så finkorniga, att leran i sin helhet kan bliva mycket styv lera och matjorden då enligt nämnd regel en styv lera.

Finkornigheten och därmed styvleksgraden hos åkerjord på varvig lera rättar sig sålunda i första hand efter huru högt upp i varvserien ytlagret befinner sig och först sekundärt är styvleken topografiskt betingad. Så är icke fallet i fråga om de senare avsatta omsvämningsprodukterna, de s. k. postglaciala lerorna, hos vilka finkornigheten i regel tilltager mot lägre terräng. Detta gäller för det genom vågsvall omsorterade materialet. Exempel på en sådan zonal fördelning med mot lägre nivåer tilltagande styvlek hos åkerjorden erbjuder skiftet norr om uppfartsvägen till Antuna, där man har en successiv övergång från sand till styv lera.

De sediment, vilka däremot avsatt sig ur rinnande vatten såsom deltan

vid vattendragets utmynnande i öppet vatten eller inom vattendragens översvämningsområden, erhålla en i första hand av strömförhållandena betingad finleksgrad. Sådana sediment förekomma inom de lågt liggande områdena i sydväst och nordväst och i anslutning till det här framrinnande vattendraget, inom dettas forna översvämningsområde. Här förekommande leror äro i regel något gyttjeblandade och hava härstädes liksom över huvud taget i Uppland en tämligen stor utbredning.

Då slamtillförseln till en sjö av någon anledning upphör, vidtager särskilt inom sjöar med näringsrikt vatten en mer eller mindre ren gyttjeavsättning. Gyttja förekommer i den sydvästra sänkan under kärrtorvmullen, strax under ytans torvmullager understundom till och med vid icke fullt plogdjup. Den utgör en viss slags alggyttja, som på grund av sitt i torrt tillstånd gråpappersliknande utseende benämnes pappersgyttja. Den har uppkommit av en alg, som växer i bräckt vatten. Vid algvegetationens avdöende på hösten, sjunker den döda växtmassan till botten och ett nytt blad tillfogas pappersbunten. Den ligger här på en nivå mellan 4.5 och 5 m över havet och har avsatts, då Mälaren ännu bildade en vik av Östersjön. Pappersgyttjan bildar ett för växtrötter svårgenomträngligt lager. Försök har gjorts att medelst alvluckring riva sönder detta vanligen tunna lager, men de skivor av pappersgyttjan, som då komma in i matjorden blandas svårligen med denna och dessutom kommer den starkt sura pappersgyttjan att höja matjordens surhetsgrad.

Det på pappersgyttjan liggande matjordslagret består av en kärrtorvmull uppblandad med gyttjesubstans. Även en del mineralslam ingår, som dithörts vid tidigare översvämnningar. Den ursprungliga kärrvegetationen har huvudsakligen bestått av vass, som vuxit på gyttjan.

Av denna kortfattade beskrivning av ifrågasvarande jordarters uppkomstsätt torde hava framgått nödvändigheten av en viss kvartärgeologisk skolning hos rekognoscören. Denne måste göra sig en föreställning om, huru de geologiska faktorer verkat, vilka varit aktiva vid de olika jordarternas bildning, för att kunna göra en naturtrogen avgränsning mellan deras utbredningsområden.

En viktig beståndsdel i åkerjorden är mullen. Liksom lersubstansen har mullen en stark absorptionsförmåga för syror och baser. Den har, som det heter, en stark buffertverkan. Den ökar jordens vattenkapacitet och minskar avdunstningen genom att försvåra vattenrörelsen, allt i parallellitet med lersubstansen. I ett viktigt fall har den dock en mot lersubstansen motsatt verkan, den gör nämligen åkerjorden mera lättbrukad genom att hålla leraggregaten sammankittade i småklumpar. Från mullen kommer kolsyran, som är ett kraftigt verkande vittringsagens, och framför allt är mullen en energikälla för jordbakterier och lägre svampar, särskilt förbruka de kvävefixerande azotobakterna stora mängder mullsubstans. Det har beräknats, att för fixerandet av 1 kg luftkväve åtgår det 100 kg kolhydrater. Kalkens kända tärande inflytande på åkerjorden står sannolikt i första rummet i samband med dess stimulerande inverkan på bakterie-

livet, och vad de mullslukande azotbakterna beträffar, så veta vi genom Harald Christensens undersökningar, att de erfordra en kalkrik jord av neutral eller alkalisk reaktion,  $p_H$ -värde över 6.7. Det är också vanligt, att de kalkrika jordarna äro mullfattigare, vilket kan förmodas stå i nära samband med kalkens stimulerande inverkan på bakterielivet över huvud taget.

Med den hastighet, varmed sönderdelningen av mullen försiggår i matjorden, skulle den inom få år helt taga slut, om den icke ersattes genom tillförsel av organisk substans i form av växtrester eller ladugårdsgödsel. Våra vanliga s. k. fastmarksjordar eller mineraljordar synas hava uppnått ett jämviktsläge mellan förlust och tillförsel av humussubstans. Man finner, att detta jämviktsläge ligger vid en humushalt mellan 3 och 6 procent. En matjord med mellan 3 och 6 procent mull säges också hava ordinär mullhalt. Vanligen endast på backar och torra ställen sjunker mullhalten under 3, och i sänkorna kan den stiga över 6. I regel är då denna högre mullhalt i sänkorna beroende på, att platsen förut varit ett kärr, där riklig humusanhopning ägt rum, men där efter odling och torrläggning mullen så småningom förtäres.

Man finner av jordartskartan över Antuna, att åkerjorden är mullfattig inom mycket stora områden. Att så är fallet på de torra sandjordarna, är ju icke annat än väntat. Mera överraskande är det att finna, att stora områden lättlera och mellanlera och till en mindre del även den styva leran äro mullfattiga. Det ligger nära till hands att skylla detta faktum på riklig tillgång på kalk i åkerjorden. Genom under långa tider fortgående upprepade kalkningar av egendomen har markreaktionen påverkats i alkalisk riktning. En ytterligare ökning av kalkhalten hos de här av naturen kalkrika jordarterna har härigenom åstadkommits.

Inom sandområdena kunde konstateras en tilltagande mullhalt mot de högst liggande delarna av fältet, där sanden är grövre. Visserligen icke så mycket, att mullhalten kom upp till 3 procent, men en ökning på en procent kunde iakttagas. Sannolikt ha vi här att göra med en sämre, mera svårsonderdelad humusform, där kalkning borde försökas. Dessa fält hava endast under c:a 40 år legat under plog från att förut varit skogsmark, vilket kanske kan förklara förekomsten av sämre humusformer, förmodligen av ljung. Genom undersökningar av Barthel och andra har påvisats den stora betydelse mullens kemiska beskaffenhet, särskilt dess kvävehalt, har för sönderdelningsprocessernas fortlöpande. Det har visats att humusformer med låg kvävehalt sönderdelas betydligt långsammare än de med relativt hög kvävehalt och utan salpeterbildning.

### Markreaktionen.

Å tavla 2 är med färger åskådliggjort resultatet av de reaktionsbestämningar, jag utfört på ett stort antal prov härifrån. Reaktionen har bestämts enligt Biilmanns kinhydronmetod, och bestämningarna hava i detta

fall företagits omedelbart efter det proven blivit lufttorra. På samma prov hava sedermera såväl hygroskopicitets- som humusbestämningar blivit utförda. Dessa bestämningar äro gjorda av ingenjör S. Sjöberg. Provtagningsställena äro på kartan exakt inlagda och betecknade med +. Färgvalet är detsamma, som tidigare använts av Olof Arrhenius. Varje färgvalör representerar ett reaktionsområde sträckande sig över 0.5 enhet i  $p_H$ -skalan. Områden med  $p_H$ -värden över neutralpunkten ( $p_H=7$ ) hava betecknats med blå färg av olika nyanser efter stigande alkalitet. De sura områdena ha angivits med rött, gult och grönt och med nyanser av dem, därav de svagt sura närmast neutralpunkten liggande stadierna med grönt och gult (se vidare färgschemat, tavla 2).

Man kan, om man betraktar kartan, göra den iakttagelsen, att markreaktion i stort sett är en regional företeelse.  $p_H$ -värdena hoppa icke regellöst, ty, hade så varit fallet, hade det icke gått att upprita en sådan reaktionskarta, som den föreliggande. En viss konstans hos  $p_H$ -värdet inom mindre områden har även påvisats av Brenner,<sup>1</sup> i ett nyligen utkommet arbete. En diskontinuitet hos  $p_H$ -värdena föreligger emellertid inom området i sydväst, där strax intill järnvägslinjen ett område med alkalisk jord helt omotiverat uppträder inom de sura omgivningarna. Anledningen ligger däri, att detta fält någon gång måste hava blivit ovanligt starkt kalkat, fast den nuvarande ägaren icke hade sig något bekant härom. I proven kunde nämligen små korn av ännu icke sönderdelad kalk tydligt urskiljas. Med hänsyn till att egendomen årligen skiftesvis kalkas, är emellertid  $p_H$ -värdenas konstans inom de olika jordartsområdena ganska anmärkningsvärd. I själva verket är markreaktionen mera jordartsbetonad, än vad som framgår av tidigare reaktionskartor med deras ofta mosaikartade utseende med färgomslag vanligen efter skiftesgränserna. Av dessa tidigare kartor får man givetvis den uppfattningen, att markreaktionen har ett av kulturåtgärderna i första hand betingat värde.

I vilken grad korrelation mellan jordart och markreaktion föreligger, får man en uppfattning av, om man jämför de båda kartorna. Man finner, att den starkt sura reaktionen (röd färg) faller inom mulljordsområdet, som väntat var, och att reaktionen blir mindre sur med härifrån avtagande mullhalt. Kanske den avtagande surhetsgraden till en del beror på avtagande halt av gyttjesubstans, ty gyttjesubstansen synes påverka marken i sur riktning att döma av förhållandet längst i norr intill avloppskanalen från Edssjön. Här är jordarten en mullrik styv lera, men har ett relativt lågt  $p_H$ -värde, vilket sannolikt får tillskrivas den här ingående gyttjesubstansen.

De tämligen sura områdena i östra delen av egendomen sammanfalla i stort sett med de här förekommande lättare jordarterna, sand, mo och lättleror, givetvis beroende på, att de redan av begynnelsen varit mindre kalkförande, men även på att de, tack vare sin stora genomsläpplighet, undergått en intensivare urlakning. Det finnes dock lättlerområden, där

<sup>1</sup> Widar Brenner, Odlingsjordarnas reaktion i Finland. Bull. of the Agrogeol. inst. of Finland, N:o 21.

reaktionen ligger omkring neutralpunkten, men i regel ligga dessa områden på en styvare och mera alkalisk alv, varifrån kalk med det kapillära vattnet stigit upp mot ytan. Andra sekundära orsaker kunna också tänkas inverka på reaktionen, så t. ex. kan slamförande vatten från höjderna, som särskilt vid tjällossningen drar sig nedåt den lägre terrängen, influera på markreaktionen därstädes. Sådana fall finnas inom området exempelvis i nordvästra delen nedanför backslutningen intill ladan.

Även med en mera i detalj gående undersökning än den föreliggande hade det knappast varit möjligt fastställa de olika faktorernas inverkan på markreaktionen, helst som de numera obestämbara kulturåtgärderna säkerligen också övat ett icke ringa inflytande. I stora drag visar dock markreaktionskartan en omisskännlig likhet med jordartskartan. Se exempelvis området i nordost. För att närmare belysa korrelationen mellan reaktion och jordart har i nedanstående tabell materialet statistiskt

*Tabell visande antalet prov av förekommande jordarter inom de uppställda reaktionsgrupperna.*

Jordart	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.4
Sand l. mo, mullf. . .	—	—	10	15	18	5	—	—	—
» » » mullh. . .	—	—	1	9	6	—	—	—	—
Lättlera, mullf. . . .	—	—	1	5	17	27	22	7	2
» mullh. . . .	—	—	—	1	4	8	5	1	—
Mellanlera, mullf. . .	—	—	—	—	2	4	11	13	9
» mullh. . . .	—	—	—	—	3	31	24	12	5
» mullr. . . .	—	—	—	2	5	7	4	1	—
Styv lera, mullf. . . .	—	—	—	—	—	1	1	2	—
» » mullh. . . .	—	—	—	—	—	3	9	10	3
» » mullr. . . .	—	—	—	—	1	2	2	2	1
Gyttig lera, mullh. . .	—	—	—	1	4	6	—	—	—
» » mullr. . . .	—	—	—	8	13	15	—	3	—
Lerig kärrtorvmull . .	—	1	2	2	—	—	—	—	—
Kärrtorvmull . . . .	3	15	10	2	—	—	—	—	—

behandlats. Tabellen visar det antal prov av olika jordarter, som hava sina  $p_H$ -värden fallande inom de uppställda  $p_H$ -områdena. De mullfattiga sand- eller mojordarna hava reaktionstal fallande mellan 5 och 7 med maximum vid 6.0—6.5. De med normal humushalt äro något surare, för dessa ligga största antalet prov vid  $p_H$  5.5—6.0. Granskar man tabellen vidare finner man, att vid tilltagande finleksgrad hos jordarterna förskjutes reaktionstalet för maximum av prov steg för steg mot den alkaliska sidan, och på samma gång kan en tillbakagång inom varje jordartsgrupp med tilltagande mullhalt skönjas. Proven tillhörande de gyttjiga lerorna ligga alla under neutralpunkten i reaktion, om man undantager de tre proven av mullrik gyttig lera, som insamlats från det förut

omnämnda området intill järnvägen i sydväst, där en kraftig kalkning höjt reaktionstalet betydligt över det för omgivningen gällande. De lägsta reaktionstalen uppvisar kärrtorvmullen, inget prov når över  $p_H$ -värdet 6.

### Kulturåtgärder att rekommendera.

Man torde väl kunna säga, att dessa båda kartor giva de upplysningar om jordartsförhållandena på egendomen, som för närvarande med överkomligt arbete kunna förskaffas. Av jordartskartan erhåller man en föreställning om jordarternas fysikaliska beskaffenhet i den mån denna beror av de bestämda kvantiteterna, jordartens finlek och mullhalt, samt av reaktionskartan i viss mån en uppfattning av det kemiska tillståndet. Vi skola nu se till om denna kunskap är tillräcklig för att giva några allmänna direktiv för egendomens skötsel.

Vad först frågan om egendomens kalkbehov beträffar, så kan man utan vidare såsom icke kalkbehövande anse de områden, vars reaktionstal ligger över neutralpunkten, de med blå färg betecknade. Därom äro alla ense, och här kan kalkning till och med verka skadligt. På dessa jordar kunna med fördel ur markreaktionssynpunkt korn, vete och särskilt den alkalisk jord föredragande luzernen odlas.

Angående de svagt sura områdena med reaktionstal mellan 6 och 7, de med grönt och svagt gul färg betecknade, så är deras kalkbehov mera omstritt. Från flera håll anses det nämligen, att de kunna bära fullgoda skördar av de vanliga kulturväxterna utan kalkning, om deras  $p_H$ -värde ligger över 6 eller kanske till och med något under 6. Åtminstone bör icke kalkning ifrågakomma på de mullfattiga områdena med  $p_H$ -värden över 6.

På Antuna finnas icke så stora områden, vars reaktionsvärden ligga under 6. Det är endast en del av de lättare jordarna, och likaså en del av de gyttjiga lerorna samt mulljordarna. De lättare jordarterna äro härstädes på samma gång mullfattiga, och med hänsyn till den ringa mullhalten bör kalken användas med försiktighet i små givor. Det vore också fördelaktigt, om det ur andra synpunkter vore genomförbart att basera odlingen här på råg och potatis. De sura, gyttjiga lerorna åter betala sannolikt stora kalkmängder och större ju mullhaltigare de äro. Råg, havre, rovor och timotej böra vara karaktärsväxter. För de starkt sura mulljordarna är det svårare att giva direktiv för odlingen.  $p_H$ -värdet är nämligen för mulljordarna mindre upplysande för kalkbehovet. På grund av deras stora buffertverkan är det icke möjligt att med rimliga kalkmängder nämnvärt höja reaktionstalet. Förekomsten av det för växtodling mycket hinderliga pappersgyttjelagret gör sitt till, att man ställer sig tveksam om räntabiliteten av mera kostbara åtgärder. Förmodligen är den nuvarande användningen av mulljorden som permanent vall det mest lönande, ehuru klöver icke går till i vallen. De ytligt rotade gräsen hava mindre känning av pappersgyttjelagret. Havre och rovodling kan även rekommenderas.

Utom för kalkbehovet giva reaktionsbestämningarna även en fingervis-

ning om fosforsyrebehovet så till vida, att i de sura jordarna är fosforsyran av brist på kalk till en del bunden vid järn och aluminium i svår-lösliga föreningar. De sura jordarna pläga därför vara tacksamma för fosforsyregödsling.

Med hänsyn till den ringa mullhalten hos mineraljordarna inom stora områden erfordras riklig tillgång på ladugårdsgödsel till mullhaltens höjande. Helträda bör på de mullfattiga fälten så vitt möjligt undvikas. Den mullfattiga mellanleran å fältet norr om ekonomihuset och väster om järnvägen, vilken på grund av den låga mullhalten är egendomens mest svårbrukade skifte, vore skäl inlägga till ständig betesvall. För odling av äggviterikt foder såsom luzern, klöver och ärter äro dessa svagt sura till alkaliska leror synnerligen lämpade. På det hela taget tala förhållandena för en utvidgad ladugårdsskötsel. Avsättningsmöjligheterna för ladugårdsprodukter äro även för egendomen relativt gynnsamma.

Vid planläggandet av jordbruksdriften är det naturligtvis många andra faktorer utom de här nämnda, som måste beaktas och alla avvägas mot varandra, och resultatet blir gott i den mån de påverkande faktorerna äro riktigt bedömda. Det kan ju tyckas, som om den erfarne jordbrukaren, som kanske under lång tid brukat sin jord, bäst skulle känna den, men så är ingalunda fallet. Det är honom svårt att bedöma jordens  $p_H$ -värde, och likaså begås det kapitala misstag vid subjektiv bedömning av finleksgrad och mullhalt o. s. v. En på objektiva metoder grundad jordartskartering torde även för de kunnigaste jordbrukare hava sitt värde, bland annat därutinnan att undersökningsresultat beträffande jordarterna kunna säkrare tillämpas, då jordartsbenämningarna sammanfalla med dem i litteraturen använda. Det är så frågan om kostnaden för undersökningen underskrider eller överskrider dennas värde.

Över kostnaderna har jag gjort en beräkning på grundval av Antunakartringen och kommit till det resultat att fältarbetet kan utföras för en kostnad av c:a 3 kronor per hektar, vilket synes överkomligt. Resa till och från undersökningsområdet äro häri icke inräknade. Rekognosceringen utföres av tillfälligt anställda. Blivande jordbrukskonsulenter, lantbruksingenjörer och lantmätare skulle nog hava nytta av en tillfällig anställning som rekognoscörer. Så tillkommer sedan kostnad för laboratoriearbetet och för uppritning av kartorna, till vilket arbete en viss personal åtgår. Enligt överslagsberäkning bör en laboratorieassistent och ett kvinnligt biträde medhinna pr år 16 egendomar av Antunas storlek. Den undersökta arealen på Antuna är 180 har. För att övervaka och leda arbetet och för utarbetandet av beskrivningarna m. m. tillsättes en kompetent person.

Kostnaden för den fast anställda personalen jämte expenser för laboratoriearbetet m. m. torde belöpa sig till c:a 25,000 kronor pr år, eller fördelat på den undersökta arealen till nära 8 kr pr har. Hela kostnaden med fältarbetet inberäknat uppgår sålunda till 11 kr pr har. Siffran verkar ju icke så avskräckande hög, men med kännedom om den allmänna kapitalbristen inom jordbruket tror jag knappast, att våra jordbrukare skulle i någon större utsträckning hava råd att anlita denna väg till ökad

kännedom om sin jord. Det lär nog bliva nödvändigt att staten träder hjälpsamt emellan och påtager sig exempelvis kostnaden för den fast anställda personalen och för laboratoriedriften, så att endast kostnaden för fältarbetet skulle falla på rekvirenterna. För speciellt kalkfrågan har ju staten redan visat sitt intresse genom beviljandet av kalkfraktlindringar, och det ligger då nära till hands att staten även intresserar sig något för att kalken kommer till rätt användning. Värdet av den årliga konsumtionen av jordbrukskalk med frakt- och utspridningskostnad går på c:a 15 miljoner kronor,<sup>1</sup> så det är rätt avsevärda belopp det rör sig om att rätt använda.

Den här föreslagna undersökningen omfattar ju egentligen endast bestämning av tre faktorer, åkerjordens innehåll av lera, av humus eller mull samt av markens reaktion. Därtill kommer dock den upplysning om alvens beskaffenhet och om jordarternas lagringsförhållanden, som kan framgå av beskrivningen. I en framtid, då agrikulturkemien nått dithän att jordens behov av gödningsämnen, av kväve, fosforsyra och kali kan bestämmas och snabbmetoder härför utarbetats, kan laboratoriearbetet ökas även med sådana undersökningar.

Om sedan den lokala försöksverksamheten förlades till dessa karterade egendomar, så vore det lätt för försöksledaren att med tillhjälp av kartan utlägga försöket på jämn jord och på för egendomen representativa jordarter. Försöksvärden skulle också hava möjlighet att avgöra för vilka områden försöksresultaten skola anses gälla. Dessutom skulle nog försöksresultaten bättre än hittills kunna utnyttjas av forskningen, då jordartsförhållandena på platsen vore kända.

En närmare undersökning av alvens beskaffenhet än vad i detta fall kommit i fråga är särskilt påkallad vid uppgörandet av dräneringsplaner. De dryga kostnader en dränering medför, motivera en ingående undersökning av alven. Visserligen är ännu mycket utforskat med avseende på jordarternas genomsläpplighet för vatten, men en lovande början är gjord, som inger förhoppningar om praktiskt värdefulla resultat. Likaså är det ännu föga utrett, huru de olika jordarternas vattenhushållning, värmeledningsförmåga m. m. på effektivaste sätt skall kunna påverkas i för växtodling gynnsam riktning. I den mån kunskapen härom ökas, vinna jordartskartorna i betydelse.

Det är ju icke tänkbart, att all Sveriges åkerjord på detta sätt skall kunna undersökas, men med endast ett relativt ringa antal karterade egendomar, spridda över landet och representerande olika jordarts- och klimatförhållanden, är det nog möjligt att även de närliggande egendomarna skola kunna draga nytta därav. Likartade jordartsförhållanden förekomma nämligen inom stora områden. Så är exempelvis den här omtalade varviga leran i Uppland av ungefär samma beskaffenhet var helst inom landskapet man befinner sig, och många andra områden med likartade jordartsförhållanden skulle kunna nämnas.

<sup>1</sup> Enligt en vid Sveriges geologiska undersökning utförd utredning av e. o. geologen J. Ek-lund.

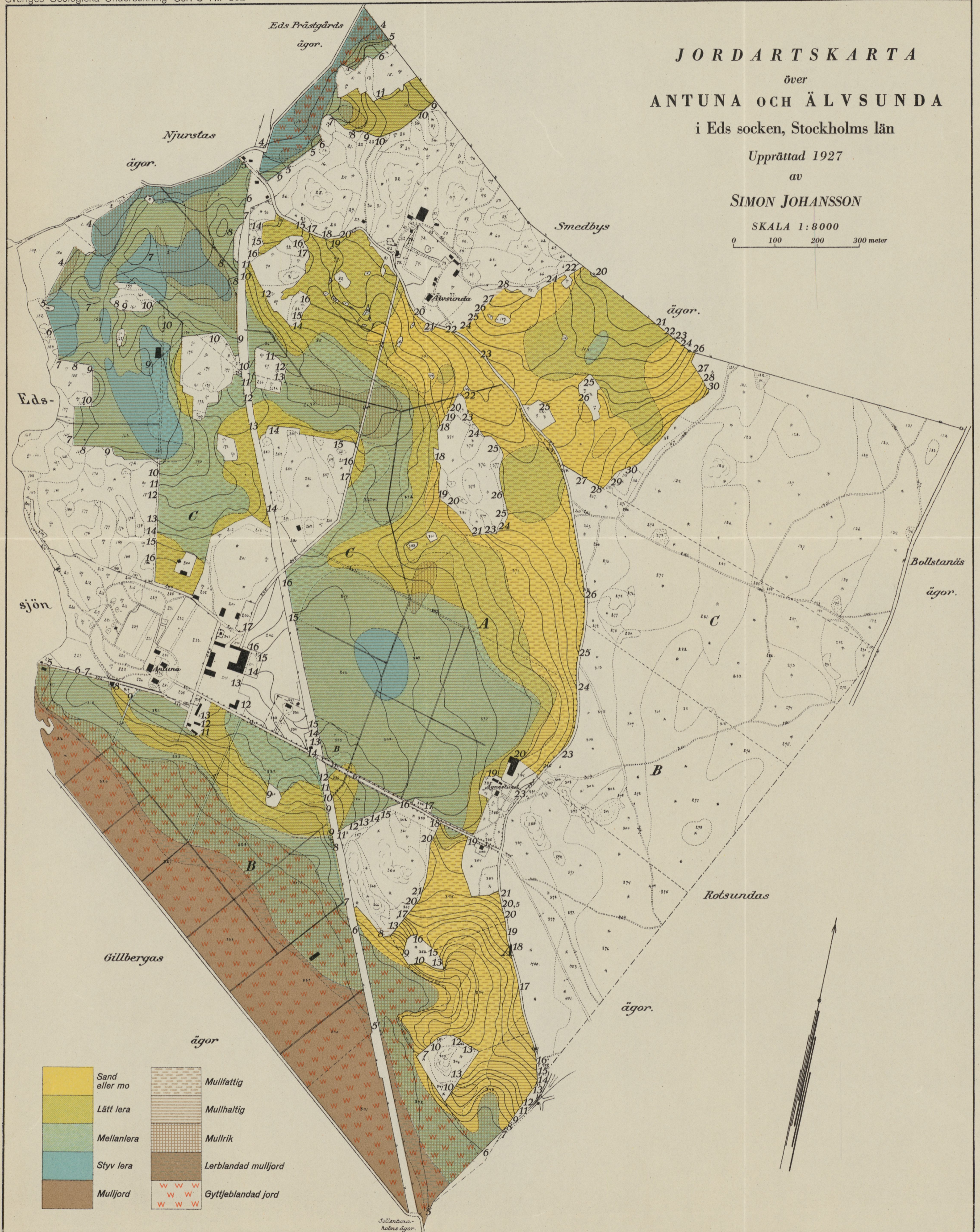
# JORDARTSKARTA över ANTUNA OCH ÄLVSUNDA i Eds socken, Stockholms län

Upprättad 1927  
av

**SIMON JOHANSSON**

SKALA 1:8000

0 100 200 300 meter



# MARKREAKTIONSKARTA över ANTUNA OCH ÄLVSUNDA i Eds socken, Stockholms län

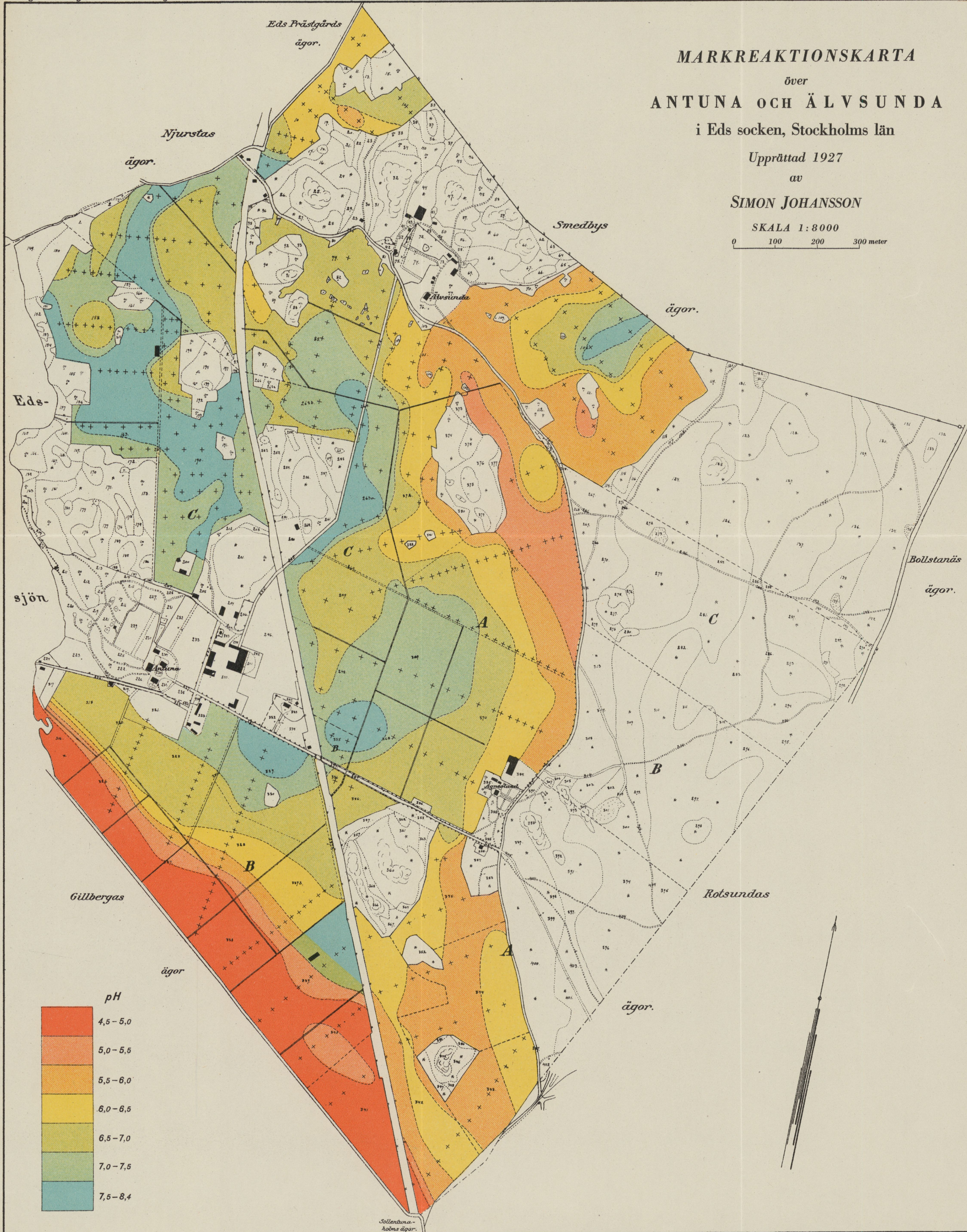
Upprättad 1927

av

SIMON JOHANSSON

SKALA 1:8000

0 100 200 300 meter



pH

4,5-5,0
5,0-5,5
5,5-6,0
6,0-6,5
6,5-7,0
7,0-7,5
7,5-8,4

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:**

**Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.**

		Pris kr.
N:o	121 <i>Skövde</i> av H. MUNTHE, A. H. WESTERGÅRD och G. LUNDQVIST. 2 uppl. 1928	4,00
›	156 <i>Ronchhamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925	4,00
›	157 <i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926	4,00
›	158 <i>Valdemarsvik</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1928	4,00
›	159 <i>Gusum</i> av B. ASKLUND, G. EKSTRÖM och G. ASSARSSON 1928	4,00
›	160 <i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927	4,00
›	161 <i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924	2,00
›	162 <i>Karlsborg</i> av A. H. WESTERGÅRD, H. E. JOHANSSON och N. WILLÉN 1926	4,00
›	163 <i>Mariestad</i> av A. H. WESTERGÅRD, A. HÖGBOM och N. WILLÉN 1925	4,00
›	164 <i>Hemse</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1927	4,00
›	165 <i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
›	166 <i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
›	169 <i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00

**Ser. Ba Översiktsskator.**

N:o	11 Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. VON POST 1927	6,00
-----	---	------

**Ser. C.**

*Årsbok 17 (1923).*

N:o	320 LUNDQVIST, G., Linnisk diatoméockra och dess bildningsbetingelser. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1924	0,50
›	321 GELJER, P., Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. 1924	1,00
›	322 HÖGBOM, A., Guldinnutningarna vid Älvsbyn. 1924	0,50
›	323 LUNDQVIST, G. och THOMASSON, H., Sjön Lekvattnet i Värmland. En linnologisk orientering. Med en tavla. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1924	1,00
›	324 GELJER, P., Eulytic iron ores in Northern Sweden. 1925	0,50
›	325 ASKLUND, B., Petrological studies in the neighbourhood of Stavsjö, at Kolmården. With one Plate. 1925	2,00
›	326 GELJER, P., Om några skiktade mangansilikatmalmer i Bergslagen. 1925	0,50
›	327 SUNDBERG, K., LUNDBERG, H. and EKLUND, J., Electrical prospecting in Sweden. With 8 Plates. 1925	5,00
›	328 HÖGBOM, A., Glacialgeologiska iakttagelser från Ångermanälvens källområde. Med 1 tavla. 1925	0,50

*Årsbok 18 (1924).*

›	329 HÖGBOM, A., De geologiska förhållandena inom Stekenjokk-Remdalens malmtrakt. Med 3 tavlor. English summary. 1925	2,00
›	330 LUNDQVIST, G., Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. Med 3 tavlor. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1925	2,00
›	331 MUNTHE, H., HEDE, J. E. och VON POST, L., Gotlands geologi. En översikt. Med 9 tavlor. 1925	3,00
›	332 JOHANSSON, S., Hydrogeologisk undersökning av ett lerområde vid Skara. Med 1 tavla. 1926	1,00
›	333 TAMM, O., Experimental studies on chemical processes in the formation of glacial clay. 1925	0,50

*Årsbok 19 (1925).*

N:o	334 EKSTRÖM, G. och FLODKVIST, H., Hydrologiska undersökningar av åkerjord inom Örebro län. 1926	1,00
›	335 VON POST, L. och GRANLUND, E., Södra Sveriges torvtillgångar 1. Med 15 tavlor. 1926	8,00

	Pris kr.
N:o 336 SUNDIUS, N., On the differentiation of the alkalies in aplites and aplitic granites. 1926 . . . . .	1,00
> 337 VON POST, L., Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. 1926 . . . . .	1,00
> 338 GELJER, P. och MAGNUSSON, N. H., Mullmalmer i svenska järngruvor. With a summary: The occurrence of 'soft ores' in Swedish iron mines. 1926 . . . . .	1,00
> 339 CALDENIUS, C. CZON, Ravinbildningen i Gustavs. Med 3 tavlor. 1926 . . . . .	1,00

*Årsbok 20 (1926).*

> 340 LUNDQVIST, G., Örträsket och dess tappningskatastrofer. Med 1 tavla. Zusammenfassung in deutscher Sprache. 1927 . . . . .	1,00
> 341 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskälv i Sverige 1919—1925. Mit einem Resumee. 1 tavla. 1926 . . . . .	1,00
> 342 HÖRNER, N. G., Brattförsheden. Ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. Med 2 tavlor. English summary. 1927 . . . . .	3,00
> 343 GELJER, PER, Some mineral associations from the Norberg district. With analyses by ARTUR BYGDÉN. 1927 . . . . .	1,00
> 344 ASSARSSON, G., Ancyclus- och Litorinagränser inom geol. kartbladet Gusum. Med en tavla. 1927 . . . . .	1,00
> 345 EKSTRÖM, G., Klassifikation av svenska åkerjordar. 1927 . . . . .	2,00

*Årsbok 21 (1927).*

> 346 MUNTHE, H., Studier över Ancylussjöns avlopp. Med 4 tavlor. Summary of contents. 1927 . . . . .	3,00
> 347 VON POST, L., Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylostidens geografi. Med 2 tavlor. Efterskrift: Ancylostidens Göta älv. English summary: The geological age of the Svea river. 1928 . . . . .	3,00
> 348 SANTESSON, G., Undersökningar angående det sen-glaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med 1 tavla. 1927 . . . . .	1,00
> 349 GRANLUND, E., Sen-glaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. Med en karta. 1928 . . . . .	1,00

*Årsbok 22 (1928).*

> 351 GELJER, PER, Masugnsbyfältens geologi. Med en karta. Summary: Geology of the Iron Ore Fields at Masugnsbyn. 1929 . . . . .	1,00
> 352 JOHANSSON, S., Nyare jordarts- och markreaktionsundersökningar och deras betydelse för jordbruket. Med 2 tavlor. 1929 . . . . .	1,00
> 353 LUNDQVIST, G., Studier i Ölands myrmarker. Med 9 tavlor. Resumee in deutscher Sprache. 1928 . . . . .	3,00
> 354 ASKLUND, B., Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige jämte en kort översikt av den svenska experimentverksamheten för framställning av kaligödselmedel. English summary. 1929 . . . . .	1,00
> 355 WESTERGÅRD, A. H., A deep boring through Middle and Lower Cambrian strata at Borgholm, Isle of Öland. 1929 . . . . .	1,00

**Ser. Ca** Avhandlingar och uppsatser i 4:o.

N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929 . . . . .	7,00
> 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 . . . . .	8,00
> 20 GELJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka. 1927 . . . . .	5,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm* 8