

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 500.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 9.

MARKREAKTIONEN
HOS SYDSVENSKA JORDAR

AV

O. ARRHENIUS

Med 6 kartor

SUMMARY: SOIL ACIDITY IN SOUTHERN SWEDEN

Pris 3 kronor

STOCKHOLM 1950

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

493612

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 500.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 9.

MARKREAKTIONEN
HOS SYDSVENSKA JORDAR

AV

O. ARRHENIUS

Med 6 kartor

SUMMARY: SOIL ACIDITY IN SOUTHERN SWEDEN

STOCKHOLM 1950

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

493612

Föreliggande arbete utgör en del av resultaten av de markundersökningar som Svenska Sockerfabriks AB lät utföra åren 1929—32. Förut ha redogörelser för fosfathalten hos skånska (6) och gotländska (7) jordar publicerats. Ännu återstå resultaten från undersökningarna beträffande markens nitratproduktion och klorhalt att bearbeta.

En undersökning som den här föreliggande har sitt givna intresse, man ökar sin kunskap om markens egenskaper och dess inflytande på olika växter. Men sitt rätta värde får en dylik först då man passerat in den som en länk i den långa kedja av kunskap om markegenskaper som betinga förhållandet mellan ståndort och vegetation. Först när man studerat samspelet mellan de olika markfaktorerna kan man bedöma deras inverkan på växterna.

En undersökning som den här framlagda är därför endast en första eller andra etapp på vägen till målet, som först kan nå sedan man från olika utgångspunkter växelvís brutit sig väg mot problemets kärna.

Ur praktisk synpunkt synnerligen viktigt synes mig vara, att se om något samband finnes mellan t. ex. markens surhetsgrad och marktypen sådan den beskrives av geologerna. Det blir då möjligt att bättre kunna generalisera de vunna resultaten. Det är därför med glädje och tacksamhet jag ser, att den senaste markkartan över Skåne sådan den utarbetats av statsgeologen G. Ekström vid Sveriges geologiska undersökning blir publicerad samtidigt med detta arbete. (9.)

Metodik.

För pH-bestämningarna hade följande instruktion utarbetats. Omkring 10 g jord fyller i 75 ml burkar (vilka förut behandlats så att de ej längre avge alkali) och 25 ml destillerat vatten påfyller. Burkarna skakas väl och få stå över natten.

0,25 g chinhydron tillsättes, provet omskakas och pH-bestämningen utföres.

Innan elektroderna användas måste de kontrolleras. Härvid användes lämpligast en fosfatlösning med pH 6,81.

Den mättade KCl-Kalomelektroden måste varje vecka kontrolleras.

Normalelementet, framställt enligt Ostwald-Luther, prövas en gång i halvåret.

För bestämningarna användes ett kompensationsinstrument från Struers, Köbenhavn.

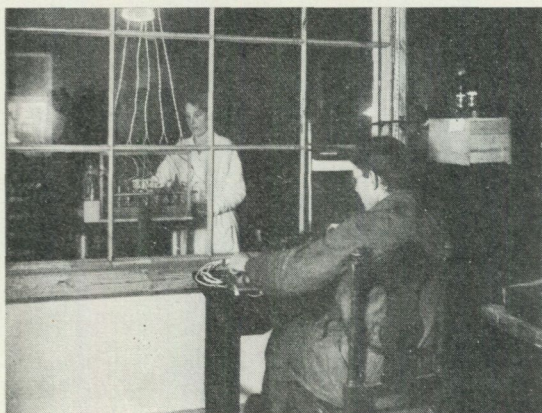


Fig. 1.

För att skydda den ömtåliga mätapparaturen skedde bestämningarna i ett från arbetslokalen avskilt rum. I arbetslokalen frammatades proven 10 och 10. Med ett batteri av 10 elektroder bestämdes successivt väteionkoncentrationen.

Bestämningarna skedde i batterier om 10 burkar. Närslutna bild visar anordningen i laboratoriet (Fig. 1).

Provtagningen och laboratoriearbetets organisation och planläggning samt resultatens inläggning på arkivkartor har noggrant skildrats i »Fosfathalten i skånska jordar» (6).

Kartans utformning.

Från de sålunda sammanställda arkivkartorna överfördes resultaten till den ekonomiska kartan i skalan 1:20000 och från denna skedde en generalisering till skalan 1:150000 för Skåne och 1:500000 för Halland, Blekinge, Öland och Gotland.

Orsaken till att materialet redovisats i olika skalor är beroende på att Skåne, genom betodlingens intensitet, blivit så fullständigt undersökt, att det är motiverat med en karta i denna skala. Att skalan 1:150000 valts beror därpå att, efter det flera skalor prövats, denna syntes vara den minsta, vilken man kunde använda utan att kartbilden alltför mycket behövde generaliseras.

För Gotland hade det varit möjligt att ge en kartbild i samma skala. Markreaktionen visar emellertid här så små variationer, att jag ansåg större skala än 1:500000 onödig.

I fråga om Halland, Blekinge och Öland är däremot materialet alltför sparsamt för att motivera en så noggrann kartbild som i 1:150000. Därför har skalan 1:500000 valts.

Ingen av kartorna återger alla detaljer. Vid jordprovtagningen uttogs ett prov per hektar. 1 hektar i skala 1:150000 är ca $\frac{1}{3}$ mm² och i skala 1:500000 $\frac{1}{25}$ mm². Sådana detaljer försvinna ju fullständigt på en dylik karta. En generalisering har sålunda måst äga rum. Resultatet av undersökningen redovisas i kartorna 1—5.

Kartbilden.

Vill man ge ett generellt omdöme kan man säga att Gotland och Öland äro alkaliska, medan Skåne längs kusten är neutralt, i det inre svagt surt. Blekinges och Hallands jordar äro i stort sett sura.

Vid ett vidare detaljstudium finner man för Skånes del att den baltiska moränens (se Ekströms karta) (9) område också är sätet för den neutrala till alkaliska jorden. I detalj kan man följa denna företeelse på bägge kartorna i Skånes västliga och sydliga distrikt. Inom Kristianstadsområdet är det kritkalken som gör trakten så alkalisk. Synnerligen skarp är gränsen mellan områden med olika pH strax öster om Fjälkinge, där kritsanden försvinner under kalkfattiga sandavlagringar.

Undantag från denna regel om alkalisk-neutral jord inom baltiska moränens område finna vi endast inom de tvenne sanddistrikten: det ena vid Skanör—Hammar, det andra söder om Landskrona. Dessa distrikt höra ju egentligen ej till sydvästmoränens område.

Norr och nordost om Hälsingborg ligger ett svagt surt distrikt. Här befinna vi oss inom ett område, där det är ganska svårt att se gränsen mellan NO och NV moränen.

Ett neutralt—alkaliskt område utanför den baltiska moränen är den styva leran i sträckningen Åstorp—Fleninge mot Brunnyby. Likaledes avtecknar sig det styva lerområdet söder om Hallandsås genom en i stort sett neutral reaktion i motsats till omkringliggande starkt sura områden.

Skånes suraste jordar finna vi i nordväst och nordost men även i de inre delarna av landskapet är jorden ställvis starkt sur. De starkast alkaliska områdena finner man utan undantag runt sockerfabrikerna. Långvarig och intensiv användning av slamkalk har höjt reaktionen över det för området normala.

Gå vi så vidare till Öland finna vi till vår överraskning att i detta starkt alkaliska landskap finnes även en del sura jordar. Dels äro mossarna sura, dels finner man sur jord nedanför västra landborgen. Sannolikt är detta rester av den förutvarande naturliga vegetationens humus. Men jorden är här också lättare (mindre lerig) och därför mera urlakad.

På Gotland är den västra delen av ön mer alkalisk än den östra. Myrarna äro ofta i vissa delar sura till starkt sura. Vid Gotlands östra kust finnas vissa landområden, som kännetecknas av sur reaktion (Östergarn, Lau, När).

Halland är surt och starkare surt ju längre mot norr man kommer. Det av naturen mest neutrala området synes laholmstrakten vara. Runt Genevads gamla sockerfabrik finner man ett område med neutral-alkalisk jord, resultatet av en intensiv användning av slamkalk.

Blekinge kännetecknas av i stort sett sur — starkt sur reaktion om man bortser från vissa mindre områden vid Karlshamn, Bräkne-Hoby och öster om Karlskrona (Jämjö, Lösen, Ramdala), som äro i stort sett neutrala.

Man kan här utläsa ett samspel av markens egenskaper, meteorologiska faktorer, den naturliga vegetationen och av människans ingripande orsakade förhållanden.

Kartans aktualitetsvärde.

Man frågar sig ovillkorligen — med tanke på att undersökningarna, på vilka kartan grundas, ligga 15—20 år tillbaka i tiden — om de funna värdena och således även kartan nu äga giltighet och aktualitet. År 1940 påbörjades en undersökning av vissa förutsättningslöst uttagna skånska gårdar. Delvis ha samma gårdar provtagits vid de bägge undersökningarna. Metodiken för pH-bestämning har varit densamma. Vid den senare undersökningen var emellertid provtätheten omkring $2^{1/2}$ gånger så stor som i den första. Genom att jämföra resultaten från dessa bägge undersökningar skulle man kunna få ett begrepp om den ändring som skett i ena eller andra riktningen i fråga om pH.

Tab. 1. Jämförelse mellan de enskilda proven 1932 och 1942.

pH		—4,9	5,0—5,5	5,6—5,9	6,0—6,4	6,5—6,7	6,8—7,1	7,2—7,6	M.
1932	Antal prov	9	52	307	995	787	966	856 170	6,76 ± 0,003
	%	0,2	1,2	31,5		42,3		20,7 4,1	
1942	Antal prov	28	671	4 269		2 940		2 559 307	6,54 ± 0,002
	%	0,3	6,2	39,6		27,3		23,8 2,8	

I tab. 1 göres en jämförelse mellan de enskilda proven (fördelade på vissa pH-grupper), dessutom är medeltalet och medeltalets medelfel beräknat. Tyvärr går det ej att jämföra de enskilda proven parvis, då olika provtagningstäthet använts. Man ser sålunda, att pH sjunkit med omkring 0,2 enheter på 10 år.

Av intresse är att se, att någon förändring av de alkaliska jordarnas procentiska andel ej skett. De svagt sura—sura jordarna ha däremot starkt förändrats i sur riktning.

För varje odlare kan man undersöka, om ändringen gått i sur eller alkalisk riktning.

Tab. 2. pH-ändringen hos olika odlare.

pH-ändringen 1932—1942	—1,0	—0,9	—0,8	—0,7	—0,6	—0,5	—0,4	—0,3	—0,2	—0,1
Antal odlare	1	0	2	3	2	2	9	18	27	18
pH-ändringen 1932—1942	0 + 0,1	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5	+ 0,6				
Antal odlare	14	15	8	4	7	3	2			
Medelminskning	0,13									

Den förändring, som under 10-årsperioden skett kan på detta sätt beräknas till 0,13 enheter.

Det kan vara av visst intresse att se, hur förändringen varit i de olika distrikten.

Tab. 3. Medelförändringen i pH på olika bruk,

Hököpinge + 0,3 ¹	Örtofta	0	Hasslarp	— 0,1	Karlshamn	— 0,2
Trelleborg + 0,1	Skivarp	0	Jordberga	— 0,1	Ängelholm	— 0,3
	Arlöv	0	Köpingebro	— 0,1	Karpalund	— 0,3
			Svedala	— 0,1	Staffanstorps	— 0,4
					Säbyholm	— 0,6

¹ Före 1934 pumpades all slamkalk i havet. Numera går den till jordbruket.

Av det sagda framgår, att de ändringar som förekommit i marken sedan provtagningen skedde äro så små i jämförelse med den skalindelning som skett på kartan, att denna i stort sett ännu är giltig. Särskilt gäller detta den allmänna kartbilden som vill visa motsättningen alkalisk—sur jord. Om någon förändring skett, har den ännu mer förstärkt denna motsättning.

Vidmakthållandet av neutral reaktion.

Det överraskande i undersökningens resultat är att utvecklingen gått i sur riktning. På 10 år skulle den skånska jorden ändras 0,13—0,2 enheter. Detta skulle, om man har lov att extrapolera, betyda att pH på 50—80 år skulle sjunka en enhet. Och detta trots att Skåne väl är det landskap som använder mest kalk. Särskilt betodlarna, vilkas jordar det här är fråga om, ha ju tillgång till ca 60 000 ton torr slamkalk fördelat på 350 000 hektar (motsvarande ca 80 kg CaO per år och hektar). Nu är det emellertid så, att slamkalken mest intensivt använts av de odlare som ligga närmast bruken. Detta framgår ju bl. a. av det förut påpekade förhållandet, att runt sockerfabrikerna finnes den mest alkaliska jorden. En bättre fördelning av slamkalken är därför av nöden. Här måste tydligen krafttag till för att bibehålla jorden i ett för betodlingen (och hela dess cirkulation) gynnsamt skick.

Frågan uppstår då hur mycket kalk som måste tillföras jorden så att balans uppstår. Denna fråga kan för skiftet och mindre enheter, alltså för praktiskt bruk, endast beräknas efter de lokala undersökningarna. Här gäller det ju fastmera att ge en översikt av kalkbehovet och vad som måste produceras för att fylla behovet.

J. V. Eriksson (10) har undersökt den kemiska denudationen bl. a. för Kävlinge- och Gärnsåarna. Ur detta material kan beräknas att ca 200—250 kg/ha CaO per år urtvättats ur marken och föras till havet. Av växterna borttagas ur marken ca 90 kg/ha per år (enl. Schneidewind). (12). Sålunda ha vi att räkna med en förlust av ca 300—350 kg/ha CaO per år. Denna mängd tages i huvudsak ur matjorden. Den mängd som årligen föres på betjorden är i form av slamkalk (ca 80 kg CaO) och i form av jordbrukskalk ca 80 kg. Totalt komma vi här till ca 150—200 kg CaO/hektar.

Av det sagda framgår, att ca 150—200 kg CaO per hektar och år torde vara den ökning av underhållskalkningen som behöves för att bibehålla det neutrala marktillståndet på sockerbetsjordarna. Betydligt mera torde behövas på de surare jordarna.

Dessa mängder kalk måste, om ej jorden skall utarmas, tillföras på något vis. Det skånska jordbruket är synnerligen krävande. De stora skördarna ta mycket näringsämnen ur marken. Men framförallt är det den ofta återkommande plöjningen och hackningen samt markens hållande utan vegetation under vinterhalvåret, som orsakar stora förluster med borttrinnande vatten. Om ej kraftiga åtgärder vidtagas, kommer marken att utarmas.

Den närmast till hands liggande åtgärden i föreliggande fall är att påföra kalk. All slamkalk som produceras vid sockerbruken går ut till betodlarna,

omkring 60 000 ton CaCO_3 per år. Av pH-kartan (inlagd i slutet av boken) framgår, att runt sockerfabrikerna ha betodlarna kalkat så intensivt, att områdena framstå som alkaliska öar i det i övrigt neutrala — sura landskapet.

Här borde man, så länge slamkalk finnes, söka fördela den bättre, så att de odlare som ha sur jord få mer, de som ha alkalisk mindre. En dylik fördelning stöter på vissa svårigheter i praktiken. Fuktighetshalten i otorkad slamkalk uppgår mestadels till ca 50 %. Transporten av kalken blir härigenom dubbelt så dyr som för jordbrukskalk. Slamkalken är oftast kokig, varför man måste låta den frysa sönder under vintern, innan den slutgiltigt sprides. Så småningom faller den emellertid sönder och inkorporeras väl med jorden.

Slamkalken innehåller ca 1 % P_2O_5 . Några större mängder andra mikroelement finnas däremot ej som framgår av följande tabell. (Tab. 4.)

Tab. 4. Analys av slamkalk och kalksten från Bungenäs.

Siffrorna ange resp. ämnen i % på torrsubstans.

Nr	Prov	P_2O_5	B	Be	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Ni	Pb	Sn	Ti
1	Arlöv	0,8	0,001	0	0	0,004	0,003	0,1	0,9	0,07	0	0	0	0,08
2	Hököpinge ...	0,9	0,001	0	0	0,002	0,002	0,1	0,8	0,05	0	0	0	0,04
3	Karpalund ...	1,3	0,001	0	0	0,003	0,009	0,2	0,9	0,07	0	0	0	0,03
4	Kävlinge	1,1	0,001	0	0	0,003	0,007	0,9	3,0	0,08	0	0	0	0,40
5	Köpingebro ...	1,1	0,001	0	0	0,002	0,009	0,9	1,0	0,1	0	0	0	0,40
6	Linköping	0,38	0,001	0,001	0	0,003	0,009	3,5	1,0	0,2	0,001	0,001	0,002	0,90
7	Mörbylånga ...	1,1	0,001	0	0	0,003	0,030	1,8	0,9	0,06	0	0,002	0	0,10
8	Roma	1,3	0,001	0	0	0,006	0,050	0,2	0,8	0,005	0	0	0	0,02
9	Skivarp	1,3	0,001	0	0	0,005	0,020	0,3	0,7	0,09	0	0,060	0	0,06
10	Staffanstorp ...	0,56	0,001	0	0	0,001	0,002	0,8	0,7	0,05	0	0	0	0,80
11	Trelleborg	1,1	0,001	0	0	0,003	0,003	0,2	0,9	0,002	0	0,001	0	0,01
12	Örtofta	1,1	0,001	0	0	0,002	0,001	0,2	0,6	0,02	0	0	0	0,02
13	Säbyholm	1,36	0,001	0	0	0,003	0,002	0,09	0,7	0,04	0	0,003	0	0,006
14	Jordberga	1,04	0,001	0	0	0,002	0,001	0,06	0,3	0,007	0	0,001	0	0,009
15	Kalksten 1	0,024	0,001	0	0	0,001	0,001	0,9	0,2	0,05	0	0	0	0,009
16	» 2	0,014	0,001	0	0	0,002	0,001	1,8	0,4	0,05	0	0	0	0,030
17	» 3	0,024	0,001	0	0	0,001	0,001	0,9	0,4	0,06	0	0,001	0	0,01
18	» 4	0,014	0,001	0	0	0,002	0,001	0,7	0,3	0,03	0	0	0	0,007
19	» 5	0,040	0,001	0	0	0,001	0,009	0,9	0,2	0,05	0	0	0	0,006
20	» 6	0,016	0,001	0	0	0,001	0,001	1,5	0,7	0,08	0	0	0	0,30

Våra betodlingsdistrikt äro tämligen välförsedda med kalkförekomster (11). Bifogade karta (karta 6) ger det bästa begreppet om denna fråga (14).

F. n. produceras i Malmöhus län ca 50 000 ton jordbrukskalk årligen. Allt kommer ju ej betodlarna till godo, men man kan skatta att ca $\frac{2}{3}$ av denna mängd påföres jord som beröres av betodling. Om vi enbart med jordbrukskalk skulle fylla nuvarande kalkdeficit skulle produktionen säkerligen behöva 3—4-dubblas. Emellertid har kalkning i vissa fall följts av vissa bristsjukdomar: gråfläcksjuka, som kan botas med bl. a. mangangödsling, och hjärt-

röta (borbrist). Hur kalkningen här inverkar är ännu ej klarlagt. Sannolikt ha vi här med synnerligen invecklade problem att göra.¹

Ännu en källa för kalk står lantbrukaren till buds, nämligen märengeln. Det torde vara ställt utom allt tvivel, att det jämte dräneringen är märenglingen som fört det skånska jordbruket till dess nuvarande höga ståndpunkt. Inom den baltiska moränens område och även annorstädes finnas stora mängder märengel. (Tab. 5. sid. 10). Kalkhalten (CaCO_3) varierar men torde i vissa fall ligga vid 40 %. Märenglingen kunde under förra århundradet utföras med billig arbetskraft. Med stigande arbetslöner blev handgrävning för dyr och märenglingen upphörde. Numera vittna endast de vattenfyllda märengelgravarna om den prestation våra föregångare inom jordbruket utfört. Med moderna grävskopor och transportmedel ha vi fått verktyg i vår hand, med vilkas hjälp förflyttning av stora massor kan ske snabbt och billigt. Grävning och uttransport av massan intill 500 m från grävningsplatsen torde ej behöva gå till mer än 1,50 kr per ton.² Om märengeln innehåller 30 % CaCO_3 motsvarar detta 5 kr per ton jordbrukskalk, innehåller den 10 % blir priset 15 kr. Förutsättningen för att det hela skall kunna genomföras är naturligtvis dels god organisation, dels att man kan sprida direkt på fältet, vilket förutsätter frusen eller annars körbar mark.

Märengeln äger vissa fördelar framför kalken. Den består mestadels till hälften eller mera av lera och denna lera brukar vara rik på näringsämnen och spårelement. Den kan därför tänkas bidra till förhindrandet av brist-sjukdomar. På lätta jordar har märengleran ofta också ett gynnsamt fysikaliskt inflytande.

Som ovan nämndes medför ett starkt öppethållande av jorden en kraftig urtvättning (kemisk denudation). Men även annan jordförstöring blir ofta följden, i det att humusförbränningen ökar. Sålunda anför Waksman (15) att en säsons plöjning medför en nedbrytning av 20 % av kolinnehållet. Faran för stoftflykt ökar genom jordens ständiga öppethållande. Även om denna ej tar så fantastiska former som i Nord-Amerika (13) eller Kina, måste man dock räkna med den.

Det intensiva jordbruket i Skåne har medfört en tillbakagång i vallodlingen. Denna medför emellertid, om den skötes rätt, en radikal förbättring av jorden såväl med hänsyn till markreaktionen som till fosfattillståndet. Detta har sin orsak i att växterna, framförallt klöver, ur alven pumpa upp växtnäring. Rötter och stubb bilda vid förmultnandet en god humus, rik på näringsämnen och av nära neutral reaktion. Samma förhållande finner man i de naturliga örtrika växtsamhällena (1). En odling av vallar kan sålunda utan större tillförsel av näringsämnen förändra markförhållandena i för åkerbruket gynnsam riktning (8). Den kemiska denudationen motverkas, stoftflykten förhindras och humushalten ökas.

¹ För att orientera i hithörande problem har S. S. A. satt i gång en omfattande undersökning beträffande mikroelement.

² Siffrorna välvilligt meddelade av en stor entreprenadfirma.

Tab. 5. Analyser av skånsk mägerl (Sveriges geologiska undersöknings kartbladsbeskrivningar).

	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	P ₂ O ₅ %	Geologiskt kartblad
SO Hjäsås lilla, Knislinge	1,71	0,76	0,22	103
V. Mannestad, Österslöf	4,04	1,11	0,19	
N Ekestad stn, Österslöf	5,7	1,3	0,2	
N Balsberget, Österslöf	5,2	0,8	0,2	
Hamiltonhill, Färlöf	6,6	—	0,3	
NV tegelbruket, Önnestad	2,3	1,0	0,2	
Fredriksdals tgbr Fjelkestad	6,6	0,9	0,2	
Varvig mägerl förekommer, inga analyser.				61
Wettinge tgbr, Ö. Ljungby	12,7	—	0,1	67
SO Gråmanstorp ka	10,9	—	0,2	
Klippans tgbr	8,2	—	0,2	
SV Kopparmöllan, Ö. Ljungby	1,5	—	0,2	
S Nellåkra, Allerum	13,6	1,8	0,1	76
NV Kungshult, Allerum	12,8	1,1	0,1	
Herningebacke, Ausås	13,4	—	0,2	
Varvig mägerl förekommer, inga analyser.				78
» » » » »				74
Silurisk lerskiffer användes här som mägerl.				
Knallarehyttan, Riseberga	13,1	0,5	0,2	87
» » »	13,5	0,6	0,1	
Stubbaröd, Stenestad	8,3	0,9	0,1	
Stubbaröd-Smömöllan, Stenestad	8,6	1,0	0,2	
Munkarp-V. Nyrup Munkarp	16,7	1,1	0,2	
Konga gård, Konga	7,6	0,6	0,1	
Duveke, Kågeröd	2,6	0,4	0,1	87
Knutstorp, »	3,3	0,6	0,1	
Axelvold, Svalöf	10,1	1,0	0,1	
Skognäbben, »	6,8	0,8	0,1	
Lönstorp, »	10,7	1,0	0,1	
Kyrkan, Felestad	0,6	0,2	0,1	
Sibbarp, Reslöf	2,7	0,2	0,1	
Ö. Karleby, Ö. Karleby	25,8	0,5	0,1	
NV Mellby ka, Mellby	35,5	—	0,2	68
Önnestad ka, Önnestad	0,6	0,5	—	85
V. Kristianstad	2,9	0,7	—	
Nosaby	7,5	0,4	—	
Karpalund	12,5	0,8	—	
Håslöf	16,7	0,5	0,2	
Trolle Ljungby tgbr	8,4	0,4	0,2	
Vittsköfle tgbr	46,5	0,8	0,2	105
VNV » »	46,5	0,8	0,2	
Sönnarslöf	41—44			
Hofby Åsum	31—37			
Trualid-Öved, Öved	1,9	1,5	0,2	86
Elestorp, Kärstorp	12,6	1,2	0,1	
Östraby gästgg.	0,7	0,7	0,1	
Tulesbo, Öved	26,2	0,8	0,2	
Romna, Hörby	20,5	0,5	0,2	

	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	P ₂ O ₅ %	Geologiskt kartblad
SO Slättäng, Örtofta	19,0	0,7	0,2	92
NO Skarhult	6,9	0,5	0,2	
N Holmby	23,3	0,5	0,2	
N Kristinetorp	16,6	0,7	0,2	
NV Källby, St. Råby	26,3	1,1	0,1	92
NO Lund	25,5	1,3	—	
» »	23,4	1,6	—	
SSO Fjellie, Fjellie	28,2	0,6	0,1	
NNV Kävlinge, Kävlinge	19,5	1,0	0,1	
V Skrävlinge mölla, Skrävlinge	20,3	1,3	0,1	
NNO Reslöf, Reslöf	28,8	0,6	0,1	
SSO Eslöf, Eslöf	24,6	1,4	0,1	
NV Nygård, Gårdstånga	21,7	1,1	0,1	
SO Sjöstorp, Dalby	23,5	1,2	0,1	
Saxtorp (sand)	13,3	0,4	0,1	75
»	13,5	1,6	0,2	
Barsebäck	11,5	4,5	—	
Tågerup, Saxtorp	19,5	0,2	—	
Naffentorp, Bunkeflo	34,2	0,6	0	91
Naffentorp 16, Bunkeflo	42,5	1,2	0,1	
Ö Kyrkan Bunkeflo	17,5	0,9	0,1	
S Hyllie by, Hyllie	21,5	0,6	0	
SO Rosengård, V. Skrävlinge	23,3	0,6	0,1	
Kyrkan, Klagstorp	19,2	0,5	0,1	
Byn, Tygelsjö	19,0	0,4	0,4	
Hököpinge	20,5	1,2	0,1	
Eskilstorp	33,5	1,0	0,1	
NO Kämparp	13,6	—	0,1	138
Hällestad	15,6	—	0,1	
Börringe	16,1	—	0,2	
Ö. Grevie	16,8	—	0,1	
St. Slågarp	16,8	—	0,1	
Skabersjö	17,2	—	0,2	
Veberöd	18,5	—	0,1	
Hällestad	19,7	—	0,1	138
Kroneslätt, Tottarp	27,3	—	0,2	
Göddelöv-Genarp	30,1	—	—	
Sandbäck, S. Åsum	19,7	—	0,1	142
Hemmestorp, Everlöf	5,9	—	0,2	
VSV kyrkan »	23,6	—	0,1	
SO Rödde »	12,7	—	0,1	
Karup-Ljunghus, Bläntarp	24,4	—	0,1	
Ö. Karup »	15,6	—	0,2	
V Herreberga »	16,9	—	0,2	
S. Svansjö, Ilstorp	20,6	—	0,1	
N Klockaregården, Sövde	9,2	—	0,1	
NO Kyrkan »	24,6	—	0,1	
V Frihult »	18,7	—	0,1	
SSO Snogeholm »	11,0	—	0,2	
Ö Asmåsa »	14,2	—	0,2	
Tegelbruket, Ullstorp	25,9	—	0,1	

	CaCO ₃ %	MgCO ₃ %	P ₂ O ₅ %	Geologiskt kartblad
NO Kyrkan, Övraby	22,7	—	0,1	
NV Younghill, St. Herrestad	19,9	—	0,2	
Bjärsgård, Villie	12,5	—	0,3	
ONO Rydsgård »	15,4	—	0,2	
NV Ekarp »	9,9	—	0,2	
Tegelbr. Örsjö	34,3	—	0,1	
Skaltorp, Slimminge	14,3	—	0,2	
S. Ommamölla, S. Åsum	13,2	—	0,1	
S. Sjöbo »	11,7	—	0,1	
» »	8,0	—	0,1	
Auklam-Pantaregård S. Åsum	10,4	—	0,1	
Välahusen, Ilstorp	19,6	—	0,1	I42
SSO Kumlatofta, Everlöf	8,9	—	0,1	
NO Karup, Bläntarp	10,4	—	0,1	
O Hylleslöv, Sövde	16,6	—	0,1	
Kullemölla, Baldringe	17,7	—	0,1	
SSV Everöd, Tryde	22,9	—	0,1	
NV Brantevik, Simris	17,8	1,1	0,1	109
Nöbbelöf	18,4	1,5	0,2	
Tokull, Bollerup	20,4	0,7	0,1	
Heddigsdal	17,9	0,8	0,1	110
Borrby	15,1	0,9	0,1	
Märgel finnes. Ingen analys.				117
Åkerslund, Gislöf	19,1	—	—	146
Anderslöf	26,5	—	—	
Skälskåret, Kämpinge	17,8	1,2	0,1	112
Kämpinge by	23,0	0,9	0,1	
Hermanstorps by	24,4	0,7	0,1	
Ljunghuset	25,9	0,8	0,1	
Sockengränsen Vellinge Håslöf	32,3	0,7	0,1	

För kartblad 92 har en sammanställning gjorts, som visar att

	CaCO ₃	MgCO ₃	P ₂ O ₅
Baltisk moränlera innehåller %	24,2	1,1	0,1
Glacial lera	17,3	1,3	0,1
Lerig nordostmorän	16,4	0,6	0,2
Colonusskiffer	10,6	1,2	0,1

De i tabellen angivna värdena kunna sammanställas på följande vis

% CaCO ₃	0—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50
% av antal prov ...	10	16	17	27	15	5	5	1	2	2

Medeltalet ligger vid 13 %. Före användandet bör naturligtvis en märgel analyseras, och så svag som under 10 % endast i nödfall användas.

Här måste sålunda två ekonomiska överväganden ställas mot varandra: jordbrukets räntabilitet i nuet och markens framtidsvärde. Ett mycket svårt avgörande.

Markreaktionens inflytande på betan.

Markreaktionens inflytande på högre växter är som bekant mycket komplicerat. En ändring i markens pH betyder också att näringsämnenas löslighet,

mikrofloras sammansättning, markens fysikaliska förhållanden etc. ändra sig. Att anställa ett vegetationsförsök där man bara ändrar pH är därför omöjligt. För att nå en om ej fullt så dock tillnärmelsevis riktig lösning av problemet måste man längs olika vägar söka svaret på den ställda frågan. Överensstämma då resultaten, kan man antaga att man nått ett relativt riktigt svar.

Genom att undersöka dåliga fläckar i en åker och närliggande goda kan man få ett begrepp om en växts fordringar. I fråga om sockerbetan har detta skett, och det visar sig att den trives bra på neutral jord, under det att sur jord verkar nedsättande på trivseln (2,3). I större skala kan en dylik jämförelse göras, i det att man jämför avkastningen av en växt hos olika odlare med markreaktionen på deras gårdar (Tab. 7). Av sådana sammanställningar beträffande sockerbetan finner man att den neutrala reaktionen är den för betan mest fördelaktiga (2,4). (Tab. 8). För samtliga odlare ha sammanställningar gjorts (4). (Tab. 9).

Man kan här anmärka, att vid en dylik undersökning jämföras skördar från områden av helt olika marktyp. Det kunde därför tänkas att andra markegenskaper, som dock variera samtidigt med pH, skulle vara de avgörande. Från ett mycket homogent område inom baltiska moränen, Hököpinge, har en sammanställning gjorts av pH och relativ skörd hos sockerbetor. (Tab. 10).

Kärlförsök där jord eller sand gjorts alkalisk eller sur ger svaret på frågan vad som sker med en växt, om man på visst sätt ändrar pH (2,3). (Tab. 6.)

Dessa försöksresultat ha framställts i kurvor, och man ser (Fig. 2 och 3) hur god överensstämmelsen är. Sockerbetan har ett mycket trångt optimalområde, liggande mellan ca 6,7 och 7,6. För sur och för alkalisk jord skadar växter. Här har man längs olika vägar kommit till samma resultat, varför detta kan anses ha viss allmängiltighet.

Kalkningsförsök har gett samma resultat.

Detta är den för praktikens män viktigaste omständigheten. Ett visst pH är antingen optimalt för betan eller också orsakar den ett för sockerbetan optimalt marktillstånd.

Tab. 6. Kärlförsök med betor.

I pH	3,9	4,7	6,0	6,6	7,5	7,9
Rel. skörd	0	7,1	93	93	99	71
II pH	4,2	5,0	6,2	6,5	7,1	7,2
Rel. skörd	27	57	60	71	81	73

Tab. 7. Sockerbetsskörden på ett tjugotal gårdar i S. Halland.

pH	< 6,0	6,0—6,3	6,4—6,6	6,7—6,9	> 7,0
Rel. skörd	34	59	82	92	100

Tab. 8. Staffanstorpsdistriktet.

pH	6,0—6,1	6,2—6,3	6,4—6,5	6,6—6,7	6,8—6,9	7,0—7,1	7,2—7,3	7,4—7,5	7,6—7,7
Rel. skörd.	67	78	87	88	88	96	99	100	89

Tab. 9. Södra Sverige 1924 och 1925.

pH	6,0—6,1	6,2—6,3	6,4—6,5	6,6—6,7	6,8—6,8	7,0—7,1	7,2—7,3	7,4—7,5	7,6—7,7	7,8—7,9
Rel. skörd 1924	78	81	86	90	93	96	97	99	97	93
1925	80	89	90	93	96	97	99	99	97	96

Tab. 10. Hököpinge 1927—36.

pH	6,0—6,1	6,2—6,3	6,4—6,5	6,6—6,7	6,8—6,9	7,0—7,1	7,2—7,3	7,4—7,5	7,6—
Rel. skörd	68	79	86	99	101	102	98	95	79

Relativ skörd

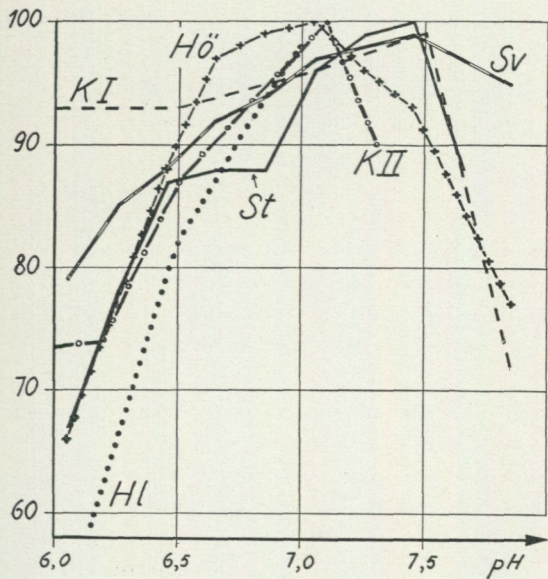


Fig. 2.

- K I Kärnförsök med betor.
 K II » » »
 H I Betskörden på ett tjugotal gårdar i S. Halland.
 St Staffanstorpsdistriktet.
 Sv Södra Sverige 1924 och 1925 (medeltal).
 Hö Hököpinge 1927—36.

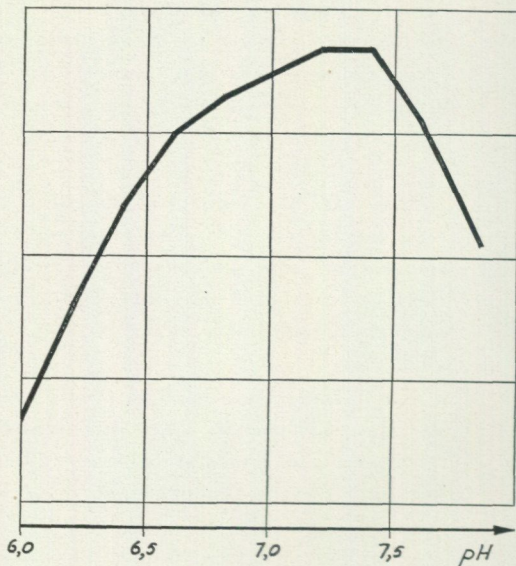


Fig. 3.

Medelkurva för samtliga.

Det mest sannolika är att markvätskans eller näringslösningens pH direkt inverkar på växandet av såväl högre som lägre organismer. Det kan då användas, att innan man genom fysiologiska försök påvisat ett dylikt inflytande på högre växter, skall man ej upptaga frågan till diskussion. Som ovan nämndes är det emellertid nästan omöjligt att utföra dylika försök, där man bara ändrar en faktor.

Markreaktionens inflytande kan närmast jämföras med temperaturens. I fråga om denna faktor röra vi oss dagligdags med sådana begrepp som värmeälskande arter, för växandet optimal temperatur o. s. v. Ännu har dock ej, trots sekellång forskning, experimentellt fastställts, vilka de renodlade och

direkta temperaturanspråken äro för olika högre växter, varken vilda eller odlade. Men här ha vi sammanställt erfarenhetsrön, ekologiska observationer, förhållandet mellan skördar och meteorologiska data och med stor sannolikhet skapat oss en god bild av denna faktors inflytande.

Så böra vi också göra i fråga om vätejonkoncentrationens inflytande. Intet talar mot att den har en direkt verkan på växten. Snarare tala alla de anförda mycket olikartade försöken för ett sådant antagande.

Summary: Soil acidity in Southern Sweden.

The investigation was carried out in 1929—32 with about 1 sample per hectare covering about 600 thousands hectares in the provinces Skåne, Halland, Blekinge, Gotland, and Öland. The measurements were carried out with the quinhydrone electrode.

Generally speaking one may say that Gotland and Öland are alkaline, Skåne neutral along the coast and weakly acid in the interior, whereas Blekinge and Halland are acid (Maps 1—5).

The connection between geology and rainfall on one side and the pH of the soil on the other is quite clear. Round the sugar factories the soils are very alkaline because of the heavy applications of factory lime.

When comparing the results from 1929—32 with those from a special investigation made in 1940—42, it appears that the soils have changed towards acid conditions with a rate of 0.13—0.2 pH units per 10 years. The changes are greater on the acid soils than on the alkaline ones. (Tab. 1). The map therefore is still valid.

The chemical denudation in the beet districts of southern Sweden is according to Eriksson 200—250 kg CaO per hectare. By those plants cultivated in the beet districts about 100 kg per hectare and year are carried away.

The farmers add about 80 kg CaO in the form of ground limestone and about the same amount as factory lime. A deficit of 150—200 kg of CaO per hectare remains therefore to be filled. As is seen from the maps the soil round the factories is limed, and even overlimed. A better distribution of the factory lime would undoubtedly be very suitable. This lime however contains 50 % water which causes high costs of transport.

An intensive application of lime often causes plant diseases as the heart rot of beet and the grey speck disease of the cereals. The remedy against these diseases seems to be the addition of certain minor elements. On the other hand we have one more source for lime and that is the marl which is very frequent in our beet districts.

Undoubtedly it was the marling of the soils of the southern provinces (combined with the systematic draining of the soils) which caused the enormous progress of agriculture in this region during the last century. This way of soil improvement would no doubt still be in use, had not the labour costs risen. With modern digging machines and modern means of transportation it is possible to dig and transport a ton of soil at a price of 1,50 per ton within 500 m from the pit.

The influence of the soil reaction on the plant is, as we know, very complicated. A change of the pH of the soil does not only influence the growth of the plant directly but also the solubility of nutrients and other elements, the microflora, the physical conditions of the soil etc. In order to solve this problem or at least to come to an approximate solution one must try to solve the question along different roads.

Here the results are shown from:

- 1) comparisons between small good and adjacent bad areas,
- 2) comparison between the yields from different farms,
- 3) a statistical investigation of all beet farms with regard to yield and pH.
- 4) a statistical investigation of pH and the relative yield during 14 years in a district, very uniform with regard to the soil,
- 5) pot experiments,
- 6) liming experiments.

The results are shown in fig. 1 and 2.

The sugar beet has its optimal growth between 6,7 and 7,6 pH.

Litteratur.

- 1) Arrhenius, O., Öcologiske Studien in den Stockholmer Schären. Diss. Sthlm 1920.
- 2) — Försök till bekämpande av betrotbrand. Medd. 240 fr. Centralanst. f. jordbruksförsök. 1923.
- 3) — D:o II. No. 260, 1924.
- 4) — The optimum soil reaction of the sugar beat. Industrial and Engineering Chemistry 1928.
- 5) — Zentrallaboratorium für Bodenuntersuchungen der schwedischen Zuckerfabriken A. G. Zeitschr. Pflanzenern u. Düng. 1931.
- 6) — Fosfathalten i skånska jordar. Sveriges geol. unders. Årsbok 28. 1934.
- 7) — Den gotländska åkerjordens fosfathalt. Sveriges geol. unders. Årsbok 32. 1938.
- 8) — Einige Daten über Bodenreaktion und Phosphatzustand der Kagghamra Böden. Verh. IV. Komm. Bodenkundl. Ges. Sthlm 1940.
- 9) Ekström, G., Skånes åkerjordsområden. Socker 1949.
- 10) Eriksson, J. V., Den kemiska denudationen i Sverige. Medd. Statens Meteorol. Hydrograf. Anst. Bd 5, 1929.
- 11) Lindström, A., Några allmänna upplysningar till öfversigtskarta angifvande de kvartära hafsafslagringarnas område samt kalkstens och mergelförekomsternas utbredning i Sverige. Sveriges geol. unders. Ser. Ba 5. 1898.
- 12) Schneidewind, W., Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Parey. 1922.
- 13) Secretary of Agriculture, Letter from. The Western Range. United States Government Printing Office. Washington 1936.
- 14) Sveriges Geologiska Undersökning, Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning. I—II. 1931.
- 15) Waksman, Selman A., Principles of soil microbiology Bailliere, London.

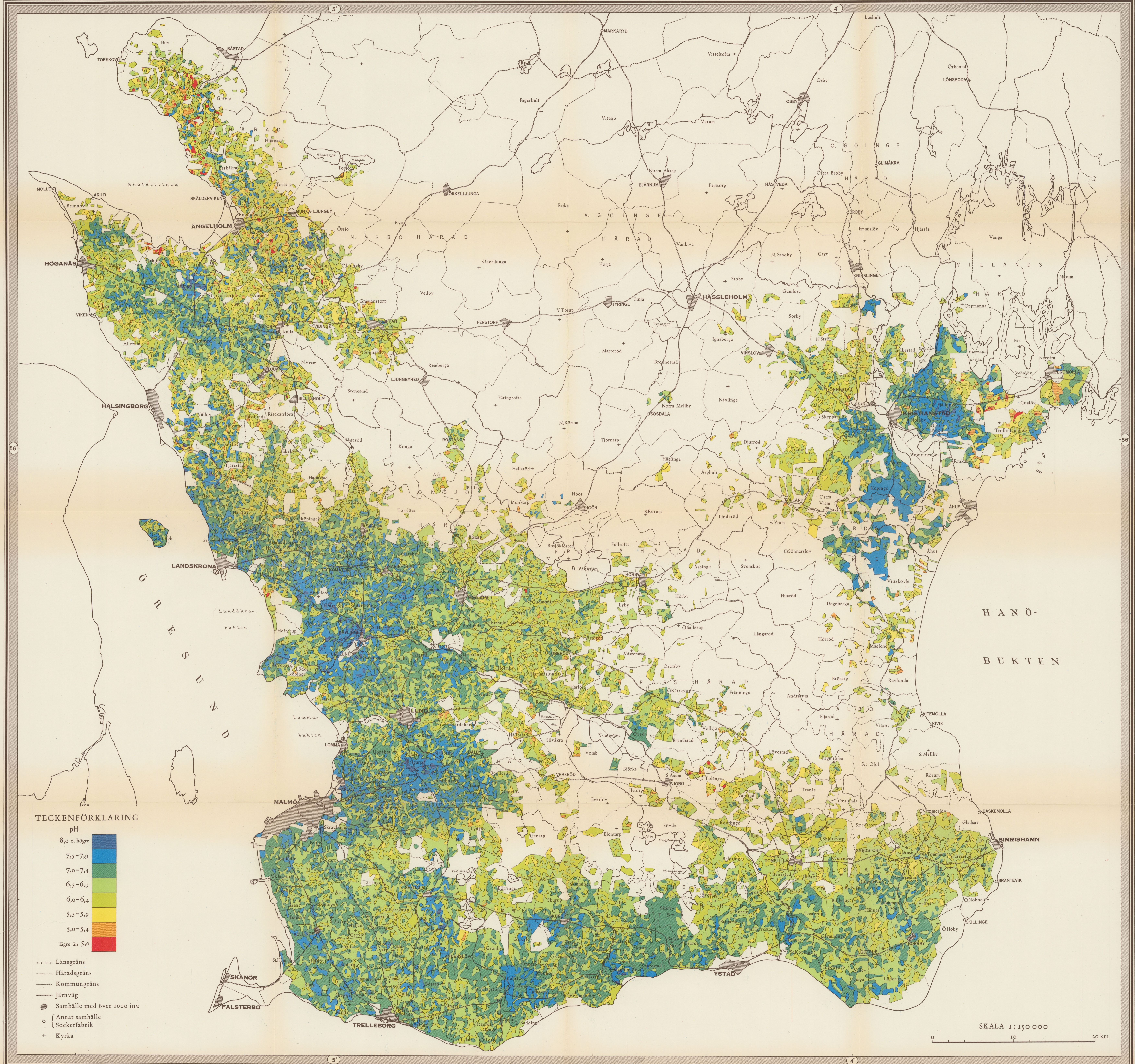
MARKREAKTIONEN HOS SKÅNSKA JORDAR

PÅ GRUNDVAL AV SVENSKA SOCKERFABRIKSAKTIEBOLAGETS MARKUNDERSÖKNINGAR 1929 - 1934 (omfattande samtliga betodlares åkermark)

Upprättad av OLOF ARRHENIUS

SVRIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING SER C NR 500

TAVLA 1



TECKENFÖRKLARING

- pH**
- 8,0 o. högre
 - 7,5-7,9
 - 7,0-7,4
 - 6,5-6,9
 - 6,0-6,4
 - 5,5-5,9
 - 5,0-5,4
 - lägre än 5,0
- Länsgrens
 - Häradsgrens
 - Kommungräs
 - Järnväg
 - Samhälle med över 1000 inv
 - Annat samhälle
 - Sockerfabrik
 - + Kyrka

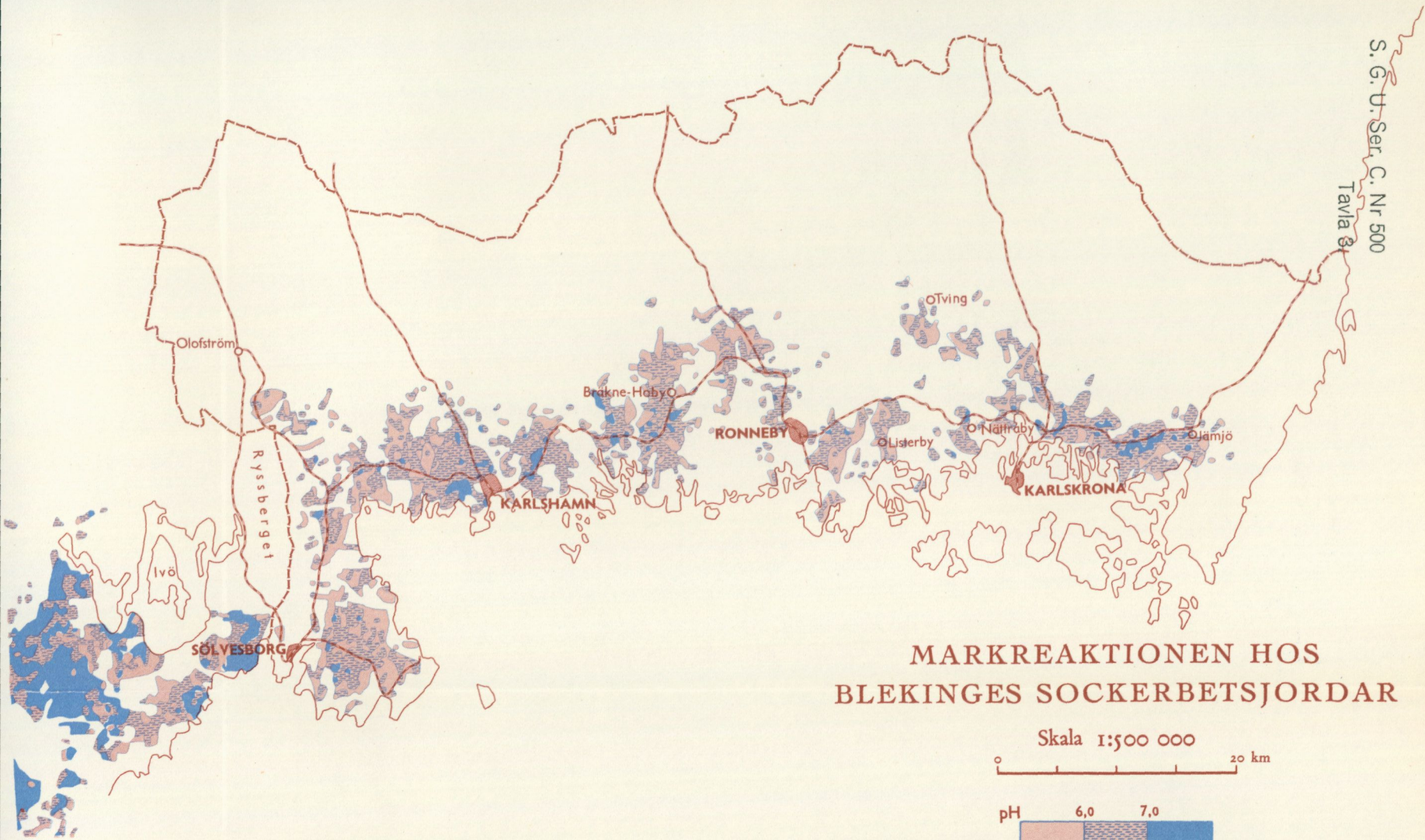
SKALA 1:150 000
0 10 20 km

MARKREAKTIONEN HOS HALLANDS SOCKERBETSJORDAR

Skala 1:500 000

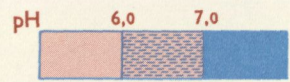
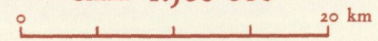
0 20 km





MARKREAKTIONEN HOS BLEKINGES SOCKERBETSJORDAR

Skala 1:500 000

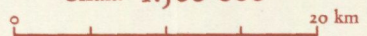


AB KARTOGRAFISKA INSTITUTET
ESSELTE AB, STOCKHOLM 1949



MARKREAKTIONEN HOS ÖLANDS SOCKERBETSJORDAR

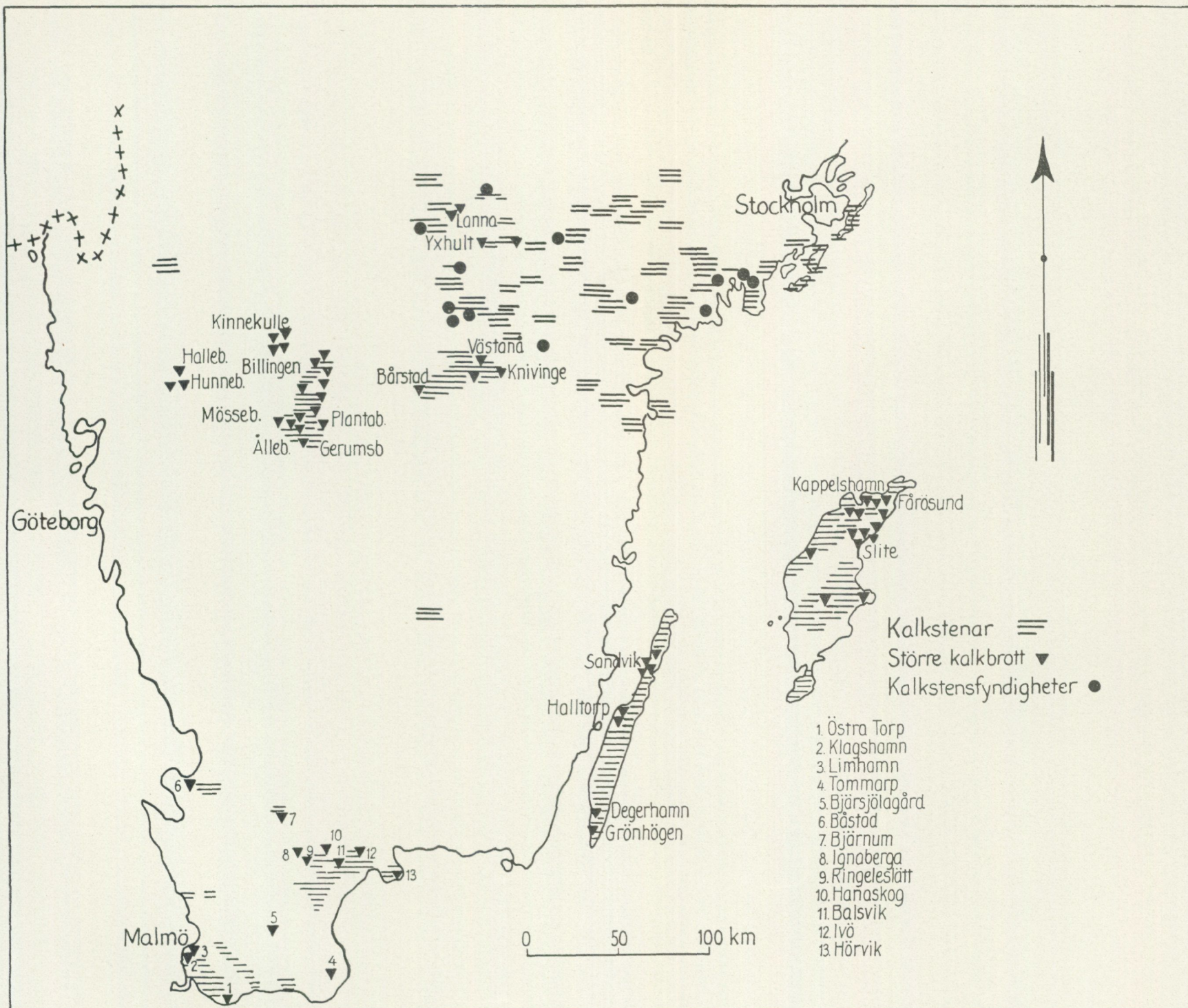
Skala 1:500 000



pH 6,0 7,0







SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

N:o		Pris kr
175	<i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSON och G. LUNDQVIST 1932	4,00
›	176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934	4,00
›	177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSON och G. LUNDQVIST 1933	4,00
›	178 <i>Gävle</i> av R. SANDEGREN, B. ASKLUND och A. H. WESTERGÅRD 1939	4,00
›	179 <i>Förshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSON 1937	4,00
›	180 <i>Färö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936	4,00
›	181 <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937	4,00
›	182 <i>Lidköping</i> av S. JOHANSSON, N. SUNDIUS och A. H. WESTERGÅRD 1943	4,00
›	183 <i>Visby och Lummelunda</i> av G. LUNDQVIST, J. E. HEDE och N. SUNDIUS 1940	4,00
›	184 <i>Hedemora</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1941	4,00
›	185 <i>Horndal</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1943	4,00
›	186 <i>Möklinta</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1946	4,00
›	188 <i>Avesta</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1946	4,00
›	189 <i>Falun</i> av O. KULLING och S. HJELMQVIST 1948	4,00
›	190 <i>Söderfors</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1948	4,00
›	191 <i>Untra</i> av R. SANDEGREN och P. H. LUNDEGÅRDH 1949	4,00

Ser. Ad. Agrogeologiska kartblad i 1 : 20 000 med beskrivningar.

N:o	1 <i>Hardeberga</i> av G. EKSTRÖM 1947	4,00
-----	--	------

Ser. C.

Årsbok 41 (1947)

N:o	482 ALIN, J. †, och SANDEGREN, R., Dösebackaplatån. Geologisk beskrivning av fyndorten för mammut och myskoxe vid Dösebacka, Romelanda socken, Bohuslän. Med en karta av H. Ryfors. 1947	1,00
›	483 WESTERGÅRD, A. H., Nya data rörande alunskifferlagret på Öland. Kemiska analyser av G. Assarsson. English Summary. 1947	0,50
›	484 LUNDEGÅRDH, P. H., Den ultrabasiska gabbron i Roslagen. Summary: The ultrabasic gabbro of Roslagen, Central Sweden. Med en plansch. 1947	1,00
›	485 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. Das Kristianstadsgebiet. 1947	3,00
›	486 ARRHENIUS, G., Den glaciala lerans varvighet. En studie över Uppsala-traktens varviga mägerl. Summary: The varvity of the Glacial clay. A study of the varved marl in the Uppsala region. 1947	2,00
›	487 ÖDMAN, O. H., Manganese mineralization in the Ultevis district, Jokkmokk, N. Sweden. Part 1. Geology. With Appendices by S. Werner and G. Lundqvist. 1947	4,00
›	488 SUNDIUS, N., Femisk leptit och slirgnejs. Slirgnejsproblemet i belysning av förhållandena inom Stockholms skärgård och det sørmländska granatgnejsområdet. Summary: Femic leptite and veined gneiss. The problem of the veined gneiss as illustrated by the geological relations in the Archipelago of Stockholm and in the garnet gneiss of Södermanland. Med 2 tavlor. 1947	1,00
›	489 WESTERGÅRD, A. H., Supplementary notes on the Upper Cambrian Trilobites of Sweden. With 3 plates. 1947	2,00
›	490 GAVELIN, S., Adakområdet. Översikt av berggrund och malmer. Med 2 tavlor. Summary: The Adak Area. A review of geology and ore deposits. 1948	2,00
›	491 GAVELIN, S. and GABRIELSON, O., Spectrochemical investigations of sulphide minerals from the ores of the Skellefte district. On the significance of minor constituents for certain practical and theoretical problems in economic geology. 1947	2,00

Årsbok 42 (1948)

N:o 492	LINDROTH, CARL H., Interglacial insect remains from Sweden. With 2 plates. 1948	2,00
» 493	BROTZEN, F., The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. With 19 plates. 1948	4,00
» 494	THORSLUND, PER, De silariska lagren ovan Pentameruskalkstenen i Jämtland. Resume: On the silurian beds above the Pentamerus limestone in Jemtland. Description of fossils. With one plate. 1948	2,00
» 495	SUNDIUS, N. och SANDEGREN, R., Interglacialfyndet vid Långsele. Med bidrag av T. Lagerberg, C. Lindroth och H. Persson. Bihang: B. Hallden. Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet. 1948	2,00
» 496	LANDERGREN, S., On the geochemistry of Swedish iron ores and associated rocks. A study on iron-ore formation. 1948	5,00
» 497	LUNDQVIST, G., Blockens orientering i olika jordarter. 1948	1,00
» 498	WESTERGÅRD, A. H., Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. With 4 plates. 1. 1948	2,00
» 499	GRIP, E., On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in Northern Sweden. 1948	1,00
» 500	ARRHENIUS, O., Markreaktionen hos sydsvenska jordar. Med 6 kartor. Summary: Soil acidity in Southern Sweden. 1950	3,00
» 501	ASSARSSON, G., On the winning of salt from the brines in Southern Sweden. 1949	1,00
» 502	CALDENIUS, C och LINNMAN, GUNNEL, En senkvartär regressions- och transgressionslagerföljd vid Halmstad. 1949	1,00

Årsbok 43 (1949)

N:o 504	BJÖRSJÖ, N., Israndstudier i södra Bohuslän. Med 2 kartplanscher. Summary: Studies of marginal deposits and of ice borders in South Bohuslän. 1949	5,00
» 506	LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 3: Microbotanical studies of cores from Höllviken, Scania. With 2 plates. 1949	1,00
» 507	LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 4: On the presence of Lepidopteris in cores from »Höllviken II». With 1 plate. 1949	1,00
» 509	KOCZY, F. F., The thorium content of the Cambrian alum shales of Sweden. 1949	1,00
» 510	THORSLUND, PER, Notes on Kootenia sp. n. and associated Paradoxides species from the lower middle cambrian of Jemtland, Sweden. With one plate. 1949	1,00
» 513	LUNDEGÅRDH, P. H., Aspects to the geochemistry of chromium, cobalt, nickel and zinc. 1949	2,00
» 514	GEIJER, PER, The Rektor ore body at Kiruna. With one plate. 1950	1,00
Ser. Ba.		
N:o 13	Berggrundskarta över Stockholmstrakten upprättad av N. Sundius. 1:50 000. 1946	7,00
	Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten av N. Sundius. 1948	3,00
» 14	Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström 1:400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947	10,00
	Södra bladet, tryckt 1948	10,00
	Norra bladet, tryckt 1949	10,00

Ser. Ca.

N:o 35	GEIJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944.	25,00
» 36	VON ECKERMANN, H., The Alkaline district of Alnö Island (Alnö alkalina område). With 60 plates. 1948	10,00
<i>Rapporter och meddelanden i stencil</i>		
1.	Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931 (Kartorna utgångna)	15,00
2.	Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945	3,00
3.	Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. ÖDMAN Med 4 kartor	4,00

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1