

# DEN KEMISKA DENUDATIONEN I SVERIGE

LA DÉNUDATION CHIMIQUE EN SUÈDE

AV

J. V. ERIKSSON

Pour une Table des matières en français v. p. 4 et  
pour un Résumé français v. p. 93.



STOCKHOLM 1929

Pris kr. 5. —.

Viktig rättelse till Medd. fr Stat. Met. Hydr. Anst. Bd 5 No 3.

sid. 90 spalt 2 rad 27 nedifrån står

nederbörd på havet = flodvatten + avdunstning från havsytan.

*skall vara*

nederbörd på havet = avdunstning från havsytan — flodvatten.

293505

# DEN KEMISKA DENUDATIONEN I SVERIGE

LA DÉNUDATION CHIMIQUE EN SUÈDE

AV

J. V. ERIKSSON

Pour une Table des matières en français v. p. 4 et  
pour un Résumé français v. p. 93.



STOCKHOLM 1929

DE NORDISKA BOKFÖRLAGS FÖRLAGET  
DEN KEMISKA BILDNINGEN  
I SVAR

AV DEN KEMISKA BILDNINGEN

J. V. ERICSSON



STOCKHOLM 1929  
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER  
291270

# I N N E H Å L L.

	Sid.		Sid.
Material . . . . .	5	67—421 Frinnaryd . . . . .	30
Provtagning . . . . .	5	67—804 Bjärka-Säby . . . . .	30
Analysgång . . . . .	5	74—178 Klämma . . . . .	31
Materialets omfattning . . . . .	6	86—186 Mörrum . . . . .	31
Provfrekvens . . . . .	6	88—188 Kristianstad . . . . .	32
Analysernas värde . . . . .	9	88/89—1134 Gärsnäs . . . . .	32
Medelvärden . . . . .	11	92—189 Kävlinge . . . . .	33
Medeltalens värde . . . . .	11	96—192 Tranarp . . . . .	33
Bearbetningsmetod . . . . .	12	98—197 Värnamo . . . . .	34
Materialöversiktens uppställning . . . . .	12	98—208 Lagan . . . . .	34
Materialöversikt . . . . .	13	98—221 Knäred 2 . . . . .	35
1—957 Övre Abiskojokk . . . . .	13	98—195 Granstorp . . . . .	35
1—8 Jouksengi . . . . .	13	98—198 Bringetofta . . . . .	36
4—13 Tarendö . . . . .	14	98—210 Lönninge . . . . .	36
9—32 Storbacken . . . . .	15	98—215 Skeen . . . . .	36
9—21 Sjaunja 1 . . . . .	15	101—224 Johansfors . . . . .	37
9—25 Kvikkjokk . . . . .	16	101—1054 Lövrödjan . . . . .	37
9—31 Pajerim . . . . .	16	103—974 Kila . . . . .	} 37
9—24 Njuonjes . . . . .	17	103—226 Bällsforsen . . . . .	
9—27 Tjåmotis 1 . . . . .	17	105—227 Åsbro . . . . .	38
9—29 Puornak . . . . .	17	108—274 Edebäck . . . . .	38
13—38 Älvsby . . . . .	18	108—279 Skåre . . . . .	39
18—39 Myrheden . . . . .	18	108—1019 Nybråta . . . . .	39
20—45 Kusfors . . . . .	19	108—242 Åtorp . . . . .	40
28—53 Vännäs . . . . .	19	108—238 Nordmark . . . . .	40
28—981 Bjuråker . . . . .	20	108—240 Timsbron . . . . .	41
30—61 Nyåker . . . . .	20	108—1024 Alstern . . . . .	41
38—71 Forsmo . . . . .	21	108—1026 Laxbäcken . . . . .	41
38—750 Ramsele . . . . .	21	108—244 Ullervad . . . . .	42
40—89 Ragunda . . . . .	22	108—979 Svenningstorp . . . . .	42
40—962 Gisselås . . . . .	22	108—805 Skofteby . . . . .	43
42—100 Torpshammar 2 . . . . .	23	108—775 Bosgården . . . . .	43
48—701 Framnäs . . . . .	23	Oorganiska ämnen . . . . .	44
52—1143 Himmelsberget Västra . . . . .	24	Kalk- och magnesiahalt . . . . .	50
52—1142 Himmelsberget Östra . . . . .	24	Hårdhet . . . . .	55
53—122 Övre Avesta . . . . .	} 24	Alkalinitet . . . . .	57
53—332 Nedre Avesta . . . . .		Mineralsyror . . . . .	58
61—131 Backa . . . . .	25	Fri och halvbinden kolsyra . . . . .	64
61—133 Hildingebro . . . . .	25	Vätejonkoncentration . . . . .	66
61—136 Karlslund . . . . .	26	Organiska ämnen . . . . .	68
61—137 Åby . . . . .	26	Viktsanalys . . . . .	68
61—130 Lugnet . . . . .	26	Syreförbrukning . . . . .	74
61—132 Marieberg . . . . .	27	Färg . . . . .	77
61—134 Älgesta . . . . .	27	Periodicitet . . . . .	79
61—878 Klastorp . . . . .	28	Absoluta mängder upplösta ämnen . . . . .	84
65—148 Nedre Täckhammar . . . . .	28	Den kemiska denudationens geografiska betydelse . . . . .	88
67—706 Älvestad . . . . .	} 28	Litteratur . . . . .	91
67—160 Broby . . . . .		Résumé . . . . .	93
67—158 Kyleberg . . . . .	29		
67—818 Risbro . . . . .	29		
67—757 Övre Norrköping . . . . .	30		

## TABLE DES MATIÈRES.

<i>Texte.</i>	Pages		Pages
Matériaux . . . . .	5	XV. Teneur en acide sulphurique (SO <sub>3</sub> ) en tant pour cent des matières inorganiques pendant les différentes saisons . . . . .	84
Prélèvement des échantillons . . . . .	5	XVI. Teneur en acide carbonique (CO <sub>2</sub> ) en tant pour cent des matières inorganiques pendant les différentes saisons . . . . .	84
Procédés de dosages . . . . .	5	XVII. Dénudation mécanique et chimique dans quelques bassins de grands fleuves, mois pour mois . . . . .	89
Étendue des matériaux . . . . .	6		
Fréquence des échantillons . . . . .	6		
Valeur des analyses . . . . .	9		
Moyennes . . . . .	11		
Valeur des moyennes . . . . .	11		
Méthode de traitement . . . . .	12		
Arrangement de l'étude récapitulative des matériaux . . . . .	12		
Étude récapitulative des matériaux (pour le détail voir au recto) . . . . .	13		
Matières inorganiques . . . . .	44		
Teneur en chaux et en magnésie . . . . .	50		
Degrés sur l'échelle de dureté . . . . .	55		
Alcalinité . . . . .	57		
Acides minéraux . . . . .	58		
Acide carbonique libre et à l'état demi-combiné . . . . .	64		
Concentration en pH . . . . .	66		
Matières organiques . . . . .	68		
Teneur en poids . . . . .	68		
Consommation d'oxygène . . . . .	74		
Coloration . . . . .	77		
Périodicité . . . . .	79		
Quantités absolues des matières dissoutes . . . . .	84		
Importance géographique de la dénudation chimique . . . . .	88		
Littérature . . . . .	91		
Résumé . . . . .	93		
<i>Tableaux.</i>			
I. Répartition des analyses sur les stations . . . . .	7	1. Bouteille de prélèvement: à droite ouverte: à gauche fermée . . . . .	5
II. Répartition des analyses principales sur les différentes années . . . . .	8	2. Carte du bassin du Luleälv montrant la contribution nette imputable à une région déterminée: matières inorganiques dissoutes . . . . .	46
III. Analyses d'échantillons prélevés aux stations 61—137 Karlslund et 61—136 Aby ainsi que leurs différences . . . . .	10	3. Carte du bassin de Närke Svartå montrant la contribution nette imputable à une région déterminée: matières inorganiques dissoutes . . . . .	47
IV. Dispersion et écart moyen de la moyenne pour certaines stations, mis en regard du nombre d'analyses: matières inorganiques et organiques . . . . .	11	4. Répartition des teneurs en matières inorganiques . . . . .	49
V. Idem: CaO, MgO, Cl, SO <sub>3</sub> . . . . .	11	5. Répartition des teneurs en chaux . . . . .	51
VI. Idem: alcalinité, consommation d'oxygène, coloration . . . . .	12	6. Corrélation entre la teneur en chaux et la teneur en matières inorganiques, à gauche: bassins boisés, à droite: bassins calcaires . . . . .	52
VII. Dosages de l'acide carbonique tant à l'état libre qu'à l'état demi-combiné . . . . .	65	7. Corrélation entre la teneur en chaux et la teneur en matières inorganiques dans le bassin du 92—189 Kävlinge . . . . .	53
VIII. Concentration en pH . . . . .	66	8. Corrélation entre la teneur en chaux et la teneur en matières inorganiques dans le bassin du 67—804 Bjärkasäby . . . . .	54
IX. Corrélation entre la quantité en poids des matières organiques et la consommation d'oxygène . . . . .	76	9. Corrélation entre la teneur en chaux et la teneur en matières inorganiques dans le bassin du 18—39 Myrheden . . . . .	54
X. Période annuelle de la teneur en matières dissoutes . . . . .	80	10. Corrélation entre la teneur en magnésie et la teneur en matières inorganiques . . . . .	54
XI. Variation d'une année à l'autre . . . . .	82	11. Corrélation entre la teneur en magnésie et la teneur en chaux . . . . .	54
XII. Teneur en matières inorganiques et organiques, en tant pour cent, pendant les différentes saisons . . . . .	83	12. Répartition des teneurs en chlore . . . . .	59
XIII. Teneur en chaux en tant pour cent des matières inorganiques pendant les différentes saisons . . . . .	83	13. Répartitions des teneurs en acide sulphurique (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	60
XIV. Teneur en chlore en tant pour cent des matières inorganiques pendant les différentes saisons . . . . .	83	14. Répartition régionale du rapport Cl:SO <sub>3</sub> . . . . .	61
		15. Corrélation entre l'équivalent du chaux et celui des acides minéraux (Suède méridionale) . . . . .	62
		16. Corrélation entre l'équivalent du chaux et celui des acides minéraux (Suède septentrionale) . . . . .	62
		17. Corrélation entre l'équivalent du chaux et celui des acides minéraux (stations diverses) . . . . .	63
		18. Répartition des teneurs en matières organiques . . . . .	73
		19. Corrélation entre la consommation d'oxygène et la teneur en matières organiques . . . . .	75
		20. Corrélation entre la coloration et la teneur en matières organiques . . . . .	78
		21. Dénudation chimique: matières inorganiques en tonnes par an et par kmq . . . . .	85
		22. Dénudation chimique: chaux en tonnes par an et kmq . . . . .	86
		23. Dénudation chimique: chlore en tonnes par an et kmq . . . . .	86
		24. Dénudation chimique: SO <sub>3</sub> en tonnes par an et kmq . . . . .	87
		25. Dénudation chimique: matières organiques en tonnes par an et kmq . . . . .	87

## Material.

Under åren 1909—1925 hava Hydrografiska Byrån och (fr. o. m. år 1919) Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt i Stockholm låtit insamla vattenprov från svenska vattendrag, vilka prov underkastats kemisk och mekanisk analys för utrönande av de mängder lösta och uppslammade ämnen, vilka av de svenska floderna årligen utföras till havet. Då materialinsamlandet pågått i 17 år och, som tabellerna sid. 7—8 visar, ett betydande antal analyser åvägabragts, har tiden ansetts vara inne för framläggande av de resultat, som materialet kan lämna.

Transporten av uppslammade ämnen i en flod är betydligt ojämn. Vid större vattenhastighet medföras större slammängder än eljes. Då lutningen minskas, avlastas en del av materialet i sjöar och större sel. Vidare transporteras i olika delar av en flodsektion slam i olika mängd och av olika beskaffenhet. Att under sådana förhållanden genom prov, tagna på sätt, som här skett, från en enda punkt i hela vattendraget, erhålla en säker uppfattning om flodens totala slamtransport, är ej möjligt. De viktmängder av uppslammade ämnen, som i varje prov mätts, hava i föreliggande sammanställning därför icke blivit föremål för bearbetning. För konstaterande av de svenska flodernas karakteristiska slammängder fordras delvis andra undersökningsmetoder.

### Provtagning.

Enligt instruktionen för provtagningarna, vilka utförts av vattenståndsobservatörer, har vid varje särskilt tillfälle vatten upptagits till en mängd av c:a 2 liter med en särskilt konstruerad upphämtningsapparat (fig. 1). Denna består av en glasflaska med nyss angivna rymd, innesluten i en ståltrådsbehållare med tung blybotten. Flaskans hals är försedd med en gummipropp, som genom en fjäderanordning kan öppna och tillsluta flaskhalsen och som manövreras av provtagaren. Om vattendragets djup vid insamlingsstället var större än 2 meter, nedsänktes flaskan c:a en meter under vattenytan mitt i älven. Var djupet mindre än 2 meter, togs provet på ungefär halva avståndet mellan ytan och botten mitt i sektionen. Observatören har vidare haft att anteckna tiden för provets upphämtande — dag och klockslag — ävensom vattnets temperatur och vattenståndet å pegeln. Provet har därefter omedelbart insänts för undersökning.

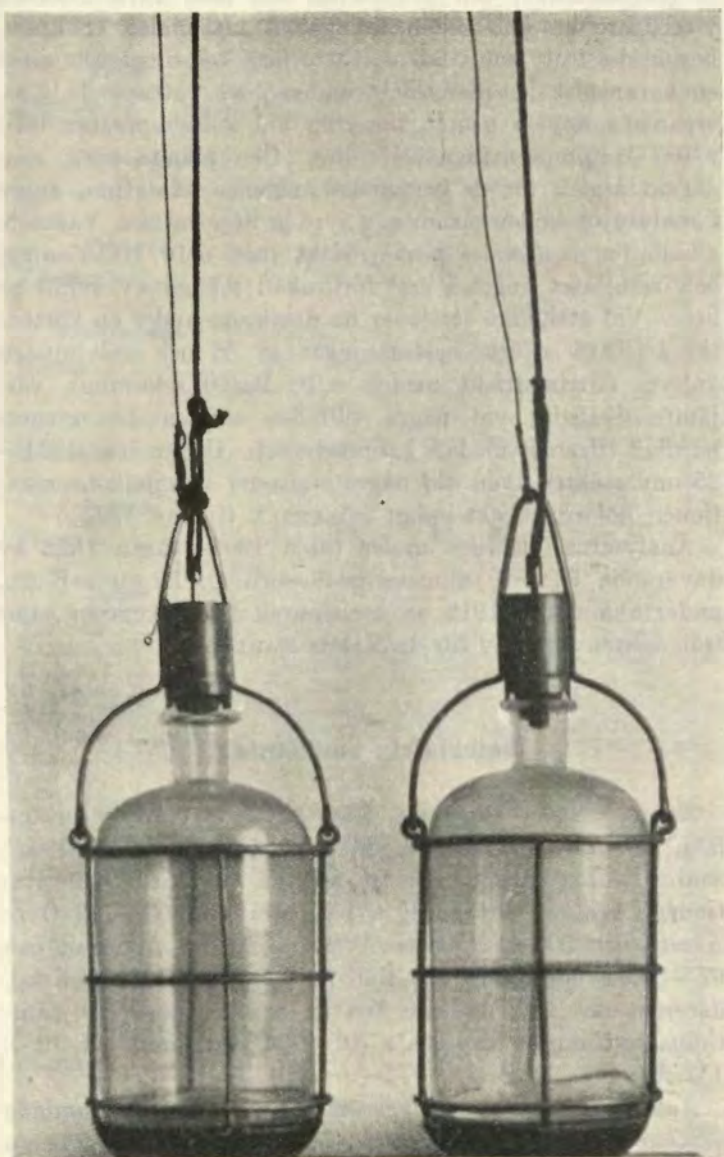


Fig. 1. Vattenprovhämtare av Hydrografiska Byråns modell.  
T. h. sluten, t. v. öppen.

### Analysgång.

Av det insamlade provet har en del filtrerats, filtrum har torkats och vägts, varvid man erhållit en viktssiffra för totalmängden i vattnet uppslammade ämnen. Filtratet

har indunstats till torrhet och indunstningsåterstoden vägts. Vägningen anger nu totalmängden upplösta ämnen. Denna indunstningsåterstod har därpå glödgats och ånyo vägts. Den senare vägningen anger mängden upplösta oorganiska ämnen. Mängden upplösta organiska ämnen beräknas såsom glödgning förlust.

Denna metod för utrönande av mängderna oorganiska och organiska ämnen lider, såsom ASCHAN (sid. 19) påpekat, av vissa svagheter, vilka i det följande något komma att beröras. Delvis samma synpunkter framföras även av DELEBEQUE (sid. 187 ff.).

En annan del av provet har enligt vanliga metoder analyserats på CaO, vid vissa stationer även på MgO samt på Cl (titrimetriskt) och SO<sub>3</sub>. Från och med 1915 utfördes ytterligare en del undersökningar å materialet. Sålunda bestämdes i ett antal fall vattnets färg kolorimetriskt efter en karamellskala. Samtidigt undersöktes vattnets halt av organiska ämnen genom titrering vid koktemperatur med n/10 kaliumpermanganatlösning. Den mängd syre, som därvid åtgick för de organiska ämnens oxidation, anges i analysprotokollen såsom mgr syre pr liter vatten. Vattnets alkalinitet bestämdes titrimetriskt med n/10 HCl-lösning, och resultatet anges i cm<sup>3</sup> förbrukad mängd av syran pr liter. Vid åtskilliga stationer ha dessutom under en kortare tid år 1916 utförts bestämningar av fri och halv bunden kolsyra (titrimetriskt medels n/10 Ba(OH)<sub>2</sub>-lösning), varjämte likaledes vid några tillfällen samma år vattnets hårdhet titrerats medels kaliumstereat. Under åren 1924—25 undersöktes även vid några stationer vätejonkoncentrationen kolorimetriskt enligt SÖRENSEN (CLARK 1923).

Analyserna utfördes under tiden 1909—våren 1912 av dåvarande lektorn, numera professorn O. HOFMAN-BANG, under sommaren 1912 av assistenten G. LINDROTH samt från hösten 1912 av fil. dr NAIMA SAHLBOM.

### Materialets omfattning.

Totala antalet stationer, från vilka vattenprov insamlats, har varit 69. I detta antal äro då icke inräknade såsom särskilda stationer de tre fall, då två närbelägna stationer i samma vattendrag avlöst varandra (53—122 Övre Avesta och 53—332 Nedre Avesta, 67—706 Älvestad och 67—160 Broby, 103—226 Bällsforsen och 103—974 Kila), däremot det fall, då från två så belägna stationer samtidigt vattenprov insamlats (61—136 Karlslund och 61—137 Åby).

Antalet analyser och bestämningar, som å insamlade vattenprov utförts, framgår av Tabell I, där utan hänsyn till tiden analyserna grupperats på sina 69 stationer. Det visar sig, att de flesta siffrorna, 529, härröra från stationen 92—189 Kävlinge. Mer än 300 analys-siffror finnas från 12 stationer, varav 4 i Norrland, 4 i Svealand och 4 i Götaland. 26 av de 69 stationerna ha under 100 siffror.

Maximiantalet huvudanalyser (oorg. och org. ämnen) är likaledes utfört vid Kävlinge med 122 st. 6 stationer förete över 100 sådana analyser, därav 3 i Norrland, 2 i Svealand och 1 i Götaland. Från 41 stationer, således mer än halva

antalet, finnas över 50 huvudanalyser och från 28 stationer 50 analyser och därunder.

Analysen på CaO och Cl finnas från 56 och på SO<sub>3</sub> från 48 stationer. Maximiantalet sådana från en och samma station (73 kalk-, 72 klor- och 57 svavelsyreanalyser) härrör från Kävlinge. Mer än 50 kalkanalyser finnas från 7 stationer, varav 3 i Norrland, 1 i Svealand och 3 i Götaland. 27 av de 56 stationerna ha 20 kalkanalyser och därunder.

Bestämningar av alkalinitet, syreförbrukning och färg finnas från 40 stationer. Maximiantalet (för alkalinitet 48, syreförbrukning 53 och färg 55) härrör från stationen 67—818 Risbro. Över 30 alkalinitetsbestämningar finnas från 12 stationer, varav 5 i Norrland, 2 i Svealand och 5 i Götaland, samt mindre än 20 bestämningar av alkalinitet från 16 stationer. Syreförbrukning har bestämts i mer än 30 prov från 15 stationer och i mindre än 20 prov från 15 stationer. Färgbestämningar till antal av mer än 30 hava utförts vid 16 stationer och till antal understigande 20 vid 16 stationer.

Magnesiumanalyser finnas från 13 stationer, de flesta i södra Sveriges kalktrakter. Maximiantalet analyser på MgO, 37 st., härrör från Kävlinge. Från 7 av dessa stationer finnas mindre än 10 analyser.

Bestämningar av vätejonkoncentration har gjorts vid likaledes 13 stationer, dock delvis andra än de nyss antydda, samt till ett antal, som vid de skilda stationerna varierar mellan 13 och 16.

Sammanlagda antalet huvudanalyser (analyser på oorganiska och organiska ämnen) är 3,594, sammanlagda antalet huvud- och detaljbestämningar 11,313.

Tabell II anger antalet huvudanalyser vid de olika stationerna under olika år. Maximiantalet prov insamlades år 1910 med 535 st. I stort sett sjunker antalet med tiden. Under de första fyra åren av arbetets fortgång insamlades och undersöktes årligen mer än 300 vattenprov, under de båda följande åren över 200, åren 1915—24 mer än 100 samt under sista året (1925) endast 63 prov.

Som av ovanstående framgår är det långt ifrån alla i flodvattnet upplösta ämnen, som här blivit föremål för bestämning. HOFMAN-BANG (1904) har tidigare utfört några fullständigare analyser av svenska flodvatten, 5 i skogsälvar och 2 i Fyrisån. Av hans sammanställning sid. 113 framgår, att de i föreliggande material utförda analyserna för skogsälvarna synas omfatta 55—65 % av de upplösta oorganiska ämnena och för Fyrisån, således en slättlandså, 82 %.

### Provfrekvens.

Av Tabell II framgår vidare, att största antalet vattenprov under ett år från en och samma station är 15 (år 1910 från stationerna 61—133 Hidingebro, 86—186 Mörrum och 108—242 Åtorp).

Prov från mer än 47 vattenprovstationer hava icke under ett och samma år insamlats. Under årens lopp hava åtskilliga pegelstationer nedlagts även bland dem, som levererat vattenprov, och nya sådana hava för detta ändamål







måst anlitas. Icke alltid har en ny station anlagts i omedelbar närhet till en gammal, så att direkt fortsättning på en avbruten serie kunnat erhållas.

Proven togos under de första åren den 1:a i varje månad samt därjämte i allmänhet vid mitten av april i Sydsverige samt vid mitten av maj och juni i Nordsverige. Dessa vårfloidsdata uteslötos rätt snart. Under år 1912 skedde ytterligare inskränkning i så måtto, att proven började insamlas endast 6 gånger årligen, vanligen den 1:a i månaderna februari, april, juni, augusti, oktober och december. Inskränkning av stationernas antal vidtogs särskilt år 1916. I allmänhet upphörde provinsamlandet med år 1923. Följande år togos prov endast från 4 av de äldre stationerna, men härjämte tillkommo 9 nya. Provdata voro i allmänhet den 1 i varje månad, dock med vissa luckor. Samma stationer anlidades även år 1925, då provinsamlandet dock ägde rum endast under första halvåret, varefter undersökningarna tillsvicare upphörde.

Vad stationernas fördelning över landet beträffar, har man försökt få denna så representativ som möjligt, varvid även måst tagas i betraktande, att områden med sedimentär berggrund ävensom områden under marina gränsen i regel tarva tätare stationsnät än de i stort sett enhetliga urbergs- och skogsområdena ovan marina gränsen. I Norrland finnas vattenprovstationer i nedre delarna av alla större huvudflodområden, och som representanter för de mindre skogsälvarna hava valts Byske och Öre älvar. Utom de stora sjöarnas områden äro i Sydsverige representerade, av ostkustens åar Nyköpingsån och Emån, av Blekingeåarna Mörrumsån, av de skånska vattendragen Helgeån, Tommarpsån, Kävlingeån och Rönneån, vidare de fyra stora Hallandsåarna på västkusten. I vissa flodområden har tidvis särskilt i början av undersökningen, anlitas ett mera tätt stationsnät. Detta är fallet i Lule älv (7 stationer), Närkes Svartå (7 stationer), Motala ström (6 stationer) och Lagan (7 stationer). Inom Väner-Götaälvs flodområde finnas 2 stationer i Klarälven, 3 i Gullspångsälvens område samt 4 inom Västgötaåarna, vartill komma 3 av de 1924 nyinrättade stationerna, alla belägna i mindre bivattendrag i Värmland.

Då dessa undersökningar påbörjades, var ännu föga känt om de svenska flodernas vattenföring. Det hände därför, att man från vissa vattendrag, där vattenprovstationer upprättades, ej kunde få och ej heller ännu kunnat få några direkta vattenmängdsuppgifter. Dylika finnas endast från 37 av de 69 stationerna, såsom framgår av materialöversikten sid. 13—43. Självfallet har detta varit av stor nackdel för undersökningens kvantitativa del. För de 32 stationer, där vi sakna detaljerade vattenmängdsiffror, har emellertid medelavrinningen uppskattats med ledning av stationer i närliggande vattendrag med känd avrinning och likartade förhållanden i övrigt.

Såsom vidare av Tabell II framgår, varierar seriernas längd betydligt för olika stationer. Endast en station, Kävlinge, har hela undersökningstiden varit i verksamhet. Antalet stationer med olika serielängder framgår av nedanstående översikt:

Ant. stat.	Serielängd år	Ant. stat.	Serielängd år
10.....	2	1.....	10
2.....	3	4.....	11
1.....	5	1.....	12
10.....	6	2.....	13
20.....	7	8.....	15
1.....	8	1.....	17
8.....	9		

Vi finna, att de flesta stationerna, 43 st., ha serielängder på mindre än 8 år.

### Analysernas värde.

Det kan även vara av intresse att undersöka analysernas noggrannhet i och för sig. Av en händelse bjuder förevarande material på en möjlighet härtill. Under ett antal år upptogs nämligen från två stationer i Närkes Svartå, 61—136 Karlslund och 61—137 Åby, samtliga prov. Den förra stationen ligger endast c:a 1 km uppströms den senare, och då nederbördsområdena för dessa stationer äro i det närmaste identiska, är det praktiskt taget samma vatten, som rinner förbi båda stationerna. Mellan Karlslund och Åby skäres ån av en rullstensås, och orsaken till deras anordning var närmast den, att man ville utröna, om och i vad mån grundvattnet i åsen kunde kemiskt inverka på åns vatten. Som nedan framgår, vill det synas, som skulle en dylik inverkan i detta fall vara utesluten.

De samtida analysresultaten från de båda stationerna hava sammanställts i Tabell III, och det framgår av denna, att analyserna mera sällan helt överensstämna. I några få fall t. ex. beträffande proven av den  $\frac{1}{2}$  1911 samt den  $\frac{1}{5}$  1911, den  $\frac{1}{11}$ ,  $\frac{1}{2}$  och  $\frac{1}{5}$  1912 äro skillnaderna högst betydande. Det har hänt, att materialet även från andra stationer än dessa båda tillfälligtvis uppvisat egenartade analysresultat. I de fall, då man haft grundad anledning förmoda, att missgrepp vid provinsamlandet från observatörens sida förelegat, ha dylika analyser vid bearbetningen förkastats.

Tabellen gör vid första påseendet ett rätt nedslående intryck, i det avvikelserna mellan de två stationerna äro avsevärda. Särskilt faller i ögonen, att Åby genomsnittligt har högre värden än Karlslund. Endast i ett fall företer Åby lägre värden än Karlslund, nämligen ifråga om organiska ämnen. Skillnaden i analysresultatet mellan de båda stationerna torde till sin huvuddel böra hänvisas till analysmetodernas felmarginal.

Vid granskning av detaljsiffrorna lägger man emellertid märke till, att de största differenserna förefinnas under åren 1911 och 1912. Eliminera vi dessa år och beräkna nya differenser för åren 1909—1910 samt 1913—1914, kan man uppställa följande jämförelsetabell mellan medelsiffrorna (K = Karlslund, Å = Åby):

Period	Oorg. ämnen			Org. ämnen			Samtl. ämnen		
	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.
1909—14	40.8	45.6	+ 4.8	35.7	33.9	— 1.8	76.5	79.6	+ 3.0
1909—10	42.9	43.4	+ 0.5	36.1	35.6	— 0.5	79.0	79.1	+ 0.1
1913—14									

**Tabell III. Analyser av samtidigt insamlade vattenprov vid stationerna 61—136 Karlslund och 61—137 Åby samt differenser.**

(K = Karlslund, Å = Åby. Kvantiteterna uttryckta i mgr/lit.)

Datum	Oorg. ämnen			Org. ämnen			Samtl. ämnen			CaO			Cl			SO <sub>3</sub>		
	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.
<sup>1</sup> / <sub>5</sub> 1909.....	50.4	44.0	- 6.4	36.0	33.6	- 2.4	86.4	77.6	- 8.8	9.8	9.9	+ 0.1	3.1	3.8	+ 0.7	9.9	9.6	- 0.3
<sup>15</sup> / <sub>5</sub> 1909.....	40.0	40.0	0.0	36.8	35.2	- 1.6	76.8	75.2	- 1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>6</sub> 1909.....	40.0	40.0	0.0	28.8	39.2	+ 10.4	68.8	79.2	+ 10.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1909.....	40.0	40.0	0.0	43.2	33.6	- 9.6	83.2	73.6	- 9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>9</sub> 1909.....	52.8	50.4	- 2.4	41.6	41.6	0.0	94.4	92.0	- 2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>6</sup> / <sub>10</sub> 1909.....	50.4	53.6	+ 3.2	40.8	31.2	- 9.6	91.2	84.8	- 6.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>11</sub> 1909.....	66.4	69.6	+ 3.2	41.6	40.0	- 1.6	108.0	109.6	+ 1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>12</sub> 1909.....	42.4	43.2	+ 0.8	34.4	32.8	- 1.6	76.8	76.0	- 0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>31</sup> / <sub>3</sub> 1910.....	49.6	40.8	- 8.8	23.2	20.8	- 2.4	72.8	61.6	- 11.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>15</sup> / <sub>4</sub> 1910.....	34.4	30.4	- 4.0	32.8	33.6	+ 0.8	67.2	64.0	- 3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1910.....	35.2	41.6	+ 6.4	30.4	40.0	+ 9.6	65.6	81.6	+ 16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>9</sub> 1910.....	39.2	40.8	+ 1.6	38.4	33.6	- 4.8	77.6	74.4	- 3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>10</sub> 1910.....	46.4	46.4	0.0	36.0	36.0	0.0	82.4	82.4	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>10</sub> 1911.....	44.0	63.2	+ 19.2	34.4	28.8	- 5.6	78.4	92.0	+ 13.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1911.....	39.2	39.2	0.0	26.4	28.8	+ 2.4	65.6	68.0	+ 2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>5</sub> 1911.....	41.6	42.4	+ 0.8	31.2	32.0	+ 0.8	72.8	74.4	+ 1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1911.....	31.2	36.0	+ 4.8	28.8	24.8	- 4.4	60.0	60.8	+ 0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>9</sub> 1911.....	31.2	47.2	+ 16.0	36.8	24.8	- 12.0	68.0	72.0	+ 4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>1</sub> 1912.....	56.0	101.6	+ 45.6	41.6	40.8	- 0.8	97.6	142.4	+ 44.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> 1912.....	32.8	35.2	+ 2.4	53.6	36.0	- 17.6	86.4	71.2	- 15.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>5</sub> 1912.....	18.0	41.8	+ 23.8	37.2	35.8	- 1.4	55.2	77.6	+ 22.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1912.....	37.0	43.8	+ 6.8	24.0	23.2	- 0.8	61.0	67.0	+ 6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>4</sub> 1913.....	35.2	34.6	- 0.6	33.6	45.2	+ 11.6	68.8	79.8	+ 11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>6</sub> 1913.....	29.2	31.2	+ 2.0	38.4	33.2	- 5.2	67.6	64.4	- 3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> 1913.....	34.0	41.6	+ 7.6	48.0	48.0	0.0	82.0	89.6	+ 7.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> 1914.....	50.6	53.0	+ 2.4	34.6	33.8	- 0.8	85.2	86.8	+ 1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<sup>1</sup> / <sub>6</sub> 1914.....	35.4	40.4	+ 5.0	31.4	30.0	- 1.4	66.8	70.4	+ 3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Med.	40.8	45.6	+ 4.8	35.7	33.9	- 1.8	76.5	79.6	+ 3.0	11.4	12.5	+ 1.1	4.5	4.9	+ 0.4	8.1	8.6	+ 0.5

Det vill härav tydligt framgå, att analyserna från åren 1911 och 1912 äro av påfallande mycket lägre kvalitet än de övriga. Bortse vi alltså från dessa år, finna vi, att analyserna från de båda grannstationerna uppvisa en mycket god överensstämmelse med under 2 % avvikelser sinsemellan.

Differenserna äro större för oorganiska och organiska ämnen, tagna för sig, än för summan av upplösta ämnen. Med största sannolikhet beror detta på svårigheter vid glödningen.

Även för detaljanalyserna på CaO, Cl och SO<sub>3</sub> finna vi genomgående bättre medelvärden, om vi eliminera åren 1911 och 1912 ur serien:

Period	CaO			Cl			SO <sub>3</sub>		
	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.	K	Å	Diff.
1909—14	11.4	12.5	+ 1.1	4.5	4.9	+ 0.4	8.1	8.6	+ 0.5
1909—10}	11.9	11.6	- 0.3	4.7	5.0	+ 0.3	8.7	9.0	+ 0.3
1913—14)									

Genom borttagande ur serierna av 1911 och 1912 års siffror nedbringas differenserna även i detta fall, nämligen från 6—9 % till 2—6 %. Minsta förändringarna uppvisa kloranalyserna och de största kalkanalyserna, där differensen för övrigt genom sagda värdenas borttagande förvandlas från positiv till negativ (Å—K). Denna negativa differens i fråga om kalkhalt är särskilt anmärkningsvärd. Den längre i nordväst belägna stationen 61—134 Älgsta

uppvisar mycket stor halt av upplösta oorganiska ämnen, och förf. anser sig av på sid. 52 ff. anförda grunder därav kunna bestämt sluta till även en avsevärd kalkhalt i vattendraget (Österån). Rullstensåsen, som skär Svartån mellan Karlslund och Åby, passerar just dessa trakter. En direkt jämförelse i kemiskt hänseende mellan Svartåns vatten och vattnet i en borrbrunn i åsen vid Karlslund meddelas av HOFMAN-BANG (1904 sid. 132). Den ger vid handen, att åsvattnet har omkring dubbelt så stor kalkhalt som svartåvattnet. Våra åsars grundvatten är allmänt rätt hårt, och en utspädning av åvattnet med åsvatten borde även därför visa sig i form av något högre kalkhalt nedströms åsogenbrottet (vid Åby) än uppströms detsamma (vid Karlslund), ifall blandning i ån ägde rum. Åsogenbrottets betydelse torde här i motsats mot förhållandet t. ex. i Fyrisån (RICHERT 1911 sid. 102), där åsen vid Ultuna avger vatten till ån, likna dem i Gavleån (RICHERT sid. 104), varest förhållandet är omvänt. Till samma slutsats beträffande Närkes Svartå vid Karlslund kommer även HOFMAN-BANG (a. a. sid. 132).

Något mera exakt mått på analysernas absoluta tillförlitlighet ger denna jämförelse mellan två stationer självfallet icke. Vid den undersökning, som U. S. Geological Survey åren 1906—07 utförde och som omfattade c:a 5,000 analyser, beräknades felmarginalen uppgå till ± 10 % (BAULIG 1910 sid. 388).

## Medelvärden.

### Medeltalens värde.

De omedelbara analysresultaten hava under årens lopp publicerats i Hydrografiska Byråns årsbok (1909—1918) och Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalts Årsbok (1919—1925). Vad som här närmast kommer att meddelas är en sammanställning av detta material efter statistiska och geografiska grunder, i främsta rummet medeltal och extremer, årlig variation, i vissa fall variationen under hela observationstiden ävensom de absoluta mängderna av upplösta oorganiska och organiska ämnen i den mån sådana kunnat beräknas.

De siffror rörande vattnets halt av upplösta ämnen, som ur de föreliggande analyserna kunna erhållas, äro med all säkerhet behäftade med vissa svagheter. Frågan om de enskilda analysernas säkerhet har nyss diskuterats. Observationsserierna hava vidare ofta varit för korta för erhållande av säkra medelvärden. En reduktion till för alla medelvärden gemensam tidsperiod kan icke tänkas på grund av de enskilda analysernas osäkerhet. Och vad själva analysförfarandet beträffar, har Anstalten ej övat något inflytande, utan har detta varit anförtrott åt utanför den provinsamlande institutionen stående kemister.

För bedömande rent statistiskt av de åstadkomna medeltalens värde anges för ett antal stationer med olika långa observationsserier och varierande mängder upplösta oorganiska och organiska ämnen i Tabell IV dels dispersionen (m), dels medeltalets medelfel (M), båda beräknade ur samtliga originalvärden och uttryckta i % av medelvärdet. Dispersionen, som för enkelhetens skull beräknats efter formeln

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n}}$$

**Tabell IV. Dispersion och medeltalets medelfel för en del stationer med olika stort antal analyser.**

(A = antal analyser, H = medelhalt, m = dispersion, M = medelfel.)

Station	Oorganiska ämnen				Organiska ämnen			Samtliga ämnen		
	A	H	m	M	H	m	M	H	m	M
Svenningstorp.....	22	30.1	23	4.8	30.5	26	5.6	60.6	21	4.5
Ö. Abiskojokk.....	29	26.5	28	5.1	9.5	31	5.7	36.0	23	4.3
Skofteby.....	39	191.8	25	4.0	49.3	33	5.3	241.1	22	3.5
Tjämotis 1.....	50	19.3	31	4.3	9.0	41	5.8	28.3	25	3.5
Älvsby.....	50	19.6	16	2.0	10.6	23	2.8	30.2	12	1.7
Frinnaryd.....	52	64.2	15	2.1	27.6	17	2.3	91.8	12	1.7
Kristianstad.....	52	51.0	13	1.8	31.6	15	2.1	82.6	9	1.3
Åby.....	91	47.3	27	2.8	34.1	21	2.2	81.4	20	2.1
Lagan.....	93	31.9	19	2.0	24.8	21	2.2	56.7	12	1.3
Storbacken.....	94	17.4	23	2.4	10.2	34	3.6	27.6	17	1.8
Ullervad.....	100	80.4	22	2.2	36.8	27	2.7	117.2	17	1.7
Edebäck.....	101	19.3	19	1.9	13.9	23	2.3	33.2	12	1.2
Åtorp.....	106	22.5	19	1.8	19.3	18	1.7	41.8	12	1.2
Myrheden.....	108	21.7	22	2.1	15.8	20	1.9	37.5	12	1.1
Ragunda.....	108	32.9	21	2.0	18.5	27	2.6	51.4	15	1.5
Kävlinge.....	118	208.7	14	1.3	47.4	36	3.2	256.1	10	0.9

(Dispersion och medelfel äro uttryckta i % av halten.)

anger de enskilda analysernas genomsnittliga avvikelser från medeltalet på olika stationer. För uträkning av medeltalets medelfel har begagnats formeln

$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{n}}$$

och av medelfellets storlek, jämförd med antalet analyser i serien, finner man då, hur långa analysserier, som i de särskilda fallen må anses nödvändiga för erhållande av någorlunda säkra medelvärden.

Det visar sig omedelbart, att dispersionen genomsnittligt är större för de organiska än för de oorganiska ämnen. Vid ett analysantal mindre än 50 uppgår medelfelet i allmänhet till 4—5 % för de oorganiska och 5—6 % för de organiska ämnen. Först vid ett analysantal över 100 nedbringas medelfelet till resp. 1—2 och 2—3 % av halten. Men det visar sig också här liksom i Tabell III, att medelfelet för de sammanlagda mängderna av oorganiska och organiska ämnen är mindre än för de båda kategorierna, tagna var för sig.

Beträffande detaljanalyserna måste påpekas, att analysernas ifråga antal för varje station i allmänhet är ganska ringa. I Tabell V ges en översikt över dessa analyser från 13 stationer med någorlunda stort material. Tar man hänsyn till analysernas antal, synas medelvärdena av kalkhalten vara ungefär lika säkra som de oorganiska ämnenas medelvärden. Osäkrare synas medelvärdena för magnesiumanalyserna, vilket emellertid icke behöver ange starkare variation hos magnesiumhalten utan snarare större svårigheter vid analysförfarandet. Närmast kalkmedelvärdena i fråga om säkerhet komma kloranalyserna. Där emot företer svavelsyrehalten en betydande dispersion och i följd därav större osäkerhet hos medelvärdet. Huruvida detta är beroende på analysvärigheter eller på verklig större variation i svavelsyrehalten, låter sig icke genom föreliggande material säkert avgöra. Måhända förtjänar i

**Tabell V. Dispersion och medeltalets medelfel för en del stationer med olika stort antal analyser.**

(A = antal analyser, H = medelhalt, m = dispersion, M = medelfel.)

Station	CaO				MgO				Cl				SO <sub>2</sub>			
	A	H	m	M	A	H	m	M	A	H	m	M	A	H	m	M
Skofteby.....	27	68.5	26	5.0	22	5.4	42	9.0	28	16.6	43	8.2	28	37.9	39	7.4
Ö. Norrköping.....	32	19.9	8	1.4	—	—	—	—	32	7.8	15	2.6	31	9.3	18	3.3
Kristianstad.....	36	11.0	29	4.8	—	—	—	—	37	11.8	16	2.6	34	7.4	26	4.4
Frinnaryd.....	38	23.0	15	2.5	24	3.0	20	4.1	38	8.6	24	3.9	35	8.9	16	2.7
Lagan.....	41	6.6	14	2.1	—	—	—	—	41	7.3	21	3.2	41	5.0	35	5.4
Åby.....	46	11.9	24	3.5	—	—	—	—	46	6.7	33	4.9	45	9.1	48	7.1
Storbacken.....	48	3.8	20	2.9	—	—	—	—	48	3.2	26	3.7	44	1.0	40	6.1
Edebäck.....	49	3.9	25	3.6	—	—	—	—	50	2.4	31	3.0	44	1.1	80	9.3
Ullervad.....	51	24.7	22	3.1	21	3.5	31	6.7	52	9.6	22	3.0	50	13.1	39	5.5
Myrheden.....	54	4.2	24	3.2	—	—	—	—	54	3.2	39	5.4	49	0.6	65	9.2
Åtorp.....	54	4.6	20	2.7	—	—	—	—	54	4.3	23	3.1	49	2.4	22	3.1
Ragunda.....	57	11.0	22	2.9	—	—	—	—	57	4.5	33	4.3	53	1.6	52	7.2
Kävlinge.....	69	87.2	13	1.5	33	7.2	23	4.0	68	18.5	19	2.3	57	30.2	20	2.6

(Dispersion och medelfel äro uttryckta i % av halten.)

Tabell VI. Dispersion och medeltalets medelfel för en del stationer med olika stort antal bestämningar.

(A = antal bestämningar, H = medeltal, m = dispersion, M = medelfel.)

Station	Alkalinitet				O-förbrukning				Färg			
	A	H	m	M	A	H	m	M	A	H	m	M
Lagan.....	21	2.76	26	5.6	26	9.3	20	3.8	26	42	38	7.5
Skofteby.....	25	15.28	24	4.9	27	8.7	26	4.8	21	26	40	8.8
Åby.....	25	3.40	25	5.0	30	14.9	14	2.5	32	55	27	4.8
Storbacken.....	26	2.23	24	4.7	28	2.4	38	7.2	26	5	86	16.9
Ö. Norrköping...	28	6.18	11	2.2	29	7.7	16	3.0	31	15	40	7.1
Ullervad.....	30	7.03	18	3.3	32	9.5	28	5.0	29	31	43	8.0
Myrheden.....	31	2.46	18	3.3	36	5.3	18	3.1	31	21	34	6.0
Ragunda.....	31	4.21	14	2.5	37	5.1	12	2.0	33	13	39	6.7
Kristianstad.....	32	3.35	34	6.0	34	12.2	22	3.7	36	74	38	6.4
Åtorp.....	32	2.03	16	2.8	34	8.5	10	1.7	36	32	33	5.6
Edebäck.....	33	2.11	23	4.0	37	5.9	33	5.4	37	28	46	7.5
Frinnaryd.....	34	6.75	14	2.4	35	7.6	17	2.9	36	24	41	6.9
Kävlinge.....	42	25.20	15	2.3	47	6.3	12	1.8	47	21	37	5.4

(Dispersion och medelfel äro uttryckta i % av medeltalen.)

detta sammanhang påpekas, att de absoluta felen hos medelvärdena för detaljanalyserna är mycket obetydligt.

I Tabell VI meddelas liknande siffror även beträffande övriga undersökningar, nämligen rörande alkalinitet, syreförbrukning och färg. Då medeltalen här äro uttryckta i helt andra storheter än analyserna, låter sig en direkt jämförelse med dessa icke göra. Säkerheten står ju här i största beroende av den använda skalans art.

#### Bearbetningsmetod.

Materialet från de olika stationerna företer betydande ojämnheter. Ofta nog har en årstid blivit mera gynnad än en annan, och vanligen är det vintersäsongen, som blivit missgynnad. Då vissa antydningar till årlig periodicitet förefinnas, har det ansetts innebära fördelar att i stället för en direkt matematisk medeltalsberäkning delvis utföra en grafisk sådan, där alla årstider komma till sin rätt. Bearbetningen av huvudanalyserna — de oorganiska och organiska ämnena — har tillgått så, att av tillgängliga primäranalyser månadsmedelvärden, i vissa fall media endast för varannan månad, beräknats, varefter dessa inlagts i ett koordinatsystem, där abscissan anger årets månader och dagar, under det ordinatan visar halten (mgr/lit.). Punkterna ha förbundits med en kurva, och årsmedelvärdet har planimetriskt uppmätts. Metoden har använts även för beräkning av årsmedium av totalhalten upplösta ämnen ävensom, där vattenmängdsuppgifter finnas, vid beräkningen av mängderna upplösta oorganiska och organiska ämnen. Vid beräkning av medelvärdena för övriga analyser och undersökningar måste det anses fördelaktigare med endast direkt medeltalsberäkning, då eljes ett enstaka högt eller lågt värde i dessa analysserier, vilka ju omfatta betydligt färre siffror, kunnat alltför mycket förrycka medelvärdet.

#### Materialöversiktens uppställning.

I denna, som omfattar sid. 13—43, meddelas för de olika stationerna följande uppgifter:

#### I. Geografiska notiser.

1) Pegelstationens nummer och namn.  
2) Vattendragets namn och allmänna karaktär (biflod, sjö). Där intet tillägg till namnet förekommer, befinner sig stationen i huvudfloden.

3) Nederbördsområdets areal och sjöprocent (enligt WERSEN 1914, 1915, 1925, 1926, 1928 och SLETTENMARK 1925 samt direkta uppmätningar). Då området genom bifurkation står i förbindelse med annat vattenområde, anges detta; i sådant fall meddelas ingen sjöprocent.

4) Avrinningsförhållandena, i de fall, då någorlunda säkra avrinningsciffror finnas (SLETTENMARK 1925) uttryckta i l/s.km<sup>2</sup> för exceptionella och normala högvatten och lågvatten samt medelvatten. Härjämte anges (efter SLETTENMARK) för att visa avrinningstypen relationstalen mellan de karakteristiska avrinningsbeloppen (medelavrinning = 1). Den tidsperiod, från vilken avrinningsmedeltalen beräknats, anges likaledes, ävensom namnet på den pegelstation, från vilken siffrorna härröra, för den händelse denna icke är identisk med provhämtningsstationen. Om nederbördsområdet genom bifurkation står i förbindelse med annat nederbördsområde, meddelas avrinningen i m<sup>3</sup> pr sek. Stationens procentuella andel i bifurkationsområdets avrinning meddelas, då den är någorlunda säkert känd. — Då vattenmängds- och avrinningsciffror ej äro bekanta, anges endast en uppskattad medelavrinning, varvid uppskattningen härrör antingen från jämförelser med närbelägna likartade flodområden eller från en uppskattad avrinningsprocent av nederbörden. I senare fallet är den antagna medelbörds-siffran hämtad från WALLÉN (1924). I dessa senare fall kan naturligtvis ingen avrinningstyp karakteriseras.

5) Nederbördsområdets topografi. Lägsta punktens (medelvattenytans vid pegeln) samt de högsta bergstopparnas topphöjder anges i m över havsytan. Under denna rubrik omtalas även förekomsten av glaciärer i fjällområdena, områdets förhållande till barrskogsgränsen samt områdets allmänna karaktär, förekomsten av kalfjäll, skogsmark, odlad mark.

6) Huvuddragen av områdets geologi. I korta drag karakteriseras berggrundens art samt de lösa jordslagens (särskilt myrmarkers) förekomst och utbredning.

#### II. Materialuppgifter.

1) Observationstidens omfattning, räknad från datum för det första provets insamlande till datum för upptagan-det av det sista provet.

2) Analysmaterialets omfattning. Här anges antalet analyser och bestämningar av oorganiska och organiska ämnen, CaO, MgO, Cl, SO<sub>2</sub>, alkalinitet, O-förbrukning vid de organiska ämnens oxidation, antalet färgbestämningar enligt karamell- och Pt-skala samt pH-bestämningar. Däremot meddelas här icke antalet gjorda bestämningar av CO<sub>2</sub>, ej heller hårdhetsbestämningarna. Dessa undersökningar hava nämligen bedrivits i alltför ringa omfattning för att kunna ge några medelvärden.

3) Medeltal och extremer av samtliga nyssnämnda ana-

lyser och bestämningar. Analyserna ange halten av de olika ämnena i milligram pr liter (= gram pr kubikmeter), alkaliniteten meddelas i förbrukad mängd (cm<sup>3</sup> pr liter) n/10 HCl, O-förbrukningen i mgr O pr liter, färgen i karamellskalans gradering och pH i den härför allmänt tillämpade logaritmiska skalau.

4) Medelmängder oorganiska och organiska ämnen, uttryckta i ton pr dygn. Siffrorna äro beräknade ur medelavrinning och medelhalt. Inom parentes meddelas i de fall, då vattenmängdsuppgifter finnas, planimetrerade värden.

5) Den årliga variationen, d. v. s. variationen från månad till månad, uttryckt dels i halt, dels, då vattenmängds-siffror finnas, i mängd oorganiska och organiska ämnen (ton/dygn) ävensom totalhalten upplösta ämnen. Alltefter materialets fördelning under året meddelas siffror för tolv eller sex data (var eller varannan månad). Där prov insamlats vid mitten av vårmånaderna, ha från dessa analyser härrörande siffror inräknats i närmast föregående eller efterföljande månads siffra, alltefter vårfloedens inträffande. Provens medeldatum ävensom antalet analyser för varje månadsvärde angives desslikes. Det aritmetiska mediet från dessa månads-siffror avviker vanligen endast obetydligt

från det ur planimetreringsmätningarna härrörande (ovan under 4).

6) Variationen är från år hos halter och — där vattenmängdsuppgifter finnas — mängder av oorganiska och organiska ämnen ävensom totalhalten. Denna variation anges endast för 12 stationer med någorlunda långa serier (minimum 9 år). Antalet för årsmedeltalens åstadkommande använda månadsvärden anges, då ju såsom ovan framhållits, provens antal betydligt varierat under olika skeden av observationstiden. Medeltalen för samtliga år visa i detta fall något större avvikelser än den årliga variationen från de under 3) angivna generella medeltalen, vilket väl närmast beror därpå, att ett mindre antal analyser kommit till användning under denna rubrik. Man har ju här varit inskränkt till hela årsserier. I vissa fall, vid stationerna 61—137 Åby och 108—244 Ullervad, ha observationerna under något år varit ofullständiga, varför ett årsvärde från vardera stationen måst uteslutas. För stationerna 53—122 Övre Avesta och 53—332 Nedre Avesta har ingen variation år från år kunnat beräknas, då de särskilda årsserierna äro mycket fragmentariska. Utom medeltalen anges också medeltalens medelfel och årsdispersionen.

## Materialöversikt.

### 1—957 Övre Abiskojokk.

*Vattendrag:* Abiskojokk, tillflöde till Torneträsk.

*Nederbördsområde:* 524 km<sup>2</sup>. Sjöar 1.8 %.

*Avrinning* (1909—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	252	9.7
Normalt högvatten.....	218	8.4
Medelvatten.....	26	1.0
Normalt lågvatten.....	1	0.040
Exceptionellt lågvatten.....	0.5	0.018

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 347 m ö. h. — Högsta topparna inom nederbördsområdet höja sig mer än 1,500 m ö. h. Ett flertal mindre glaciärer finnas. Hela området ligger ovan barrskogsgränsen och upptages till stor del av kalfjäll.

*Geologi:* Berggrunden består till mindre del av siluriska fjällskiffrar, till en annan mindre del av grönstenar och graniter samt till större delen av seveskiffrar. Området ligger helt ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Torvmarker och leror saknas.

*Observationstid:* d. 1/8 1918—d. 30/11 1923.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	29
» » » CaO.....	21
» » » Cl.....	20
» » » SO <sub>3</sub> .....	17
» bestämningar av alkalinitet.....	20
» » » O-förbrukning.....	21
» » » färg.....	20

### Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	42.6	26.4	14.1
Org. » ».....	14.2	9.4	3.8
Alla » ».....	54.0	35.9	22.6
CaO » ».....	11.5	7.3	2.9
Cl » ».....	4.2	3.2	0.4
SO <sub>3</sub> » ».....	4.9	2.7	0.7
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	5.00	3.10	1.80
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	3.4	1.4	0.4
Färg (karamellskala).....	60	3	0

### Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	31 (21.9)
Org. ».....	11 (10.1)

### Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			Ant. anal.	M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total		Oorg.	Org.
3/3.....	5	30.6	9.7	40.3	5	3.0	1.0
3/4.....	4	33.2	9.0	42.2	4	2.8	0.7
3/5.....	5	21.7	12.0	33.2	5	61.9	33.4
3/7.....	5	16.4	8.0	24.4	5	41.3	23.2
3/8.....	4	25.0	9.1	34.1	4	14.3	5.1
1/12.....	6	32.3	9.2	41.5	6	6.6	1.9
Medeltal.....		26.5	9.5	36.0		21.6	10.9

### 1—8 Juoksengi.

*Vattendrag:* Torneälv.

*Nederbördsområde:* 24,490 km<sup>2</sup> + del i 9,860 km<sup>2</sup>. 57 % av älvens vatten beräknas gå genom bifurkation (Tärendöälv) till Kalixälv ovan stationen.

## Vattenmängder (1—343 Vojakkala 1915—1924):

	m <sup>3</sup> /sek.	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	4,584	13.3
Normalt högvatten.....	2,565	7.4
Medelvatten.....	346	1.0
Normalt lågvatten.....	59	0.17
Exceptionellt lågvatten.....	47	0.14

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 58 m ö. h. — De största höjderna äro belägna i alla översta delarna av nederbördsområdet och stiga över 1,700 m ö. h. Ett flertal mindre glaciärer finnas. Omkring en tredjedel av området ligger ovan barrskogsgränsen. Nedom denna är landet till stor del skogtäckt. Sjalva älv dalen kring älvens nedre lopp är välodlad.

**Geologi:** Berggrunden bildas nästan uteslutande av gnejser och graniter, till mindre del av syeniter, leptiter och skifferar. Endast i områdets nordvästliga delar finnas anstående silurbergarter (av såväl östlig som västlig facies) samt seveskifferar. Området ligger till största delen ovan marina gränsen. Myrmarker, delvis av större utsträckning, finnas huvudsakligen nedom barrskogsgränsen och upptaga c:a 21 % av hela arealen (direkt nederbördsområde + bifurkationsområde). Marina leror förekomma endast i älvdalens nedersta delar.

**Observationstid:** d. <sup>27</sup>/<sub>4</sub> 1909—d. <sup>5</sup>/<sub>10</sub> 1919.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	83
» » » CaO.....	36
» » » Cl.....	36
» » » SO <sub>3</sub> .....	35
» bestämningar av alkalinitet.....	16
» » » O-f örbrukning.....	20
» » » f ärg.....	18

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	47.6	29.3	10.4
Org. ».....	37.6	16.0	7.2
Alla ».....	47.6	45.2	24.8
CaO.....	9.4	5.6	0.2
Cl.....	6.2	2.4	0.9
SO <sub>3</sub> .....	4.4	2.1	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	6.20	3.70	2.25
O-f örbrukning (mgr O pr lit.).....	10.2	4.8	2.0
Färg (karamellskalå).....	60	22	0

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	1,015 (1,014.7)
Org. ».....	554 (722.9)

**Årlig variation:**

Dat.	H a l t e r			Dat.	M ä n g d e r			
	Ant. anal.	Oorg.	Org.		Total	Ant. anal.	Oorg.	Org.
<sup>31</sup> / <sub>1</sub> .....	10	37.2	17.2	54.4	<sup>1</sup> / <sub>1</sub> .....	2	1,065.6	645.7
<sup>30</sup> / <sub>3</sub> .....	2	39.2	7.6	46.8	<sup>31</sup> / <sub>1</sub> .....	10	540.4	370.9
<sup>31</sup> / <sub>3</sub> .....	9	41.0	14.1	55.1	<sup>31</sup> / <sub>3</sub> .....	3	1,358.1	367.4
<sup>31</sup> / <sub>5</sub> .....	6	31.0	19.3	50.3	<sup>1</sup> / <sub>4</sub> .....	9	482.3	188.7
<sup>31</sup> / <sub>6</sub> .....	13	19.0	17.0	36.1	<sup>31</sup> / <sub>6</sub> .....	4	2,530.3	2,358.3
<sup>30</sup> / <sub>6</sub> .....	3	16.3	16.0	32.3	<sup>1</sup> / <sub>5</sub> .....	10	1,776.5	1,585.2
<sup>31</sup> / <sub>7</sub> .....	11	23.6	14.9	38.5	<sup>27</sup> / <sub>8</sub> .....	3	938.6	630.4
<sup>27</sup> / <sub>8</sub> .....	3	25.9	13.6	39.5	<sup>1</sup> / <sub>6</sub> .....	10	673.4	410.1
<sup>1</sup> / <sub>10</sub> .....	11	24.3	16.4	40.7	<sup>1</sup> / <sub>6</sub> .....	2	681.7	415.5
<sup>30</sup> / <sub>10</sub> .....	3	27.7	22.1	49.8	<sup>1</sup> / <sub>10</sub> .....	10	590.4	425.6
<sup>30</sup> / <sub>11</sub> .....	8	33.8	16.8	50.6	<sup>1</sup> / <sub>11</sub> .....	2	1,044.3	1,159.9
<sup>30</sup> / <sub>12</sub> .....	3	30.9	17.3	48.2	<sup>1</sup> / <sub>12</sub> .....	7	693.0	525.0
Medeltal		29.2	16.0	45.2			1,031.2	756.9

## Variation år från år:

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	14	28.4	15.4	43.8	1,181.9	761.0
1911.....	13	29.2	19.2	48.4	1,209.9	820.3
1912.....	8	26.8	20.0	46.8	1,476.7	1,101.8
1913.....	6	29.0	18.0	47.0	585.9	606.3
1914.....	6	34.7	12.7	47.4	517.4	268.9
1915.....	6	33.4	12.0	45.4	554.1	259.3
1916.....	5	31.9	16.5	48.4	354.6	271.8
1917.....	5	29.8	14.2	44.0	570.2	315.5
1918.....	6	30.2	16.1	46.3	576.7	342.3
Medeltal.....		30.4	16.8	46.4	780.9	527.5
Medelfel.....		± 0.7	± 0.9	± 0.5		
Amplitud.....		± 2.2	± 2.6	± 1.6		

## 4—13 Tärendö.

**Vattendrag:** Kalixälv.

**Nederbördsområde:** 7,230 km<sup>2</sup> + del i 9,860 km<sup>2</sup>. Omedelbart ovan stationen tillföres älven genom bifurkation (Tärendöälv) vatten från Torneälv (se 1—8 Jouksengi).

**Vattenmängder (1910—1918):**

	m <sup>3</sup> /sek.	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	1,430	7.8
Normalt högvatten.....	1,009	5.5
Medelvatten.....	184	1.0
Normalt lågvatten.....	31	0.17
Exceptionellt lågvatten.....	26	0.14

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 161 m ö. h. — I områdets västligaste del äro belägna åtskilliga av Sveriges högsta fjäll med toppar över 2,000 m:s höjd. Ett flertal mindre glaciärer finnas. Inemot halva nederbördsområdet ligger ovan barrskogsgränsen. Nedom denna är landet till stor del skogtäckt. En mycket ringa del av nederbördsområdet är odlad.

**Geologi:** I fjällområdena finnas kring större amfibolitmassiv lägre trakter, där berggrunden bildas av silurbergarter, såväl östlig som västlig facies, och sevebergarter. Inom östra delen av nederbördsområdet överväga porfyr- och leptitbergarter, under det lerskifferar samt graniter och syeniter intaga mindre arealer. Området ligger nästan helt och hållet ovan marina gränsen, varför leror i stort sett saknas. Viktigaste lösa jordslag är morän. Nedom barrskogsgränsen förekomma myrmarker, delvis av stor utsträckning och upptaga sammanlagt 13 % av arealen ovan Tärendöälvs inflöde.

**Observationstid:** d. <sup>1</sup>/<sub>5</sub> 1909—d. <sup>1</sup>/<sub>3</sub> 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	52
» » » CaO.....	2
» » » Cl.....	2
» » » SO <sub>3</sub> .....	2

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	51.6	25.6	12.0
Org. ».....	21.6	13.4	4.0
Alla ».....	72.4	39.0	19.2
CaO.....	6.6	5.8	5.0
Cl.....	2.7	2.7	2.7
SO <sub>3</sub> .....	2.9	2.7	2.4

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	407 (352.3)
Org. ».....	213 (212.6)



*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
2/1	4	29.1	12.4	41.5	137.6	61.8
2/2	5	31.3	14.3	45.6	113.2	53.6
1/3	3	33.1	9.3	42.4	98.8	30.7
2/4	5	35.5	16.6	52.2	109.1	52.6
2/5	4	29.0	15.4	44.4	416.6	233.2
2/6	6	20.8	16.2	37.0	738.4	548.3
2/7	5	16.6	11.5	28.1	761.9	525.7
2/8	6	20.3	13.0	33.3	479.7	303.9
1/9	3	21.6	14.9	36.5	486.3	357.7
1/10	5	26.4	11.6	38.0	451.5	214.5
1/11	3	26.1	10.7	36.8	238.9	113.5
1/12	3	27.3	11.6	38.9	175.9	74.2
Medeltal		26.4	13.1	39.5	350.7	214.1

9—32 Storbacken.

*Vattendrag:* Stora Luleälv.

*Nederbördsområde:* 21,370 km<sup>2</sup>. Sjöar 8.4 %.

*Avrinning* (Trångfors 1910—1923):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti onellt högvatten	106	5.3
Normalt högvatten	79	3.9
Medelvatten	20.2	1.0
Normalt lå gvatten	2.9	0.14
Excepti onellt lå gvatten	1.8	0.087

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 43 m ö. h. — I västligaste delarna av nederbördsområdet inemot norska gränsen höja sig enstaka fjälltoppar över 1,000 m ö. h. Öster härom befinner sig högfjällsområdet, omfattande bl. a. Sarek- och Pärtefjällen med toppar över 2,000 meter. Ett stort antal delvis rätt stora glaciärer finnas. Ungefär halva området ligger ovan barrskogsgårnsen. Vidsträckta kalfjällsområden finnas. Mycket obetydliga arealer i floddalarna eller dessäs närmaste omgivning ar ö odlade. Större delen av arealen nedom barrskogsgårnsen är skogtäckt.

*Geologi:* Berggrunden inom området väster om fjällen bildas till stor del av silurbergarter av västlig facies. Underordnat förekomma här graniter, amfiboliter, grönstenar, skiffrar och sevebergarter. De högre fjällpartierna bildas av amfiboliter, och närmast öster härom uppträda graniter och silur av östlig facies. Den återstående delen av området hyser huvudsakligen gnejser, genomsprängda av graniter, syeniter, porfyryr och urbergsskiffrar. Nedersta delen av dalgången faller under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Torvmarker beräknas upptaga 7.7 % av hela arealen. Leror förekomma endast i nedersta delen av själva floddalen.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 1/12 1923.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen	94
» » » CaO	48
» » » Cl	48
» » » SO <sub>3</sub>	44
» bestämningar av alkalinitet	26
» » » O-förbrukning	28
» » » färg	26

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	32.0	17.5	9.6
Org. » »	22.6	9.9	3.8
Alla » »	41.2	27.4	18.4
CaO » »	5.4	3.8	1.5
Cl » »	5.5	3.2	1.3
SO <sub>3</sub> » »	3.3	1.4	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.)	3.96	2.23	1.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.)	5.8	2.4	1.4
Färg (karamellskala)	20	5	0

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen	657	(620.1)
Org. »	371	(400.7)

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1	3	16.3	10.1	26.4	325.1	175.2
2/2	8	20.0	9.8	29.8	173.8	86.4
2/3	4	21.2	9.1	30.3	120.0	53.6
1/4	10	19.6	10.4	30.0	108.5	60.4
2/5	6	18.1	10.1	28.2	341.5	322.3
1/6	12	15.6	13.9	29.5	853.6	789.9
2/7	6	15.9	12.0	27.9	1,542.8	1,087.7
2/8	12	18.4	10.7	29.1	1,591.9	917.9
1/9	5	14.8	8.4	23.2	850.6	468.3
2/10	13	14.9	8.8	23.7	621.4	382.6
1/11	4	16.5	8.6	25.1	485.3	276.5
2/12	11	18.4	8.4	26.8	359.9	167.4
Medeltal		17.5	10.0	27.5	614.5	399.0

*Variation år från år:*

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910	13	15.7	11.2	26.9	599.2	486.0
1911	12	17.4	10.3	27.7	545.2	380.8
1912	7	16.0	11.3	27.3	475.9	372.9
1913	6	16.8	12.2	29.0	684.1	545.1
1914	6	17.1	8.4	25.5	417.5	226.0
1915	6	17.8	7.4	25.2	728.4	345.9
1916	5	19.3	10.5	29.8	449.6	325.5
1917	3	18.4	7.6	26.0	483.0	200.0
1918	4	17.4	8.3	25.7	437.5	205.5
1919	6	21.3	12.8	34.1	920.9	574.0
1920	6	19.6	10.9	30.5	918.0	522.4
1921	6	18.3	9.6	27.9	673.5	344.1
Medeltal		17.9	10.0	27.9	611.1	377.4
Medelfel		± 0.4	± 0.5	± 0.7	± 49.0	± 38.7
Amplitud		± 1.5	± 1.7	± 2.5	± 169.8	± 134.1

9—21 Sjaunja 1.

*Vattendrag:* Sjaunjaädnö, tillflöde till Stora Lulevatten.

*Nederbördsområde:* 896 km<sup>2</sup>. Sjöar 5.4 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 18 l/s.km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 372 m ö. h. — Högsta topparna inom området ligga mer än 800 m ö. h. Nederbördsområdet faller till allra största delen nedom barrskogsgårnsen. En stor del av arealen är skogklädd och odlad mark förekommer praktiskt taget icke.

*Geologi:* Berggrunden bildas av porfyryrbergarter med mindre inslag av graniter. Den är till allra största delen jordtäckt. Viktigaste lösa jordslag är morän. Torvmarker upptaga större delen av nederbördsområdets östra hälft, 31.5 % av hela arealen. Området ligger helt ovan marina gränsen, och leror saknas.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 6/12 1914.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.... 40

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	43.0	26.0	8.0
Org. » » .....	44.0	16.5	6.4
Alla » » .....	67.2	42.5	22.4

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen .....	36
Org. » .....	23

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
20/1 .....	3	23.9	24.9	48.8
20/2 .....	2	38.7	12.6	51.3
20/3 .....	3	35.9	19.2	55.1
20/4 .....	3	31.1	16.7	47.8
20/5 .....	6	17.1	15.4	32.5
20/6 .....	4	14.2	13.2	27.4
20/7 .....	4	15.7	13.5	29.2
20/8 .....	3	16.7	18.3	35.0
20/9 .....	2	21.5	13.7	35.2
20/10 .....	2	28.6	24.4	53.0
20/11 .....	5	30.8	13.1	43.9
20/12 .....	3	35.5	15.5	51.0
Medeltal .....		25.8	16.7	42.5

**9—25 Kvikkjokk.****Vattendrag:** Kamajokk, en av Lilla Luleälvs källfloder.**Nederbördsområde:** 535 km<sup>2</sup>. Sjöar 1.5 %.**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna uppskattas till 25 l/s.km<sup>2</sup>.**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 305 m ö. h. — Området begränsas delvis av de höga Pärtefjällen med toppar upp till 2,000 m ö. h. Ett par mindre glaciärer finnas. Nederbördsområdet ligger till allra största delen ovan barrskogsgränsen och utgöres till stor del av kalvfjäll.**Geologi:** De högsta fjällområdena utgöres av amfiboliter, i dalgångarna bildas däremot berggrunden av silurens östliga facies samt av sevebergarter. Underordnat förekommer gnejsgranit. Viktigaste lösa jordslag är morän. Torvmarker upptaga endast 0.7 % av hela nederbördsområdet. Ler saknas, då hela området ligger ovan marina gränsen.**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 37

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	31.4	20.7	8.8
Org. » » .....	20.4	9.9	4.8
Alla » » .....	46.0	30.6	16.8

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen .....	24
Org. » .....	11

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
21/1 .....	2	21.1	10.4	31.5
21/2 .....	3	29.5	10.4	39.9
21/3 .....	2	24.0	10.4	34.4
21/4 .....	4	27.5	12.8	40.3
21/5 .....	5	26.2	11.8	38.0
21/6 .....	8	16.8	12.1	28.9
21/7 .....	3	11.2	8.4	19.6
21/8 .....	4	17.3	6.0	23.3
21/9 .....	3	18.4	7.2	25.6
21/10 .....	2	19.0	8.5	27.5
21/11 .....	1	18.4	10.4	28.8
(Medeltal.....)		20.9	9.8	30.7

**9—31 Pajerim.****Vattendrag:** Lilla Luleälv, tillflöde till Stora Luleälv.**Nederbördsområde:** 9,590 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.4 %.**Avrinning (1910—1923):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	145	8.0
Normalt högvatten.....	99	5.5
Medelvatten.....	18.1	1.0
Normalt lågvatten.....	2.4	0.13
Exceptionellt lågvatten.....	1.5	0.080

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 124 m ö. h. — I nordvästra delen av området förekomma flera av landets högsta fjäll med toppar upp till 2,000 m ö. h. (se 9—25 Kvikkjokk, 9—24 Njuonjes, 9—27 Tjämotis 1, 9—29 Puornak). Omkring en fjärdedel av området faller ovan barrskogsgränsen. I nederbördsområdets översta delar finnas vidsträckt kalvfjäll, delvis med glaciärer (se Kvikkjokk och Tjämotis 1). Områdets lägre delar äro till största delen skogtäckta. Endast obetydliga områden äro odlade.**Geologi:** I områdets västliga tredjedel bildas berggrunden av amfiboliter och graniter samt silurbergarter (såväl östlig som västlig facies) och sevebergarter. Längre österut sammansättes berggrunden huvudsakligen av gnejser och underordnat graniter, syeniter, porfyryter och leptiter. Flodsträckans nedersta del faller under marina gränsen i den här djupt nedskurna floddalen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Torvmarker upptaga 7.5 % av hela arealen. Obetydliga lerbeförekomster finnas endast i floddalens allra nedersta del.**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 52

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	24.0	17.4	10.4
Org. » » .....	21.6	12.5	6.0
Alla » » .....	38.4	29.9	19.2

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen .....	261 (202.8)
Org. » .....	187 (153.9)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			Ant. anal.	M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	T otal		Oorg.	Org.
1/2	3	19.2	13.1	32.3	3	97.8	60.2
3/4	4	19.5	13.5	33.0	4	57.5	55.6
1/3	1	17.6	13.6	31.2	1	60.8	47.0
1/3	5	21.2	10.9	32.1	5	43.8	21.7
1/3	5	19.2	12.8	32.0	3	60.6	49.2
1/3	6	15.5	15.9	31.4	5	534.1	638.4
1/3	4	16.4	11.2	27.6	2	462.0	301.3
1/3	6	15.9	9.9	25.8	5	458.5	257.1
1/3	3	13.1	10.9	24.0	2	261.7	220.1
1/10	6	17.0	10.6	27.6	5	190.8	102.5
1/11	3	16.8	12.3	29.1	2	123.9	101.7
1/13	6	17.2	17.3	34.5	5	74.9	45.6
Me de l tal		17.4	12.7	29.9		202.2	158.4

**9—24 Njuonjes.**

**Vattendrag:** Tarrajokk, en av Lilla Luleälvs källfloder.

**Nederbördsområde:** 652 km<sup>2</sup>. Sjöar 3.4 %.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 25 l/s.km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln c:a 400 m ö. h. — Nederbördsområdet begränsas delvis av fjäll med upp till 1,800 m:s höjd över havet. Området ligger helt ovan barrskogsgårnsen och upptages till stor del av kalfjäll. Glaciärer saknas. Odlad mark förekommer icke.

**Geologi:** Berggrunden bildas i öster (högre fjällpartier) av amfiboliter, i nordväst av silurformationens västliga facies och i söder av urbergarter. Området ligger helt ovan marina grånsen. Leror saknas. Endast mindre myrmarker finnas (0.1 % av arealen).

**Observationstid:** d. 1/3 1909—d. 1/3 1914.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen ..... 22

**Medeltal och extremer:**

	Ma x.	Me d	Min.
Oorg. ämne n ( mgr/lit..)	40.2	26.6	13.6
Org. »	17.6	9.4	5.4
Alla »	44.8	35.9	21.6

**Medelmångder (ton/dygn):**

Oorg. ämne n ..... 37  
Org. » ..... 13

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	T otal
1/1	1	27.2	9.6	36.8
3/4	3	35.7	12.2	47.9
9/6	3	26.7	9.6	36.3
1/6	5	24.6	12.5	37.1
1/6	3	16.3	11.7	28.0
1/6	4	20.7	8.6	29.3
1/6	2	24.4	6.1	30.5
1/10	1	26.4	5.6	32.0
(Me de l tal		25.2	9.5	34.7)

**9—27 Tjåmotis 1.**

**Vattendrag:** Blackålvén, tillflöde till Lilla Luleålv.

**Nederbördsområde:** 2,290 km<sup>2</sup>. Sjöar 3.1 %.

**Avrinning (1910—1919):**

3—291270.

	l/s. k m <sup>2</sup>	Rel. tal
Exce pti me llt högva tten	271	10.8
Normalt högva tten	193	7.7
Me de lva tten	25	1.0
Normalt lågva tten	1.9	0.077
Exce pti me llt lå gva tten	0.6	0.024

**Topografi:** Pegelns höjd c:a 300 m ö. h. — Inom områdets norra delar falla flera av landets högsta fjäll, bl. a. Sarek- och Pårtemassiven med toppar över 2,000 m. Endast de lägre dalgångarna falla nedom barrskogsgårnsen. Större delar av nederbördsområdet upptagas av kalfjäll. Många glaciärer finnas, därav flera rätt stora. Odlad mark förekommer icke.

**Geologi:** I nordvästra delen av nederbördsområdet bildas berggrunden av graniter och amfiboliter, underordnat av gnejs, sevebergarter och silur (östlig facies), i nederbördsområdets sydöstra delar av östlig silur, porfyryr och leptiter, underordnat av gnejser, graniter och syeniter. Området ligger helt ovan marina grånsen. Viktigaste lösa jordslag är morån. Torvmarker beräknas upptaga 1.8 % av hela arealen. Leror saknas.

**Observationstid:** d. 10/4 1909—d. 15/9 1919.

**Material:**

Antal analyse på oorg. och org. ämnen	50
» » » C a O	14
» » » C l	14
» » » SO <sub>3</sub>	14
» bes tåmningar av alkalinitet	10
» » » O-f ö rb rukning	10
» » » f ärg	9

**Medeltal och extremer:**

	Ma x.	Me d	Min.
Oorg. ämne n ( mgr/lit..)	36.4	21.0	7.2
Org. »	21.2	8.6	3.2
Alla »	44.8	29.6	12.6
C a O	6.3	4.1	3.0
C l	4.0	2.5	1.3
SO <sub>3</sub>	3.4	1.8	0.4
Alkalinitet (o m <sup>n</sup> /10 HC lpr lit.)	4.40	1.89	1.10
O-f ö rb rukning (mgr O pr lit.)	4.0	1.9	0.8
Fårg ( karame llskala)	30	7	0

**Medelmångder (ton/dygn):**

Oorg. ämne n ..... 104 ( 32)  
Org. » ..... 43 (42.4)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	T otal
1/1	2	24.8	8.4	33.2
10/1	1	24.0	6.4	30.4
14/3	1	28.6	8.4	37.0
1/4	7	26.7	9.0	35.7
2/5	3	28.7	7.9	36.6
10/5	9	18.1	12.8	30.9
1/7	8	13.1	7.2	20.3
1/8	9	15.1	8.4	23.5
1/9	6	20.1	7.4	27.5
1/10	2	15.5	9.2	24.7
1/11	2	16.4	9.6	26.0
Me de l tal		21.0	8.6	29.6

**9—29 Puornak.**

**Vattendrag:** Pårålålvén, tillflöde till Lilla Luleålv.

**Nederbördsområde:** 2,190 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.9 %.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 20 l/s.km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 310 m ö. h. — I västligaste delen av området förekomma flera toppar med över 1,000 m:s höjd. Ungefär halva nederbördsområdet (västra hälften) faller ovan barrskogsgränsen. Ovan denna förekomma vidsträckta områden med kalfjäll. Glaciärer saknas. Mindre odlingar förekomma endast i områdets nedre delar.

**Geologi:** Endast i nederbördsområdets nordvästligaste delar förekomma seve- och silurbergarter jämte amfiboliter, förövrigt bildas berggrunden av gnejser och graniter med underordnad inblandning av leptiter och syeniter. Området faller helt ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker (nästan utslutande nedom barrskogsgränsen) upptaga omkring 14 % av hela arealen. Leror saknas.

**Observationstid:** d.  $\frac{1}{5}$  1909—d.  $\frac{2}{8}$  1914.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 29

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	25.6	18.0	8.8
Org. » » .....	24.0	14.3	4.8
Alla » » .....	42.0	32.3	22.4

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	68
Org. » .....	54

**13—38 Älvsby.**

**Vattendrag:** Piteälv.

**Nederbördsområde:** 10,580 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.9 %.

**Avrinning (1910—1923):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	109	7.5
Normalt högvatten.....	60	4.1
Medelvatten.....	14.5	1.0
Normalt lågvatten.....	2.8	0.19
Exceptionellt lågvatten.....	1.8	0.12

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 30 m ö. h. — Kring källområdena förekomma fjälltoppar med höjder upp till 1,600—1,700 m. Omkring en femtedel av området faller ovan barrskogsgränsen. Större delen av nederbördsområdet upptages av skogsmark. Mycket obetydliga områden äro odlade.

**Geologi:** Inom översta delarna av flodområdet bildas berggrunden av sevebergarter samt silur (östlig och västlig facies). Inom återstående fyra femtedelar av arealen förhärskar graniter med inslag av gnejser, leptiter, porfyrier (Skellefteåfältet) och syeniter. Huvuddalgångens nedersta del faller under marina gränsen. Vanligaste lösa jordslag är morän. Myrmarker upptaga stora arealer nedom barrskogsgränsen. Leror torde i obetydlig utsträckning förekomma i floddalens nedersta del.

**Observationstid:** d.  $\frac{1}{4}$  1915—d.  $\frac{4}{12}$  1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	50
» » » CaO.....	33
» » » Cl.....	33
» » » SO <sub>3</sub> .....	28
» bestämningar av alkalinitet.....	30
» » » O-förbrukning.....	36
» » » färg.....	33

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	29.2	19.4	13.2
Org. » » .....	17.2	10.5	5.0
Alla » » .....	38.8	29.9	23.2
CaO » » .....	6.7	3.9	2.5
Cl » » .....	4.0	3.0	1.6
SO <sub>3</sub> » » .....	1.7	0.8	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	2.60	2.01	1.00
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	7.2	3.4	1.9
Färg (karamellskala).....	34	11	0

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	275	(253.2)
Org. » .....	149	(147.6)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
$\frac{2}{2}$ .....	8	22.3	10.4	32.7	81.6	37.9
$\frac{1}{4}$ .....	9	22.8	10.1	32.9	62.4	27.8
$\frac{2}{2}$ .....	8	15.4	12.1	27.5	518.7	394.4
$\frac{2}{2}$ .....	9	17.8	9.4	27.2	429.2	229.9
$\frac{2}{2}$ .....	7	18.5	11.1	29.6	298.9	155.4
$\frac{4}{12}$ .....	9	20.2	10.9	31.1	147.1	78.2
Medeltal.....		19.5	10.7	30.2	256.3	154.0

**18—39 Myrheden.**

**Vattendrag:** Byskeälv.

**Nederbördsområde:** 2,430 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.7 %.

**Avrinning (1915—1924):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	101	8.6
Normalt högvatten.....	56	4.8
Medelvatten.....	11.8	1.0
Normalt lågvatten.....	1.9	0.16
Exceptionellt lågvatten.....	0.9	0.080

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 229 m ö. h. — Högsta bergstopparna inom området höja sig 600—700 m ö. h. Ingen del av nederbördsområdet faller ovan barrskogsgränsen. Mycket ringa del av arealen är odlad.

**Geologi:** Berggrunden bildas till största delen av Skellefteåfältets porfyrbegarter samt graniter, underordnat av syeniter och grönstenar. Viktigaste lösa jordslag är morän. Området faller helt ovan marina gränsen, varför marina leror saknas. Avsevärda myrmarker finnas inom nederbördsområdet.

**Observationstid:** d.  $\frac{1}{5}$  1909—d.  $\frac{1}{12}$  1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	108
» » » CaO.....	54
» » » Cl.....	54
» » » SO <sub>3</sub> .....	49
» bestämningar av alkalinitet.....	31
» » » O-förbrukning.....	36
» » » färg.....	31

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	33.6	21.8	10.4
Org. » » .....	33.6	15.7	7.2
Alla » » .....	48.4	37.5	25.2
CaO » » .....	5.9	4.2	0.5
Cl » » .....	5.1	3.2	0.8
SO <sub>3</sub> » » .....	3.1	0.8	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.90	2.46	1.90
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	7.0	5.3	3.3
Färg (karamellskala).....	33	21	7

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	54	(45.4)
Org. » .....	39	(36.9)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	3	23.3	14.5	37.8	14.7	11.4
1/2.....	12	24.8	15.0	39.8	13.6	8.5
1/3.....	3	29.6	12.3	41.9	12.6	4.8
1/4.....	13	25.8	15.4	41.2	9.8	6.0
1/5.....	6	19.7	18.3	38.0	64.7	53.1
1/6.....	17	18.8	16.5	35.3	114.0	102.8
1/7.....	3	17.3	19.2	36.5	79.8	78.5
1/8.....	15	19.5	16.2	35.7	66.9	57.5
1/9.....	5	19.2	14.6	33.8	53.5	36.9
1/10.....	12	19.4	15.8	35.2	38.8	32.6
1/11.....	4	20.7	15.7	36.4	50.3	39.2
1/12.....	15	23.9	15.1	39.0	42.4	24.8
Medeltal.....		21.8	15.7	37.5	46.8	38.0

**Variation år från år:**

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	15	21.0	15.1	36.1	34.0	31.4
1911.....	13	21.8	15.4	37.2	36.6	28.9
1912.....	8	20.0	16.9	36.9	35.8	29.7
1913.....	6	20.5	16.1	36.6	42.2	41.6
1914.....	6	25.6	14.4	40.0	44.1	30.4
1915.....	6	24.3	14.8	39.1	51.6	40.1
1916.....	5	23.8	15.2	39.0	58.1	41.8
1917.....	6	21.4	15.4	36.8	71.8	72.7
1918.....	6	23.1	16.0	39.1	46.4	34.4
1919.....	6	24.7	16.8	41.5	50.8	38.2
1920.....	5	24.9	15.3	40.2	73.9	47.3
1921.....	6	23.6	15.8	39.4	33.8	20.3
1922.....	6	19.3	16.2	35.5	45.4	39.6
1923.....	6	20.1	14.7	34.8	60.0	42.5
Medeltal.....		22.4	15.6	38.0	48.9	38.5
Medelfel.....		± 0.5	± 0.2	± 0.5	± 7.0	± 3.1
Amplitud.....		± 2.0	± 0.8	± 2.0	± 26.2	± 11.7

**20—45 Kufors.**

Vattendrag: Skellefteälv.

Nederbördsområde: 9,640 km<sup>2</sup>. Sjöar 13.4 %.

Avrinning (1910—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti melt högvatten.....	71	5.0
Normalt högvatten.....	47	3.3
Medelvatten.....	14.4	1.0
Normalt lågvatten.....	3.4	0.24
Excepti melt lågvatten.....	1.7	0.12

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 172 m ö. h. — Högsta topparna inom området höja sig 1,500—1,700 m ö. h. C:a halva nederbördsområdet ligger ovan barrskogsgränsen. Större delen av arealen förövrigt är skogklädd och mycket obetydliga delar äro odlade.

**Geologi:** Inom områdets nordligaste tredjedel sammanfattas berggrunden av seve- och silurbergarter (huvudsakligen västlig facies), mera underordnat förekomma silurens östliga facies samt i nordväst yngre, siluriska graniter. Berggrunden i övrigt bildas av äldre graniter samt i söder av Skellefteåfältets porfyryer och skiffar. Underordnat förekomma här gnejs, gnejsgranit (revsundstyp) och glimmerskiffer. Viktigaste lösa jordslag är morän. Sydligaste delen av flodsträckan faller under marina gränsen. Myrar av mindre omfattning finnas i huvudsak nedom barrskogs-

gränsen. Leror torde uppträda endast i floddalens nedersta delar.

Observationstid: d. 1/4 1915—17/12 d. 1923.

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	48
» » » CaO.....	32
» » » Cl.....	32
» » » SO <sub>3</sub> .....	30
» bestämningar av alkalinitet.....	29
» » » O-förbrukning.....	31
» » » färg.....	31

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	40.6	21.2	14.6
Org. » » .....	33.3	12.3	5.0
Alla » » .....	66.3	33.5	21.8
CaO » » .....	7.2	4.8	2.1
Cl » » .....	4.4	3.1	1.9
SO <sub>3</sub> » » .....	2.8	0.9	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.50	2.51	1.70
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	16.5	4.1	2.0
Färg (karamellskala).....	70	13	0

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	254	(251.2)
Org. » .....	148	(153.3)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	6	23.1	11.7	34.8	106.8	69.1
1/2.....	8	22.3	11.0	33.3	73.8	37.0
1/3.....	9	19.7	13.3	33.0	335.5	262.8
1/4.....	9	20.4	11.9	32.3	534.5	286.8
1/5.....	7	21.7	15.6	37.3	259.0	183.5
1/6.....	9	20.7	10.2	30.9	171.5	86.6
Medeltal....		21.3	12.3	33.6	246.8	154.3

**28—53 Vännäs.**

Vattendrag: Umeälv strax ovan Vindelälvens inflöde.

Nederbördsområde: 13,500 km<sup>2</sup>. Sjöar 7.9 %.

Avrinning (28—1037 Pengfors 1921—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti melt högvatten.....	81	4.4
Normalt högvatten.....	66	3.6
Medelvatten.....	18.4	1.0
Normalt lågvatten.....	2.4	0.13
Excepti melt lågvatten.....	2.2	0.12

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 74 m ö. h. — Högsta topparna inom nederbördsområdet nå 1,200—1,400 m ö. h. Omkring en fjärdedel av nederbördsområdet faller ovan skogsgränsen. Större delen av arealen nedom skogsgränsen är skogklädd. Endast smärre områden äro odlade.

**Geologi:** Berggrunden inom områdets nordvästra hälft bildas av sevebergarter och västlig silurfacies, varjämte underordnat förekomma amfiboliter, grönstenar och östlig silur. Inom det östra området bildas berggrunden huvudsakligen av revsundsgranit, i sydost även av gnejser, varjämte inslag av leptiter finnas. Största delen av området ligger ovan marina gränsen, och leror förekomma endast i själva floddalens nedersta lopp i ringa utsträckning. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrar upptaga mindre arealer nedom skogsgränsen.

Observationstid: d. 1/6 1909—d. 1/12 1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	106
» » » CaO.....	51
» » » Cl.....	52
» » » SO <sub>3</sub> .....	47
» bestämningar av alkalinitet.....	31
» » » O-förbrukning.....	34
» » » färg.....	33

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	33.6	20.9	12.8
Org. » ».....	23.2	14.1	9.6
Alla » ».....	53.6	35.0	25.6
CaO » ».....	11.5	5.7	2.3
Cl » ».....	6.3	3.3	1.3
SO <sub>3</sub> » ».....	4.1	1.5	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	4.25	2.56	1.65
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	7.5	4.2	2.8
Färg (karamellskala).....	35	16	5

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	449	(336.7)
Org. ».....	303	(229.3)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	3	16.8	15.7	32.5	154.5	136.4
1/2.....	14	26.5	13.3	39.8	127.8	65.0
2/2.....	2	23.2	14.4	37.6	107.2	70.6
1/4.....	13	23.7	14.6	38.3	81.3	51.5
2/4.....	6	19.1	18.3	37.4	256.9	295.2
3/4.....	16	20.3	14.9	35.2	664.6	486.5
1/7.....	3	18.7	11.7	30.4	803.6	512.1
2/7.....	15	21.3	13.6	34.9	719.8	473.0
3/7.....	2	18.8	13.2	32.0	217.1	96.1
1/10.....	13	20.6	13.2	33.8	394.0	261.0
2/10.....	5	19.1	12.9	32.0	343.3	207.6
3/10.....	15	22.8	13.1	35.9	273.0	156.1
Medeltal....		20.9	14.1	35.0	334.6	234.3

**Variation år från år:**

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	13	21.4	14.8	36.2	368.5	266.9
1911.....	12	20.2	14.4	34.6	223.3	146.3
1912.....	7	19.4	18.6	38.0	281.1	209.0
1913.....	6	20.7	14.5	35.2	402.9	251.3
1914.....	5	25.4	8.6	34.0	299.5	94.5
1915.....	6	21.6	12.9	34.5	323.5	244.6
1916.....	6	20.5	12.8	33.3	221.3	192.9
1917.....	6	20.7	12.9	33.6	274.9	179.0
1918.....	6	22.3	13.3	35.6	473.1	300.6
1919.....	6	24.5	13.6	38.1	471.1	313.1
1920.....	4	25.7	12.6	38.3	409.9	249.6
1921.....	6	24.5	13.5	38.0	472.6	249.9
1922.....	6	24.1	13.6	37.7	390.2	199.6
1923.....	6	22.5	13.3	35.8	442.1	274.1
Medeltal....		22.4	13.5	35.9	361.1	226.5
Medelfel....		± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 23.3	± 15.6
Amplitud....		± 2.0	± 2.0	± 1.7	± 87.1	± 58.5

**28—981 Bjuråker.**

**Vattendrag:** Bjurbäcken, tillflöde till Vindelälven.

**Nederbördsområde:** 389 km<sup>2</sup>. Sjöar 4 %.

**Avrinning (1919—1924):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	80	6.3
Normalt högvatten.....	64	5.1
Medelvatten.....	12.6	1.0
Normalt lågvatten.....	0.8	0.061
Exceptionellt lågvatten.....	0.3	0.022

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 230 m ö. h. — Högsta topparna inom området stiga till omkring 500 m ö. h. Ytterst obetydliga arealer äro odlade, och området i sin helhet är skogklätt, där det ej intages av myrar.

**Geologi:** Berggrunden bildas helt av revsundsgranit, till större delen täckt av morän. Området ligger helt ovan marina gränsen. Myrar upptaga stora arealer i övre delarna av nederbördsområdet.

**Observationstid:** d. 1/6 (?) 1919—d. 1/8 (?) 1921.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	7
» » » CaO.....	7
» » » Cl.....	7
» » » SO <sub>3</sub> .....	7
» bestämningar av alkalinitet.....	7
» » » O-förbrukning.....	7
» » » färg.....	7

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	26.4	21.1	17.0
Org. » ».....	27.2	20.7	16.2
Alla » ».....	53.6	41.8	33.4
CaO » ».....	5.4	4.1	2.9
Cl » ».....	3.5	2.7	1.5
SO <sub>3</sub> » ».....	1.4	0.8	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.75	2.35	1.25
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	10.0	8.4	7.2
Färg (karamellskala).....	60	34	26

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	8.9
Org. ».....	8.8

**30—61 Nyåker.**

**Vattendrag:** Öreälv.

**Nederbördsområde:** 2,760 km<sup>2</sup>. Sjöar 3 %.

**Avrinning (1915—1924):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	115	10.1
Normalt högvatten.....	83	7.3
Medelvatten.....	11.5	1.0
Normalt lågvatten.....	1.5	0.13
Exceptionellt lågvatten.....	0.7	0.063

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 72 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet befinner sig 716 m ö. h. Älvens dalgång är särskilt i nedre loppet djupt nedskuren genom de lösa jordslagen.

**Geologi:** Berggrunden bildas av revsundsgranit samt delvis bandad och slirig gnejs, vilken senare förekommer dels i nederbördsområdets södra del, dels i det inre av nederbördsområdets norra del. Området ligger med undantag för sydligaste delen samt själva dalgången i älvens nedre lopp ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, varjämte i de södra delarna vidsträckt fluviglaciala bildningar finnas, genom vilka älven nedskurit en djup dalgång. Den omständigheten, att Öreälvs dalgång överhuvud taget är synnerligen djupt nedskuren, antages bero på att densamma utgör nuvarande Umeälvs tidigare floddal. Myrmarker av större utsträckning finnas i stort antal i flodområdets övre delar. Leror saknas.

**Observationstid:** d. 29/2 1924—d. 1/6 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	16
» » » CaO.....	16
» » » Cl.....	16
» bestämningar av alkalinitet.....	16
» » » O-förbrukning.....	16
» » » färg.....	16
» » » pH.....	16

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	39.4	26.0	13.2
Org. » » .....	25.6	20.2	12.6
Alla » » .....	62.8	46.2	37.2
CaO » » .....	5.8	4.1	2.8
Cl » » .....	5.2	3.2	1.9
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.25	2.24	1.30
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	16.2	10.7	6.3
Färg.....	116	81	44
Vätejonkoncentration.....	6.6	6.5	6.2

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	71
Org. » .....	55

**38—71 Forsmo.**

**Vattendrag:** Ångermanälven ovan Faxälvens inflöde.

**Nederbördsområde:** 21,490 km<sup>2</sup> + del av 6,550 km<sup>2</sup>. Bifurkation genom Vängelälven tillför älven en del vatten från Faxälven (c:a 16 % av dennas vattenmängd).

**Vattenmängder (1909—1924):**

	m <sup>3</sup> /sek.	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	2,985	9.1
Normalt högvatten.....	1,585	4.8
Medelvatten.....	329	1.0
Normalt lågvatten.....	52	0.16
Exceptionellt lågvatten.....	38	0.12

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 31 m ö. h. — De högsta topparna inom nederbördsområdet stiga till 1,600 m ö. h. Omkring 1/7 av nederbördsområdet ligger ovan barrskogsgränsen. Endast obetydliga arealer äro odlade och området nedom barrskogsgränsen är i huvudsak skogklätt.

**Geologi:** Inom nordvästra hälften av nederbördsområdet bildas berggrunden av silur (såväl östlig som västlig facies) och sevebergarter, bland annat sparagmiter och vemdalskvartsit, varjämte underordnat förekomma gnejser och amfiboliter. Flodsystemets sydöstra del har en berggrund huvudsakligen av revsundsgranit med betydande inslag av gnejser (även granitgenomvävda), finkorniga graniter, postarkäiska graniter samt leptiter. Nedre delen av själva floddalen faller under marina gränsen, men leror äro sällsynta. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrar upptaga mindre arealer nedom barrskogsgränsen.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	56
» » » CaO.....	20
» » » Cl.....	20
» » » SO <sub>3</sub> .....	20

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	29.6	20.9	12.0
Org. » » .....	24.4	15.6	8.0
Alla » » .....	53.2	36.5	28.8
CaO » » .....	7.8	5.6	3.8
Cl » » .....	3.8	2.5	0.9
SO <sub>3</sub> » » .....	4.7	1.7	0.0

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	594 (543.9)
Org. » .....	443 (480.0)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1 .....	3	22.4	13.6	36.0	207.4	138.7
1/2 .....	6	22.1	13.2	35.3	147.3	91.7
1/3 .....	2	19.2	17.2	36.4	106.7	100.9
1/4 .....	5	24.0	14.3	38.3	127.3	74.4
1/5 .....	5	24.4	21.3	45.7	392.4	350.3
20/5 .....	7	18.7	18.7	37.4	2,200.6	2,146.0
25/5 .....	5	16.8	16.2	33.0	1,229.8	1,202.7
1/6 .....	5	19.6	13.8	33.4	511.4	417.8
1/8 .....	3	17.3	15.2	32.5	512.5	535.7
1/10 .....	5	21.6	16.2	37.8	407.6	343.3
1/11 .....	4	19.2	15.1	34.3	546.5	456.7
1/12 .....	6	23.9	12.0	35.9	284.6	145.0
Medeltal..		20.8	15.6	36.4	556.4	500.2

**38—750 Ramsele.**

**Vattendrag:** Faxälven, tillflöde till Ångermanälven.

**Nederbördsområde:** 814 km<sup>2</sup> + del i 6,550 km<sup>2</sup>. Genom bifurkation, Vängelälven, avledes en del (c:a 16 %) av älvens vatten ovanför stationen till Ångermanälven.

**Vattenmängder (38—72 Strömsund 1909—1924):**

	m <sup>3</sup> /sek.	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	584	5.0
Normalt högvatten.....	421	3.6
Medelvatten.....	117	1.0
Normalt lågvatten.....	26.3	0.22
Exceptionellt lågvatten.....	17.8	0.15

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 143 m ö. h. — Högsta topparna inom flodområdet torde stiga till inemot 1,200 m ö. h. Mer än tredjedelen av nederbördsområdet ligger ovan barrskogsgränsen. Nedom denna täckes arealen till största delen av barrskogar. En mycket ringa del av området är odlad.

**Geologi:** Inom c:a 1/5 av nederbördsområdet bildas berggrunden av silurbergarter (såväl östlig som västlig facies) samt sevebergarter, även sparagmiter och strömskvartsit. Underordnat uppträda gnejser, medelgrova graniter samt mera sällsynt amfiboliter och grönstenar. Inom områdets sydligaste del består berggrunden huvudsakligen av revsundsgranit, längs i söder med mindre partier av granitgenomvävd gnejs. Området ligger till största delen ovan marina gränsen, och leror torde praktiskt taget icke förekomma. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrar upptaga mindre arealer nedom barrskogsgränsen.

**Observationstid:** d. 21/5 1915—d. 1/12 (?) 1917.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	13
» » » CaO.....	10
» » » Cl.....	10
» » » SO <sub>3</sub> .....	9
» bestämningar av alkalinitet.....	6
» » » O-förbrukning.....	6
» » » färg.....	6

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	33.4	22.8	17.2
Org. » » .....	19.0	13.2	5.0
Alla » » .....	48.4	36.0	26.8
CaO » » .....	7.2	6.4	5.3
Cl » » .....	4.9	4.2	3.8
SO <sub>3</sub> » » .....	1.7	0.8	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.50	2.77	2.40
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	4.4	3.8	3.3
Färg (karamellskala).....	23	13	3

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	214	(173.4)
Org. » .....	124	(104.4)

**40—89 Ragunda.***Vattendrag:* Indalsälven.*Nederbördsområde:* 24,410 km<sup>2</sup> + del i 56 km<sup>2</sup>. Sjöar 9.0 %.*Avrinning* (1911—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	77	4.5
Normalt högvatten.....	61	3.6
Medelvatten.....	16.9	1.0
Normalt lågvatten.....	3.6	0.21
Exceptionellt lågvatten.....	2.4	0.14

*Topografi:* Pegelns höjd 103 m ö. h. — Enstaka fjälltoppar i sydväst höja sig över 1,600 m ö. h. Omkring en fjärdedel av området ligger ovan barrskogsgränsen. Trakterna kring Storsjön i Jämtland samt vissa delar av älv-dalen äro delvis uppodlade.

*Geologi:* Inom områdets västliga delar bildas berggrunden av sevebergarter och silur av västlig facies. Här och där, särskilt i norra delen av flodområdet tillkomma porfyryr och graniter. Inom ungefär halva flodområdet, den mellersta delen, består berggrunden av östlig silur. Nederbördsområdets östligaste del, ungefär en femtedel av hela arealen, har som förhärskande bergarter revsundsgranit och kvartsgenomvävd gnejs, varjämte underordnat förekomma syeniter och grönstenar. Området ligger till största delen ovan marina gränsen och lermarker äro sällsynta. Viktigaste lösa jordslag är morän. Issjöavlagringar, vanligen av ringa mäktighet, finnas flerstädes. Myrmarker, delvis av rätt stor utsträckning, förekomma nedom barrskogsgränsen.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 1/12 1923.*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	108
» » » CaO.....	57
» » » Cl.....	57
» » » SO <sub>3</sub> .....	53
» bestämningar av alkalinitet.....	31
» » » O-förbrukning.....	37
» » » färg.....	33

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	53.6	32.6	13.2
Org. » » .....	38.4	19.5	8.0
Alla » » .....	80.0	52.1	35.2
CaO » » .....	15.8	11.1	4.4
Cl » » .....	8.1	4.5	1.4
SO <sub>3</sub> » » .....	6.3	2.1	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	5.40	4.21	2.85
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	6.1	5.1	3.9
Färg (karamellskala).....	23	13	4

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	1,165	(982.5)
Org. » .....	697	(635.8)

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	3	39.2	22.0	61.2	392.0	217.5
1/2.....	13	34.4	18.3	52.7	386.2	201.9
1/3.....	3	38.5	19.0	57.5	370.8	159.5
1/4.....	14	35.9	18.8	54.7	288.0	149.6
1/5.....	7	32.5	25.2	57.7	806.3	581.7
1/6.....	13	28.1	19.0	47.1	2,946.7	2,011.7
1/7.....	4	28.4	17.2	45.6	2,186.7	1,342.2
1/8.....	15	31.4	17.5	48.9	1,601.6	902.8
1/9.....	3	27.7	22.1	49.8	984.4	771.8
1/10.....	15	31.4	16.4	47.8	1,113.9	562.4
1/11.....	4	30.6	17.8	48.4	819.7	465.2
1/12.....	14	36.6	17.1	53.7	702.8	346.4
Medeltal.....		32.9	19.2	52.1	1,049.9	642.7

*Variation år från år:*

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	15	33.0	19.0	52.0	851.6	491.5
1911.....	13	29.6	18.3	47.9	744.8	492.1
1912.....	8	25.6	22.5	48.1	824.1	629.6
1913.....	6	30.5	22.4	52.9	1,058.0	813.5
1914.....	6	33.4	15.5	48.9	1,201.8	611.5
1915.....	6	35.2	16.7	51.9	1,244.9	787.4
1916.....	6	31.6	18.4	50.0	1,270.8	755.8
1917.....	6	33.7	18.4	52.1	1,110.0	626.2
1918.....	6	35.3	19.9	55.2	1,365.8	822.5
1919.....	6	35.1	18.3	53.4	978.4	578.2
1920.....	6	36.1	18.5	54.6	1,309.2	698.6
1921.....	6	36.6	15.8	52.4	1,606.7	714.5
1922.....	5	37.5	18.7	56.2	1,113.5	550.7
1923.....	6	32.9	16.7	49.6	1,421.5	823.1
Medeltal.....		33.3	18.5	51.8	1,150.1	671.1
Medelfel.....		± 0.8	± 0.5	± 0.7	± 63.1	± 43.0
Amplitud.....		± 3.1	± 2.0	± 2.5	± 236.1	± 160.9

**40—962 Gisselås.***Vattendrag:* Öjan, tillflöde till Ammerån.*Nederbördsområde:* 448 km<sup>2</sup>. Sjöar 2.9 %.*Avrinning* (1918—1923):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	145	10
Normalt högvatten.....	107	7.4
Medelvatten.....	14.5	1.0
Normalt lågvatten.....	1.0	0.068
Exceptionellt lågvatten.....	0.8	0.052

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 311 m ö. h. — Högsta topparna inom nederbördsområdet höja sig i nordväst mer än 760 m ö. h. Området ligger helt nedom barrskogsgränsen.

*Geologi:* Berggrunden består huvudsakligen av silurens östliga facies (undersilur). Endast längst i nordväst finnes något sparagmit och linagranit. Området ligger helt ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, varjämte finnas vidsträckt myrmarker, särskilt i nederbördsområdets sydliga delar (Äldfloarna, Tokbäckfloarna, Björnaflon, Hedningsflon).

*Observationstid:* d. 1/2 1924—d. 1/6 1925.



**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	16
» » » CaO.....	16
» » » MgO.....	4
» » » Cl.....	16
» bestämningar av alkalinitet.....	16
» » » O-förbrukning.....	16
» » » färg.....	16
» » » pH.....	16

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	70.4	49.5	25.6
Org. » ».....	21.4	16.8	13.4
Alla » ».....	87.8	66.3	42.2
CaO » ».....	32.0	20.9	8.6
MgO » ».....	7.0	4.3	2.6
Cl » ».....	4.9	2.9	1.9
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	11.60	7.78	3.25
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	8.6	6.5	4.4
Färg.....	56	38	23
Vätejonkoncentration.....	7.4	7.1	6.8

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	28
Org. ».....	9

**42—100 Torpshammar 2.**

Vattendrag: Ljungan.

Nederbördsområde: 11,290 km<sup>2</sup> + del i 56 km<sup>2</sup>. Sjöar 7 %.

Avrinning (1909—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	87	7.6
Normalt högvatten.....	54	4.7
Medelvatten.....	11.4	1.0
Normalt lågvatten.....	2.8	0.25
Exceptionellt lågvatten.....	1.9	0.16

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 58 m ö. h. — Högsta fjälltopparna i källområdena (Helagsfjällen) nå nära 1,800 m ö. h. Omkring en femtedel av flodområdet ligger ovan barrskogsgränsen. Området nedanför skogsgränsen är så gott som fullständigt skogklätt och till ytterst ringa del odlad.

**Geologi:** Inom den västra tredjedelen av området sammanfattas berggrunden huvudsakligen av sevebergarter (bland annat kvartsiter och sparagmiter) varjämte underordnat förekommer östlig silur (huvudsakligen blåkvarts) och graniter. Områdets återstående del har en berggrund av medel- och finkorniga graniter och gnejser, varjämte underordnat uppträda leptiter och grönstenar. Området faller i sina nedre delar under den marina gränsen, men lermarker äro sällsynta. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker, delvis av stor utsträckning förekomma nedom barrskogsgränsen.

Observationstid: d. 12/4 1915—d. 30/11 1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
» » » CaO.....	36
» » » Cl.....	36
» » » SO <sub>2</sub> .....	32
» bestämningar av alkalinitet.....	32
» » » O-förbrukning.....	36
» » » färg.....	35

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	38.4	28.4	19.4
Org. » ».....	24.2	16.7	11.0
Alla » ».....	55.4	45.1	38.4
CaO » ».....	11.8	8.7	5.3
Cl » ».....	4.4	3.0	2.0
SO <sub>2</sub> » ».....	7.7	1.2	0.2
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	5.25	3.64	2.70
O-förbrukning mgr O pr lit.).....	8.6	6.0	3.7
Färg (karamellskala).....	35	22	10

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	316	(307.3)
Org. ».....	186	(211.0)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	1	29.6	14.4	44.0	81.8	39.8
1/2.....	6	30.7	18.0	48.7	180.4	104.0
1/3.....	1	34.4	16.4	50.8	110.0	52.4
1/4.....	9	31.4	16.3	47.7	127.6	75.7
1/5.....	9	25.3	17.7	43.0	777.5	705.4
1/6.....	9	27.9	16.5	44.4	442.9	272.8
1/10.....	9	27.0	16.2	43.2	288.1	175.4
1/18.....	9	27.3	17.1	44.4	206.1	130.0

**48—701 Framnäs.**

Vattendrag: Ljusnan.

Nederbördsområde: 15,220 km<sup>2</sup>. Sjöar 3.2 %.

Avrinning (48—108 Edänge 1909—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	147	11.8
Normalt högvatten.....	84	6.8
Medelvatten.....	12.4	1.0
Normalt lågvatten.....	2.7	0.22
Exceptionellt lågvatten.....	1.8	0.15

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 63 m ö. h. — Inom källområdenas nordvästliga delar höja sig en del fjälltoppar till 1,200—1,400 m ö. h. Högst en tiondel av nederbördsområdet faller ovan barrskogsgränsen. Obetydliga arealer äro odlade och större delen av arealen är skogtäckt.

**Geologi:** Inom områdets nordvästra tredjedel bildas berggrunden övervägande av sevebergarter, däribland sparagmiter och vemdalskvartsit samt hedekalk. Smärre insprängningar finnas av yngre och äldre graniter, delvis ögongranit samt i något större skala av dalasandsten. Områdets östra del har en berggrund av gnejs och granit med insprängningar av leptiter, grönstenar och kristallina skiffrar. Nedre delen av flodområdet faller under marina gränsen, men lermarker äro sällsynta. Viktigaste lösa jordslag är morän. Nedom barrskogsgränsen förekomma delvis vidsträckt myrmarker.

Observationstid: d. 1/12 1912—d. 30/11 1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	62
» » » CaO.....	41
» » » Cl.....	41
» » » SO <sub>2</sub> .....	36
» bestämningar av alkalinitet.....	32
» » » O-förbrukning.....	37
» » » färg.....	37

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	38.0	24.6	15.2
Org. » » .....	28.0	17.8	11.4
Alla » » .....	57.8	42.4	33.2
CaO » » .....	7.9	5.5	3.4
Cl » » .....	3.7	2.5	0.8
SO <sub>2</sub> » » .....	8.0	1.6	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	4.84	2.78	1.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	14.2	7.7	5.1
Färg (karamellskala).....	60	34	11

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	401	(362.3)
Org. » .....	290	(284.3)

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
21/1.....	9	27.0	16.2	43.2	130.6	82.5
20/8.....	11	30.8	16.7	47.5	133.1	73.5
20/8.....	10	19.7	18.8	38.5	913.9	790.0
1/8.....	11	22.7	18.9	41.6	451.4	385.7
20/9.....	10	23.1	17.9	41.0	342.7	283.9
20/11.....	11	25.1	17.7	42.8	184.3	140.3
Medeltal....		24.7	17.7	42.4	359.3	292.7

## 52—1143 Himmelsberget Västra.

**Vattendrag:** Västra Himmelsbergsbäcken, västra grenen av ett tillflöde till sjön Hyn, vilken avrinner genom Svartnäsån (Jädraån) till Gavleån.

**Nederbördsområde:** 0.8 km<sup>2</sup>. Inga Sjöar.

**Avrinning:** Medelavrinningen beräknas utgöra 13 l/s.km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 364 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde nå c:a 455 m ö. h. Området är helt skogklätt med undantag för myrmarkerna samt starkt kuperat.

**Geologi:** Berggrunden, som bildas av gnejs, går i dagen endast på någon enstaka punkt. Viktigaste lösa jordslag är morän, varjämte c:a 13 % av arealen upptagas av myrmarker. Området ligger helt ovan marina gränsen.

**Observationstid:** d. 14/4 1924—d. 1/6 1925.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	14
» » » CaO.....	14
» » » Cl.....	14
» bestämningar av alkalinitet.....	14
» » » O-förbrukning.....	14
» » » färg.....	14
» » » pH.....	14

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	25.0	20.3	13.4
Org. » » .....	36.4	24.7	17.4
Alla » » .....	55.4	44.9	34.6
CaO » » .....	2.9	2.1	1.6
Cl » » .....	4.3	3.5	2.7
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	1.00	0.88	0.55
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	22.5	16.2	12.0
Färg.....	169	124	80
Vätejonkoncentration.....	6.1	5.6	5.2

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	0.018
Org. » .....	0.022

## 52—1142 Himmelsberget Östra.

**Vattendrag:** Östra Himmelsbergsbäcken, östra grenen av ett tillflöde till sjön Hyn, vilken avrinner genom Svartnäsån (Jädraån) till Gavleån.

**Nederbördsområde:** 1.2 km<sup>2</sup>. Inga sjöar.

**Avrinning:** Medelavrinningen beräknas utgöra 13 l/s.km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 363 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde nå c:a 475 m ö. h. Området är helt skogbeväxt med undantag för myrmarkerna samt starkt kuperat.

**Geologi:** Berggrunden, som bildas av gnejs, går i dagen endast på någon enstaka punkt. Viktigaste lösa jordslag är morän, varjämte c:a 12 % av arealen upptagas av myrmarker. Området ligger helt ovan marina gränsen.

**Observationstid:** d. 1/5 1924—d. 1/6 1925.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	13
» » » CaO.....	13
» » » Cl.....	13
» bestämningar av alkalinitet.....	13
» » » O-förbrukning.....	13
» » » färg.....	13
» » » pH.....	13

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	26.6	21.6	15.2
Org. » » .....	31.6	25.3	18.0
Alla » » .....	55.6	46.8	36.6
CaO » » .....	2.9	2.2	1.2
Cl » » .....	5.6	3.3	2.8
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	1.10	0.87	0.75
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	19.7	16.5	12.9
Färg.....	137	118	91
Vätejonkoncentration.....	6.3	5.8	5.4

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	0.041
Org. » .....	0.046

## 53—122 Övre Avesta.

## 53—332 Nedre Avesta.

**Vattendrag:** Dalälven.

**Nederbördsområde:** 26,480 km<sup>2</sup>. Sjöar 5 %.

**Avrinning** (53—429 Fäggeby 1912—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	92	7.2
Normalt högvatten.....	40	3.1
Medelvatten.....	12.8	1.0
Normalt lågvatten.....	4.2	0.33
Exceptionellt lågvatten.....	2.5	0.20

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 71 m ö. h. — De högsta fjälltopparna i källområdena stiga till 1,200 m ö. h. Endast en ringa del av flodområdet faller ovan barrskogsgränsen. Särskilt i nederbördsområdets nedre delar är marken i större utsträckning odlad.

**Geologi:** Inom områdets allra nordligaste del bildas berggrunden av sevebergarter, bland annat sparagmiter och kvartsiter, varjämte förekomma inslag av ögongranit. Sydväst härom uppträder dalasandstenen inom ett vidsträckt område, där denna bergart dock på stora sträckor genomsettes av diabaslager. Porfyryer förekomma dels i mindre utsträckning inom hittills omtalade områden, dels i ett stort fält öster härom, omfattande inemot en tredjedel av hela

flodområdet. Porfyren är delvis utbildad som hornstensporfyr, dels som granitisk porfyr. Återstoden av området upptages dels av Siljanstraktens ringformiga silurområde, dels (och huvudsakligen) av gnejser och graniter. Floddalen upp till Siljan och Orsasjön faller under marina gränsen, och leror upptaga i nederbördsområdets sydliga delar rätt stora arealer. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker av delvis stor utsträckning förekomma särskilt i områdets övre delar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/12 1923 (N. Avesta 1909—17; Ö. Avesta 1918—23).

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	90
» » » CaO.....	46
» » » Cl.....	46
» » » SO <sub>3</sub> .....	42
» bestämningar av alkalinitet.....	27
» » » O-förbrukning.....	30
» » » färg.....	29

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	50.4	25.3	12.0
Org. » » .....	44.0	20.5	11.2
Alla » » .....	79.2	45.8	26.4
CaO » » .....	12.3	6.0	3.6
Cl » » .....	5.4	2.8	1.2
SO <sub>3</sub> » » .....	9.7	2.0	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	5.00	2.77	1.75
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	13.2	8.1	5.8
Färg (karamellskala).....	50	32	18

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	741	(680.2)
Org. » .....	600	(570.8)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1 .....	5	29.0	22.6	51.6	368.0	283.8
1/2 .....	7	29.0	25.7	54.7	445.9	375.0
1/3 .....	3	31.9	18.7	50.6	372.2	210.4
1/4 .....	10	29.6	23.0	52.6	420.1	330.4
1/5 .....	8	24.1	23.4	47.5	1,032.3	986.3
1/6 .....	10	18.8	18.5	37.3	1,456.2	1,413.9
1/7 .....	5	24.9	16.4	41.3	945.6	644.5
1/8 .....	10	21.6	18.6	40.2	520.9	450.3
1/9 .....	5	22.6	20.5	43.1	759.8	661.6
1/10 .....	11	23.5	17.3	40.8	529.9	462.6
1/11 .....	6	22.7	21.9	44.6	607.0	647.1
1/12 .....	10	25.5	19.3	44.8	694.6	497.5
Medel tå....		25.3	20.5	45.8	679.4	575.3

**61—131 Backa.**

Vattendrag: Närkes Svartå.

Nederbördsområde: 870 km<sup>2</sup>. Sjöar 8 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 64 m ö. h. — De högsta partierna inom nederbördsområdet torde stiga till 220 m ö. h. Stora arealer i nederbördsområdets lägre delar äro odlade.

Geologi: Berggrunden utgöres inom större delen av området av gnejs. Endast längst i norr och söder finnas partier av grovkorniga graniter. Området ligger nästan helt och hållet under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag äro morän och i de lägre delarna marina leror, men även betydande torvmarker finnas.

4—291270.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	55
» » » CaO.....	22
» » » Cl.....	22
» » » SO <sub>3</sub> .....	22

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	48.8	29.4	14.8
Org. » » .....	48.0	32.7	12.8
Alla » » .....	79.6	62.1	43.2
CaO » » .....	8.6	5.8	1.9
Cl » » .....	6.9	4.7	1.7
SO <sub>3</sub> » » .....	9.1	4.6	2.2

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	22
Org. » .....	25

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	28.7	36.5	65.2
1/2 .....	6	32.9	25.4	58.3
1/3 .....	2	27.0	35.6	62.6
1/4 .....	5	24.8	34.3	59.1
1/5 .....	6	28.5	33.3	61.8
1/6 .....	6	27.4	34.5	61.9
1/7 .....	3	27.7	31.5	59.2
1/8 .....	6	24.5	32.1	56.6
1/9 .....	3	31.5	33.3	64.8
1/10 .....	6	32.7	28.6	61.3
1/11 .....	3	34.4	36.3	70.7
1/12 .....	6	33.7	30.3	64.0
Medeltal.....		29.5	32.6	62.1

**61—133 Hidingebro.**

Vattendrag: Närkes Svartå.

Nederbördsområde: 1,050 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.8 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 41 m ö. h. — Höjderna i nordvästra delarna av området stiga till 250 m ö. h. En stor del av områdets lägre partier äro odlade.

Geologi: Berggrunden bildas till största delen av gnejs, inom mindre områden i väster och söder av grovkornig granit. I öster anstår kambrisk sandsten. Större delen av nederbördsområdet ligger under marina gränsen. Här utgöres marktäckningen mestadels av leror, under det de högre områdena som viktigaste lösa jordslag ha morän. En del torvmarker, delvis av stor utsträckning, finnas särskilt i områdets mellersta delar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 31/1 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
» » » CaO.....	16
» » » Cl.....	16
» » » SO <sub>3</sub> .....	16

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	44.4	30.9	12.0
Org. » » .....	55.2	34.6	20.8
Alla » » .....	85.6	65.5	52.8
CaO » » .....	10.1	7.3	5.4
Cl » » .....	7.8	4.8	2.1
SO <sub>3</sub> » » .....	7.8	4.7	2.5

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	36
Org. » .....	28

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		Total
		Oorg.	Org.	
1/1.....	3	26.9	37.5	64.4
2/1.....	6	32.3	29.8	62.1
3/1.....	3	30.1	31.7	61.8
1/4.....	5	26.6	33.3	59.9
2/4.....	5	29.4	34.2	63.6
1/6.....	6	29.9	30.8	60.7
2/6.....	3	26.4	35.2	61.6
3/8.....	5	33.3	32.5	65.8
1/9.....	3	33.9	36.8	70.7
1/10.....	6	31.6	33.3	64.9
2/10.....	3	35.5	36.0	71.5
3/12.....	5	35.8	32.7	68.5
Medeltal.....		31.0	33.6	64.6

## 61—136 Karlslund.

Vattendrag: Närkes Svartå.

Nederbördsområde: 1,340 km<sup>2</sup>. Sjöar 5.8 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 26 m ö. h. — De högsta bergshöjderna torde stiga till 275 m ö. h. Nederbördsområdets lägre delar äro till stor del odlade.

Geologi: Berggrunden inom västra och större delen av nederbördsområdet består av gnejs, delvis också av grovkornig och medelkornig granit. Inom nederbördsområdets östra del utgöres den av kambrisk sandsten. Större delen av området faller under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är marin lera, samt morän. Inom nederbördsområdets övre delar finnas vidsträckta myr- och mossmarker.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	52
» » » CaO.....	19
» » » Cl.....	19
» » » SO <sub>3</sub> .....	19

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	81.2	43.9	18.0
Org. » .....	103.4	37.3	23.2
Alla » .....	176.0	81.2	55.2
CaO .....	18.8	11.6	8.1
Cl .....	8.8	4.9	1.7
SO <sub>3</sub> .....	27.2	9.6	3.6

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	46
Org. » .....	39

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		Total
		Oorg.	Org.	
1/1.....	3	47.5	37.3	84.8
2/3.....	6	46.8	36.5	83.3
1/3.....	1	39.2	26.4	65.6
1/5.....	5	51.7	43.5	95.2
1/8.....	6	42.1	36.1	78.2
1/6.....	7	35.7	32.6	68.3
1/7.....	2	30.0	36.0	66.0
1/8.....	6	35.1	36.2	71.3
1/9.....	3	41.1	38.9	80.0
1/10.....	6	43.6	32.8	76.4
2/11.....	3	58.5	47.6	106.1
1/12.....	4	55.4	35.1	90.5
Medeltal.....		43.9	36.6	80.5

## 61—137 Åby.

Stationen är belägen c:a 1 km nedströms stationen 61—136 Karlslund och nederbördsområdet torde vara c:a 1 km<sup>2</sup> större. I övrigt gälla samma uppgifter som för Karlslund. Rörande anledningen till stationernas inrättande se sid. 9—10.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/11 1921.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	91
» » » CaO.....	46
» » » MgO.....	1
» » » Cl.....	46
» » » SO <sub>3</sub> .....	45
» bestämningar av alkalinitet.....	25
» » » O-förbrukning.....	30
» » » färg.....	31

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	101.6	47.2	27.2
Org. » .....	72.8	34.7	19.6
Alla » .....	142.4	81.9	56.4
CaO .....	19.0	11.7	6.4
MgO .....	—	1.6	—
Cl .....	16.1	6.7	1.9
SO <sub>3</sub> .....	24.3	9.3	0.3
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	5.30	3.40	2.00
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	18.6	14.9	12.6
Färg (karamellskala).....	85	56	30

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	49
Org. » .....	36

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		Total
		Oorg.	Org.	
1/1.....	3	59.5	39.0	98.5
2/3.....	12	48.1	33.0	81.1
1/3.....	2	38.8	30.8	69.6
1/4.....	12	47.1	32.5	79.6
1/5.....	6	39.2	31.6	70.8
2/5.....	12	39.4	30.7	70.1
1/7.....	3	40.3	38.1	78.4
2/8.....	11	44.5	35.6	80.1
2/9.....	4	48.7	33.2	81.9
2/10.....	10	49.2	32.5	81.7
2/10.....	6	54.1	40.4	94.5
2/12.....	10	57.3	37.4	94.7
Medeltal.....		47.2	34.6	81.8

## Variation år från år:

År	Ant. anal.	H a l t e r		Total
		Oorg.	Org.	
1910.....	14	43.3	33.7	77.0
1911.....	13	48.0	35.0	83.0
1912.....		O f u l l s t ä n d i g		
1913.....	6	40.9	40.6	81.5
1914.....	5	47.6	31.7	79.3
1915.....	6	62.4	44.0	106.4
1916.....	6	48.1	33.9	82.0
1917.....	6	46.7	29.6	76.3
1918.....	6	51.0	29.3	80.3
1919.....	6	51.9	33.1	85.0
1920.....	5	45.8	31.5	77.3
Medeltal.....		48.6	34.2	82.8
Medelfel.....		± 1.8	± 1.4	± 2.6
Amplitud.....		± 5.5	± 4.4	± 8.3

## 61—130 Lugnet.

Vattendrag: Spettån, källflod till Närkes Svartå.

Nederbördsområde: 59 km<sup>2</sup>. Sjöar 4 %.

Avrinning (1909—1923):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti mellt högvatten.....	87	8.7
Normalt högvatten.....	63	6.3
Medelvatten.....	9.9	1.0
Normalt lågvatten.....	0.4	0.57
Excepti mellt lågvatten.....	0.0	0.043

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 76 m ö. h. — Områdets högsta partier torde befinna sig högst 140—150 m ö. h. En mindre del av arealen är odlad.

**Geologi:** Berggrunden bildas av gnejs och något litet filipstadsgranit samt är så gott som helt och hållet jordtäckt. Viktigaste lösa jordslag är morän, men vidsträckta arealer upptagas av torvmarker. Området ligger helt under marina gränsen.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 2/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 51

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	48.8	25.4	12.4
Org. » » .....	69.0	40.3	24.8
Alla » » .....	102.4	65.7	46.8

**Medelmängder (ton/dygn):**

O org. ämnen.....	1.3 (1.44)
O rg. » .....	2.0 (2.63)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		O org.	O rg.	T total	O org.	O rg.
2/2.....	6	29.1	39.3	68.4	1.38	1.90
2/3.....	2	24.8	29.2	54.0	1.56	1.90
1/5.....	5	21.1	36.3	57.4	1.81	3.28
2/5.....	5	18.5	38.4	56.9	2.94	6.57
2/6.....	5	21.7	33.2	54.9	0.35	0.52
2/6.....	3	24.3	32.3	56.6	0.17	0.26
1/9.....	4	21.7	46.9	68.6	0.69	1.47
1/9.....	4	29.9	52.7	82.6	1.21	3.11
1/30.....	5	25.4	45.3	70.7	0.60	1.12
1/11.....	3	26.7	44.8	71.5	2.16	3.80
1/12.....	5	27.6	42.5	70.1	2.42	3.80
2/12.....	3	32.9	42.0	74.9	1.99	2.59
Medeltal....		25.3	40.2	65.5	1.44	2.53

**61—132 Marieberg.**

**Vattendrag:** Lekebergsån, tillflöde till Närkes Svartå.

**Nederbördsområde:** 40 km<sup>2</sup>. Sjöar 2.5 %.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 10 l/s. km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 84 m ö. h. — Högsta trakterna inom nederbördsområdet befinna sig ca 250 m ö. h. Omkring halva området faller inom Kilsbergen. Nedom dessa är marken till stor del odlad.

**Geologi:** Berggrunden bildas i norr av gnejs, genomsatt av graniter, samt i öster av kambrisk sandsten, tillhörande Närke-siluren. Omkring halva nederbördsområdet ligger ovan marina gränsen. Här är morän det viktigaste lösa jordslaget under det berggrunden på lägre nivåer mest är täckt av leror. Inom Kilsbergens område finnas en del mindre myrmarker.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 50

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	41.6	23.1	12.2
Org. » » .....	45.2	23.5	12.8
Alla » » .....	72.0	46.6	35.6

**Medelmängder (ton/dygn):**

O org. ämnen.....	0.8
O rg. » .....	0.8

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		O org.	O rg.	T total
1/1.....	2	25.2	21.2	46.4
1/2.....	4	25.5	24.9	50.4
1/3.....	1	23.2	17.6	40.8
2/4.....	6	20.4	24.8	45.2
2/5.....	6	20.7	22.6	43.3
1/6.....	6	21.4	19.6	41.0
2/7.....	3	20.8	18.9	39.7
2/8.....	3	20.3	21.9	42.2
1/9.....	4	25.1	30.5	55.6
1/10.....	6	26.3	22.7	49.0
2/11.....	3	26.9	28.3	55.2
2/12.....	6	26.1	23.0	49.1
Medeltal.....		23.5	23.0	46.5

**61—134 Älgesta.**

**Vattendrag:** Österån, tillflöde till Närkes Svartå.

**Nederbördsområde:** 72 km<sup>2</sup>. Sjöar saknas.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 10 l/s. km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 39 m ö. h. — De högsta bergshöjderna inom området stiga till 275 m ö. h. Omkring halva området faller inom Kilsbergen. Nedom dessa är marken till stor del odlad.

**Geologi:** Berggrunden utgöres av gnejs, i söder även av grovkornig granit. En mindre del av området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag äro morän och marina leror. Inom Kilsbergen finnas en del mindre myrmarker.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 54

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
O org. ämnen (mgr/lit.).....	103.2	57.8	30.2
Org. » » .....	64.0	33.5	18.4
Alla » » .....	163.2	91.3	56.8

**Medelmängder (ton/dygn):**

O org. ämnen.....	3.5
O rg. » .....	2.0

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		O org.	O rg.	T total
1/1.....	3	49.6	28.0	77.6
1/2.....	6	53.3	26.7	80.0
1/3.....	2	40.8	22.8	63.6
1/4.....	5	48.6	29.3	77.9
2/5.....	5	48.4	39.5	87.9
1/6.....	6	47.9	30.9	78.8
1/7.....	3	55.5	34.1	89.6
1/8.....	6	62.1	39.7	101.8
1/9.....	3	77.9	47.6	125.5
1/30.....	6	65.8	24.9	90.7
1/11.....	3	73.9	43.1	117.0
1/12.....	6	69.7	33.8	103.5
Medeltal.....		57.8	33.4	91.2

## 61—878 Klastorp.

Vattendrag: Fyrisån.

Nederbördsområde: 1,190 km<sup>2</sup>. Sjöar 4 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 7 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 5 m ö. h. — De högsta kullarna inom området torde ingenstädes överstiga 60 m ö. h. Nederbördsområdet är till mycket stor del uppodlat.

Geologi: Berggrunden bildas av graniter med smärre inslag av leptiter, porfyryr och grönstenar. Området ligger helt under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag äro marina leror. De högre områdena äro delvis moräntäckta. Kring åns övre delar finnas här och där myrmarker, delvis rätt vidsträckta.

Observationstid: d. 1/5 1916—d. 1/5 1917.

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	5
» » » CaO.....	4
» » » Cl.....	4
» » » SO <sub>2</sub> .....	4
» bestämningar av alkalinitet.....	1
» » » O-förbrukning.....	1
» » » färg.....	1

Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	187.8	141.7	111.0
Org. » » .....	63.0	51.0	40.2
Alla » » .....	228.0	190.5	157.6
CaO » » .....	77.0	58.5	49.0
Cl » » .....	9.7	8.2	7.1
SO <sub>2</sub> » » .....	14.7	14.0	12.7
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	(19.40)	(19.40)	(19.40)
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	(9.6)	(9.6)	(9.6)
Färg (karamellskala).....	(50)	(50)	(50)

Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	58
Org. » .....	21

## 65—148 Nedre Täckhammar.

Vattendrag: Nyköpingsån.

Nederbördsområde: 3,600 km<sup>2</sup>. Sjöar 16 %.

Avrinning (1909—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	32	4.9
Normalt högvatten.....	15	2.3
Medelvatten.....	6.6	1.0
Normalt lågvatten.....	2.5	0.38
Exceptionellt lågvatten.....	0.6	0.084

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 19 m ö. h. — Högsta bergshöjden (söder om Tisaren) stiger till c:a 200 m ö. h. Kring de stora sjöarna och åns nedre lopp är marken till stor del uppodlad.

Geologi: Berggrunden utgöres huvudsakligen av bandad och slirig gnejs med smärre inslag av granit, grönstenar och kristallina skiffrar. Området ligger med undantag för några mindre bergshöjder under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag äro marina leror och morän. I källtrakterna finnas här och där mindre myrmarker.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
» » » CaO.....	21
» » » Cl.....	21
» » » SO <sub>2</sub> .....	21

Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	72.0	58.0	42.4
Org. » » .....	45.2	30.8	22.2
Alla » » .....	101.6	88.8	76.0
CaO » » .....	18.2	15.5	11.2
Cl » » .....	8.0	6.2	2.4
SO <sub>2</sub> » » .....	20.6	12.7	4.4

Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	119
Org. » .....	63

Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	55.9	33.5	89.4
1/2 .....	5	63.0	26.3	89.3
1/3 .....	2	61.2	31.6	92.8
1/4 .....	5	59.7	31.2	90.9
1/5 .....	5	52.5	31.4	83.9
1/6 .....	6	55.4	32.7	88.1
1/7 .....	3	53.9	30.1	84.0
1/8 .....	6	64.0	30.4	94.4
1/9 .....	3	54.4	29.9	84.3
1/10 .....	6	59.3	28.2	87.5
1/11 .....	3	59.2	30.9	90.1
1/12 .....	6	60.4	29.9	90.3
Medeltal.....		58.2	30.5	88.7

## 67—706 Älvestad.

## 67—160 Broby.

Vattendrag: Mjölnaån, Tåkerns avloppsa.

Nederbördsområde: 390 km<sup>2</sup>. Sjöar 12 %, därav Tåkern 11.4 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 6 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid peglarna 93 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde vara Ombergs »Hjassa», 262 m ö. h. Området kring sjön Tåkern och dess avlopp är till mycket stor del uppodlat.

Geologi: Berggrunden bildas i söder av graniter och i områdets norra tredjedel av silur (östgötasiluren). Omkring en tredjedel av nederbördsområdet ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är i sistnämnda gebiet morän, därnedanför marina leror. Kring övre loppet av Tåkerns tillloppsåar finnas mindre torvmarker, vartill kommer den stora Dags mosse vid Omberg.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/12 1916. (Broby: 1/5 09—1/4 14; Älvestad: 1/4 15—1/12 16.)

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	49
» » » CaO.....	20
» » » MgO.....	1
» » » Cl.....	20
» » » SO <sub>2</sub> .....	20
» bestämningar av alkalinitet.....	4
» » » O-förbrukning.....	5
» » » färg.....	4

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	283.2	138.4	70.4
Org. »	88.0	43.0	22.8
Alla »	342.4	181.4	114.4
CaO »	117.6	66.2	24.1
MgO »	(6.4)	(6.4)	(6.4)
Cl »	16.5	9.6	3.4
SO <sub>2</sub> »	70.5	27.9	9.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.)	20.30	16.35	9.80
O-förbrukning (mgr O pr lit.)	8.7	7.9	7.5
Färg (karamellskala)	30	18	10

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen	28
Org. »	8.7

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1	5	165.2	55.9	221.1
2/1	2	156.0	42.0	198.0
3/1	5	178.4	49.6	228.0
4/1	6	134.4	45.3	179.7
5/1	9	120.5	48.2	168.7
6/1	2	100.0	39.2	139.2
7/1	3	116.2	40.6	156.8
8/1	4	82.0	38.6	120.6
9/1	3	127.3	34.1	161.4
10/1	2	110.0	33.6	143.6
11/1	6	175.1	46.6	221.7
12/1	2	176.4	38.4	214.8
Medeltal		136.8	42.7	179.5

**67—158 Kyleberg.**

*Vattendrag:* Lorån, tillflöde till Tåkern.

*Nederbördsområde:* 70 km<sup>2</sup>. Sjöar 0.4 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 6 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 96 m ö. h. — Högsta punkten inom området torde ligga c:a 180 m ö. h. Nederbördsområdets övre delar äro till stor del skogklädda, under det marken kring åns nedre lopp i stor utsträckning är uppodlad.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av granit. Omkring en tredjedel av hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag i de högre belägna delarna är morän, i de nedre marina leror. Mindre torvmarker finnas kring åns övre lopp.

*Observationstid:* d. 3/5 1909—d. 1/6 1914.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen	49
» » » CaO	7
» » » Cl	7
» » » SO <sub>2</sub>	7

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	188.0	101.4	56.8
Org. »	84.0	54.0	31.6
Alla »	244.8	155.4	112.8
CaO »	43.4	35.4	29.7
Cl »	9.8	7.4	5.6
SO <sub>2</sub> »	12.8	9.7	7.3

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen	3.7
Org. »	2.0

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1	2	94.0	42.8	136.8
2/1	4	92.0	52.5	144.5
3/1	3	90.9	63.1	154.0
4/1	5	86.8	50.5	137.3
5/1	5	77.0	58.0	135.0
6/1	6	96.3	56.1	152.4
7/1	3	103.3	48.5	151.8
8/1	4	114.3	64.4	176.6
9/1	5	113.3	57.5	170.8
10/1	4	109.2	56.6	165.8
11/1	3	125.3	51.7	177.0
12/1	5	107.1	49.0	156.1
Medeltal		100.8	54.1	154.8

**67—818 Risbro.**

*Vattendrag:* Dummeån, tillflöde till Vättern.

*Nederbördsområde:* 50 km<sup>2</sup>. Sjöar 0.1 %.

*Avrinning (1918—1924):*

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti onellt högvatten	110	7.8
Normalt högvatten	84	6.0
Medelvatten	14.1	1.0
Normalt lågvatten	0.7	0.048
Excepti onellt lågvatten	0.2	0.017

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 215 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga 283 m ö. h. Den odlade marken, huvudsakligen kring åns nedre lopp, har ringa omfattning.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av graniter. Området ligger helt ovan marina gränsen. Ån avvattnar delvis den stora Dumme mosse, som upptar en vidsträckt areal kring åns övre lopp. Kring myrmarken täckes berggrunden huvudsakligen av morän. Leror torde icke förekomma.

*Observationstid:* d. 1/7 1915—d. 2/6 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen	65
» » » CaO	51
» » » Cl	51
» » » SO <sub>2</sub>	26
» bestämningar av alkalinitet	48
» » » O-förbrukning	53
» » » färg	55
» » » pH	16

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	78.8	45.8	20.3
Org. »	54.0	35.2	19.4
Alla »	114.0	81.0	46.9
CaO »	17.2	10.3	3.0
Cl »	21.2	8.6	5.9
SO <sub>2</sub> »	2.9	1.7	0.7
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.)	8.75	4.74	1.75
O-förbrukning (mgr O pr lit.)	37.8	16.1	6.8
Färg (karamellskala)	(240)	115	30
Vätejonkoncentration	6.6	6.4	6.1

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen	2.8
Org. »	2.1

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
2/2	8	47.0	34.8	81.8
2/4	11	40.2	33.6	73.8
7/8	11	48.7	38.2	86.9
2/8	8	54.6	35.6	90.2
2/10	9	44.3	37.9	82.2
2/12	8	48.4	33.4	81.8
Medeltal.....		47.2	35.6	82.8

## 67—757 Övre Norrköping.

Vattendrag: Motalaström.

Nederbördsområde: 15,480 km<sup>2</sup>. Sjöar 20 %, därav Vättern 12.2 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 6 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 20 m ö. h. — Högsta punkten inom området torde ej överstiga 330 m ö. h. Områdets perifera delar äro mestadels skogtäkta, under det de centrala delarna (nedom Vättern) i stor utsträckning äro odlade.

Geologi: Berggrunden utgöres till övervägande del av graniter. Underordnat förekomma gnejser, kristallina skiffrar, porfyryr, grönstenar, algonkiska bergarter av Almesåkra-gruppen samt hela Visingsöformationen. Härtill kommer kring Motalaström närmast Vättern Östergötlands silur-område. Omkring en fjärdedel av nederbördsområdet faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är i randområdena morän, i de centrala delarna marina leror. Torvmarker förekomma i mindre utsträckning inom skogsområdena.

Observationstid: d. 1/4 1915—d. 4/4 1923.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	44
» » » CaO.....	32
» » » MgO.....	18
» » » Cl.....	32
» » » SO <sub>2</sub> .....	31
» bestämningar av alkalinitet.....	28
» » » O-förbrukning.....	29
» » » färg.....	31

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	87.2	59.0	51.2
Org. » » .....	36.0	25.5	18.8
Alla » » .....	107.8	84.5	74.0
CaO » » .....	24.0	19.9	16.5
MgO » » .....	4.8	3.4	2.1
Cl » » .....	11.2	7.8	5.7
SO <sub>2</sub> » » .....	13.3	9.3	5.1
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	8.60	6.18	5.40
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	9.9	7.7	6.0
Färg (karamellskala).....	30	15	2.5

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	468
Org. » .....	202

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
2/2	7	58.7	26.1	84.8
2/3	8	60.6	26.8	87.4
1/6	6	56.6	26.1	82.7
2/8	9	62.3	26.5	88.8
2/9	6	57.6	21.7	79.3
2/11	8	58.4	25.4	83.8
Medel tal.....		59.0	25.4	84.5

## 67—421 Frinnaryd.

Vattendrag: Östergötlands Svartå.

Nederbördsområde: 605 km<sup>2</sup>. Sjöar 3 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 162 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger c:a 330 m ö. h. Odlade marker förekomma här och där inom hela området.

Geologi: Berggrunden bildas huvudsakligen av graniter, till mindre del av porfyryr, grönstenar och algonkiska bergarter (Almesåkra-gruppen). Området ligger helt ovan den marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker förekomma huvudsakligen i västra delarna av området och här av delvis stor utsträckning.

Observationstid: d. 2/4 1915—d. 20/11 1923.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	52
» » » CaO.....	38
» » » MgO.....	24
» » » Cl.....	38
» » » SO <sub>2</sub> .....	35
» bestämningar av alkalinitet.....	34
» » » O-förbrukning.....	35
» » » färg.....	36

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	114.0	64.1	44.8
Org. » » .....	45.0	27.7	20.4
Alla » » .....	159.0	91.8	74.0
CaO » » .....	35.6	23.0	16.0
MgO » » .....	5.6	3.0	1.5
Cl » » .....	14.0	8.6	6.2
SO <sub>2</sub> » » .....	12.1	8.9	6.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	8.35	6.75	4.90
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	11.5	7.6	5.2
Färg (karamellskala).....	50	24	7.5

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	30
Org. » .....	13

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
2/2	8	71.7	32.2	103.9
1/4	9	63.0	28.1	91.1
1/6	9	57.3	27.4	84.7
2/8	8	64.0	26.0	90.0
2/9	9	63.4	25.3	88.7
1/12	9	66.6	27.1	93.7
Medeltal.....		64.3	27.7	92.0

## 67—804 Bjärka-Säby.

Vattendrag: Stångån (sjön Stora Rengen).

Nederbördsområde: 2,250 km<sup>2</sup>. Sjöar c:a 10 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 6 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 84 m ö. h. — Områdets högsta punkt torde ej överstiga 300 m ö. h. Odlade marker av delvis stor utsträckning förekomma särskilt kring de stora sjöarna (Åsunden, Järnlunden, Stora Rengen m. fl.).



**Geologi:** Berggrunden bildas av granit med smärre inslag av porfyrier och grönstenar. Mer än halva området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, samt i de nedre delarna marina leror. Myrmarker ha ringa utbredning.

**Observationstid:** d. 3/4 1915—d. 1/6 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	65
» » » CaO.....	50
» » » MgO.....	3
» » » Cl.....	50
» » » SO <sub>2</sub> .....	35
» bestämningar av alkalinitet.....	46
» » » O-förbrukning.....	47
» » » färg.....	49
» » » pH.....	13

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	60.0	49.6	27.8
Org. » » .....	43.0	23.1	12.2
Alla » » .....	87.2	72.7	40.0
CaO » » .....	21.2	16.0	10.6
MgO » » .....	4.4	4.1	3.9
Cl » » .....	9.8	7.1	4.6
SO <sub>2</sub> » » .....	13.3	7.9	3.9
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	7.00	5.09	2.90
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	7.8	5.5	3.6
Färg (karamellskala).....	27	14	0
Vätejonkoncentration.....	7.2	7.0	6.5

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	58 (54.4)
Org. » .....	27 (26.0)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	Halter			Mängder	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/2.....	10	48.6	24.2	72.7	51.1	26.4
2/3.....	11	47.6	24.9	72.5	54.9	29.9
3/4.....	12	52.5	22.7	75.2	107.7	50.2
4/5.....	12	50.6	23.8	74.4	50.4	22.8
5/6.....	10	48.2	22.0	70.2	23.7	10.3
6/7.....	10	49.4	21.1	70.5	38.5	16.7
Medeltal.....		49.5	23.1	72.6	54.4	26.0

**74—178 Klämma.**

**Vattendrag:** Emån.

**Nederbördsområde:** 4,180 km<sup>2</sup>. Sjöar 7 %.

**Avrinning (1909—1924):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti mellit högvatten.....	42	5.4
Normalt högvatten.....	26	3.3
Medelvatten.....	7.8	1.0
Normalt lågvatten.....	1.4	0.17
Excepti mellit lågvatten.....	0.1	0.017

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 27 m ö. h. — Högsta punkten inom området torde ligga 326 m ö. h. Större delen av nederbördsområdet är skogklädd och endast mycket små områden äro odlade.

**Geologi:** Berggrunden bildas huvudsakligen av graniter med smärre inslag av porfyrier, kristallina skiffrar och grönstenar. Längst i väster anstå algonkiska bergarter, tillhörande Almesåkräfältet. Omkring en femtedel av nederbördsområdet ligger under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker äro sällsynta och förekomma endast i områdets lägsta delar. Avsevärda myrmarker förefinnas inom hela området.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 23/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
» » » CaO.....	21
» » » Cl.....	21
» » » SO <sub>2</sub> .....	21

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	67.6	40.1	29.0
Org. » » .....	40.6	31.5	22.6
Alla » » .....	92.0	71.6	62.4
CaO » » .....	13.2	10.1	4.7
Cl » » .....	9.0	6.8	2.7
SO <sub>2</sub> » » .....	9.5	7.1	3.3

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	100 (122.2)
Org. » .....	78 (100.0)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	Halter			Mängder	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/2.....	3	47.6	32.1	79.7	228.8	169.2
2/3.....	4	41.5	33.2	74.7	213.5	172.7
3/4.....	3	43.4	29.5	72.9	162.5	115.9
4/5.....	4	34.1	35.2	69.3	173.3	179.1
5/6.....	6	36.8	31.9	68.7	201.8	173.1
6/7.....	6	37.7	32.3	70.0	81.5	71.3
7/8.....	3	37.9	30.4	68.3	49.0	39.1
8/9.....	5	37.7	35.0	72.7	53.6	54.8
9/10.....	4	40.3	29.7	70.0	33.8	26.1
10/11.....	6	40.1	30.2	70.3	59.4	49.2
11/12.....	3	41.6	28.3	69.9	51.1	34.0
12/13.....	6	43.0	31.9	74.9	156.6	129.3
Medeltal.....		40.1	31.7	71.8	122.1	101.1

**86—186 Mörrum.**

**Vattendrag:** Mörrumsån.

**Nederbördsområde:** 3,370 km<sup>2</sup>. Sjöar 14 %.

**Avrinning (1910—1924):**

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti mellit högvatten.....	26	3.1
Normalt högvatten.....	18	2.1
Medelvatten.....	8.3	1.0
Normalt lågvatten.....	2.7	0.33
Excepti mellit lågvatten.....	0.6	0.071

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 12 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger c:a 330 m ö. h. Större delen av arealen är skogklädd. Odlingar, dock vanligen av mindre utsträckning, förekomma inom hela området.

**Geologi:** Berggrunden bildas av graniter, gnejser och porfyrier till ungefär lika omfattning, vartill komma mindre inblandningar av grönstenar. Området ligger till allra största delen ovan marina gränsen. Betydande myrmarker finnas kring övre loppet.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/2 1915

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	56
» » » CaO.....	20
» » » Cl.....	20
» » » SO <sub>2</sub> .....	20

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	64.8	30.6	10.4
Org. » » .....	58.4	28.4	19.2
Alla » » .....	92.8	59.0	48.8
CaO » » .....	11.5	5.4	0.8
Cl » » .....	10.2	7.9	3.2
SO <sub>2</sub> » » .....	8.8	5.3	3.3

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	74	(85.1)
Org. » .....	69	(79.7)

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	Halter			Mängder	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
2/1.....	4	32.3	26.5	58.8	107.5	82.5
2/2.....	6	26.7	34.8	61.5	108.7	130.4
2/3.....	2	35.2	27.6	62.8	177.4	148.0
2/4.....	6	28.5	31.9	60.4	129.0	141.7
2/5.....	5	29.7	30.6	60.3	104.9	107.4
2/6.....	6	29.5	29.6	59.1	76.1	74.2
2/7.....	4	36.2	28.4	64.6	83.0	77.8
2/8.....	6	28.7	27.7	56.4	42.2	42.3
2/9.....	3	32.5	26.8	59.3	44.9	35.8
2/10.....	5	28.2	27.3	55.5	41.1	25.9
2/11.....	3	30.1	21.9	52.0	43.0	32.3
2/12.....	5	28.7	26.4	55.1	65.4	66.5
Medeltal.....		30.5	28.3	58.8	85.3	80.4

## 88—188 Kristianstad.

Vattendrag: Helgeån.

Nederbördsområde: 4,000 km<sup>2</sup>. Sjöar 5 %.

Avrinning (1901—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	60	5.2
Normalt högvatten.....	37	3.2
Medelvatten.....	11.8	1.0
Normalt lågvatten.....	2.2	0.18
Exceptionellt lågvatten.....	1.5	0.13

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 1 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger 246 m ö. h. Nederbördsområdets övre delar äro i stor utsträckning skogklädda, de nedre till största delen odlade.

**Geologi:** Berggrunden inom större delen av området utgöres av järngnejs med smärre inslag av grönstenar. I nedersta delen av området anstå kritbergarter, tillhörande Kristianstadsfältet (senon), varjämte norr om Hässleholm i områdets västra del finnes ett mindre område med andra kritbergarter (danien). Minst fyra femtedelar av hela nederbördsområdet befinner sig ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag i områdets övre delar är morän, i de nedre delarna leror. I övre delarna av området finnas vidsträckta torvmarker.

Observationstid: d. 1/4 1915—d. 1/12 1923.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	52
» » » CaO.....	36
» » » MgO.....	8
» » » Cl.....	37
» » » SO <sub>2</sub> .....	34
» bestämningar av alkalinitet.....	32
» » » O-förbrukning.....	34
» » » färg.....	36

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	69.2	51.0	40.8
Org. » .....	41.0	31.7	16.4
Alla » .....	102.8	82.7	64.6
CaO .....	20.3	11.0	2.4
MgO .....	4.1	3.0	1.5
Cl .....	18.1	11.7	9.0
SO <sub>2</sub> .....	14.4	7.4	4.4
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	6.85	3.35	1.25
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	17.2	12.2	6.7
Färg (karamellskala).....	130	74	20

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	219	(193.9)
Org. » .....	135	(131.2)

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	Halter			Mängder	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
2/1.....	7	51.4	33.6	85.0	309.7	198.6
2/2.....	9	51.8	31.4	83.2	200.5	125.4
2/3.....	9	47.6	28.6	76.2	126.3	83.4
2/4.....	9	53.0	27.7	80.7	77.7	41.4
2/5.....	9	49.1	34.0	83.1	170.6	122.3
2/6.....	9	53.1	34.9	88.0	278.8	216.6
Medeltal.....		51.0	31.7	82.7	193.9	131.3

## 88/89—1134 Gärsnäs.

Vattendrag: Tommarpsån.

Nederbördsområde: 76 km<sup>2</sup>. Sjöar 2 %.

Avrinning (1924—1926):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	101.1	9.6
Normalt högvatten.....	89.3	8.5
Medelvatten.....	10.5	1.0
Normalt lågvatten.....	0.05	0.005
Exceptionellt lågvatten.....	0	0

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 45 m ö. h. — Nederbördsområdets högsta punkter länget i norr höja sig till omkring 135 m ö. h. Området är i smått mycket kuperat. Större delen är uppodlad och endast den norra delen i större utsträckning skogklädd.

**Geologi:** Berggrunden, som sällsynt går i dagen, utgöres i norr av gnejs men förövrigt underlagras området av siluriska bergarter, kambrisk sandsten, ortocerkalk och märgelskiffer (översilur). De lösa jordslagen utgöres huvudsakligen av morän och moränlera, båda starkt kalkhaltiga, varjämte området från nordost till sydväst genomstrykes av rullstensbildningar med tillhörande mosandsområden. Ett stort antal mindre torvmarker finnas. Området ligger helt ovan marina gränsen.

Observationstid: d. 1/2 1924—d. 1/6 1925.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	14
» » » CaO.....	14
» » » MgO.....	8
» » » Cl.....	14
» » » SO <sub>2</sub> .....	3
» bestämningar av alkalinitet.....	14
» » » O-förbrukning.....	14
» » » färg.....	14
» » » pH.....	14

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	238.0	202.5	117.4
Org. » .....	33.2	23.4	16.4
Alla » .....	257.0	225.9	144.4
CaO .....	99.0	83.8	46.4
MgO .....	6.2	5.3	4.1
Cl .....	15.7	14.2	11.7
SO <sub>2</sub> .....	46.2	33.6	27.2
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	28.00	20.67	11.10
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	7.9	5.2	3.5
Färg.....	38	24	17
Vätejonkoncentration.....	7.7	7.5	7.1

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	13.9
Org. » .....	1.6

92—189 Kävlinge.

Vattendrag: Kävlingeån.

Nederbördsområde: 1,140 km<sup>2</sup>. Sjöar 2.4 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 8 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 3 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ej överstiga 200 m ö. h. Marken är inom hela området i stor utsträckning odlad.

Geologi: Berggrunden utgöres inom mer än halva området (de centrala delarna) av översilur. Härjämte förekomma även kritbergarter (senon) samt underordnat gnejser, graniter och av sedimentära bergarter undersilur samt i områdets västligaste delar smärre partier av keuper och rätlias. Minst tre fjärdedelar av området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän samt i de lägre delarna marina leror. Myrmarker av avsevärd utbredning, nu till stor del odlade, förekomma i områdets perifera delar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/5 1925.

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	122
» » » CaO.....	73
» » » MgO.....	37
» » » Cl.....	72
» » » SO <sub>3</sub> .....	57
» bestämningar av alkalinitet.....	47
» » » O-förbrukning.....	51
» » » färg.....	51
» » » pH.....	14

Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	280.8	210.7	110.8
Org. » ».....	97.2	46.3	20.8
Alla » ».....	303.0	257.0	142.8
CaO » ».....	112.8	88.1	42.4
MgO » ».....	11.5	7.2	3.1
Cl » ».....	26.4	18.7	6.0
SO <sub>3</sub> » ».....	48.0	30.7	15.8
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	31.50	25.24	13.50
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	8.2	6.2	3.9
Färg (karamellskala).....	39	21	7.5
Vätejonkoncentration.....	7.8	7.6	7.1

Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	166
Org. ».....	36

Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1.....	3	216.8	41.1	257.9
2/2.....	14	206.9	45.3	252.2
1/3.....	3	173.5	64.2	237.7
1/4.....	15	185.1	46.2	231.3
1/5.....	7	175.8	61.7	237.5
1/6.....	16	203.7	49.3	253.0
1/7.....	4	214.2	46.3	260.5
1/8.....	16	213.2	52.0	265.2
1/9.....	5	208.9	43.1	252.0
2/10.....	15	227.5	40.0	267.5
1/11.....	4	244.3	30.9	275.2
1/12.....	16	224.8	48.3	273.1
Medeltal.....		207.9	47.4	255.3

5—201270.

Variation år från år:

År	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1910.....	14	204.2	49.1	253.3
1911.....	13	210.1	48.7	258.8
1912.....	8	183.0	70.8	253.8
1913.....	6	193.4	72.2	265.6
1914.....	6	216.1	44.4	260.5
1915.....	6	224.8	40.1	264.9
1916.....	6	208.5	40.8	249.3
1917.....	6	202.2	44.1	246.3
1918.....	6	225.8	41.7	267.5
1919.....	6	222.1	46.0	268.1
1920.....	6	208.7	38.9	247.6
1921.....	6	216.4	38.7	255.1
1922.....	6	223.0	46.9	269.9
1923.....	6	217.5	42.5	260.0
1924.....	10	211.1	32.0	243.1
Medeltal.....		211.1	46.5	257.6
Medelfel.....		± 3.0	± 2.8	± 2.1
Amplitud.....		± 11.6	± 10.7	± 8.3

96—192 Tranarp.

Vattendrag: Rönneån.

Nederbördsområde: 1,300 km<sup>2</sup>. Sjöar 3.8 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 11 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 1 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ej överstiga 200 m ö. h. Områdets nedre delar äro i stor utsträckning odlade, de högre delarna däremot skogklädda.

Geologi: Berggrunden utgöres till övervägande del av järngnejs. I södra delarna av området (längs Söderåsen) anstår silur och kring nedersta delen av loppet rätlias. Underordnat uppträda graniter och grönstenar. Omkring fyra femtedelar av hela nederbördsområdet faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, i de nedre delarna marina leror. I områdets övre delar förekomma myrmarker av stor utsträckning.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/12 1918.

Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	75
» » » CaO.....	32
» » » MgO.....	7
» » » Cl.....	32
» » » SO <sub>3</sub> .....	32
» bestämningar av alkalinitet.....	12
» » » O-förbrukning.....	15
» » » färg.....	16

Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	144.2	94.1	53.2
Org. » ».....	71.6	40.4	25.6
Alla » ».....	196.0	134.5	95.6
CaO » ».....	45.2	31.9	16.8
MgO » ».....	5.3	4.0	1.4
Cl » ».....	37.3	15.0	4.9
SO <sub>3</sub> » ».....	27.7	14.9	1.5
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	11.80	8.26	1.85
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	12.8	8.2	4.7
Färg (karamellskala).....	80	41	20

Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	116
Org. ».....	50

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	80.0	43.2	123.2
2/1 .....	6	99.4	42.0	141.4
3/1 .....	3	98.8	33.7	132.5
4/1 .....	8	89.3	35.5	124.8
5/1 .....	6	75.9	44.0	119.9
6/1 .....	10	99.8	37.6	137.4
7/1 .....	3	99.5	49.9	149.4
8/1 .....	10	105.4	40.1	145.5
9/1 .....	3	94.1	43.5	137.6
10/1 .....	10	97.3	36.0	133.3
11/1 .....	4	101.0	38.6	139.6
12/1 .....	9	92.7	38.6	131.3
Medeltal .....		94.4	40.2	134.6

## Variation år från år:

År	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1910 .....	15	93.8	37.9	131.7
1911 .....	12	96.8	36.4	133.2
1912 .....	7	82.3	48.5	130.8
1913 .....	6	91.5	52.5	144.0
1914 .....	5	115.2	32.9	148.1
1915 .....	6	96.5	37.2	133.7
1916 .....	6	101.5	37.6	139.1
1917 .....	6	98.7	38.7	137.4
1918 .....	6	102.4	38.1	140.5
Medeltal .....		97.6	40.0	137.6
Medelfel .....		± 2.8	± 2.0	± 1.9
Amplitud .....		± 8.4	± 5.9	± 5.6

## 98—197 Värnamo.

## Vattendrag: Lagan.

Nederbördsområde: 1,160 km<sup>2</sup>. En obetydlig del av vattendraget från sjön Hindsens nederbördsområde (45 km<sup>2</sup>) avrinner till sjön Flåren. Sjöar 3.9 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 12 l/s. km<sup>2</sup>.

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 144 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga 365 m ö. h. Den odlade marken har ringa utbredning.

Geologi: Berggrunden utgöres av graniter samt i väster av järngnejs och i öster av glimmerskiffrar, varjämte förekomma inslag av grönstenar. Hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, varjämte vidsträckt myrmarker förekomma, särskilt i områdets översta och nedersta delar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/10 1914.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 52

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	49.6	35.4	17.6
Org. » .....	38.4	25.0	12.8
Alla » .....	74.4	60.4	49.0

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	42
Org. » .....	30

## Årlig variation:

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	35.7	26.4	62.1
2/1 .....	5	35.0	27.9	62.9
3/1 .....	2	30.8	24.0	54.8
4/1 .....	5	26.0	25.2	51.2
5/1 .....	5	29.0	28.3	57.3
6/1 .....	6	39.1	21.8	60.9
7/1 .....	3	37.9	28.0	65.9
8/1 .....	6	38.1	24.8	62.9
9/1 .....	3	36.0	31.7	67.7
10/1 .....	6	44.3	22.8	67.1
11/1 .....	3	35.5	26.9	62.4
12/1 .....	5	33.0	27.8	60.8
Medeltal.....		35.0	26.3	61.3

## 98—208 Lagan.

## Vattendrag: Lagan.

Nederbördsområde: 1,440 km<sup>2</sup> + del i 1,430 km<sup>2</sup>. Genom Toftaån fördes, under den tid vattenprov här insamlades, c:a 58 % av Skälåns vatten genom Vidöstern förbi stationen.

Vattenmängder (98—1070 Vidöstern 1907—1923):

	m <sup>3</sup> /sek.	Rel. tal
Excepti onellt högvatten.....	111	4.7
Normalt högvatten.....	68	2.9
Medelvatten.....	23.8	1.0
Normalt lågvatten.....	5.8	0.24
Exceptionellt lågvatten.....	1.5	0.063

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 134 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga 370 m ö. h. Odlad mark förekommer här och där inom hela området.

Geologi: Berggrunden utgöres av graniter och gnejser samt i nordost av algonkiska bergarter, tillhörande Almesåkräfältet, ävensom av glimmerskiffrar och grönstenar. Hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag utgöres av morän. Myrmarker intaga betydande arealer.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/12 1921.

## Material:

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	93
» » » CaO .....	41
» » » Cl .....	41
» » » SO <sub>2</sub> .....	40
» bestämningar av alkalinitet.....	21
» » » O-förbrukning.....	26
» » » färg.....	26

## Medeltal och extremer:

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	47.4	31.2	12.8
Org. » .....	41.6	25.1	16.6
Alla » .....	79.2	56.3	42.0
CaO » .....	8.7	6.6	4.3
Cl » .....	10.5	7.3	2.4
SO <sub>2</sub> » .....	13.6	5.1	0.8
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	4.50	2.76	1.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	14.6	9.3	6.6
Färg (karamellskala).....	85	42	12

## Medelmängder (ton/dygn):

Oorg. ämnen.....	64 (74.0)
Org. » .....	52 (58.3)

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
2/1	3	26.7	30.1	56.8	102.7	96.7
2/3	10	32.1	25.9	58.0	114.0	95.0
2/5	3	32.3	23.7	56.0	165.5	125.6
2/6	11	33.1	26.9	60.0	103.0	89.9
2/8	6	27.3	26.5	53.8	94.7	92.1
2/9	13	33.2	25.2	58.4	53.5	41.1
2/10	3	26.1	24.8	50.9	39.9	40.5
2/11	12	31.2	24.5	55.7	24.9	21.2
2/12	4	32.3	24.5	56.8	30.4	23.6
2/13	11	31.1	20.6	51.7	38.9	27.1
2/14	4	35.1	24.6	59.7	37.3	24.9
2/15	13	34.4	23.8	58.2	82.6	69.0
Medeltal.....		31.2	25.1	56.3	74.0	61.2

*Variation år från år:*

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	15	30.6	24.0	54.6	77.6	59.6
1911.....	12	31.8	23.1	54.9	70.5	50.1
1912.....	8	26.5	27.8	54.3	72.3	75.4
1913.....	6	23.4	27.6	51.0	55.6	83.1
1914.....	5	32.8	21.6	54.4	55.1	39.7
1915.....	5	32.9	21.7	54.6	98.8	54.1
1916.....	6	32.2	23.3	55.5	98.5	69.3
1917.....	5	33.1	25.2	58.3	67.3	54.0
1918.....	6	36.7	23.2	59.9	61.5	40.3
1919.....	5	41.2	27.5	68.7	50.7	34.1
1920.....	6	38.4	24.5	62.9	92.4	64.0
1921.....	6	38.0	23.1	61.1	63.8	40.3
Medeltal.....		33.1	24.4	57.5	72.0	55.3
Medelfel.....		± 1.4	± 0.6	± 1.4	± 4.6	± 4.3
Amplitud....		± 4.9	± 2.1	± 4.7	± 16.0	± 14.8

98—221 Knäred 2.

*Vattendrag:* Lagan.

*Nederbördsområde:* 5,990 km<sup>2</sup>. Sjöar 9.5 %.

*Avrinning* (98—877 Brödåkra 1917—1921, 1923, 1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	59	4.7
Normalt högvatten.....	42	3.4
Medelvatten.....	12.5	1.0
Normalt lågvatten.....	2.6	0.21
Exceptionellt lågvatten.....	1.6	0.12

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 47 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga ca 370 m ö. h. De högre områdena äro skogklädda, de lägre i stor utsträckning odlade.

*Geologi:* Berggrunden bildas till övervägande del av järngnejs. Endast i nordost finnas graniter, glimmerskiffrar och mindre grönstenspartier ävensom algonkiska bergarter, tillhörande Almesåkräfältet. Hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Leror förekomma endast i de lägre delarna av nederbördsområdet. Myrmarker ha i vissa trakter, t. ex. kring Storån, vidsträckt utbredning.

*Observationstid:* d. 2/5 1909—d. 2/11 1914.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	51
» » » CaO.....	15
» » » Cl.....	15
» » » SO <sub>3</sub> .....	15

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr./lit.).....	58.8	27.9	14.4
Org. » » .....	40.0	28.1	17.6
Alla » » .....	94.4	56.0	41.6
CaO » » .....	9.3	5.3	3.7
Cl » » .....	8.5	6.8	2.8
SO <sub>3</sub> » » .....	10.0	4.9	2.7

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	180
Org. » .....	182

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
2/1	3	29.9	26.1	56.0
2/3	5	24.2	27.2	51.4
2/5	2	21.6	27.6	49.2
2/6	4	22.3	29.4	51.7
2/8	6	24.2	30.7	54.9
2/9	5	26.7	26.4	53.1
2/10	3	30.9	28.8	59.7
2/11	5	25.0	30.6	55.6
2/12	3	39.6	29.5	69.1
2/13	6	29.4	30.3	59.7
2/14	4	32.2	23.6	55.8
2/15	5	29.4	26.6	56.0
Medeltal .....		27.9	28.1	56.0

98—195 Granstorp.

*Vattendrag:* Härån, tillflöde till Lagan.

*Nederbördsområde:* 577 km<sup>2</sup>. Sjöar 1.5 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 12 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 164 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga 365 m ö. h. Odlad mark förekommer endast i ringa utsträckning.

*Geologi:* Berggrunden bildas av graniter och glimmerskiffrar jämte något grönstenar. Hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Vidsträckt torvmarker förekomma, särskilt kring åns nedre lopp.

*Observationstid:* d. 2/5 1909—d. 2/12 1914.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
---	----

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr./lit.).....	40.0	29.7	19.5
Org. » » .....	46.4	28.4	11.6
Alla » » .....	73.6	58.1	46.4

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	18
Org. » .....	17

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
2/1	3	29.3	27.2	56.5
2/3	4	32.2	30.6	62.8
2/5	2	25.6	33.6	59.2
2/6	6	25.8	25.4	51.2
2/8	5	25.9	28.2	54.1
2/9	6	31.0	23.4	54.4
2/10	3	29.3	26.9	56.2
2/11	6	31.5	23.7	55.2
2/12	3	29.1	35.7	64.8
2/13	6	33.4	26.4	59.8
2/14	3	32.5	31.5	64.0
2/15	6	30.9	29.4	60.3
Medeltal.....		29.7	28.5	58.2

## 98—198 Bringetofta.

*Vattendrag:* Bringetoftaan, tillflöde till sjön Rusken (Lagan).

*Nederbördsområde:* 25 km<sup>2</sup>. Sjöar 0.5 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 235 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga ca 370 m ö. h. Relativt stor del av området är odlad.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av granit och algonkiska bergarter, tillhörande Almesåkräfältet. Hela området ligger ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Mindre myrmarker finnas.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 5/2 1915.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 52

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	55.2	31.9	15.4
Org. » » .....	56.8	28.1	18.4
Alla » » .....	100.0	60.0	42.0

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	0.6
Org. » .....	0.5

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	26.6	26.5	53.1
1/2 .....	6	33.0	28.5	61.5
1/3 .....	2	25.2	24.4	49.6
1/4 .....	5	18.8	23.8	42.6
1/5 .....	5	25.4	32.3	57.7
1/6 .....	5	31.8	24.0	55.8
1/7 .....	3	37.1	25.3	62.4
1/8 .....	5	41.8	30.8	72.6
1/9 .....	3	38.9	30.4	69.3
1/10 .....	6	37.1	32.8	69.9
1/11 .....	4	30.8	32.4	63.2
1/12 .....	5	31.4	27.6	59.0
Medeltal.....		31.5	28.2	59.7

## 98—210 Lönninge (Lilla Veken).

*Vattendrag:* Storån, tillflöde till Bolmen.

*Nederbördsområde:* 663 km<sup>2</sup>. Sjöar 3.5 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 14 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 142 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ligga 340 m ö. h. Odlade områden finnas i mindre utsträckning kring själva ån.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av järngnejs. Hela området faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän, men synnerligen vidsträckta sammanhängande torvmarker förekomma särskilt kring åns nedre lopp (Fly mosse, Store mosse).

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	55
» » » CaO.....	19
» » » Cl.....	18
» » » SO <sub>2</sub> .....	19

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	43.2	30.2	13.2
Org. » » .....	40.0	27.0	9.6
Alla » » .....	73.6	57.2	38.0
CaO » » .....	7.0	4.8	1.8
Cl » » .....	9.2	6.0	2.8
SO <sub>2</sub> » » .....	8.7	4.3	1.9

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	24
Org. » .....	22

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	3	32.3	24.3	56.6
1/2 .....	7	27.9	29.3	57.2
1/3 .....	2	28.4	23.2	51.6
1/4 .....	5	24.9	24.0	48.9
1/5 .....	7	23.8	28.9	52.7
1/6 .....	5	29.6	23.4	53.0
1/7 .....	3	32.3	30.7	63.0
1/8 .....	6	31.2	26.0	57.2
1/9 .....	3	33.3	29.3	62.6
1/10 .....	6	36.3	26.2	62.5
1/11 .....	3	32.9	31.4	64.3
1/12 .....	6	29.6	26.6	56.2
Medeltal.....		30.2	26.9	57.1

## 98—215 Skeen.

*Vattendrag:* Bolmán, Bolmens avloppså, tillflöde till Lagan.

*Nederbördsområde:* 1,650 km<sup>2</sup>. Sjöar 16.5 %, därav Bolmen (med Kafiosjön) 11.1 %.

*Avrinning (98—1048 Bolmen 1909—1923):*

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Ex ceptionellt högvatten.....	44	3.3
Normalt högvatten.....	29	2.2
Medelvatten.....	13.1	1.0
Normalt lågvatten.....	3.8	0.29
Ex ceptionellt lågvatten.....	1.2	0.088

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 132 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde befinna sig ca 340 m ö. h. Områdets lägre delar äro delvis odlade.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av järngnejs. Hela området faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Vidsträckta myrmarker förekomma särskilt ovanför Bolmen.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 2/2 1915.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 53

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	32.2	23.7	12.2
Org. » » .....	32.0	22.7	12.0
Alla » » .....	60.8	46.4	29.0

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	44
Org. » .....	42

**Arlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1	3	24.0	24.0	48.0
1/2	6	26.1	18.5	44.6
1/3	2	22.0	24.4	46.4
1/4	5	21.5	21.6	43.1
1/5	5	22.6	25.1	47.7
1/6	6	24.2	21.4	45.6
1/7	3	26.7	25.9	52.6
1/8	5	24.5	25.3	49.8
1/9	3	21.9	24.5	46.4
1/10	6	22.3	22.8	45.1
1/11	3	25.1	17.3	42.4
1/12	6	23.2	21.2	44.4
Medeltal.....		23.7	22.7	46.4

**101—224 Johansfors.**

Vattendrag: Nissan.

Nederbördsområde: 2,440 km<sup>2</sup>. Sjöar 4 %.

Avrinning (1900—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	118	7.1
Normalt högvatten.....	60	3.6
Medelvatten.....	16.5	1.0
Normalt lågvatten.....	3.1	0.19
Exceptionellt lågvatten.....	1.2	0.072

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 31 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet torde ej överstiga 350 m ö. h. Nederbördsområdet är till största delen skogsklätt, men ådalarna äro på vissa sträckor odlade.

**Geologi:** Berggrunden utgöres av järngnejs med smärre inslag av graniter och grönstenar. Hela området faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker, delvis av stor utbredning (Risa mosse, Rasta mosse) finnas inom nederbördsområdets övre delar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	56
» » » CaO.....	20
» » » Cl.....	20
» » » SO <sub>3</sub> .....	20

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	57.6	33.3	16.1
Org. » » .....	95.2	40.1	17.0
Alla » » .....	144.0	73.4	42.4
CaO » » .....	13.5	6.5	2.8
Cl » » .....	9.3	7.0	2.4
SO <sub>3</sub> » » .....	16.0	6.9	1.9

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	116	(125.9)
Org. » .....	139	(136.2)

**Arlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1	3	28.0	24.8	52.8	131.4	110.7
1/2	6	33.6	38.8	72.4	100.9	116.4
1/3	2	25.5	19.7	45.2	273.5	204.0
1/4	5	25.8	32.5	58.3	120.0	163.5
1/5	6	24.4	34.6	59.0	112.3	164.9
1/6	7	29.8	36.7	66.5	56.3	65.2
1/7	3	37.6	50.7	88.3	92.6	133.3
1/8	6	43.2	66.5	109.7	54.2	78.5
1/9	3	39.2	51.5	90.7	100.9	123.1
1/10	6	45.2	60.0	105.2	69.3	89.9
1/11	3	35.7	32.5	68.2	174.9	165.5
1/12	6	31.2	30.9	62.1	228.1	221.4
Medeltal.....		33.3	39.9	73.2	126.2	136.4

**101—1054 Lövrödjan.**

Vattendrag: Älgån, tillflöde till Nissan.

Nederbördsområde: 20 km<sup>2</sup>. Sjöar 1 %.

Avrinning: Medelavrinningen torde kunna beräknas till 12 l/s. km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 245 m ö. h. — Högsta punkterna inom nederbördsområdet höja sig till ca 340 m ö. h. Större delen av området upptages av flacka myrmarker (delar av Komosse). Endast obetydliga partier inom nederbördsområdets nedre (norra) delar äro odlade.

**Geologi:** Området är beläget inom den västsvenska järngnejsens område, men fast berg spelar i ytan en försvinnande roll. De viktigaste lösa jordslagen utgöres av torvavlagringar, vartill kommer morän. Hela området är beläget ovan marina gränsen, vadan marina leror saknas. Komosse har varit föremål för vetenskaplig specialundersökning (OSVALD 1923).

Observationstid: d. 3/8 1924—d. 5/6 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	14
» » » CaO.....	14
» » » Cl.....	14
» bestämningar av alkalinitet.....	14
» » » O-förbrukning.....	14
» » » färg.....	14
» » » pH.....	14

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	39.2	27.0	18.4
Org. » » .....	40.4	25.0	12.8
Alla » » .....	75.4	52.0	31.2
CaO » » .....	9.0	4.8	2.6
Cl » » .....	14.1	8.2	3.5
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	4.40	1.97	0.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	29.5	12.5	5.2
Färg.....	200	116	32
Vätejonkoncentration.....	6.5	6.3	6.0

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	0.56
Org. » .....	0.52

**103—974 Kila.**

**103—226 Bällsforsen.**

Vattendrag: Ätran.

Nederbördsområde: 2,510 km<sup>2</sup>. Sjöar 5 %.

Avrinning (103—974 Kila 1911—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	79	4.7
Normalt högvatten.....	54	3.2
Medelvatten.....	17	1.0
Normalt lågvatten.....	3.7	0.22
Exceptionellt lågvatten.....	1.6	0.096

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid peglarna 83 m ö. h. — Områdets högsta punkt torde icke överstiga 350 m ö. h. Odlade äro särskilt de lägre ådalarna.

**Geologi:** Berggrunden utgöres av järngnejs med smärre inslag av graniter och grönstenar, varjämte längst norrut finnas anstående kambrisk-siluriska bergarter, tillhörande Billingsens silurområde. Området ligger helt ovan marina

gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Myrmarker av avsevärd utsträckning finnas särskilt kring de högre belägna tillflödena.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 3/12. 1914 (Kila: 1/5 09—1/10 10, 1/4 11—3/12 14; Bällsforsen 1/11 10—1/3 11).

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	53
» » » CaO.....	17
» » » Cl.....	17
» » » SO <sub>2</sub> .....	17

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	48.0	36.8	27.2
Org. » ».....	35.2	24.3	12.4
Alla » ».....	77.0	61.1	46.4
CaO » ».....	14.5	10.5	6.9
Cl » ».....	10.1	7.4	2.9
SO <sub>2</sub> » ».....	8.6	5.3	1.3

**Medelmängder (ton/dygn) d. 1/11 1910—d. 3/12 1914:**

Oorg. ämnen.....	136 (139.2)
Org. ».....	90 (97.7)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			Dat.	Ant. anal.	M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total			Oorg.	Org.
1/1.....	2	27.1	21.9	49.0	1/1.....	2	189.9	134.3
2/2.....	5	38.8	25.5	64.3	2/2.....	4	161.1	116.9
1/3.....	2	28.4	22.4	50.8	1/3.....	1	265.6	187.5
1/4.....	5	33.8	23.4	57.2	1/4.....	4	188.8	138.2
1/5.....	6	34.2	26.7	60.9	1/5.....	2	207.1	154.2
1/6.....	6	39.4	24.7	64.1	1/6.....	4	69.5	42.9
2/7.....	4	38.4	24.6	63.0	1/7.....	1	53.3	28.8
1/8.....	5	41.0	27.8	68.8	1/8.....	3	48.2	28.0
1/9.....	3	39.5	24.5	64.0	1/9.....	1	34.2	16.2
1/10.....	6	43.8	21.4	65.2	1/10.....	4	46.3	29.2
1/11.....	3	37.8	25.4	63.2	1/11.....	2	104.1	91.8
2/12.....	6	40.0	23.5	63.5	2/12.....	5	278.5	203.5
Medeltal		36.9	24.3	61.2			137.2	97.7

**105—227 Åsbro.**

Vattendrag: Viskan.

Nederbördsområde: 2,170 km<sup>2</sup>. Sjöar 6 %.

Avrinning (1909—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	82	5.1
Normalt högvatten.....	64	3.9
Medelvatten.....	15.9	1.0
Normalt lågvatten.....	2.4	0.16
Excepti onellt lågvatten.....	1.7	0.10

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 2 m ö. h. — Högsta punkten inom området torde ej överstiga 330 m ö. h. Odlad mark förekommer i stor utsträckning i floddalarna, särskilt huvudflodens lägre delar.

Geologi: Berggrunden utgöres av järngnejs med smärre inslag av granit. Större delen av området ligger ovan marina gränsen. Myrmarker ha inom Viskans flodområde större utbredning än kring övriga Hallandsåar.

Observationstid: d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	55
» » » CaO.....	19
» » » Cl.....	19
» » » SO <sub>2</sub> .....	19

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Me d.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	83.2	48.7	29.6
Org. » ».....	98.4	27.3	12.0
Alla » ».....	181.6	76.0	54.0
CaO » ».....	12.6	9.7	7.6
Cl » ».....	15.7	10.9	4.2
SO <sub>2</sub> » ».....	16.8	7.9	1.3

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	145 (155.9)
Org. ».....	81 (88.8)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	3	54.9	32.8	87.7	223.2	134.6
1/2.....	6	41.9	28.5	70.4	178.2	109.0
1/3.....	2	39.6	27.6	67.2	361.8	224.3
1/4.....	5	41.7	24.9	66.6	172.6	109.9
1/5.....	6	40.1	26.9	67.0	154.4	105.2
1/6.....	6	45.7	23.0	68.7	59.4	30.3
1/7.....	3	53.6	21.9	75.5	71.4	29.4
1/8.....	6	54.1	39.6	93.7	49.6	40.6
1/9.....	3	53.6	26.9	80.5	66.1	32.4
1/10.....	6	51.0	20.6	71.6	55.1	25.3
1/11.....	3	54.4	27.2	81.6	228.6	114.6
1/12.....	6	53.3	27.5	80.8	269.0	134.5
Medeltal.....		48.7	27.3	76.0	157.4	90.8

**108—274 Edebäck.**

Vattendrag: Klarälven.

Nederbördsområde: 8,500 km<sup>2</sup>. Sjöar 7 %.

Avrinning (1910—1924):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Excepti onellt högvatten.....	122	7.9
Normalt högvatten.....	69	4.4
Medelvatten.....	15.5	1.0
Normalt lågvatten.....	3.0	0.19
Excepti onellt lågvatten.....	1.0	0.064

Topografi: Medelvattenytans höjd vid pegeln 134 m ö. h. — Högsta punkten inom området (belägen i Norge) ligger 1,410 m ö. h. Mindre delar av området befinna sig ovan trädgränsen. Odlade marker förekomma huvudsakligen i själva floddalen.

Geologi: Berggrunden inom svenskt område bildas till största delen av urberg, främst graniter, men även av gnejser (järngnejs), glimmerskiffer och porfyryr. På norskt område sammansättes berggrunden huvudsakligen av sparragmiter, delvis av urberg och sevebergarter. Största delen av området faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker saknas praktiskt taget. Myrmarker av avsevärd utsträckning finnas i såväl lägre som högre delar av flodområdet.

Observationstid: d. 15/10 1909—d. 1/12 1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	102
» » » CaO.....	49
» » » Cl.....	50
» » » SO <sub>2</sub> .....	44
» bestämningar av alkalinitet.....	33
» » » O-förbrukning.....	37
» » » färg.....	36



**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	32.8	19.8	10.4
Org. » » .....	22.4	13.5	6.4
Alla » » .....	48.8	33.3	25.6
CaO » » .....	6.2	3.9	0.0
Cl » » .....	3.9	2.4	0.9
SO <sub>3</sub> » » .....	9.5	1.5	0.0
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	3.25	2.11	1.45
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	11.6	5.9	3.2
Färg (karamellskala).....	53	27	6

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	225	(181.2)
Org. » .....	154	(143.1)

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
4/1 .....	3	25.3	15.5	40.8	98.6	64.5
1/3 .....	13	20.7	13.8	34.5	67.3	45.9
24/3 .....	3	21.3	12.8	34.1	109.0	68.4
1/6 .....	13	22.0	13.2	35.7	105.8	73.1
1/8 .....	5	15.4	17.9	33.8	465.3	492.1
1/6 .....	14	15.9	15.0	30.9	401.9	380.3
1/3 .....	2	19.2	12.4	31.6	243.4	145.6
9/8 .....	14	18.0	13.5	31.5	225.9	171.1
1/3 .....	2	19.6	11.2	30.8	78.9	48.0
1/10 .....	14	19.3	13.6	32.9	163.4	138.4
1/13 .....	2	20.8	10.0	30.8	90.6	49.1
1/13 .....	14	19.6	13.8	33.4	111.8	94.3
Medeltal.....		19.7	13.6	33.3	180.1	147.6

**Variation år från år:**

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	15	19.3	13.9	33.2	204.7	161.3
1911.....	12	20.8	13.7	34.5	155.4	129.4
1912.....	8	18.1	17.4	35.5	181.5	191.3
1913.....	6	17.5	14.8	32.3	155.0	152.7
1914.....	6	20.9	10.1	31.0	94.3	56.8
1915.....	6	20.1	12.9	33.0	255.4	192.9
1916.....	6	19.8	13.1	32.9	200.8	170.3
1917.....	6	18.0	12.2	30.2	180.2	139.6
1918.....	5	18.6	14.7	33.3	212.6	176.7
1919.....	6	20.2	15.3	35.5	140.3	136.7
1920.....	6	20.0	15.4	35.4	306.4	245.9
1921.....	6	20.3	13.8	34.1	146.7	100.0
1922.....	6	18.3	13.3	31.6	166.9	130.6
1923.....	6	18.3	13.9	32.2	195.6	178.4
Medeltal.....		19.3	13.9	33.2	185.4	154.5
Medelfel.....		± 0.3	± 0.4	± 0.4	± 13.4	± 11.7
Amplitud.....		± 1.1	± 1.6	± 1.6	± 50.0	± 43.8

**108—279 Skåre.**

**Vattendrag:** Klarälven.

**Nederbördsområde:** 11,580 km<sup>2</sup>. Sjöar 6.5 %.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 15 l/s. km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 45 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet (belägen i Norge) ligger 1,410 m ö. h. Mindre delar av området ligga ovan barrskogsgården. Odlingar förekomma huvudsakligen i själva floddalen, särskilt i dennas nedre lopp.

**Geologi:** Berggrunden bildas på svenskt område av graniter och gnejser samt underordnat av glimmerskiffar och porfyrier. På norskt område sammansättes berggrunden huvudsakligen av sparagmiter och andra sevebergarter. Större delen av nederbördsområdet faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker

finnas endast i floddalens nedre del. Myrmarker med avsevärd utsträckning förekomma flerstädes, särskilt inom flod-områdets övre delar.

**Observationstid:** d. 15/4 1910—d. 2/12 1914.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	38
» » » CaO.....	14
» » » Cl.....	14
» » » SO <sub>3</sub> .....	14

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	34.4	22.6	12.8
Org. » » .....	40.8	25.0	15.2
Alla » » .....	62.4	47.6	31.2
CaO » » .....	6.2	4.5	2.7
Cl » » .....	8.9	3.3	1.6
SO <sub>3</sub> » » .....	4.2	2.5	0.5

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	339
Org. » .....	375

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1 .....	1	20.8	24.0	44.8
1/1 .....	4	25.4	30.7	56.1
1/3 .....	1	26.4	32.8	59.2
1/6 .....	3	21.1	26.7	47.8
20/3 .....	6	18.0	20.5	38.5
2/6 .....	4	20.2	16.8	37.0
20/6 .....	3	17.9	18.9	36.8
1/6 .....	3	22.4	28.8	51.2
1/6 .....	2	24.4	22.8	47.2
2/10 .....	5	24.1	24.3	48.4
1/11 .....	3	23.5	27.6	51.1
1/12 .....	3	27.2	26.3	53.5
Medeltal.....		22.6	25.0	47.6

**108—1019 Nybråta.**

**Vattendrag:** Ölman, tillflöde till Väneren.

**Nederbördsområde:** 27 km<sup>2</sup>. Inga sjöar.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 12 l/s. km<sup>2</sup>.

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 100 m ö. h. — Högsta toppen i nordöstra utkanten av nederbördsområdet höjer sig något mer än 200 m ö. h. Området, som i söder utgöres av barrskogshed och kring de södra tillflödena i stor utsträckning är odlad, har massor av djupa raviner, i vilka vattnet framflyter.

**Geologi:** Berggrunden, som torde utgöras huvudsakligen av järngnejs, går i dagen endast på enstaka punkter i nederbördsområdets utkanter. Med undantag för ett par enstaka bergstoppar i norr ligger hela området under marina gränsen. Glacifluvial sand samt morän utgöra de huvudsakliga lösa jordslagen.

**Observationstid:** d. 14/2 1924—d. 28/5 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	14
» » » CaO.....	14
» » » Cl.....	14
» bestämningar av alkalinitet.....	14
» » » O-förbrukning.....	13
» » » färg.....	14
» » » pH.....	14

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	66.8	49.5	27.6
Org. » » .....	40.6	24.8	12.8
Alla » » .....	99.4	74.3	46.2
CaO » » .....	12.4	7.8	3.8
Cl » » .....	7.3	5.5	3.8
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	9.00	5.12	1.90
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	18.6	10.2	3.0
Färg.....	125	65	30
Vätejonkoncentration.....	7.2	6.7	6.2

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	1.4
Org. » .....	0.7

## 108—242 Åtorp.

*Vattendrag:* Gullspångsälven.*Nederbördsområde:* 4,430 km<sup>2</sup>. Sjöar 10.6 %.*Avrinning (1909—1924):*

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	91	7.0
Normalt högvatten.....	47	3.7
Medelvatten.....	12.9	1.0
Normalt lågvatten.....	4.3	0.33
Exceptionellt lågvatten.....	1.5	0.12

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 78 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger 552 m ö. h. Den odlade marken har ringa utbredning. Trakten är till största delen skogklädd.

*Geologi:* Berggrunden utgöres till största delen av granit, delvis också av gnejser, glimmerskiffrar, porfyryr, med smärre inslag av grönstenar samt av dalasandsten. Området ligger till större delen ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker saknas praktiskt taget. Myrmarker av mindre utsträckning finnas här och där inom området.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 1/10 1923.*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	106
» » » CaO.....	54
» » » Cl.....	54
» » » SO <sub>3</sub> .....	49
» bestämningar av alkalinitet.....	32
» » » O-förbrukning.....	34
» » » färg.....	36

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	44.0	21.8	7.0
Org. » » .....	30.0	19.1	7.2
Alla » » .....	62.4	40.9	26.4
CaO » » .....	7.2	4.6	2.2
Cl » » .....	7.0	4.3	1.4
SO <sub>3</sub> » » .....	6.6	2.9	0.5
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	2.75	2.03	1.35
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	11.1	8.5	6.9
Färg (karamellskala).....	56	32	15

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	108 (120.0)
Org. » .....	94 (109.2)

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1.....	3	25.1	17.6	42.7	153.6	110.0
2/3.....	14	22.8	21.1	43.9	87.2	82.5
1/3.....	2	19.6	18.8	38.4	117.3	151.2
1/4.....	14	23.6	20.4	44.0	125.7	110.9
1/5.....	6	18.0	20.9	38.9	287.2	302.6
1/6.....	16	22.2	18.8	41.0	115.5	89.8
1/7.....	3	18.9	18.7	37.6	60.7	62.6
1/8.....	15	21.8	20.0	41.8	66.9	62.7
1/9.....	3	19.5	19.5	39.0	45.8	45.9
1/10.....	13	22.3	17.8	40.1	85.6	66.7
20/10.....	4	22.8	17.1	39.9	166.2	132.1
1/12.....	13	24.9	18.3	43.2	111.0	94.5
Medeltal.....		21.8	19.1	40.9	118.6	109.3

*Variation år från år:*

År	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1910.....	15	20.3	18.3	38.6	136.6	122.6
1911.....	13	22.0	17.8	39.8	109.8	90.0
1912.....	8	17.8	22.3	40.1	86.0	117.5
1913.....	6	19.8	31.2	41.0	82.8	96.2
1914.....	6	22.5	18.0	40.5	47.7	39.6
1915.....	6	23.7	19.1	42.8	87.1	77.5
1916.....	6	22.3	21.0	43.3	104.3	96.6
1917.....	6	22.2	20.4	42.6	79.8	73.8
1918.....	6	25.2	19.7	44.9	104.4	79.9
1920.....	5	28.7	20.0	48.7	166.2	121.5
1921.....	6	25.9	18.4	44.3	94.5	60.6
1922.....	5	23.1	19.3	42.4	73.8	61.9
Medeltal.....		23.1	19.6	42.7	96.2	84.2
Medelfel.....		± 0.8	± 0.4	± 0.8	± 8.0	± 7.1
Amplitud.....		± 2.9	± 1.3	± 2.7	± 28.7	± 25.5

## 108—238 Nordmark.

*Vattendrag:* Timsälven, tillflöde till Gullspångsälven.*Nederbördsområde:* 160 km<sup>2</sup>. Sjöar 5 %.*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 15 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 159 m ö. h. — Högsta punkten inom området ligger 476 m ö. h. Den odlade marken har ytterst ringa utbredning.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av granit, varjämte underordnat förekomma kvartsit, glimmerskiffer och grönsten. Området ligger till största delen ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker finnas praktiskt taget icke. Myrmarker av mindre utsträckning förekomma överallt inom nederbördsområdet.

*Observationstid:* d. 1/5 1909—d. 1/2 1915.*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen..... 54

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	34.0	18.1	9.6
Org. » » .....	40.4	23.2	8.8
Alla » » .....	56.8	41.3	28.8

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	3.8
Org. » .....	4.8

*Arlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1/1	3	17.3	24.8	42.1
1/2	6	21.0	21.7	42.7
1/3	2	17.6	22.4	40.0
1/4	5	15.7	22.9	38.6
1/5	5	14.2	22.3	36.5
1/6	6	16.0	20.0	36.0
1/7	3	18.7	22.7	41.4
1/8	6	16.8	25.3	42.1
1/9	3	21.6	26.1	47.7
1/10	6	17.5	23.9	41.4
1/11	3	20.5	21.9	42.4
1/12	6	20.4	23.8	43.2
Medeltal		18.1	23.1	41.2

108—240 Timsbron.

*Vattendrag:* Timsälven, tillflöde till Gullspångsälven.

*Nederbördsområde:* 1,580 km<sup>2</sup>. Sjöar 11.9 %.

*Avrinning* (1909—1920):

	l/s. km <sup>2</sup>	Rel. tal
Exceptionellt högvatten	54	3.8
Normalt högvatten	41	2.9
Medelvatten	14.2	1.0
Normalt lågvatten	5.7	0.40
Exceptionellt lågvatten	3.0	0.21

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 110 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger 476 m ö. h. Den odlade marken har ringa utsträckning. Området är till största delen skogklätt.

*Geologi:* Berggrunden bildas till stor del av graniter med inslag av gnejser, glimmerskiffrar, leptiter, kvartsiter och grönstenar. Området ligger till större delen över marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Lermarker saknas praktiskt taget. Myrmarker av mindre utsträckning finnas här och där inom hela området.

*Observationstid:* d. 2/6 1909—d. 1/2 1915.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen	54
» » » CaO	2
» » » Cl	2
» » » SO <sub>3</sub>	2

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	41.2	22.4	7.2
Org. » »	33.6	19.5	11.8
Alla » »	60.4	41.9	30.8
CaO » »	(12.0)	(8.3)	(4.6)
Cl » »	(5.5)	(3.7)	(1.8)
SO <sub>3</sub> » »	(4.8)	(4.0)	(3.2)

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen	44 (45.5)
Org. »	38 (37.5)

*Arlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r			M ä n g d e r	
		Oorg.	Org.	Total	Oorg.	Org.
1/1	3	21.6	22.9	44.5	63.6	62.9
1/2	6	21.9	20.9	42.4	32.1	27.0
1/3	2	24.0	15.6	39.6	63.9	49.4
1/4	5	23.5	22.1	45.6	47.8	43.6
1/5	5	21.2	19.1	40.3	99.2	88.0
1/6	6	21.0	18.7	39.7	32.6	29.6
1/7	3	20.3	20.9	41.2	19.2	20.8
1/8	6	21.6	21.4	43.0	19.1	19.5
1/9	3	20.8	20.0	40.8	18.4	18.4
1/10	6	22.8	17.2	40.0	20.2	14.9
1/11	3	25.9	18.7	44.6	64.6	41.0
1/12	6	24.2	17.0	41.2	55.4	42.3
Medeltal		22.4	19.5	41.9	44.7	38.1

6—291270,

108—1024 Alstern.

*Vattendrag:* Sjön Alstern, som genom Lungsälven avrinner till Timsälven (tillflöde till Gullspångsälven).

*Nederbördsområde:* 61 km<sup>2</sup>. Sjöar 16 % (Alstern).

*Avrinning* (108—1025 Pardixhyttan 1921—1925): Medelvattenytans höjd vid pegeln 157 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger c:a 280 m ö. h. Området är på grund av sin geologiska beskaffenhet (se nedan) småkuperat genom förekomsten av åsar och dyner.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 157 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger c:a 280 m ö. h. Området är på grund av sin geologiska beskaffenhet (se nedan) småkuperat genom förekomsten av åsar och dyner.

*Geologi:* Området är beläget i utkanten av den västsvenska järngnejsens område, men berggrunden går ytterst sällsynt i dagen. Trakten ligger till största delen nedom eller i marina gränsen. De lösa jordslagen utgöras till övervägande del av glacialfluviala bildningar, i vilkas randområden uppträda eoliska bildningar, flygsand och flygmo, i på sina håll väl utbildade dyner. Delvis rätt vidsträckt myrmarker finnas särskilt i norr och söder. Sammanhängande moränmarker finnas på några kilometers avstånd från sjön Alstern såväl i öster som väster. Både inom de glacialfluviala och inom de eoliska bildningarna finnas smärre sänkor, upptagna av tjärnar, vilka sakna synligt avlopp. Avrinningen från dessa småsjöar sker genom de för vatten genomsläppliga jordarterna. Likaledes torde en del vatten från Alstern på samma sätt avrinna söderut i stället för genom Lungsälven. Nederbördsområdets begränsning å kartan är på grund av dessa förhållanden svår att exakt fastställa. Traktens intressanta kvartärgeologi har nyligen varit föremål för en ingående specialundersökning (HÖRNER 1927).

*Observationstid:* d. 1/2 1924—d. 1/6 1925.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen	14
» » » CaO	14
» » » Cl	14
» bestämningar av alkalinitet	14
» » » O-förbrukning	14
» » » färg	14
» » » pH	14

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.)	26.0	21.3	14.9
Org. » »	23.8	10.3	6.0
Alla » »	38.7	31.6	27.8
CaO » »	5.3	3.6	2.5
Cl » »	5.0	4.1	3.4
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.)	2.25	1.84	1.00
O-förbrukning (mgr O pr lit.)	11.5	3.5	0.7
Färg	100	21	13
Vätejonkoncentration	7.0	6.7	6.2

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen	1.5
Org. »	0.7

108—1026 Laxbäcken.

*Vattendrag:* Laxbäcken, som utfaller i Lungsälven, tillflöde till Timsälven (biflod till Gullspångsälven).

*Nederbördsområde:* 30 km<sup>2</sup>. Sjöar 3 %.

**Avrinning (1920—1925):**

	l/s. km²	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	192.9	10.7
Normalt högvatten.....	117.6	6.5
Medelvatten.....	18.0	1.0
Normalt lågvatten.....	0.5	0.030
Exceptionellt lågvatten.....	0.4	0.020

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 125 m ö. h. — Högsta punkterna inom området höja sig i norr till omkring 300 m ö. h. Trakten är till allra största delen skogbeväxt och starkt kuperad. En del smärre sänkor, särskilt i norr, upptagas av myrmarker.

**Geologi:** Berggrunden, som sällan går i dagen, utgöres av filipstadsgranit. Endast huvuddalgångens nedersta delar falla under marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän.

**Observationstid:** d. 1/2 1924—d. 31/5 1925.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	16
» » » CaO.....	16
» » » Cl.....	16
» bestämningar av alkalinitet.....	16
» » » O-förbrukning.....	16
» » » färg.....	16
» » » pH.....	16

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	26.0	20.3	16.0
Org. ».....	37.6	25.8	16.0
Alla ».....	54.4	46.1	35.2
CaO ».....	4.1	2.9	2.1
Cl ».....	5.6	4.5	3.5
Alkalinitet (cm³ n/10 HCl pr lit.).....	1.20	0.93	0.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	20.9	15.5	9.5
Färg.....	150	111	81
Vätejonkoncentration.....	6.4	5.9	5.6

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	0.9
Org. ».....	1.2

**108—244 Ullervad.**

**Vattendrag:** Tidan.

**Nederbördsområde:** 2,200 km². Sjöar 2 %.

**Avrinning (1909—1922):**

	l/s. km²	Rel. tal
Exceptionellt högvatten.....	58	6.1
Normalt högvatten.....	36	3.8
Medelvatten.....	9.5	1.0
Normalt lågvatten.....	2.0	0.21
Exceptionellt lågvatten.....	1.5	0.16

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 60 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger 353 m ö. h. Flodområdets lägre delar äro i mycket stor utsträckning uppodlade.

**Geologi:** Berggrunden utgöres huvudsakligen av järn-nejs, varjämte förekomma något granit samt i väster silurbergarter (Billingens silurområde) och diabas. Området ligger till hälften ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är i de högre delarna morän, i de lägre marina leror. Myrmarker med delvis stor utsträckning och till en stor del odlade finnas.

**Observationstid:** d. 1/5 1909—d. 1/6 1923.

**Material:**

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	100
» » » CaO.....	51
» » » MgO.....	20
» » » Cl.....	52
» » » SO <sub>3</sub> .....	50
» bestämningar av alkalinitet.....	30
» » » O-förbrukning.....	32
» » » färg.....	29

**Medeltal och extremer:**

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	138.4	81.6	48.8
Org. ».....	72.0	37.1	8.0
Alla ».....	204.0	118.6	80.0
CaO ».....	42.7	24.7	16.4
MgO ».....	5.8	3.5	0.6
Cl ».....	17.7	9.6	2.7
SO <sub>3</sub> ».....	29.3	13.4	7.3
Alkalinitet (cm³ n/10 HCl pr lit.).....	9.00	7.03	4.40
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	15.7	9.5	5.0
Färg (karamellskala).....	70	31	15

**Medelmängder (ton/dygn):**

Oorg. ämnen.....	134
Org. ».....	61

**Årlig variation:**

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
3/3.....	4	78.4	37.0	115.4
34/3.....	3	58.7	37.0	95.7
2/4.....	13	74.7	34.1	108.8
30/4.....	6	74.3	43.6	117.9
3/6.....	14	67.8	33.2	101.0
30/6.....	3	80.3	36.8	117.1
2/8.....	12	74.4	34.2	108.6
33/8.....	7	79.6	44.1	123.7
2/10.....	10	86.1	39.2	125.3
31/10.....	3	108.1	37.4	145.5
3/12.....	13	100.1	38.1	138.2
31/12.....	4	95.6	30.7	126.3
Medeltal.....		81.5	37.1	118.6

**Variation år från år:**

År	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
1910.....	14	78.7	42.8	121.5
1911.....	13	88.9	32.0	120.9
1912.....	8	82.7	45.2	127.9
1913.....	6	74.1	38.5	112.6
1914.....	6	92.1	32.0	124.1
1915.....	6	90.5	41.0	131.5
1916.....	6	74.6	37.6	112.2
1917.....	6	76.0	35.3	111.3
1918.....	6	81.0	33.2	114.2
1920.....		O f u l l s t ä n d i g		
1921.....	6	77.5	33.1	110.6
1922.....	6	84.6	28.1	112.7
Medeltal.....		81.8	36.2	118.0
Medelfel.....		± 1.7	± 1.4	± 1.9
Amplitud.....		± 5.9	± 4.8	± 6.7

**108—979 Svenningstorp.**

**Vattendrag:** Hattabäcken, källflöde till Tidan.

**Nederbördsområde:** 9 km². Sjöar saknas.

**Avrinning:** Medelavrinningen torde kunna beräknas till 15 l/s. km².

**Topografi:** Medelvattenytans höjd vid pegeln 250 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet ligger 345 m ö. h. Den odlade marken upptar obetydlig areal och området är till största delen skogklätt.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av järngnejs. Området ligger helt ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är morän. Mindre myrmarker finnas.

*Observationstid:* d. 21/1 1919—d. 1/12 1924.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	26
» » » CaO.....	24
» » » Cl.....	24
» » » SO <sub>3</sub> .....	10
» bestämningar av alkalinitet.....	24
» » » O-förbrukning.....	24
» » » färg.....	24
» » » pH.....	14

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	42.4	29.8	7.2
Org. » ».....	48.4	29.2	17.6
Alla » ».....	86.6	59.0	24.8
CaO » ».....	8.8	5.6	1.8
Cl » ».....	11.9	7.8	3.3
SO <sub>3</sub> » ».....	2.7	1.3	0.2
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	4.35	2.38	0.60
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	24.9	14.6	8.1
Färg (karamellskala).....	170	106	37
Vätejonkoncentration.....	6.6	6.4	5.8

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	0.2 (0.35)
Org. ».....	0.2 (0.42)

**108—805 Skofteby.**

*Vattendrag:* Lidan.

*Nederbördsområde:* 2,150 km<sup>2</sup>. Sjöar 1.2 %.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 44 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet (Ålleberg) ligger 334 m ö. h. Området är i mycket stor utsträckning uppodlat.

*Geologi:* Berggrunden bildas huvudsakligen av järngnejs, delvis granitblandad, samt i områdets nordöstligaste delar av silurformation (Billingen) och diabas. Omkring hälften av hela området faller ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag är i de övre delarna morän, i de nedre marina leror. Inom flodområdets övre delar finnas ett par myrmarker av större utsträckning.

*Observationstid:* d. 1/4 1915—d. 17/6 1923.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	39
» » » CaO.....	27
» » » MgO.....	22
» » » Cl.....	28
» » » SO <sub>3</sub> .....	28
» bestämningar av alkalinitet.....	25
» » » O-förbrukning.....	27
» » » färg.....	21

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	318.0	193.2	85.4
Org. » ».....	97.6	50.0	24.2
Alla » ».....	382.4	243.2	120.2
CaO » ».....	97.6	68.5	32.0
MgO » ».....	10.4	5.4	1.4
Cl » ».....	41.7	16.6	7.7
SO <sub>3</sub> » ».....	63.9	37.9	0.9
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	21.50	15.28	4.10
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	13.4	8.7	4.8
Färg (karamellskala).....	50	26	0

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	323
Org. ».....	84

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
10/2.....	6	148.4	42.2	190.6
4/3.....	9	171.2	42.0	213.2
8/5.....	7	217.5	59.3	276.8
4/8.....	6	200.1	54.9	255.0
20/9.....	6	228.6	43.5	272.1
7/12.....	5	190.7	57.4	248.1
Medeltal.....		192.7	49.9	242.6

**108—775 Bosgården.**

*Vattendrag:* Flían, tillflöde till Lidan (Hornborgasjön).

*Nederbördsområde:* 320 km<sup>2</sup>. Sjöar saknas.

*Avrinning:* Medelavrinningen torde kunna beräknas till 9 l/s. km<sup>2</sup>.

*Topografi:* Medelvattenytans höjd vid pegeln 120 m ö. h. — Högsta punkten inom nederbördsområdet (Ålleberg) ligger 334 m ö. h. Särskilt nedre delen av flodområdet är välodlad.

*Geologi:* Berggrunden utgöres av silurbergarter, varjämte underordnat förekomma granit och diabas. Området ligger nästan helt och hållet ovan marina gränsen. Viktigaste lösa jordslag äro marina leror. Myrmarker, dock endast en — Åsle mosse — av större utsträckning, finnas.

*Observationstid:* d. 1/4 1915—d. 20/6 1923.

*Material:*

Antal analyser på oorg. och org. ämnen.....	36
» » » CaO.....	28
» » » MgO.....	18
» » » Cl.....	28
» » » SO <sub>3</sub> .....	27
» bestämningar av alkalinitet.....	24
» » » O-förbrukning.....	26
» » » färg.....	27

*Medeltal och extremer:*

	Max.	Med.	Min.
Oorg. ämnen (mgr/lit.).....	289.6	219.3	115.8
Org. » ».....	65.6	38.5	23.2
Alla » ».....	321.6	257.8	141.8
CaO » ».....	121.7	94.2	56.1
MgO » ».....	5.8	4.1	2.2
Cl » ».....	15.8	11.8	6.2
SO <sub>3</sub> » ».....	61.0	36.3	14.6
Alkalinitet (cm <sup>3</sup> n/10 HCl pr lit.).....	32.0	23.14	2.30
O-förbrukning (mgr O pr lit.).....	9.7	5.9	2.9
Färg (karamellskala).....	50	22	0

*Medelmängder (ton/dygn):*

Oorg. ämnen.....	55
Org. ».....	9.6

*Årlig variation:*

Dat.	Ant. anal.	H a l t e r		
		Oorg.	Org.	Total
4/2.....	7	210.6	39.9	250.5
21/3.....	9	201.6	35.2	236.8
21/5.....	5	215.4	32.9	248.3
1/8.....	5	198.5	44.1	242.6
8/10.....	5	243.8	32.9	276.7
9/12.....	5	248.5	46.4	294.9
Medeltal.....		219.7	38.6	258.3

## Oorganiska ämnen.

Analysen av totalmängd upplösta oorganiska ämnen hava såsom förut meddelats utförts å vattenprov från samtliga provstationer ehuru i olika stort antal och under delvis olika tidsperioder. Några korrektioner av den funna medelhalten för olika antal analyser och olikartad undersökningsperiod torde på grund av materialets art icke med utsikt till framgång kunna göras, utan måste vi nöja oss med de på förut (sid. 12) beskrivet sätt åstadkomna medelvärdena. Dessa värden variera för skilda stationer inom rätt vida gränser, såsom framgår av den nyss meddelade översikten, från 17.4 mgr/lit. (Lilla Luleälv vid Pajerim) till 219.3 mgr/lit. (Flan ovan Hornborgasjön). Givetvis inträffar det, att den moderna industrien, särskilt trämasse- och sockerindustrien, på många håll bidrager till ökande av vattnets halt av upplösta ämnen genom utsläppande i vattendragen av avfallsprodukter (organiska och oorganiska) i upplöst form. Emellertid förekommer i de flesta av här undersökta vattendrag, särskilt de norrländska, ingen dylik industriell förorening. På sina håll i södra Sverige, bl. a. i Kävlingeån i Skåne, är den däremot tidvis betydande, såsom av SONDÉN konstaterats (SONDÉN 1914 sid. 301 ff.) men torde i allmänhet vara av lokal natur och på grund av de utsläppta föroreningarnas art ofta snart försvinnande genom vattnets självrening.

Den schweiziske forskaren COLLET framhåller (sid. 142) rörande vattnet i de alpina sjöarna: »La composition chimique des eaux des lacs alpins est avant tout fonction de la nature géologique de leur bassin d'alimentation.» För de svenska naturliga vattnens vidkommande torde denna sats kunna ytterligare något utvecklas. Inom det fordom nedisade Fennoskandia är det vanligen icke alls berggrunden inom ett nederbördsområde, som lämnar det upplösta oorganiska materialet, utan detta härrör omedelbart från de lösa jordlagren. I regel härstamma dock dessa från närliggande traktens berggrund, något, som särskilt gäller moränen. Lerslätternas åar transportera de största mängderna upplösta ämnen. Och härvid inträffar det, att åarna inom ett område med berggrund huvudsakligen bestående av urberg kunna vara synnerligen kalkförande, emedan leran och moränen i dessa områden dittransporterats från trakter med kalkberggrund. Så är t. ex. fallet med Uppland. I detta sammanhang bör framhållas, att det svenska landskapet med sina vidsträckta skogar och myrmarker alstrar avsevärda mängder av organiska avfallsprodukter, vilka, då de i löst form medfölja de strömmande vattnen, åstadkomma utfällningar och omsättningar, vilka i annat sammanhang skola avhandlas. Det bör också framhållas, att vid våra silikatbergarters upplösning det i främsta rummet är vattnets hydrolyserande verkan som gör sig gällande (RAMANN 1911 sid. 24).

Vad beträffar de upplösta oorganiska ämnenas kvantitet, spela olika omständigheter in. Det är sålunda sannolikt, att vattnets avrinningshastighet har en viss betydelse. I en slättå med en genomsnittlig vattenhastighet om 0.1—

0.2 m/sek. behöver vattnet 10 gånger så lång tid att hinna från källorna till havet som i en lika lång skogsälv med en genomsnittshastighet om 1—2 m/sek., och man har då anledning i det förra fallet vänta sig en högre halt av upplösta ämnen än i det senare. Givetvis ökas avdunstningen genom den långsammare framrinningen, vilket medför starkare koncentration av lösningen. Men den mera långvariga urlakningen av marken spelar sannolikt en ännu större roll. Slutligen förete nederbördsfattiga trakter i allmänhet större halt av upplösta ämnen än nederbördsrika på grund av proportionsvis starkare avdunstning, d. v. s. minskad avrinningsprocent (MELIN 1922 sid. 57 ff., WALLÉN 1924 och 1927).

I nedanstående tabellariska översikt meddelas för samtliga stationer, vilka indelats i naturliga grupper, följande uppgifter:

1) Halt av oorganiska upplösta ämnen.

2) Halt av CaO. Kalkanalyser saknas från ett antal stationer. Såsom framgår av utredningarna rörande kalkhalten (sid. 50 ff.), låter sig dock denna någorlunda noggrant beräknas ur totalhalten upplösta ämnen. För ifrågasvarande stationer har kalkhalten (siffrorna äro i detta fall satta inom parentes) på sid. 52 meddelat sätt beräknats.

3) Nederbördsområdets storlek. För att även i de fall, där bifurkation med annat vattendrag förefinnes, ange en enda siffra, så att inom de olika stationsgrupperna medeltal skola kunna beräknas, har stationens del i bifurkationsområdet beräknats procentuellt lika med den avrinning, som genom bifurkationen kommer stationen tillgodo eller undandrages densamma. Nederbördsområdet för stationen 38—71 Forsmo är t. ex. 21,490 km<sup>2</sup> + del i 6,550 km<sup>2</sup>. Av vattnet från bifurkationsområdet beräknas 16 % passera stationen. Verkliga arealen för nederbördsområdet antages då vara 21,490 + 0.16 × 6,550 km<sup>2</sup> = 22,538 km<sup>2</sup>.

4) Nederbörden i mm, huvudsakligen beräknad efter WALLÉNS nederbördskartor (WALLÉN 1924). För bifurkationsområdena anges ingen nederbördssumma.

5) Avrinningsprocenten hämtad från arbeten av WALLÉN 1923 och 1924 samt i övriga fall beräknad ur nederbörd (WALLÉN 1924) och antagen medelavrinning (se materialöversikten sid. 13—43).

Vi erhålla på detta sätt följande huvudgrupper:

I. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga moräner och leror, delvis kalkhaltig berggrund samt relativt obetydliga skogsmarker.

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
108—775 Bosgården.....	219.3	94.2	320	560	50
92—189 Kävlinge.....	210.7	88.1	1,140	690	36
88/89—1134 Gärsnäs.....	202.5	83.8	76	630	53
108—805 Skof teby.....	193.2	68.5	2,150	580	48
61—878 Klastorp.....	141.7	58.5	1,190	520	44
67—160 Broby.....	138.4	66.2	390	510	37
96—192 Tranarp.....	94.1	31.9	1,300	740	42
108—244 Ullervad.....	81.6	24.7	2,200	600	50
67—757 Övre Norrköping.....	59.0	19.9	15,480	610	36

II. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga leror och moräner samt riklig skog.

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
67-158 Kyleberg.....	101.4	35.4	70	510	37
67-421 Frinnaryd.....	64.1	23.0	605	580	43
65-148 Nedre Täckhammar.....	58.0	15.5	3,600	560	38
61-134 Älgesta.....	57.8	(18.2)	72	610	51
67-804 Bjärka-Säby...	49.6	16.0	2,250	510	37
40-962 Gisselås.....	49.5	20.9	448	710	64

III. Lerslättsområden med mindre kalkhalt samt relativt obetydliga skogs- och myrmarker.

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
88-188 Kristianstad...	51.0	11.0	4,000	650	57
61-137 Åby.....	47.2	11.7	1,340	650	45
61-133 Hidingebro.....	30.9	7.3	1,050	680	42
61-131 Backa.....	29.4	5.8	870	680	46
61-132 Marieberg.....	23.1	(4.7)	40	660	47

IV. Relativt kalkfattiga skogsområden med mer eller mindre vidsträckt myrmarker.

a) Nederbördsområden mindre än 1,000 km².

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
108-1019 Nybråta.....	49.5	7.8	27	700	54
67-818 Risbro.....	45.8	10.3	50	700	63
98-198 Bringetofta....	31.9	(7.4)	25	720	53
98-210 Lönninge.....	30.2	4.8	663	790	56
108-979 Svenningstorp..	29.8	5.6	9	750	65
98-195 Granstorp.....	29.7	(6.8)	577	710	58
101-1054 Lövrödjan.....	27.0	4.8	20	690	55
9-21 Sjaunja 1.....	26.0	(5.6)	896	670	64
61-130 Lugnet.....	25.4	(5.4)	59	750	41
52-1142 Himmelsberget Ö.....	21.6	2.2	1.2	600	68
108-1024 Alstern.....	21.3	3.6	61	700	67
28-981 Bjuråker.....	21.1	4.1	389	580	69
108-1026 Laxbäcken.....	20.3	2.9	30	750	71
52-1143 Himmelsberget V.....	20.3	2.1	0.8	600	68
108-238 Nordmark.....	18.1	(3.2)	160	710	66

b) Nederbördsområden 1,000-10,000 km².

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
105-227 Åsbro.....	48.7	9.7	2,170	920	55
74-178 Klämma.....	40.1	10.1	4,180	570	46
103-974 Kila.....	36.8	10.5	2,510	950	56
98-197 Värnamo.....	35.4	(8.5)	1,160	730	52
101-224 Johansfors.....	33.3	6.5	2,440	950	56
98-208 Lagan.....	31.2	6.6	2,269	—	—
86-186 Mörrum.....	30.6	5.4	3,370	630	43
98-221 Knäred 2.....	27.9	5.3	5,990	750	52
30-61 Nyåker.....	26.0	4.1	2,760	550	66
98-215 Skeen.....	23.7	(4.9)	1,650	830	53
38-750 Ramsela.....	22.8	6.4	6,316	—	—
108-240 Timsbron.....	22.4	(4.5)	1,580	720	63
108-242 Åtorp.....	21.8	4.6	4,430	730	52
18-39 Myrheden.....	21.8	4.2	2,430	630	54
20-45 Kusfors.....	21.2	4.8	9,640	730	52
108-274 Edebäck.....	19.8	3.9	8,500	810	59
9-29 Puornak.....	18.0	(3.8)	2,190	840	56
9-31 Pajerim.....	17.4	(3.0)	9,590	870	63

c) Nederbördsområden större än 10,000 km².

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
40-89 Ragunda.....	32.6	11.1	24,438	880	59
1-8 Juoksengi.....	29.3	5.6	28,730	—	—
42-100 Torpshammar 2	28.4	8.7	11,318	620	56
4-13 Tärendö.....	25.6	5.8	12,850	—	—
53-332 Nedre Avesta..	25.3	6.0	26,480	700	57
48-701 Framnäs.....	24.6	5.5	15,220	640	56
108-279 Skåre.....	22.6	4.5	11,580	750	59
28-53 Vännäs.....	20.9	5.7	13,500	760	59
38-71 Forsmo.....	20.9	5.6	22,538	—	—
13-38 Älvsby.....	19.4	3.9	10,580	730	59
9-32 Storbacken.....	17.5	3.8	21,370	990	63

V. Fjällområden med nederbördsområdet helt eller till största delen ovan skogsgränsen.

Station	Oorg. halt	CaO-halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
9-24 Njuonjes.....	26.6	(5.8)	652	1,250	70
1-957 Övre Abiskojokk.....	26.4	7.3	524	1,060	66
9-27 Tjåmotis 1.....	21.0	4.1	2,290	1,210	64
9-25 Kvikkjokk.....	20.7	(4.0)	535	1,250	70

Göra vi nu en sammanställning av de olika stationsgrupperna, finner vi för dem följande medelsiffror:

Grupp	Oorg. halt	CaO halt	Nederb. omr.	Nederb. mm	Avr. %
I. Kalkrika lerslätter.....	148.9	59.5	2,694	604	44
II. Kalkrika skogsområden.....	63.4	21.5	1,174	580	45
III. Kalkfattiga lerslätter.....	36.3	8.1	1,460	664	47
IV. Kalkfattiga skogsområden:					
a) areal under 1,000 km²....	27.9	5.1	198	695	61
b) areal 1,000-10,000 km²....	27.7	5.9	4,065	(763)	(55)
c) areal över 10,000 km²....	24.3	6.0	18,055	(759)	(59)
V. Fjällområden.....	23.7	5.3	1,000	1,193	68

Till vad förut sagts kunna nu ytterligare en del reflexioner göras. Inom de kalkfattiga skogsområdena synes kalkhalten stiga något med växande nederbördsområde. Det kan naturligtvis sammanhänga med andra faktorer, att totalhalten upplösta oorganiska ämnen samtidigt sjunker. Men å andra sidan kan också tänkas, att en del oorganiska upplösta ämnen, då nederbördsområdet är större, ha längre tid på sig att utfällas. Vi kunna vidare, om vi bortse från kalkhalten, måhända också draga den slutsatsen, att totalhalten upplösta oorganiska ämnen faller med stigande nederbördsområde och avrinningsprocent. För att om möjligt få ett fastare grepp på dessa sammanhang, vilja vi göra ytterligare några sammanställningar.

Sortera vi bort alla områden med mer än 10 mgr/lit. CaO ävensom bifurkationsområdena, för vilka nederbördssiffror och avrinningsprocenter ej kunna uppges, kunna vi uppdelat stationerna i två grupper:

	Ant. stat.	N	Oorg. halt	CaO-halt	Nb	Avr. %
I. Områden under 5,000 km²:s areal	31	1,066	26.8	5.2	775	58
II. Områden över 5,000 km²:s areal	11	13,070	22.3	5.0	759	58

De större områdena ha genomsnittligt en halt av oorganiska upplösta ämnen, som med 4.5 mgr/lit. understiger de mindre områdenas, under det skillnaden i kalkhalt är proportionsvis mindre, endast 0.2 mgr/lit. Avrinningsprocenten är för båda kategorierna densamma. Enligt vad förut



Fig. 2. Matematiskt beräknade nettohalter av upplösta oorganiska ämnen inom nederbördsområdet för stationen för 9-32 Storbacken.

sagts borde högre nederbörd medföra minskad halt, och man kunde därav draga den slutsatsen, att i händelse av lika stor årlig nederbördssumma skillnaden i halt av oorganiska upplösta ämnen borde ha varit ännu större.

Uppdela vi nämligen, fortfarande hållande oss till de kalkfattigare områdena, våra stationer efter nederbörd, kunna följande grupper uppställas:

	Ant. stat.	Nb	Oorg. halt.	CaO-halt.	N	Avr. %
I. Nederbörd under 700 mm...	13	633	25.4	5.0	2,951	56
II. " 700-800 mm...	18	732	26.3	5.3	4,808	58
III. " över 800 mm...	11	998	24.8	5.1	4,719	61

Halten oorganiska upplösta ämnen faller genomsnittligt först då nederbörden når avsevärda belopp. Nederbördsområdenas arealer varierar i denna indelning oregelbundet, under det avrinningsprocenten såsom väntat stiger med nederbörden.

Indela vi slutligen samma stationer i grupper efter avrinningsprocent, finna vi samma förhållanden i stort sett bekräftade:

	Ant. stat.	Avr. %	Oorg. halt.	CaO-halt.	Nb	N
I. Avrinnings-% 40-49....	5	44	27.9	5.7	680	1,078
II. " 50-59....	21	55	27.7	5.8	749	6,219
III. " 60-....	16	66	22.3	4.1	829	2,553

Vi se redan vid en hastig överblick av materialet, att de norrländska skogsälvarna i regel föra en mängd upplösta oorganiska ämnen i kalkhaltiga trakter (Jämtland) uppgående till omkring 30 mgr/lit., men eljest ibland under 20 mgr/lit. I mellersta och södra Sverige är flodvattnets halt av upplösta ämnen betydligt större även i områden med skogsnatur, och en del av anledningarna härtill ha vi nyss sökt påvisa. Det för denna undersökning föreliggande materialet säger oss emellertid endast, hur

stor mängd upplösta ämnen, som förefinnes i varje liter vatten just vid den punkt i flodloppet, där provstationen är belägen. Om nederbördsområdet är stort och dess skilda delar till sin natur olikartade, kunna på olika punkter i flodloppet mycket stora variationer förekomma. I en del flodområden, Luleälv, Närkes Svartå, Motalaström och Lagan, föreligga medeltalssiffror från stationer på olika punkter i flodområdet jämte en siffra för den samlade huvudfloden. Med stöd av känd eller uppskattad medelavrinning vid de olika stationerna kan man självfallet från transporten vid en station i huvudfloden draga bort den del, som man finner motsvara transporten vid en högre upp belägen station i huvudfloden eller i en biflod. Självfallet få sådana nettosiffror av flera anledningar upptagas med allra största försiktighet. I en del fall äro de trots sin osäkerhet av rätt stort intresse.

I nedanstående översikt ha de åstadkomna nettovärdena jämförts med de i huvudtabellen meddelade (huvudvärdena):

Station	Upplösta oorganiska ämnen (mgr/lit.)		Diff.
	Huvudvärde	Nettovärde	
9-31 Pajerim.....	17.4	7.4	-10.0
9-32 Storbacken.....	17.5	17.0	- 0.5
61-131 Backa.....	29.4	34.5	+ 5.1
61-133 Hidingebro.....	30.9	43.1	+12.2
61-136 Karlslund.....	43.9	103.6	+59.7
67-160 Broby.....	138.4	146.5	+ 8.1
67-757 Övre Norrköping.....	59.0	57.9	- 1.1
98-197 Värnamo.....	35.4	41.0	+ 5.6
98-221 Knäred 2.....	27.9	28.3	+ 0.4
98-215 Skeen.....	23.7	18.8	- 4.9
108-279 Skåre.....	22.6	31.4	+ 8.8
108-242 Åtorp.....	21.8	21.4	- 0.4
108-240 Timsbron.....	22.4	22.9	+ 0.5
108-244 Ullervad.....	81.6	81.9	+ 0.3
108-805 Skofteby.....	193.2	188.6	- 4.6

De skilda flodområdena och från dem härrörande siffror erbjuda vissa inbördes olikheter, varför det är nödvändigt något diskutera de skilda fallen. Givetvis få nettovärdena endast betraktas såsom symptomatiska.

*Luleälv.* Från bruttohalten för stationen 9-31 Pajerim (nederbördsområde 9,590 km<sup>2</sup>) hava dragits de andelar, vilka — matematiskt — beräknas härröra dels från några fjällområden, 9-25 Kvikkjokk (535 km<sup>2</sup>), 9-24 Njuonjes (652 km<sup>2</sup>) och 9-27 Tjåmotis 1 (2,290 km<sup>2</sup>), dels nederbördsområdet för stationen 9-29 Puornak (2,190 km<sup>2</sup>), som till allra största delen faller nedanför barrskogsgränsen. Återstoden av området blir då 3,923 km<sup>2</sup> eller mindre än hälften av Lilla Luleälvs hela nederbördsområde vid Pajerim. Från detta nettoområde skulle då stamma endast 7.4 mgr/lit. eller omkring  $\frac{2}{5}$  av bruttohalten. — Då man från bruttosiffran för huvudstationen i Stora Luleälv, 9-32 Storbacken (21,370 km<sup>2</sup>) drager andelarna från Lilla Luleälv (Pajerim) och det lilla skogs- och myrmarksområdet 9-21 Sjaunja 1 (896 km<sup>2</sup>), får man för det återstående området, 10,884 km<sup>2</sup>, nettosiffran 17.0 mgr/lit. Härvid är dock att märka, att under det materialinsamlandet vid de mindre stationerna ägde rum från 1909 till 1914 eller 1915, gäller medelsiffran från Storbacken för perioden 1909-23. Använder man vid jämförelsen siffrorna från Storbacken för perioderna 1909-1914 resp. 1909-1915, erhåller man nettovärden om resp. 15.2 och 15.8 mgr/lit.



Nettoområdena för såväl Pajerim (Lilla Luleälv) som Storbacken (Stora Luleälv) uppvisa båda minskade halter vid denna matematiska behandling av materialet. Topografiskt förete de betydande olikheter, i det Pajerims huvudsakligen är ett skogsland, under det Storbackens till mer än hälften ligger ovan skogsgränsen och bland annat omfattar Sveriges högsta fjällpartier med ett flertal glaciärer. Jämte denna utpräglade olikhet existerar emellertid en stor likhet, och det är denna som torde vara avgörande. Båda stationernas vatten passerar, innan det anländer till resp. stationer, långa sjökedjor, Lilla Luleälv ovan Pajerim sålunda den sammanhängande stråten Saggat—Tjåmåtesjaure—Skalka—Parkijaure—Randijaure—Purkijaure—Vajkijaure, Stora Luleälv ovan Storbacken den likaledes sammanhängande sjökedjan Luoktanjarkajaure—Alemusjaure—Suorvajaure—Kårtjejaure—Langas—Stora Lulevatten. Sjöarna skiljas endast av fall eller korta älvsträckor. Det är alldeles uppenbart, att vattnet i dessa sjöar är utsatt för en mycket kraftig rening i form av de upplösta ämnenas utfällning. De mängder upplösta oorganiska ämnen, som förekomma vid Pajerim resp. Storbacken torde därför härstamma huvudsakligen från den större eller mindre del av resp. nederbördsområden, som faller mellan sjökedjans nedersta sjö och stationen. Nedom Vajkijaure faller endast 5 % av Pajerims nederbördsområde och nedom Stora Lulevatten 54 % av Storbackens nederbördsområde. Troligen ha vi här att söka huvudanledningen till differenssiffrornas olikhet i de båda fallen. Nettohalterna för de skilda stationerna i Luleälv framgå av kartan fig. 2. Det förefaller synnerligen troligt, att om särskilda stationer funnits för fjällområdena även i Stora Luleälvs källtrakter, kartan delvis fått ett annat utseende. Sannolikt skulle då även dessa fjällområdena visat samma relativt höga halter som de i Lilla Lule älv, under det områdena t. ex. nedom Stora Lulevatten skulle hava uppvisat en nettohalt av samma storleksordning som den för Pajerim.

**Närkes Svartå.** I detta flodområde ligga stationerna, bortsett från de små områdena 61—132 Marieberg (40 km<sup>2</sup>) och 61—134 Älgesta (72 km<sup>2</sup>), efter varandra i huvudfloden. Från nederbördsområdet för 61—131 Backa (870 km<sup>2</sup>) har dragits nederbördsområdet för 61—131 Lugnet (59 km<sup>2</sup>), och för nettoområdet (811 km<sup>2</sup>) har matematiskt beräknats en medelhalt, som med 5.1 mgr/lit. överstiger halten för hela Backaområdet. Ju längre ned man kommer längs ån, desto större del av områdena upptagas av lermarker. — Nettoområdet för 61—133 Hidingebro faller helt inom de marina lerornas område och utgör endast 140 km<sup>2</sup>, då från bruttoområdet (1,050 km<sup>2</sup>) avräknats såväl Backaområdet som Mariebergsområdet (40 km<sup>2</sup>). Skillnaden mellan brutto- och nettohalt är här åtskilligt större, 12.2 mgr/lit., till nettoområdets fövör. — Såsom den nedersta stationen i Närkes Svartå räkna vi 61—136 Karlslund, emedan undersökningsperioden då blir densamma för alla stationerna (1909—1915). Sedan här frändragits de ovanför liggande stationernas områden, kvarstå 218 km<sup>2</sup>, så gott som helt täckta av marina leror. Nettohalten beräknas matematiskt till 103.6 mgr/lit., vadan skillnaden mellan brutto- och nettohalt belöper sig till ej mindre än 59.7 mgr/lit. till netto-

## NÄRKES SVARTÅ

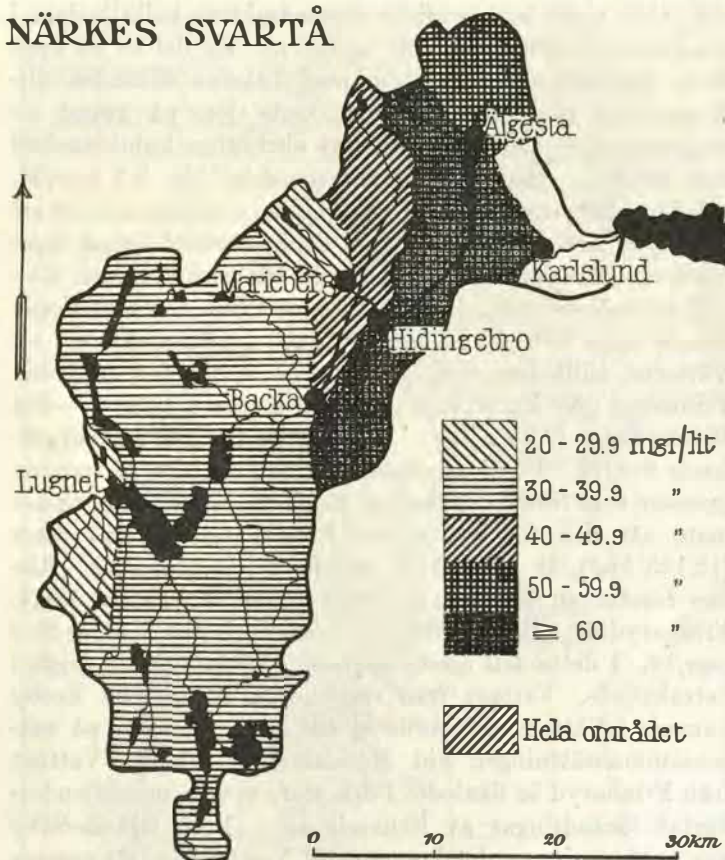


Fig. 3. Matematiskt beräknade nettohalter av upplösta oorganiska ämnen inom nederbördsområdet för stationen 61—136 Karlslund.

områdets fövör. De marina lerornas stora betydelse för mängderna i vattnen upplösta oorganiska ämnen framgår här med största bestämdhet. Mellan Lugnet och Backa finnas två sjöar, Toften och Teen, men nedom Backa genomlöper Närkes Svartå ingen enda sjö, där utfällning av ämnen kan äga rum. Differensen mellan brutto- och nettohalt för Backa är också betydligt mindre än i de övriga fallen. Även rörande sjöarnas betydelse får man således här en uppfattning, som styrker den för Lule älvs vidkommande uttalade. I fig. 3 åskådliggöres kartografiskt de beräknade nettohalternas fördelning inom Svartåns flodområde. Av kartan framgår tydligt, hurusom på lermarkerna halten av upplösta ämnen växer ju lägre ner man kommer, d. v. s. ju mera lerorna börja dominera bland jordarterna.

**Vättern—Motalaström.** Stationen 67—158 Kyleberg är belägen i Lorån, ett av sjön Tåkerns tillflöden, nära utloppet i sagda sjö. Viktigaste lösa jordslag inom nederbördsområdet äro morän och moränlera, båda tämligen kalkhaltiga (BLOMBERG 1905 och 1907). Nederbördsområdet är endast 70 km<sup>2</sup>. Stationen 67—160 Broby ligger i Mjölåån, Tåkerns avloppså. Netto, d. v. s. med frånräknande av Kylebergsområdet, har den senare stationen ett nederbördsområde om 320 km<sup>2</sup>. En stor del av detta nettoområde liknar det för Kyleberg, men den lägre (norra) delen med stationen faller inom Östergötlands silurfält med ytterst kalkhaltig jordmån och silurisk berggrund, vadan en stark ökning av kalkhalten här kunde förväntas. LUNDQVIST (1925

sid. 117) visar kartografiskt dessa traktens kalkrikedom i jämförelse med angränsande områdens. En del av de upplösta oorganiska ämnen, som med Tåkerns tillflöden tillföras denna sjö, torde emellertid, trots sjöns på grund av det ringa djupet (1—2 m) relativt obetydliga kubikinnehåll här utfällas. Ökningen för nettoområdet blir 8.1 mgr/lit. och bör tillskrivas den större kalkhalten i trakterna närmast runt sjön Tåkern. — Utom från Brobyområdet finnas inom Vättern—Motalaströms flodområde analyser dels från 67—757 Övre Norrköping (15,480 km<sup>2</sup>), dels från några stationer längre upp: 67—818 Risbro (50 km<sup>2</sup>) i Dummeån, ett av Vätterns tillflöden från smäländska höglandet, 67—421 Frinaryd (605 km<sup>2</sup>) i Stångån ovan Sommen samt 67—804 Bjärka-Säby (2,250 km<sup>2</sup>) i sjön Stora Rengen i Östergötlands Svartå. Beräknar man nu matematiskt på samma grunder som förut nettohalten för Övre Norrköping, finner man, att den för nettoområdet, som blir mycket stort (12,185 km<sup>2</sup>), är 1.1 mgr/lit. mindre än bruttohalten. Risbro företer en bruttohalt av 45.8 mgr/lit., Broby 138.4, Frinaryd 64.1 Bjärka-Säby 49.6 och Övre Norrköping 59.0 mgr/lit. I detta fall måste följande omständigheter tagas i betraktande. Vattnet från stationerna Risbro och Broby hamnar i Vättern och torde ej alls kunna inverka på vattensammansättningen vid Motalaströms utlopp. Vattnet från Frinaryd är likaledes i den stora sjön Sommen underkastat förändringar av liknande art. Från Bjärka-Säby har vattnet, innan det kommer till Norrköping, att passera sjöarna Erlängen, Roxen och Glan. Bjärka-Säbyvattnet har i och för sig lägre halt än vattnet vid Norrköping och borde sålunda inverka något höjande på halten för sistnämnda stations nettoområde. Att siffran vid den rent matematiska beräkning, som här ägt rum, och varvid även den starka halten från Broby fått spela in, ändock visar en minskning, får tillskrivas just denna sistnämnda station. I verkligheten torde bruttohalten vid Norrköping kunna anses härröra från den direkta tillrinningen till Motalaström nedom Vättern och ensam utan vidare matematiska manipulationer anses representera nettohalten för Östgötaslätten. Rörande själva Vätternvattnet se sid. 73. Perioderna för de olika stationerna i hela nederbördsområdet variera betydligt och utesluta delvis varandra, varför siffrorna icke bli väl jämförbara.

*Lagan.* Ovanför stationen 98—197 Värnamo ligger stationen 98—195 Granstorp. Nettoområdet för Värnamo är ungefär hälften av bruttoområdet eller 583 km<sup>2</sup>. Både nettoområdet och bruttoområdet i sin helhet äro till sin natur fullkomligt likartade. Sjöar saknas mellan stationerna. Vad anledningen kan vara till nettohaltens förstoring med ej mindre än 5.6 mgr/lit., låter sig icke bedöma, då geologiska jordartskartor över trakten saknas. — Stationen 98—210 Lönninge befinner sig nära mynningen av sjön Bolmens viktigaste tillflöde, Storån, och stationen 98—215 Skeen i Bolmens avloppså, Bolmán, ej långt nedom sjön. Nettoområdet för Skeen (987 km<sup>2</sup>) utgör mer än hälften av bruttoområdet och uppvisar en haltminskning om 4.9 mgr/lit. Anledningen härtill torde med visshet vara den, att de med Storåns vatten kommande upplösta oorganiska ämnena i stor utsträckning fällas i den stora sjön Bolmen.

Särdeles förtjänar här påpekas, att Storån passerar synnerligen vidsträckt myrmarker och följaktligen medför massor av upplösta humusämnen. Rörande dessas roll i det antagna förloppet hänvisas till det följande (sid. 69 ff.). — Från bruttohalten för stationen 98—221 Knäred 2 (5,990 km<sup>2</sup>) ej långt från Lagans utlopp i havet ha dragits övriga halter, och det visar sig därvid, att för nettoområdet, 2,046 km<sup>2</sup> eller c:a  $\frac{1}{3}$  av bruttoområdet, en haltökning av 0.4 mgr/lit. kan matematiskt beräknas. Nedom ovanförstående vattenprovstationer genomlöper Lagan ingen sjö.

*Klarälven.* Stationen 108—279 Skåre ligger nedanför stationen 108—274 Edebäck, och sedan dennas nederbördsområde från dragits, återstår för Skåre ett nettoområde om 3,080 km<sup>2</sup> eller c:a  $\frac{1}{4}$  av hela området. Nettoområdet ligger delvis under marina gränsen och uppvisar en haltökning av 8.8 mgr/lit. Sjöar saknas mellan stationerna. Undersökningsperioderna äro för Edebäck 1909—1923 och för Skåre 1910—1914, vadan utgångssiffrorna ej äro direkt jämförbara. Om fullt samtida värden från perioden 1910—1914 användas även för Edebäck, blir nettosiffran för Skåre 32.6 mgr/lit. och differensen således 10.4 mgr/lit.

*Gullspångsälven.* Stationen 108—240 Timsbron ligger nedom stationen 108—238 Nordmark och har ett nettoområde om 1,420 km<sup>2</sup> eller nära  $\frac{9}{10}$  av bruttoområdet. Vattnet passerar mellan stationerna en lång rad av sjöar, delvis rätt stora: Lersjön—Daglösen—Aspen—Stora Lungen—Öjevättern—Ullvättern—Frövattnet—Alkvättern—Lönner. Av denna anledning samt på grund av Nordmarksområdets obetydliga areal kan trots undersökningsperiodens samtidighet för båda stationerna (1909—1915) den funna siffran för nettoökningen, + 0.5 mgr/lit., ej tillmätas något som helst värde. — Nedom stationen 108—240 Timsbron befinner sig stationen 108—242 Åtorp. Nettoområdet för sistnämnda station belöper sig till 2,850 km<sup>2</sup> eller nära  $\frac{2}{3}$  av bruttoområdet. Vattnet från Timsälven blandas i den stora sjön Möckeln med vattnet från den norrifrån kommande Svartälven, innan det kommer fram till Åtorp. Den minskning av halten, som matematiskt beräknas, är 0.4 mgr/lit. Undersökningsperioden är för Timsbron 1909—1915 och för Åtorp 1909—1923, varför siffrorna ej med någon skärpa låta sig jämföras. Medeltal av samtida värden från Åtorp och Timsbron för perioden 1909—1915 ökar nettoområdets differenssiffran från —0.4 till —1.2 mgr/lit.

*Tidan.* Från detta vattendrag föreliggande resultat från två stationer, dels 108—979 Svenningstorp, dels från 108—244 Ullervad, av vilka den förra, liggande i en skogstrakt högst uppe i nederbördsområdet, endast har en areal om 9 km<sup>2</sup> att avvattna mot för Ullervad 2,200 km<sup>2</sup>. Svenningstorp uppvisar en halt av upplösta oorganiska ämnen om endast 29.8 mgr/lit., medan motsvarande siffran för Ullervad är 81.6 mgr/lit. Redan dessa förhållanden visa mycket säkrare än den funna nettodifferensen, + 0.3 mgr/lit., att den stora halten av upplösta oorganiska ämnen till övervägande del härrör från lerslätterna kring Tidans nedre lopp. Undersökningsperioden är för Svenningstorp 1919—1925 och för Ullervad 1909—1923.

*Lidan.* Stationen 108—775 Bosgården, den station, vilken av alla de undersökta uppvisar den största halten av upp-

lösta oorganiska ämnen, som vid någon station konstaterats, ligger i Övre Flian, Hornborgasjöns största tillflöde. Nederbördsområdet omfattar den synnerligen kalkrika trakten söder och sydväst om Billingsens silurfält. Stationen 108-805 Skofteby ligger i Lidan ej långt från åns utlopp i Väneren, och sammanflödet mellan Flian och Lidan äger rum strax ovanför stationen. Nettoområdet för Skofteby är 1,830 km<sup>2</sup> eller nära 6 gånger så stort som Bosgårdens område. Vattnet från Bosgården har att passera den vidsträckt men grunda Hornborgasjön. Skoftebys nettoområde är geologiskt mindre kalkhaltigt än Bosgårdenområdet (se LUNDQVISTS karta, LUNDQVIST 1925 sid. 117), och häri ha vi att söka anledningen till den för nettoområdet med 4.6 mgr/lit. nedsatta nettohalten. Observationsperioderna äro för båda stationerna desamma.

Av den hittills förebragta utredningen framgå några förhållanden mer eller mindre tydligt:

1. Kalkområdenas vattendrag excellera med alldeles särskilt hög halt av upplösta oorganiska ämnen, vilken dock i skogstrakterna är något lägre än på de mer eller mindre odlade lerslätterna.

2. Av de kalkfattiga områdenas vattendrag hysa likaledes lerslätternas åar större mängder upplösta oorganiska ämnen än skogstrakternas.

3. Den minsta halten av upplösta oorganiska ämnen förekommer i fjällvattendragen.

4. Inom nederbördsområden med mindre areal förefinnes en genomsnittligt högre halt av upplösta oorganiska ämnen vid områdets slutpunkt än i de större nederbördsområdena.

5. Områden med lägre nederbörd förete något större halt av upplösta oorganiska ämnen än nederbördsrikare trakter.

6. Områden med lägre avrinningsprocent förete högre halt av upplösta oorganiska ämnen än de, där avrinningsprocenten är större.

7. Sjöar i flodloppet strax ovan en vattenprovstation medföra en stark sänkning i vattnets halt av upplösta oorganiska ämnen, därigenom att en del av dessa utfällas i sjöarna.

Rörande den sista punkten bör påpekas, att av undersökningen endast framgår, att totalhalten upplösta oorganiska ämnen minskas i vattnet vid dettas passage genom sjön, däremot ej vilka kvalitativa förändringar, som sammansättningen av de upplösta ämnena därvid undergår. Vi få senare anledning återkomma härtill.

Å kartan fig. 4 hava beteckningar inlagts för olika halt av upplösta oorganiska ämnen inom de skilda huvudstationernas nederbördsområden i varje undersökt större flodområde. På grund av de svårigheter, som nyss diskuterats rörande bestämmande av något slags »nettohalt» i de fall, då inom ett och samma huvudflodområde flera provstationer funnits, ha detaljområdena ej särskilt utmärkts. Men av föregående utredning framgår, att en exakt detaljkarta, om den kunnat upprättas, bort äga ett helt annat utseende. Lemarkerna eller om man så vill, området under marina gränsen skulle på en sådan karta erhållit en betydligt intensivare beteckning än moränområdena, och fjälltrakterna skulle möjligen hava markerats något lju-

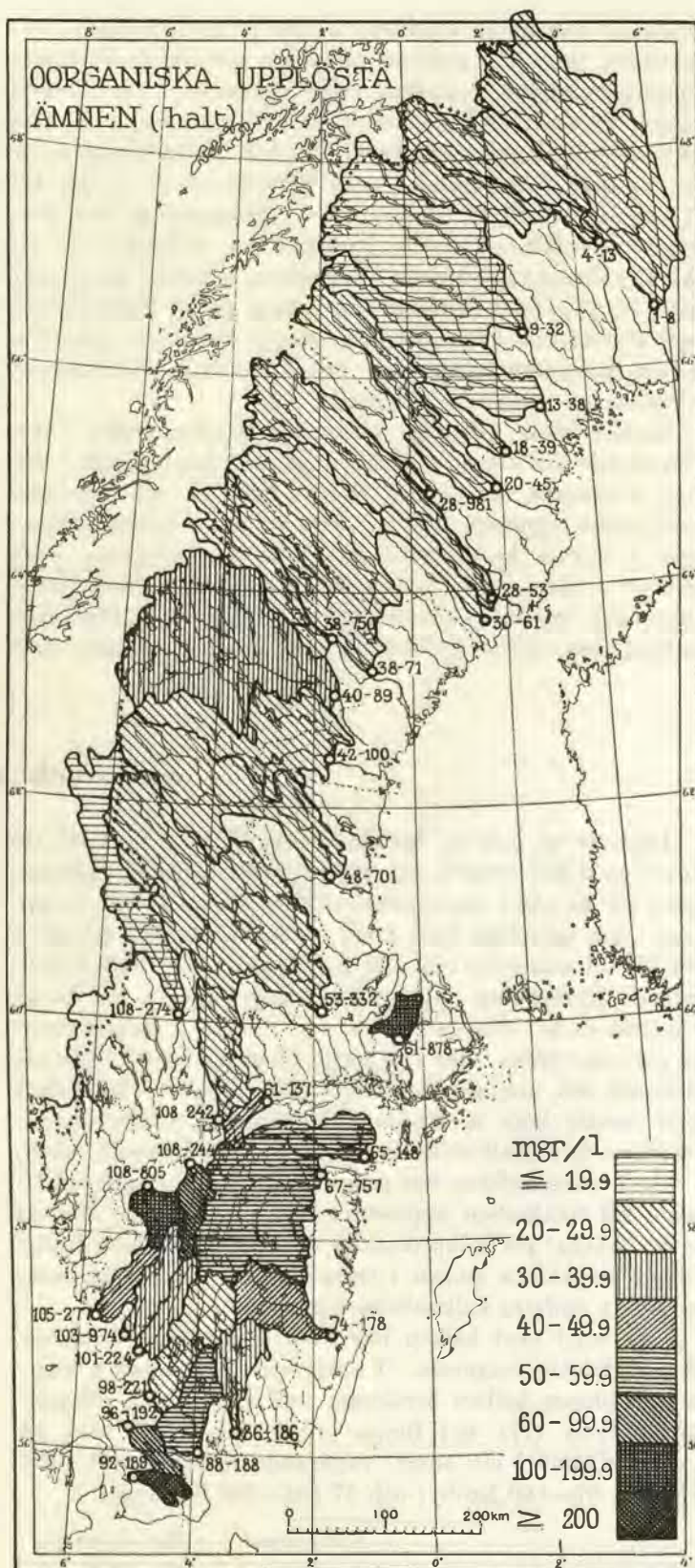


Fig. 4. Den geografiska fördelningen av flodvattnets halt av oorganiska upplösta ämnen.

sare än skogstrakterna. Vi finna således här ett vackert utpräglat regionalt eller geografiskt drag hos flodvattnets halt av upplösta oorganiska ämnen, ett drag, som tyvärr ej med här föreliggande material kan kartografiskt demonstreras. Det torde böra erinras, att det här gäller hal-

terna av oorganiska upplösta ämnen pr framrinnande vattenhet (mgr/lit., gr/kbm) och icke mängderna borttransporterat upplöst material, vilka behandlas i en särskild avdelning (sid. 84 ff.). För bifurkationsområdena ha särskilda beräkningar måst göras. Det har därvid antagits, att av vattnet från området ovan Tarendö älv 43 % går till Torne älv och 57 % till Kalix älv. (Förteckning över Sveriges vattenfall 1. Torneälv, kartblad 115—119/1925, sid. 3.) Av Faxälvens vatten ovan Vängelälven beräknas på samma sätt 16 % genom nämnda bifurkation gå till Fjällsjöälven och återstående 84 % avrinna genom Faxälven. Det behöver knappast framhållas, att sistnämnda beräkningar vidlås av betydande svagheter.

Kartan visar åskådligt vissa förhållanden, vilka i det föregående diskuterats. Vi hava sålunda förut påpekat det väl markerade sambandet mellan kalkhalt och totalhalt oorganiska upplösta ämnen. Det är också kalktrakterna, som å kartan ha de mest intensiva markeringarna, eller rättare trakter, vilka i sina lösa jordlager, närmast leror men även moräner, uppvisa en stor kalkhalt. I allmänhet utbreda sig dylika trakter på sydsidan av områden med

silurisk eller annan sedimentär berggrund. Så förhåller det sig med stationerna 42—100 Torpshammar 2 söder om Jämtlands silurfält och 61—878 Klastorp (Fyrisån), belägen söder om silurområdet på Bottniska vikens botten utanför Gästrikland (HÖGBOM 1892). Liknande förhållanden råda söder om Tåkern (stationerna 67—158 Kyleberg, 67—706 Broby, 67—421 Frinnaryd), vilka alla visa betydande haltsiffror och där morän och leror äro synnerligen kalkrika (LUNDQVIST 1925). Västgötaslätten är ävenledes starkt kalkhaltig, varvid kalken härrör från Västgötasiluren. Av samma anledning är kalkhalten starkare i Viskan (105—227 Åsbro) än t. ex. i Lagan (98—221 Knäred 2), då den förra åns flodområde faller i inlandsisens rörelseriktning från västgötasiluren, under det Lagans befinner sig sydväst om Vättern. Kävlingeån (92—189 Kävlinge) hämtar sin stora halt av oorganiska upplösta ämnen från de rikt kalkförande skånska sedimentära formationerna, och Helgeån (88—188 Kristianstad) från nordöstra Skånes kritformation. Den för norrländska förhållanden avsevärda kalkhalten vid 40—89 Ragunda härrör från Jämtlandssiluren, likaledes kalken i Abiskojojk (1—957 Övre Abiskojojk) från fjällsiluren.

### Kalk- och magnesia-halt.

Analysen på kalk — beräknad som CaO — hava till ett antal av 1,527 utförts vid 56 stationer. Antalet kalkanalyser på de olika stationerna växlar, såsom Tabell I uppvisar, rätt betydligt, från 4 vid stationen 61—878 Klastorp till 73 vid stationen 92—189 Kävlinge. Utom de i nedanstående förteckning upptagna stationerna hava vid 4—13 Tarendö samt 108—240 Timsbron utförts 2 kalkanalyser på vardera stället, vilka emellertid på grund av sin isolerade ställning och möjligen bristande tillförlitlighet (Timsbron) icke ansetts böra medtagas i de följande beräkningarna. De funna medelkalkhalterna framgå av nedanstående tabell, i vilken också anföres den procentuella kalkhalten i förhållande till totalhalten upplösta oorganiska ämnen. Härvid är att märka, att kalkprocenten beräknats efter den funna vikten oorganiska ämnen i endast de huvudanalyser, som samtidigt omfatta kalkhaltsbestämningar.

I samband med kalken bör även behandlas det närbesläktade ämnet magnesia. I analyserna har metallen magnesium liksom kalken beräknats som oxid, MgO. Magnesiumanalyser (171 st.) finnas emellertid endast från 13 stationer samt i ett antal, varierande mellan 1 (61—137 Åby och 67—160 Broby) och 37 (92—189 Kävlinge).

Station	Kalkanalyser			Magnesiumanal.		
	Ant. anal.	Halt CaO	% CaO	Ant. anal.	Halt MgO	% MgO
1—957 Övre Abiskojojk...	21	7.3	30.1	—	—	—
1—8 Jouksengi.....	36	5.6	19.6	—	—	—
9—32 Storbacken.....	48	3.8	21.2	—	—	—
9—27 Tjåmotis 1.....	14	4.1	19.0	—	—	—
13—38 Ålvsby.....	33	3.9	20.9	—	—	—
18—39 Myrheden.....	54	4.2	19.7	—	—	—
20—45 Kusfors.....	32	4.8	22.5	—	—	—
28—53 Vännäs.....	51	5.7	26.3	—	—	—
28—981 Bjuråker.....	7	4.1	19.5	—	—	—
30—61 Nyåker.....	16	4.1	15.8	—	—	—

Station	Kalkanalyser			Magnesiumanal.		
	Ant. anal.	Halt CaO	% CaO	Ant. anal.	Halt MgO	% MgO
38—71 Forsmo.....	20	5.6	27.4	—	—	—
38—750 Ramsele.....	10	6.4	27.0	—	—	—
40—89 Ragunda.....	57	11.1	34.7	—	—	—
40—962 Gisselås.....	16	20.9	42.2	4	4.3	6.4
42—100 Torpshammar 2....	36	8.7	31.0	—	—	—
48—701 Framnäs.....	41	5.5	22.9	—	—	—
52—1143 Himmelsberget V... Ö...	14	2.1	10.3	—	—	—
52—1142 " ".....	13	2.2	10.2	—	—	—
53—332 Nedre Avesta.....	46	6.0	24.8	—	—	—
61—131 Backa.....	22	5.8	19.6	—	—	—
61—133 Hidingebro.....	16	7.3	22.1	—	—	—
61—136 Karlslund.....	19	11.6	25.6	—	—	—
61—137 Åby.....	46	11.9	24.2	1	1.6	3.1
61—878 Klastorp.....	4	58.5	45.9	—	—	—
65—148 Nedre Täckhammar	21	15.5	26.9	—	—	—
67—160 Broby.....	20	66.2	42.8	1	6.4	4.1
67—158 Kyleberg.....	7	35.6	47.4	—	—	—
67—818 Risbro.....	51	10.6	22.6	—	—	—
67—737 Övre Norrköping...	32	19.9	33.9	18	3.4	5.6
67—421 Frinnaryd.....	38	23.0	35.1	24	3.0	4.5
67—804 Bjärka-Säby.....	50	16.1	32.0	3	4.1	7.3
74—178 Klämma.....	21	10.1	26.0	—	—	—
86—186 Mörrum.....	20	5.4	18.7	—	—	—
88—188 Kristianstad.....	36	11.0	21.2	8	3.0	5.6
88/89—1134 Gärsnäs.....	14	83.8	41.4	8	5.3	2.8
92—189 Kävlinge.....	73	87.9	41.6	37	7.2	3.4
96—192 Tranarp.....	32	31.9	32.8	7	4.0	4.1
98—208 Lagan.....	41	6.6	19.4	—	—	—
98—221 Knäred 2.....	15	5.3	20.4	—	—	—
98—210 Lönninge.....	19	4.8	16.7	—	—	—
101—224 Johansfors.....	20	6.5	19.2	—	—	—
101—1054 Lövrödjan.....	14	4.8	17.8	—	—	—
103—974 Kila.....	17	10.5	27.1	—	—	—
105—227 Åsbro.....	19	9.7	20.0	—	—	—
108—274 Edebäck.....	49	3.9	21.3	—	—	—
108—279 Skåre.....	14	4.5	19.0	—	—	—
108—1019 Nybråta.....	14	7.8	15.8	—	—	—
108—242 Åtorp.....	54	4.6	20.0	—	—	—
108—1024 Alstern.....	14	3.6	16.9	—	—	—
108—1026 Laxbäcken.....	16	2.9	14.3	—	—	—
108—244 Ullervad.....	51	24.7	30.6	20	3.5	4.5
108—979 Svenningstorp.....	24	5.6	18.7	—	—	—
108—805 Skofteby.....	27	68.5	38.4	22	5.5	2.8
108—775 Bosgården.....	28	94.2	43.8	18	4.1	1.9

Den absoluta maximihalten CaO, 94.2 mgr/lit., förefinnes vid stationen 108—775 Bosgården på Västgötaslätten och den minsta, 2.1 mgr/lit., vid stationen 52—1143 Himmelsberget Västra, ett ytterst obetydligt skogsbäcksområde nära gränsen mellan Dalarna och Gästrikland. Se vi på procentsiffrorna, blir ordningen en annan, i det den största procenten CaO, 47.4 % av samtliga upplösta oorganiska ämnen, konstaterats vid stationen 67—158 Kyleberg i Lorån, ett av Tåkerns tillflöden, den minsta eller 10.2 % vid 52—1142 Himmelsberget Östra. Kalkhaltens geografiska fördelning i huvudflodområdena framgår av kartan fig. 5.

Indela vi de stationer, varifrån vi äga kalkanalyser, efter topografiska och geologiska grunder på samma sätt som förut (sid. 44), kunna vi för kalkens vidkommande konstatera följande relativa genomsnittssiffror, vilka icke äro utan sitt intresse:

	Ant. stat.	CaO-%
1) Kalkrika lerslätter.....	9	39.0
2) Kalkrika skogsområden.....	5	36.7
3) Kalkfattiga lerslätter.....	4	21.8
4) Kalkfattiga skogsområden:		
a) areal under 1,000 km <sup>2</sup> .....	10	16.3
b) areal 1,000—10,000 km <sup>2</sup> .....	13	21.3
c) areal över 10,000 km <sup>2</sup> .....	10	24.8
5) Fjällområden.....	2	24.6

Kalken (CaO) ingår inom de kalkrikare områdena med 35—45 % av samtliga upplösta oorganiska ämnen, under det de kalkfattigare trakterna uppvisa en endast ungefär hälften så hög kalkprocent. I viss mån påfallande är, att kalkhalten genomsnittligt stiger avsevärt med ökad areal för nederbördsområdet. Vi ha i det föregående sett, att totalhalten upplösta oorganiska ämnen faller med växande areal. Möjligen kunna vi redan nu draga den slutsatsen, att kalken i mindre grad än andra i sagda totalhalt ingående ämnen är underkastad utfällning under vattnets passage genom floderna till havet. Vi få senare tillfälle att något återkomma härtill. Medelsiffran för fjällområdena torde böra tillmätas mindre betydelse, då den uppkommit ur endast två rätt olika värden, 1—957 Övre Abiskojojk med 30.1 samt 9—27 Tjåmotis 1 med 19.0 % CaO.

För magnesiumanalysernas vidkommande kan ingen dylik indelning efter topografiska och geologiska grunder tänkas, då så gott som alla Mg-analyser härröra från kalktrakter. Några påpekanden av intresse kunna dock göras. Den lägsta absoluta halt av MgO, som påträffats, är endast 1.6 mgr/lit. (61—137 Åby). Värdet är dock intet medeltal utan en isolerad analys. Från stationen 67—421 Frinnaryd och 88—188 Kristianstad äro medelvärdena 3.0 mgr/lit., härrörande ur resp. 24 och 8 analyser. Högsta direkta medelhalt MgO är funnen vid 92—189 Kävlinge med 7.2 mgr/lit. För procentsiffrornas vidkommande ändras även här förhållandena, i det stationen 67—804 Bjärka-Säby uppvisar den högsta procenten med 7.3 %. De minsta procenterna MgO förefinns vid de båda stationerna 108—775 Bosgården (1.9 %) och 108—805 Skofteby (2.8 %), båda i Lidan. Det är då påfallande, att Västergötlands silurområde levererar så jämförelsevis litet MgO i jämförelse med övriga kalk-

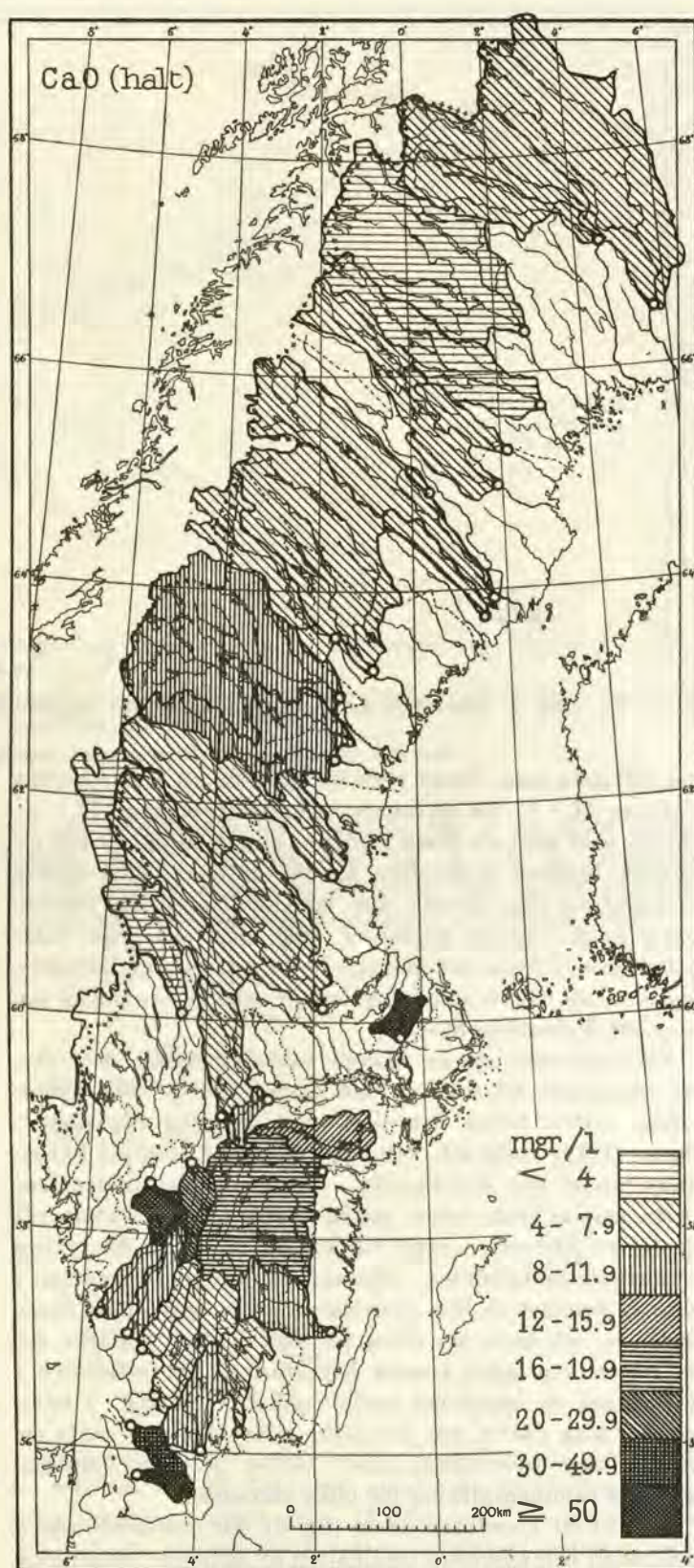


Fig. 5. Den geografiska fördelningen av flodvattnens kalkhalt.

trakter. Den stora relativa mängden MgO från Bjärka-Säby kan däremot vara skenbar, då härifrån endast föreliggat 3 analyser.

Sätter man gränsen mellan skogs- och slättlandsfloder vid 50 mgr. upplösta oorganiska ämnen per liter, såsom vi i

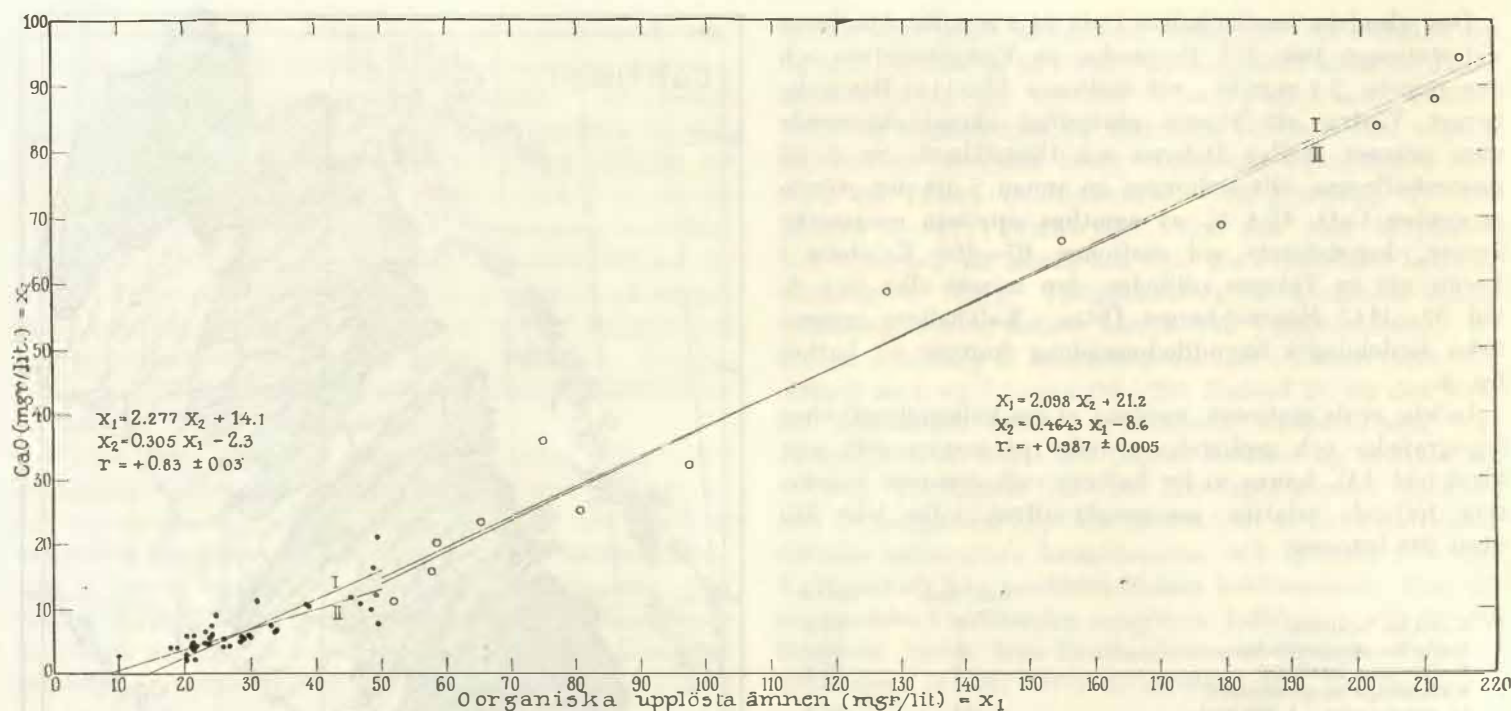


Fig. 6. Sambandet mellan kalkhalt och halt av upplösta organiska ämnen. T. v. kalkfattiga, t. h. kalkrika stationer.

det följande göra, finner man för de förra en medelprocent CaO om 21.9 %, för de senare en medelprocent om 37.1 %. Om vi med stöd av dessa medeltal för redan kända fall nu försöka beräkna kalkhalten för de stationer, där direkta kalkanalyser icke utförts, kan man tänkas erhålla värden, vilka inom rimliga felgränser ange den antagliga kalkhalten även i dessa vattendrag. Detta kan vara av betydelse om man av någon anledning önskar erhålla kännedom om t. ex. ett flodvattens hårdhet.

Vid undersökning av källors vatten inträffar det ofta, att man inom ett relativt litet område finner flera källor, vilkas vatten förete betydligt olika kemiska egenskaper. PRINZ (1919) anför sid. 249—264 ett antal exempel härpå. Annorlunda blir förhållandet, då det gäller flodvatten. Detta samlas från större områden och utgöres endast till en del av källvatten samt till sin huvuddel av den ytligt avrinnande nederbörd. Denna i sin ordning utvättar i främsta rummet de lösa jordslagets ytliga delar inom stora områden, och även om dessa på vissa platser utmärka sig för någon utpräglad kemisk karaktär, så blir resultatet i flodvattnet en blandning mellan olika vattenslag. I stort sett har man därför, när det gäller flodvatten, att vänta en relativt stor överensstämmelse mellan de däri upplösta salternas sammansättning för olika stationer.

Om vi i ett koordinatsystem (fig. 6), där ordinatan anger kalkhalten och abscissan totalhalten av upplösta organiska ämnen, inlägga de olika stationerna, skola vi finna, att förhållandet mellan medelkalkhalt och medeltotalhalt, den senare beräknad ur samma analyser som kalkhalten, blir i det närmaste lineärt. Utan svårighet konstaterar man även i den grafiska framställningen, att stationsserien ifråga kan uppdelas i två delar, samt att gränsen mellan dessa befinner sig vid ungefär 50 mgr upplösta organiska ämnen pr liter. Denna indelning torde från praktisk synpunkt

vara lämplig. Den förra gruppen hyser ett större antal stationer (41 st.), men den numeriska omslutningen är mindre (17.9—49.5 mgr organiska ämnen, 2.1—20.9 mgr CaO pr liter), den senare gruppen hyser endast 13 stationer, men omslutningen å sifferskalan är större (51.9—215.0 mgr organiska ämnen, 11.0—94.2 mgr CaO pr liter). Korrelationsfaktorerna (CHARLIER 1910, EXNER 1913, WALLEN 1914) vid lineär korrelation bli relativt stora: i förra fallet  $r = 0.83 \pm 0.03$ , i senare fallet  $r = 0.987 \pm 0.005$ . Om totalhalten betecknas med  $x_1$  och kalkhalten med  $x_2$ , bli regressionskvationerna för den förra serien (skogsälvarna):

$$x_1 = 2.277 x_2 + 14.1; \text{ sannolikt fel} = \pm 3.7;$$

$$x_2 = 0.305 x_1 - 2.3; \text{ sannolikt fel} = \pm 1.4;$$

för den senare serien (slättlandsåarna):

$$x_1 = 2.098 x_2 + 21.2; \text{ sannolikt fel} = \pm 6.5$$

$$x_2 = 0.464 x_1 - 8.6; \text{ sannolikt fel} = \pm 3.1$$

Vi ha således här två metoder att inom rimliga felgränser beräkna kalkhalten i ett svenskt flodvatten, från vilket vi äga någorlunda noggranna bestämningar av totalmängden upplösta organiska ämnen men sakna kalkanalyser. Dels kunna vi använda den enkla procenträkningen, dels korrelationsmetoden. Resultaten (i mgr/lit) av dessa båda försök för de stationer, där särskilda kalkbestämningar icke utförts, anföras här:

Station	CaO-%	CaO korr.	Diff.
4—13 Tarendö.....	5.6	5.5	— 0.1
9—21 Sjaunja 1.....	5.7	5.6	— 0.1
9—25 Kvikkjokk.....	4.5	4.0	— 0.5
9—31 Pajerim.....	3.8	3.0	— 0.8
9—24 Njuonje s.....	5.8	5.8	± 0.0
9—29 Puornak.....	3.9	3.2	— 0.7
61—130 Lugnet.....	5.6	5.4	— 0.2

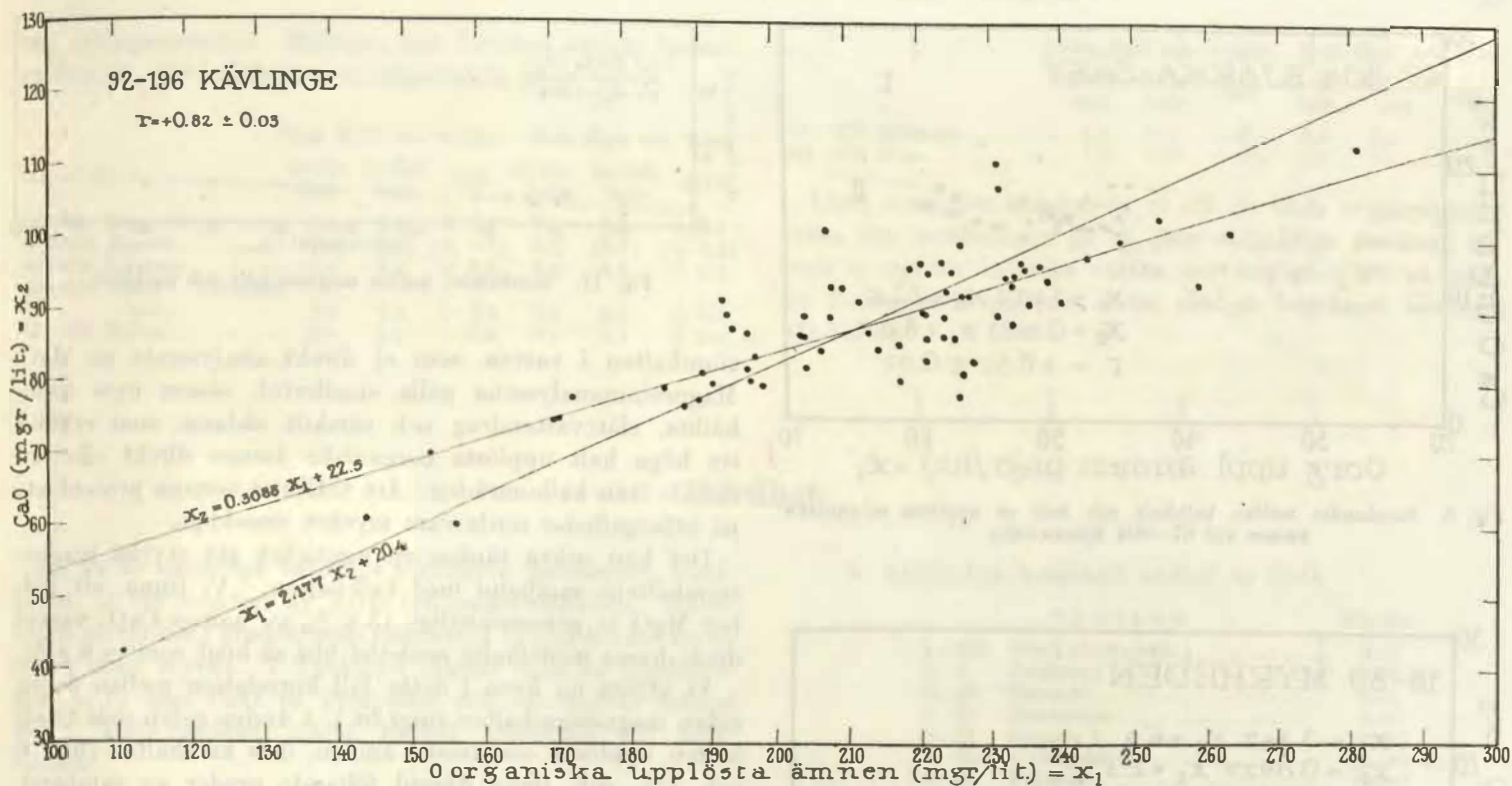


Fig. 7. Sambandet mellan kalkhalt och halt av upplösta oorganiska ämnen vid 92—196 Kävlinge.

Station	CaO-%	CaO korr.	Diff.
61—132 Marieberg.....	5.1	4.7	- 0.4
61—134 Älgesta.....	21.4	18.2	- 3.2
98—197 Värnamo.....	7.8	8.5	+ 0.7
98—195 Granstorp.....	6.5	6.8	+ 0.3
98—198 Bringetofta.....	7.0	7.4	+ 0.4
98—215 Skeen.....	5.2	4.9	- 0.3
108—237 Nordmark.....	4.0	3.2	- 0.8
108—240 Timsbron.....	4.9	4.5	- 0.4

Det visar sig, att de procentuellt beräknade värdena för halten av CaO i allmänhet äro något högre än dem man får genom korrelation.

Vid så likartade resultat, som de båda anförda metoderna för beräkning av kalkhalten giva, kan det ju synas likgiltigt, vilken metod, som användes. Det visar sig emellertid, att för vissa älvar korrelationsmetoden ger värden som bättre överensstämna med förhållandena i närliggande vattendrag, där kalkanalyser finnas (t. ex. för stationen Pajerim i Lilla Luleälv vid jämförelse med stationen Storbacken i Stora Luleälv). En liten utredning om medeltalets medelfel vid procenträkningen ger också vid handen, att korrelationsmetoden arbetar med matematiskt lägre fellatitud, och densamma har därför här begagnats i de fall, då det föreliggande materialet behövt kompletteras med beräknade kalkhalter (t. ex. sid. 45).

Emellertid räcker det vid dessa beräkningar icke att till sitt förfogande äga endast ett fåtal analyser på oorganiska ämnen. Söker man genom korrelation utröna sambandet mellan halt av upplösta oorganiska ämnen och kalkhalt för en enda station med användande av samtliga förefintliga detaljanalyser såsom termer, skall man finna sambandet betydligt mindre utpräglat. Delvis beror detta nog på en årlig period i kalkhaltens uppträdande. Resultaten av några dylika korrelationer för olikartade stationer (en kalk-

rik slättlandså, 92—189 Kävlinge, fig. 7, en sjörik slättlandså, 67—804 Bjärka-Säby, fig. 8, och en skogsälv, 18—39 Myrheden, fig. 9) meddelas här, varvid alltjämt  $x_1$  = halten upplösta oorg. ämnen och  $x_2$  = kalkhalten.

92—189 Kävlinge (fig. 6):

$$r = + 0.82 \pm 0.03$$

$$x_1 = 2.177 x_2 + 20.4$$

$$x_2 = 0.309 x_1 + 22.5$$

67—804 Bjärka-Säby:

$$r = + 0.52 \pm 0.07$$

$$x_1 = 1.677 x_2 + 22.6$$

$$x_2 = 0.162 x_1 + 8.0$$

18—39 Myrheden:

$$r = 0.56 \pm 0.06$$

$$x_1 = 3.347 x_2 + 6.9$$

$$x_2 = 0.093 x_1 + 2.3$$

Magnesiumhalten i ett svenskt flodvatten är, som synes av tabellen sid. 50, betydligt mindre än kalkhalten. Analyser föreligga endast från 13 stationer. Samtliga dessa äro belägna så, att deras vatten urtvättat jordarter, härörande från mer eller mindre kalkhaltig berggrund. Stationen 40—962 Gisselås är sålunda anknuten till jämtlandssiluren, 61—137 Åby till närkessiluren, 67—160 Broby, 67—421 Frinnaryd, 67—804 Bjärka-Säby och 67—757 Övre Norrköping till östgötasiluren, 88—188 Kristianstad till den likbenämnda kritformationen i nordöstra Skåne, K. 88/89—1134 Gärsnäs och 92—189 Kävlinge till de sydskånska krit- och silurområdena, 96—192 Tranarp delvis

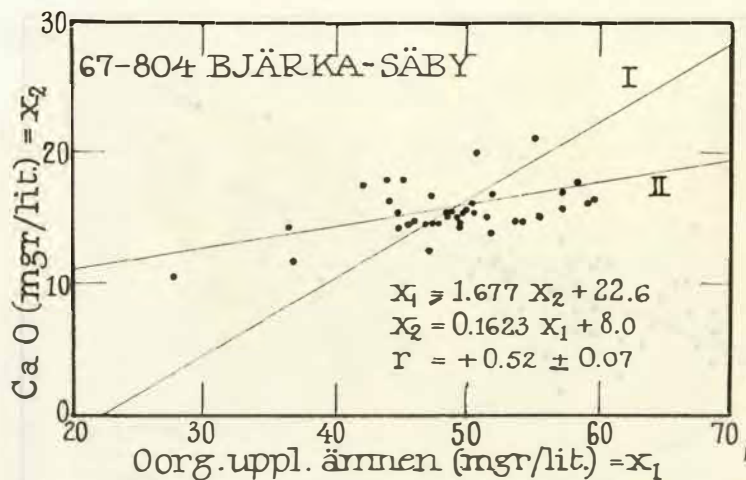


Fig. 8. Sambandet mellan kalkhalt och halt av upplösta oorganiska ämnen vid 67-804 Bjärka-Säby.

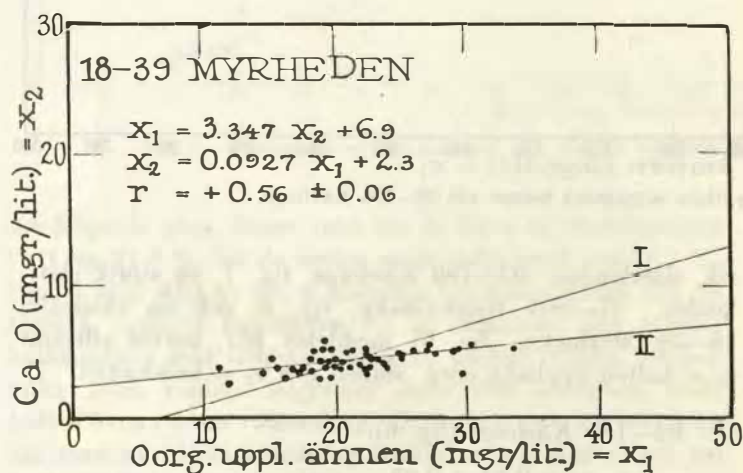


Fig. 9. Sambandet mellan kalkhalt och halt av upplösta oorganiska ämnen vid 18-39 Myrheden.

till det nordvästskånska rätlias-området med tillskott av silurmaterial, som genom de baltiska isströmmarna förts mot nordväst från det centrala Skånes silurområde, 108-244 Ullervad, 108-775 Bosgården och 108-805 Skofteby till västgötasiluren. Genomsnittligt uppvisa de undersökta vattendragen en procentisk halt MgO om 4.3 %.

Man kunde nu tänka sig, att också denna medelprocent-siffra, som har en beräknad felatitud av  $\pm 1.5$ , skulle kunna utnyttjas att inom rimliga felgränser bestämma magne-

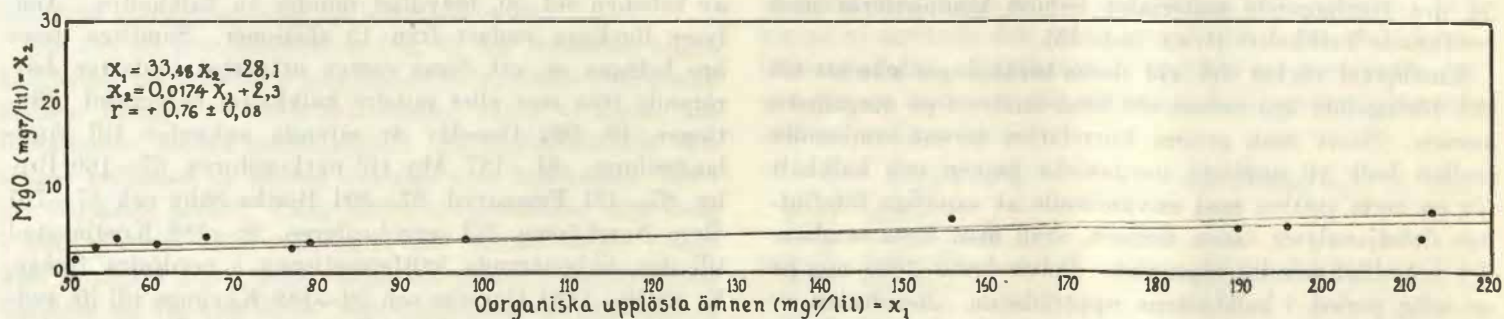


Fig. 10. Sambandet mellan magnesiuhalt och halten upplösta oorganiska ämnen.

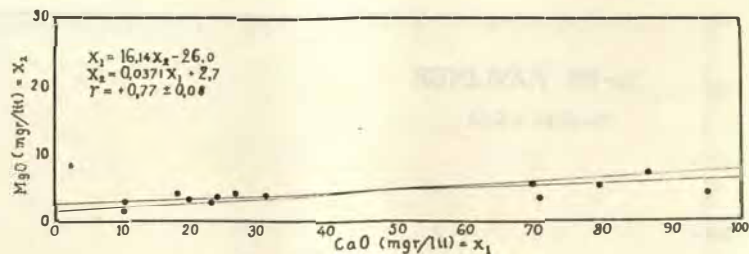


Fig. 11. Sambandet mellan magnesiuhalt och kalkhalt.

siumhalten i vatten, som ej direkt analyserats på MgO. Magnesiumanalyserna gälla emellertid, såsom nyss framhållits, slättvattendrag och särskilt sådana, som erhållit sin höga halt upplösta oorganiska ämnen direkt eller indirekt från kalkområden. Att tillämpa samma procentsats på urbergsgfloder torde vara mycket vanskligt.

Det kan också tänkas en möjlighet att styrka magnesiumhaltens samband med kalkhalten. Vi finna, att halten MgO är genomsnittligt 13.9 % av halten CaO, varvid dock denna medelhalts medelfel blir så högt som  $\pm 6.8$  %.

Vi utföra nu även i detta fall korrelation mellan å ena sidan magnesiumhalten (mgr/lit.), å andra sidan dels totalhalten upplösta oorganiska ämnen, dels kalkhalten (fig. 10 och 11), och finna därvid följande grader av samband, uttryckta genom resp. korrelationskoefficienters storlek:

1) samband mellan totalhalt och halt MgO:

$$r = 0.76 \pm 0.08$$

2) samband mellan halt CaO och halt MgO:

$$r = 0.77 \pm 0.08$$

Enligt denna metod skulle således i båda fallen förekomma betydande samband, obetydligt större i det senare fallet än i det förra.

Regressionsekvationerna, där vi låta  $x_1$  beteckna totalhalt resp. kalkhalt och  $x_2$  magnesiumhalt, bli i förra fallet:

$$x_2 = 0.017 x_1 + 2.3; \text{ sannolikt fel} = \pm 0.6$$

i senare fallet:

$$x_2 = 0.037 x_1 + 2.7; \text{ sannolikt fel} = \pm 0.6$$

Det torde som sagt ej vara tillrädligt, att med stöd av föreliggande material rörande MgO försöka efter nyss meddelade regler rekonstruera Mg-halten hos stationer inom



rena urbergsområden. Möjligen kan försöket tänkas lyckat för trakter, där kalkhalten är någorlunda stor:

	Halt MgO enl. %-räkn.			Halt MgO enl. korr.		
	ur tot. halt	ur CaO halt	diff.	ur tot. halt	ur CaO halt	diff.
40—89 Ragunda.....	1.4	1.5	+ 0.1	2.9	3.1	+ 0.2
61—134 Älgesta.....	2.5	(2,5)	(± 0.0)	3.3	(3.4)	(+ 0.1)
61—878 Klastorp.....	6.1	8.1	+ 2.0	4.8	4.9	+ 0.1
65—148 Nedre Täckhammar.....	2.5	2.2	— 0.3	3.3	3.3	± 0.0
67—818 Risbro.....	2.0	1.4	— 0,6	3.1	3.1	± 0.0

	Halt MgO enl. %-räkn.			Halt MgO enl. korr.		
	ur tot. halt	ur CaO halt	diff.	ur tot. halt	ur CaO halt	diff.
74—178 Klämma.....	1.7	1.4	— 0.3	3.0	3.1	+ 0.1
103—974 Kila.....	1.6	1.5	— 0.1	2.9	3.1	+ 0.2

Utän svårighet konstatera vi att de båda utgångspunkterna för beräkningen ge så pass skiljaktiga resultat, att man ej ens för kalkrika vatten har möjlighet att på basis av föreliggande material inom rimliga felgränser beräkna Mg-halten.

### Hårdhet.

En av de naturliga vattnens viktigaste egenskaper, hårdheten, är ett resultat av kalk- och magnesiahalten. Hårdheten uttryckes i grader, som emellertid i olika länder ha en något olika styrka. I Tyskland räknar man en hårdhetsgrad = 10 mgr CaO pr liter eller ock ekvivalent mängd MgO. MgO-värdena måste härvid omräknas till kalkvärden:

$$\text{MgO} : \text{CaO} = 40 : 56 = 1 : 1.4.$$

En fransk hårdhetsgrad svarar mot 10 mgr. CaCO<sub>3</sub> i en liter vatten, en engelsk hårdhetsgrad mot 10 mgr CaCO<sub>3</sub> i 0.7 liter vatten. Vi erhålla alltså

$$1 \text{ tysk} = 1.25 \text{ fransk} = 1.79 \text{ engelsk hårdhetsgrad.}$$

Då de tyska graderna direkt erhållas ur föreliggande medeltalsiffror för CaO och MgO, menas i det följande med hårdhetsgrader alltid tyska grader.

Efter hårdheten kunna de naturliga vattnen grovt indelas på följande sätt:

mycket mjuka.....	0—4 grader
mjuka.....	4—8 »
medelhårda.....	8—12 »
tämligen hårda.....	12—18 »
hårda.....	18—30 »
mycket hårda.....	över 30 »

De högsta hårdhetsgraderna återfinnas endast i källvatten.

De undersökta svenska flod- och sjövattnen kunna efter hårdhet indelas på följande sätt, varvid siffrorna för de stationer, där kalkhalten är beräknad (sid. 52) satts inom parentes:

#### 1) mycket mjuka vatten:

##### a. hårdheten beräknad ur CaO + MgO:

Station	Hårdhet
40—962 Gisselås.....	2.40
61—137 Åby.....	1.41
61—134 Älgesta.....	(2.06)
67—158 Kyleberg.....	3.82
67—757 Övre Norrköping.....	2.47
67—421 Frinnaryd.....	2.72
67—804 Bjärka-Säby.....	2.18
88—188 Kristianstad.....	1.52
96—192 Tranarp.....	3.75
108—244 Ullervad.....	2.96

#### b. hårdheten beräknad endast ur CaO:

Station	Hårdhet
1—957 Övre Abiskojokk.....	0.73
1—8 Juoksengi.....	0.56
4—13 Tarendö.....	0.58
9—32 Storbacken.....	0.38
9—21 Sjaunja 1.....	(0.56)
9—25 Kvikkjokk.....	(0.40)
9—31 Pajerim.....	(0.30)
9—24 Njuonjes.....	(0.58)
9—27 Tjämotis 1.....	0.41
9—29 Puornak.....	(0.32)
13—38 Älvsby.....	0.39
18—39 Myrheden.....	0.42
20—45 Kusfors.....	0.48
28—53 Vännäs.....	0.57
28—981 Bjuråker.....	0.41
30—61 Nyåker.....	0.41
38—71 Forsmo.....	0.56
38—750 Ramsele.....	0.64
40—89 Ragunda.....	1.11
42—100 Torpshammar 2.....	0.87
48—701 Framnäs.....	0.55
52—1143 Himmelsberget Västra.....	0.21
52—1142 Himmelsberget Östra.....	0.22
53—332 Nedre Avesta.....	0.60
61—131 Backa.....	0.58
61—133 Hidingebro.....	0.73
61—130 Lugnet.....	(0.54)
61—132 Marieberg.....	(0.47)
65—148 Nedre Täckhammar.....	1.55
67—818 Risbro.....	1.03
74—178 Klämma.....	1.01
86—186 Mörrum.....	0.54
98—197 Värnamo.....	(0.85)
98—208 Lagan.....	0.66
98—221 Knäred 2.....	0.53
98—195 Granstorp.....	0.70
98—198 Bringetofta.....	(0.74)
98—210 Lönninge.....	0.48
98—215 Skeen.....	(0.49)
101—224 Johansfors.....	0.65
101—1054 Lövrödjan.....	0.48
103—974 Kila.....	1.05
105—227 Åsbro.....	0.97
108—274 Edebäck.....	0.39
108—279 Skåre.....	0.45
108—1019 Nybråta.....	0.78
108—242 Åtorp.....	0.46
108—238 Nordmark.....	0.39
108—240 Timsbron.....	(0.45)
108—1024 Alstern.....	0.36
108—1026 Laxbäcken.....	0.29
108—979 Svenningstorp.....	0.56

#### 2) mjuka vatten, hårdheten beräknad ur CaO + MgO:

Station	Hårdhet
61—878 Klastorp.....	(6.07)
67—160 Broby.....	7.52
108—805 Skofteby.....	7.62

## 3) medelhårda vatten, hårdheten beräknad ur CaO + MgO:

Station	Hårdhet
K. 88/89—1134 Gärsnäs.....	8.76
92—189 Kävlinge.....	9.80
108—775 Bosgården.....	9.99

För stationerna 61—134 Älgesta och 61—878 Klastorp har såväl halten CaO som halten MgO, för 67—158 Kyleberg halten MgO, beräknats efter korrelationsmetoden (sid. 52—54). För stationen 108—240 Timsbron användes på samma sätt beräknad kalkhalt, då den där uppmätta kalkhalten (2 analyser) synes missvisande. För denna klassificering av våra vatten torde korrelationsmetoden vara tillräckligt säker. I stort finna vi, att de svenska flodvattnen äro »mycket mjuka». Särskilt gäller detta urbergsområdenas vatten. Såsom »mjuka» kunna betecknas de vatten, som urtvättat från silurbergarter härrörande leror och moräner. Men även i sådana trakter, t. ex. från vissa delar av Västgötaslätten och Skåne, finna vi »mycket mjuka» vatten. »Medelhårda» äro endast sådana vatten, som direkt härröra från silur- och kritbergstrakter.

Totalhårdheten kan uppdelas i två konstituenten, temporär eller karbonathårdhet och permanent eller mineral-syreårdhet. Den förra härrör ur Ca- och Mg-karbonater, den senare ur mineralsyresalterna, alltså klorider, sulfater o. s. v. I ett antal fall ha direkta hårdhetsbestämningar utförts, och de båda konstituenterna ha ibland bestämts var för sig. Det kan givetvis vara av intresse att se, hur dessa direkta bestämningar ställa sig till de på nyss angivet sätt beräknade, varför materialet här meddelas in extenso, uppdelat i grupper allt efter utgångspunkterna. Samtliga bestämningar ägde rum år 1916.

## 1) Bestämningar av total hårdhet med utgångspunkt endast från kalkhalten:

Station	Dat.	Halt CaO	Total H.		
			Ber.	Best.	Diff.
1—8 Juoksengi.....	1/2	8.4	0.8	0.9	+ 0.1
13—38 Älvsby.....	1/2	4.2	0.4	0.3	— 0.1
20—45 Kusfos.....	1/2	5.0	0.5	0.6	+ 0.1
28—53 Vännäs.....	1/2	6.4	0.6	0.6	0.0
38—750 Ramsel e.....	1/2	7.0	0.7	0.7	0.0
40—89 Ragunda.....	1/2	13.4	1.3	1.4	+ 0.1
42—100 Torps hammar 2.....	1/1	11.8	1.2	1.4	+ 0.2
48—701 Framnäs.....	1/2	6.4	0.6	0.7	+ 0.1
53—332 Nedre Avesta.....	1/2	7.6	0.8	0.7	— 0.1
61—137 Åby.....	1/2	11.8	1.2	1.0	— 0.2
67—818 Risbro.....	1/2	7.2	0.7	0.9	+ 0.2
67—804 Bjärka-Säby.....	1/1	14.8	1.5	1.3	— 0.2
88—188 Kristianstad.....	1/1	9.2	0.9	0.6	— 0.3
98—208 Lagan.....	1/2	7.0	0.7	0.6	— 0.1
108—274 Edebäck.....	1/2	4.8	0.5	0.4	— 0.1
108—242 Åtorp.....	1/2	5.3	0.5	0.6	+ 0.1
Differenssumma					— 0.2

## 2) Bestämningar av temporär och permanent hårdhet med utgångspunkt endast från kalkhalten:

Station	Dat.	Halt CaO	Total H.			Bestämd H	
			Ber.	Best.	Diff.	temp.	perm.
67—706 Älvestad.....	1/4	68.7	6.9	7.7	+ 0.8	4.8	2.9
67—757 Övre Norrköping.....	1/3	19.6	2.0	2.1	+ 0.1	1.5	0.6
67—421 Frinnaryd.....	1/4	18.2	1.8	2.0	+ 0.2	1.4	0.6
92—189 Kävlinge.....	1/4	81.4	8.1	9.1	+ 1.0	5.7	3.4
96—192 Tranarp.....	1/4	24.5	2.5	2.2	— 0.3	1.9	0.3
108—244 Ullervad.....	1/4	19.6	2.0	2.0	0.0	1.7	0.3
108—805 Skofteby.....	1/4	42.1	4.2	4.3	+ 0.1	3.1	1.2
108—775 Bosgården.....	1/4	56.1	5.6	5.1	— 0.5	4.2	0.9
Differenssumma					+ 1.4		

## 3) Bestämningar av temporär och permanent hårdhet med utgångspunkt från kalk- och magnesia-halt:

Station	Dat.	Halt CaO	Halt MgO	Total H			Bestämd H	
				Ber.	Best.	Diff.	temp.	perm.
67—706 Älvestad.....	1/2	70.2	6.4	7.5	7.7	+ 0.2	5.1	2.6
67—757 Övre Norrköping.....	1/3	19.2	3.1	2.1	2.0	— 0.1	1.8	0.2
67—421 Frinnaryd.....	1/3	18.7	1.8	2.0	1.9	— 0.1	1.4	0.5
92—189 Kävlinge.....	1/3	77.7	5.8	8.2	7.9	— 0.3	5.5	2.4
96—192 Tranarp.....	1/3	31.5	1.4	3.3	3.0	— 0.3	2.1	0.9
108—244 Ullervad.....	1/3	19.5	0.6	2.0	2.0	0.0	1.2	0.8
108—805 Skofteby.....	1/3	60.2	1.4	6.1	6.0	— 0.1	3.4	2.6
108—775 Bosgården.....	1/3	86.5	2.8	8.9	8.2	— 0.7	5.5	2.7
Differenssumma						— 1.4		

Av dessa tablåer framgå åtskilliga saker. Det visar sig, att inom den första gruppen differensernas summa blir — 0.2, vilket skulle innebära, att den direkt bestämda totalhårdheten med en obetydlig understiger den beräknade. Praktiskt taget kan man dock säga, att i detta fall den direkt bestämda och den beräknade hårdheten synnerligen väl överensstämmer. Man torde av det förhållandet, att endast kalkhalten använts för beräkningen, även få draga den slutsatsen, att Mg-halten vid ifrågakörande stationer är mycket obetydlig. De flesta av de 16 stationerna ha till nederbördsområden rena skogstrakter.

Inom den andra gruppen visar sig en summa av differenserna om + 1.4. Här ha de flesta stationerna kalkrika slätlandsområden, och i detta fall torde det vara den oständigheten, att Mg-halten ej medtagits vid hårdhetens beräkning, som förorsakat de relativt stora +-differenserna.

Den tredje gruppen omfattar samma stationer, som den andra, men vid dessa hårdhetsbestämningar har Mg-halten uppskattats till sitt fulla värde. Differenssumman blir negativ och uppgår till — 1.4. Det vill härav synas, som skulle hårdhetsbestämningar med kaliumstereat giva genomsnittligt något lägre värden för hårdheten än vid beräkning ur halterna CaO och MgO. Erfarenheten på andra håll synas ha givit vid handen, att det saponifieringsförfarande, som vid dessa bestämningar tillämpats, ger otillfredsställande värden, om vattnet innehåller mera betydande mängder Mg-föreningar (PRINZ 1919 sid. 254.)

Av detaljbestämningarna i grupperna 2) och 3) framgår, att den permanenta hårdheten genomsnittligt belöper sig till något över 30 % men individuellt varierar mellan 10 och 43 % av totala hårdheten.

## Alkalinitet.

Vid ett stort antal stationer, 40 st., ha alltsedan 1916 alkalinitetsbestämningar utförts. Dessa ha utförts så, att till en viss volym flodvatten satts några droppar metylorange såsom indikator, varefter saltsyrelösning av styrkan  $n/10$  droppvis tillsatts från en byrett, tills den gula färgen övergått i gulbrunt. Den förbrukade mängden HCl i sagda utspädning har antecknats i  $\text{cm}^3$  pr liter, en siffra, som enligt vedertaget bruk anger den relativa alkaliniteten. Varje  $\text{cm}^3$  av syran  $n/10$  innehåller 3.6 mgr HCl, vilket svarar mot 2.8 mgr CaO eller en hårdhet om 0.28 eller 2.2 mgr  $\text{CO}_2$ . Skulle det på detta sätt funna värdet för hårdheten visa sig större än som svarar mot den genom direkt analys funna mängden CaO, finnas i provet tydligen även andra karbonater (alkaliskarbonater) än  $\text{CaCO}_3$ . Skulle, vilket väl är sällsynt i svenska flodvatten, mera betydande mängder Fe- och Mn-karbonater förekomma, bli värdena osäkra (KLUT 1927 sid. 114). På detta sätt kan även vattnets halt av helt bunden kolsyra beräknas, nämligen genom att multiplicera den funna alkaliniteten med 2.2. En (tysk) hårdhetsgrad svarar mot 7.9 mgr/lit. bunden kolsyra.

Vi anföra nedan medeltalen för alkalinitetsbestämningarna och ange också de funna mängderna bunden kolsyra, den temporära hårdheten, beräknad ur alkaliniteten, samt den ur kalkhalten beräknade hårdheten ävensom differenserna mellan de båda beräkningssättens resultat.

Station	Alk.	Ber. h. bund. $\text{CO}_2$	Hårdhet beräknad ur		Diff.
			Alk.	CaO	
1—957 Övre Abiskojokk . . . . .	2.99	6.58	0.84	0.71	+ 0.13
1—8 Juoksengi . . . . .	3.21	7.06	0.90	0.56	+ 0.34
9—32 Storbacken . . . . .	2.24	4.93	0.63	0.39	+ 0.24
9—27 Tjåmotis 1 . . . . .	1.89	4.16	0.53	0.37	+ 0.16
13—38 Älvsby . . . . .	1.99	4.38	0.56	0.40	+ 0.16
18—39 Myrheden . . . . .	2.43	5.35	0.68	0.42	+ 0.26
20—45 Kusfors . . . . .	2.49	5.48	0.70	0.50	+ 0.20
28—53 Vännäs . . . . .	2.57	5.65	0.72	0.57	+ 0.15
28—981 Bjuråker . . . . .	2.35	5.17	0.66	0.41	+ 0.25
30—61 Nyåker . . . . .	2.24	4.93	0.63	0.41	+ 0.22
38—750 Ramsele . . . . .	2.52	5.54	0.71	0.66	+ 0.05
40—89 Ragunda . . . . .	4.19	9.22	1.17	1.12	+ 0.05
40—962 Gisselås . . . . .	7.78	17.12	2.18	2.09	+ 0.09
42—100 Torpshammar 2 . . . . .	3.61	7.94	1.01	0.87	+ 0.14
48—701 Framnäs . . . . .	2.76	6.07	0.77	0.54	+ 0.23
52—1143 Himmelsberget V . . . . .	0.88	1.94	0.25	0.21	+ 0.04
52—1142 Himmelsberget Ö . . . . .	0.87	1.91	0.24	0.22	+ 0.02
53—332 Nedre Avesta . . . . .	2.77	6.09	0.78	0.60	+ 0.18
61—137 Åby . . . . .	3.40	7.48	0.95	1.15	— 0.20
67—160 Broby . . . . .	16.35	35.97	4.58	6.11	— 1.53
67—818 Risbro . . . . .	5.11	11.24	1.43	1.03	+ 0.40
67—757 Övre Norrköping . . . . .	6.18	13.60	1.73	1.98	— 0.25
67—421 Frinnaryd . . . . .	6.75	14.85	1.89	2.32	— 0.43
67—804 Bjärka-Säby . . . . .	5.05	11.11	1.41	1.58	— 0.17
88—188 Kristianstad . . . . .	3.35	7.37	0.94	1.11	— 0.17
88/89—1134 Gärsnäs . . . . .	20.67	45.47	5.79	8.38	— 2.59
92—189 Kävlinge . . . . .	25.08	55.18	7.02	8.55	— 1.53
96—192 Tranarp . . . . .	8.27	18.19	2.32	3.11	— 0.79
98—208 Lagan . . . . .	2.76	6.07	0.77	0.70	+ 0.07
101—1054 Lövrödjan . . . . .	1.97	4.33	0.55	0.48	+ 0.07
108—274 Edebäck . . . . .	2.10	4.62	0.59	0.41	+ 0.18
108—1019 Nybråta . . . . .	5.12	11.26	1.43	0.78	+ 0.65
108—242 Åtorp . . . . .	1.96	4.31	0.55	0.50	+ 0.05
108—1024 Alstern . . . . .	1.84	4.05	0.52	0.36	+ 0.16
108—1026 Laxbäcken . . . . .	0.93	2.05	0.26	0.29	— 0.03
108—244 Ullervad . . . . .	6.98	15.36	1.95	2.42	— 0.47
108—979 Svenningstorp . . . . .	2.48	5.46	0.69	0.56	+ 0.13
108—805 Skofteby . . . . .	15.14	33.31	4.24	6.85	— 2.61
108—775 Bosgården . . . . .	23.14	50.91	6.48	9.20	— 2.72

8—291270

Fördela vi dessa stationer i de naturliga geografiska grupper, som uppställts sid. 44 ff., finna vi följande medelsiffror inom de olika grupperna:

	Ant. stat.	Alk.	Ber. $\text{CO}_2$	Hårdhet beräknad ur		Diff.
				Alk.	CaO	
I. Kalkrika lerslätter . . . . .	8	15.23	33.50	4.26	5.97	— 1.71
II. Kalkrika skogsområden . . . . .	3	6.53	14.36	1.83	2.00	— 0.17
III. Kalkfattiga lerslätter . . . . .	2	3.38	7.43	0.95	1.13	— 0.18
IV. Kalkfattiga skogsområden:						
a) areal under 1,000 $\text{km}^2$ . . . . .	9	2.39	5.27	0.67	0.48	+ 0.19
b) areal 1,000—10,000 $\text{km}^2$ . . . . .	7	2.36	5.19	0.66	0.49	+ 0.17
c) areal över 10,000 $\text{km}^2$ . . . . .	8	2.92	6.42	0.82	0.63	+ 0.19
V. Fjällområden . . . . .	2	2.44	5.37	0.68	0.57	+ 0.11

Vid samtliga stationer inom lerområdena ävensom inom de kalkrika skogsområdena blir differensen negativ, i det den ur CaO beräknade hårdheten visar sig vara större än den ur alkaliniteten härledda. I vissa fall, nämligen vid de kalkrikaste stationerna, Bosgården, Kävlinge, Skofteby och Broby, är differensen så stor som 1—3. Härav framgår, jämfört med vad nedan säges, att vid dessa stationer kalkhalten är betydligt större än som motsvarar den konstaterade kolsyremängden. Vi erinra oss, att vid dessa hårdhetsberäkningar ingen hänsyn tagits till eventuellt förefintliga Mg-mängder, då analyser på MgO i allmänhet saknas för de prov, som undersökts på alkalinitet. Skulle även dessa prov analyserats på MgO, borde hårdhetsdifferenserna hava blivit ännu större. Vi kunna för kalktrakternas vidkommande draga den bestämda slutsatsen, att en del Ca och Mg i dessa vatten förekommer i form av mineralsyresalter, sulfater, klorider m. m., vartill komma eventuella alkalimetallers karbonater, klorider, sulfater m. m. Framdeles skola vi se, att just lerslätterna äro mycket rika på svavelsyra, något som flerstädes i hithörande litteratur påpekats (HOFMAN-BANG 1904, HÖGBOM 1921, 1922), och den permanenta hårdheten blir följaktligen här relativt stor.

Vid mindre kalkrika skogs- och fjällstationer visar differensen, att den ur alkaliniteten härledda hårdheten är större än den ur kalkhalten beräknade, och kolsyrehalten är följaktligen större än vad som svarar mot kalkhalten. I dessa vatten är den temporära hårdheten betydande. I det föregående har antytts, att Mg-halten i skogsvattnen sannolikt är mycket obetydlig. Visserligen äro differenserna mellan de olika hårdhetsberäkningarnas resultat genomgående rätt små, men de äro ändock i allmänhet större än som svara mot en eventuell Mg-halt. För de olika grupperna uppgår nämligen differensen till 19—40 % av den ur CaO beräknade hårdhetsgraden, under det vi förut (sid. 54) visat att halten MgO i kalkområdena endast utgör genomsnittligt 13.9 %. Förmodligen torde den större differensen i detta sammanhang vara beroende av förekomsten av alkaliskarbonater i urbergsvattnen. Visserligen uppträder metallen Mg i en del urbergsmaterial, särskilt Fe-Mg-silikaten, men i jämförelse härmed torde de i samma bergarter uppträdande fältspaternas Ca-, K- och CaNa-silikater och deras vittringsprodukter vara kvantitativt överlägsna i de lösa jordarterna.

## Mineralsyror.

Analysen på Cl och SO<sub>3</sub> hava utförts i de flesta fall, då kalkhalten undersökts. Dessa analysers medelvärden, som åstadkommit på samma sätt som CaO-medeltalen, härröra därför även i detta fall från färre både stationer och analyser än totalmängdsundersökningarna. Rörande halten av helt bunden CO<sub>2</sub> har nyss meddelats en del siffror. Vi skola senare återkomma till detta ämne i samband med de direkta kolsyreundersökningarna.

Samtliga Cl-analyser torde äga ungefär samma värde. Tyvärr synes detta icke vara fallet med SO<sub>3</sub>-analyserna. Svavelsyran har fällts såsom BaSO<sub>4</sub>. Vid denna procedur kunna även andra substanser falla ut och öka fällningens vikt. Någorlunda säkra siffror för SO<sub>3</sub> erhållas endast efter ytterligare behandling av fällningen. Tydligt ha fällningarna under olika tider och av olika analysatorer behandlats på olika sätt. Redan vid en flyktig blick på materialet från skogsälvarna i norra och mellersta Sverige finner man en bestämd skillnad mellan analyserna t. o. m. år 1914 och senare analyser. Skillnaden mellan de båda tidsskedena framgår av nedanstående översikt över analyserna från de stationer, vilka levererat svavelsyreanalyser såväl före som efter sagda tidpunkt.

Station	T. o. m. 1914		Efter 1914	
	Ant. anal.	Med. SO <sub>3</sub>	Ant. anal.	Med. SO <sub>3</sub>
1-8 Juoksengi.....	16	2.21	19	1.60
9-32 Storbacken.....	18	2.08	26	0.93
18-39 Myrheden.....	19	1.39	30	0.50
28-53 Vännäs.....	17	2.12	30	1.07
40-89 Ragunda.....	22	2.67	31	1.62
53-332 Nedre Avesta.....	16	2.79	26	1.57
108-274 Edebäck.....	13	2.85	31	0.94
108-242 Åtorp.....	18	3.26	31	2.71

Medeltalen från analyserna efter 1914 äga en storlek av endast 56 % av medeltalen från analyserna före 1914. Självfallet varierar denna siffra inom vissa gränser för olika stationer.

Gå vi till södra Sverige, där särskilt på låglandet svavelrehalten är större, finna vi genomsnittligt förhållandet mellan äldre och yngre analyser något annorlunda:

Station	T. o. m. 1914		Efter 1914	
	Ant. anal.	Med. SO <sub>3</sub>	Ant. anal.	Med. SO <sub>3</sub>
61-137 Åby.....	17	9.43	28	9.21
92-189 Kävlinge.....	21	30.92	36	30.61
98-208 Lagan.....	15	5.51	25	4.80
108-244 Ullervad.....	18	14.41	32	12.80

Medeltalen för analyserna efter 1914 ha i detta fall en storlek av 95 % av medeltalen före 1914.

Reducera vi medelvärdena av SO<sub>3</sub>-halten före 1914 till 56 % för skogstrakterna och 95 % för slättområdena, få vi för svavelsyran följande nya medelvärden, vilka vi sammanställa med de ur materialöversikten anförda medelvärdena för Cl-halten:

Station	Cl	SO <sub>3</sub>	Cl SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub> Cl
1-957 Övre Abiskojokk.....	3.2	2.7	1.19	0.84
1-8 Juoksengi.....	2.4	1.4	1.71	0.58
9-32 Storbacken.....	3.2	1.0	3.20	0.31
9-27 Tjåmotis 1.....	2.5	1.8	1.39	0.72
13-38 Älvsby.....	3.0	0.8	3.75	0.27
18-39 Myrheden.....	3.2	0.6	5.33	0.19
20-45 Kusfors.....	3.1	0.9	3.44	0.29
28-53 Vännäs.....	3.3	1.1	3.00	0.33
28-981 Bjuråker.....	2.7	0.8	3.38	0.30
30-61 Nyåker.....	3.2	—	—	—
38-71 Forsmo.....	2.5	1.0	2.50	0.40
38-750 Ramsle.....	4.2	0.8	5.25	0.19
40-89 Ragunda.....	4.5	1.6	2.81	0.36
40-962 Gisselås.....	2.9	—	—	—
42-100 Torps hammar 2.....	3.0	1.2	2.50	0.40
48-701 Framnäs.....	2.5	1.4	1.79	0.56
52-1143 Himmelsberget V.....	3.5	—	—	—
52-1142 Himmelsberget Ö.....	3.3	—	—	—
53-332 Nedre Avesta.....	2.8	1.6	1.75	0.57
61-131 Backa.....	4.7	4.6	1.02	0.98
61-133 Hidingebro.....	4.8	4.7	1.02	0.98
61-137 Åby.....	6.7	9.1	0.74	1.36
61-878 Klastorp.....	8.2	14.0	0.59	1.71
65-148 Nedre Täckhammar.....	6.2	12.7	0.49	2.05
67-160 Broby.....	9.6	27.9	0.34	2.91
67-158 Kyleberg.....	7.4	9.7	0.76	1.31
67-818 Risbro.....	8.6	1.7	5.06	0.20
67-757 Övre Norrköping.....	7.8	9.3	0.84	1.19
67-421 Frimaryd.....	8.6	8.9	0.97	1.03
67-804 Bjärka-Säby.....	7.1	7.9	0.90	1.11
74-178 Klämma.....	6.8	6.7	1.01	0.99
86-186 Mörrum.....	7.9	5.0	1.58	0.63
88-188 Kristianstad.....	11.7	7.4	1.58	0.63
K 88/89-1134 Gärsnäs.....	14.2	33.6	0.42	2.37
92-189 Kävlinge.....	18.7	30.2	0.62	1.61
96-192 Tranarp.....	15.0	14.6	1.03	0.97
98-208 Lagan.....	7.3	5.0	1.46	0.68
98-221 Knäred 2.....	6.8	4.7	1.45	0.69
98-210 Lönninge.....	6.0	4.1	1.46	0.68
101-224 Johansfors.....	7.0	6.6	1.06	0.94
101-1054 Lövrödjan.....	8.2	—	—	—
103-974 Kila.....	7.4	5.0	1.48	0.68
105-227 Åsbro.....	10.9	7.5	1.45	0.69
108-274 Edebäck.....	2.4	1.1	2.18	0.46
108-279 Skåre.....	4.5	1.9	2.37	0.42
108-1019 Nybråta.....	5.5	—	—	—
108-242 Åtorp.....	4.3	2.4	1.79	0.56
108-1024 Åktern.....	4.1	—	—	—
108-1026 Laxbäcken.....	4.5	—	—	—
108-244 Ullervad.....	9.6	13.1	0.73	1.36
108-979 Svenningstorp.....	7.8	1.3	6.00	0.17
108-805 Skofteby.....	16.6	37.9	0.44	2.28
108-775 Bosgården.....	11.8	36.3	0.33	3.08

Göra vi nu en sammanställning av de stationer, från vilka både Cl- och SO<sub>3</sub>-analyser finnas, efter de sid. 44 uppställda geografiska grupperna, finna vi:

	Ant. stat.	Medelhalt Cl	Medelhalt SO <sub>3</sub>	Cl SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub> Cl
I. Kalkrika lerslätter.....	9	12.4	24.1	0.51	1.95
II. Kalkrika skogsområden.....	4	7.3	9.8	0.75	1.34
III. Kalkfattiga lerslätter.....	4	7.0	6.5	1.08	0.92
IV. Kalkfattiga skogsområden:					
a) areal under 1,000 km <sup>2</sup> ..	4	6.3	2.0	3.18	0.31
b) areal 1,000-10,000 km <sup>2</sup> ..	12	5.9	3.9	1.54	0.65
c) areal över 10,000 km <sup>2</sup> ..	2	3.2	1.3	2.44	0.41
V. Fjällområden.....	2	2.9	2.3	1.27	0.79

Utan vidare framgår av denna lilla översikt, att halterna av såväl Cl som SO<sub>3</sub> äro betydligt större i de kalkrika områdena än annorstädes. Detta sammanhänger givetvis med den betydligt större totalmängden upplösta ämnen.

Men det visar sig också, att inom kalktrakterna  $\text{SO}_3$  i absolut mängd överträffar Cl. Man kan härav, såsom också HOFMAN-BANG (1904 sid. 114) redan gjort beträffande Fyrisån, draga den slutsatsen, att i kalktrakter Ca i högre grad än annorstädes uppträder som sulfat (gips). Vi ha ju nyss sett, att i dessa fall den ur alkaliniteten beräknade helbundna kolsyremängden icke räcker till att binda hela kalkmängden. Till den halvbundna kolsyran skola vi något senare återkomma.

Kommer man ut på mera kalkfattig mark, befinnes kloren överväga obetydligt på lerslätterna men i ännu högre grad inom skogsområdena. Och härvid inträffar det, att just inom småområdena övervikten kan bli högst betydande. Det lilla Svenningstorsområdet (9  $\text{km}^2$ ) har för förhållandet Cl :  $\text{SO}_3$  det höga talvärdet 6.00 och Risbroområdet (50  $\text{km}^2$ ) 5.06. Även i de stora norrlandsälvarna, Lule älv (Storbacken), Pite älv (Älvsby), Byske älv (Myrheden), Skellefte älv (Kusfors), Ume älv (Vännäs), Ångermanälven (Forsmo, Ramsele), Indalsälven (Ragunda) och Ljungan (Torpshammar 2) ha i likhet med Klarälven (Edebäck, Skåre) ett talvärde för förhållandet Cl :  $\text{SO}_3$ , som överstiger 2.00. Den geografiska fördelningen av Cl,  $\text{SO}_3$  och  $\frac{\text{Cl}}{\text{SO}_3}$  framgår av kartorna fig. 12, 13 och 14.

Vill man här liksom beträffande totalhalt söka utröna nettohalten för de flodområden, i vilkas övre delar särskilda observationsstationer funnits anordnade, d. v. s. tillse, vad del det nedom en övre station fallande nederbördsområdet kan tänkas ha i en nedre stations total- eller bruttohalt, kunna efter samma grunder som förut (sid. 46) nettovärden för Cl och  $\text{SO}_3$  beräknas. Det bör påpekas, att för en del av de sid. 46 använda stationerna uppgifter rörande dessa ämnen saknas.

Station	Netto Cl	Diff. fr. Netto		Netto Cl	Diff. fr. Netto		Netto Cl	Diff. fr. Netto
		Cl	$\text{SO}_3$		Cl	$\text{SO}_3$		
9-32 Storbacken...	3.3	+0.1	0.9	-0.1	3.67	+0.47	0.27	-0.04
61-133 Hidingebro...	5.3	+0.5	5.2	+0.5	1.02	0.00	0.98	0.00
61-137 Åby.....	13.6	+6.9	25.0	+15.9	0.54	-0.20	1.84	+0.48
67-160 Broby.....	10.1	+0.5	31.9	+4.0	0.32	-0.02	3.16	+0.25
67-757 Ö. Norrköping	7.7	-0.1	8.9	-0.4	0.87	+0.03	1.16	-0.03
98-221 Knäred 2.....	6.7	-0.1	4.7	0.0	1.43	-0.02	0.70	+0.01
108-279 Skåre.....	11.1	+6.6	4.4	+2.5	2.52	+0.15	0.40	-0.02
108-244 Ullervad.....	9.6	0.0	13.2	+0.1	0.73	0.00	1.38	+0.02
108-805 Skofteby.....	17.4	+0.8	38.2	+0.3	0.46	+0.02	2.20	-0.08

I regel äro differenserna mellan brutto och nettovärdena föga betydande. För Luleälvs vidkommande bör påpekas, att vi ej äga några uppgifter rörande Cl och  $\text{SO}_3$  för huvudstationen i Lilla Luleälv (Pajerim), samt att det enda område, vars halt av Cl och  $\text{SO}_3$  kunnat från dragas huvudstationens siffror, är Tjåmotisområdet. De funna differenserna kunna därför i detta fall knappast tillmätas något större värde.

I Närkes Svartå äro i fråga om Cl och  $\text{SO}_3$  förhållandena mera jämförbara med totalhaltens. Vi se, att såväl Cl som  $\text{SO}_3$  öka, ju längre ned efter än man kommer, sulfathalten dock betydligt mera än kloridhalten.

Inom Vättern-Motalaströms flodområde äro förhållandena desamma i Mjölån som i Närkes Svartå, däremot visar



Fig. 12. Den geografiska fördelningen av flodvattnets klorhalt.

själva Motalaström en avvikelse, vartill samma förklaring som för totalhaltarna (sid. 48) torde gälla.

Klarälven visar för de lägre delarna av området obetydliga differenser i fråga om de absoluta mängderna av Cl och  $\text{SO}_3$ . Det torde böra erinras om att undersökningsperioden



Fig. 13. Den geografiska fördelningen av flodvattnets svavelsyrehalt.

för stationen 108—279 Skåre är betydligt kortare än för stationen 108—274 Edebäck.

På grund av Svenningstorpsområdets ringa areal (9 km<sup>2</sup>) i jämförelse med Ullervadsområdets (2,200 km<sup>2</sup>) torde de obetydliga differenserna ej kunna tillmätas betydelse annat

än så att de visa absoluta mängderna Cl och SO<sub>3</sub> vara mindre i skogstrakterna än på slättlandet.

Stationen Skofteby visar däremot tämligen otvetydigt, att SO<sub>3</sub>-halten mera är knuten till det kalkrika Bosgårdensområdet än till den övriga Västgötaslätten. Detta kan anses som ett gott bevis för den förut framkastade tanken, att en del av kalken i kalktrakternas leror till stor del uppträder som sulfat. Att särskilt alunskiffern är svavelrik, vet man sedan gammalt. Helt nyligen synes man i densamma ha kunnat påvisa fossila svavelbakterier (BERGH 1928), vilka uppenbarligen medverkat vid svavlets uppsamling ur det vatten, i vilket skiffern en gång avsatt sig. Den vanligaste formen för svavlets förekomst i silurbergarterna är pyrit. Då skiffern vittrar eller då dess krossningsprodukt ingått i morän och leror, oxideras sulfidernas svavel till sulfater, som genom sin löslighet kunna ingå nya kombinationer.

Från kemisk synpunkt mera korrekta proportioner mellan klor, svavelsyra och kolsyra får man fram, om man beräknar de ifrågakommande ämnena som tvåvärdiga joner :Cl<sub>2</sub>, :SO<sub>4</sub> och :CO<sub>3</sub>.

De ekvivalenta mängderna förhålla sig på följande sätt:

$$\text{Cl}_2 : \text{SO}_4 \text{ CO}_3 = 71 : 96 : 60.$$

Vi vilja nu övergå till att undersöka huru de tänkbara kombinationerna mellan den viktigaste basen :Ca och de syror på vilka analyser utförts, :SO<sub>4</sub>, :Cl<sub>2</sub> samt :CO<sub>3</sub> ställa sig. Redan vid en ytlig undersökning av materialet finner man, att ett visst förhållande existerar mellan de olika mängderna CaO samt resp. SO<sub>3</sub>, Cl och CO<sub>2</sub> (den senare enligt tabellen sid. 57). Vi finna, att även i detta fall skogstrakterna avvika från lermarkerna och beräkna därför särskilda siffror för norra och för södra Sverige. Ekvivalenterna för CaO-äro för varje särskild syra beräknade ur samma analyser som resp. syror, och kalksiffrorna variera därför något i de tre jämförelsefallen.

Vi återfinna här beträffande SO<sub>3</sub> och Cl de förhållanden, som förut sid. 57 påpekats, nämligen att i skogstrakternas älvar kloriderna och i lerslätternas åar sulfaten dominera. Sålunda finna vi för skogstrakternas vidkommande, att genomsnittligt 46 % av :Ca-jonerna kunna motsvaras av :Cl<sub>2</sub>-joner, under det för slätternas vidkommande procentsiffran endast är 28. Motsvarande procentsiffror för :SO<sub>4</sub>-jonerna äro för skogstrakterna 20 och för lerslätterna 38. Även för den ur alkaliniteten beräknade, helt bundna kolsyrans vidkommande, finna vi samma geografiska uppdelning. I Norrlands skogstrakter förefinnas i förhållande till :Ca-jonerna ej mindre än 131 % :CO<sub>3</sub>-joner, d. v. s. det finnes här ett överskott utöver kalken av helt bunden kolsyra, i södra Sverige är motsvarande procentsiffran endast 78.

Lägga vi in de olika stationerna såsom punkter i ett koordinatsystem (fig. 15 och 16), där abscissan anger det relativa antalet Ca-ekvivalenter, ordinatan det relativa antalet av resp. Cl<sub>2</sub>-, SO<sub>4</sub>- och CO<sub>3</sub>-ekvivalenter, finna vi sambanden mellan den enda basen samt var och en av de tre syror vara tydligt lineära. För att ge sambanden

sifferuttryck kunna vi nu använda oss av korrelationsmetoden.

Vid korrelationen konstatera vi beträffande södra Sverige för resp. syror följande samband med kalkhalten ( $x_1 = \text{Ca}$ ,  $x_2 = \text{syrejonen}$ ):

för  $\text{Cl}_2$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.70 \pm 0.07 \\ x_1 &= 6.855 x_2 - 41.1 \\ x_2 &= 0.717 x_1 + 9.3 \end{aligned}$$

för  $\text{SO}_4$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.93 \pm 0.02 \\ x_1 &= 2.818 x_2 - 4.5 \\ x_2 &= 0.308 x_1 + 3.7 \end{aligned}$$

för  $\text{CO}_3$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.99 \pm 0.005 \\ x_1 &= 1.406 x_2 - 6.0 \\ x_2 &= 0.692 x_1 + 5.3 \end{aligned}$$

Sambanden äro, såsom korrelationsfaktorernas ( $r$ ) storlek visar, tydliga, och faktorernas ifråga medelfel (= resp.  $\pm 0.07$ ,  $0.02$  och  $0.005$ ) äro mycket små. Emellertid synes sambandet mellan  $\text{Ca}$  och  $\text{Cl}_2$  resp.  $\text{SO}_4$  vara betydligt mindre än mellan  $\text{Ca}$  och  $\text{CO}_3$ . Man får här ej bortse från den möjligheten, att de båda svagare sambanden äro av samma natur som det tidigare påpekade mellan kalkhalt och totalhalt upplösta oorganiska ämnen (sid. 52), d. v. s. antydande de svenska flodvattens över huvud rätt enhetliga karaktär. Sambandet mellan  $\text{Ca}$  och  $\text{CO}_3$  är däremot fullkomligt omisskännligt. Avvikelserna bero uppenbarligen på lokala faktorer av mindre betydelse; en sådan, nämligen, att kalken i vissa silurtrakter delvis skulle förfinnas i förbindelse med svavelsyra, alltså såsom gips, har i det föregående berörts.

Gå vi till norra Sverige finna vi för sambanden följande siffror:

för  $\text{Cl}_2$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.37 \pm 0.14 \\ x_1 &= 1.279 x_2 + 4.0 \\ x_2 &= 0.108 x_1 + 3.4 \end{aligned}$$

för  $\text{SO}_4$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.27 \pm 0.15 \\ x_1 &= 1.133 x_2 + 7.5 \\ x_2 &= 0.062 x_1 + 1.4 \end{aligned}$$

för  $\text{CO}_3$ :

$$\begin{aligned} r &= +0.92 \pm 0.03 \\ x_1 &= 1.054 x_2 - 3.8 \\ x_2 &= 0.797 x_1 + 5.2 \end{aligned}$$

Vi se här i de båda första fallen sambanden ( $r = +0.37$  resp.  $+0.27$ ) vara betydligt mindre än för södra Sverige. Korrelationsfaktorernas medelfel ( $\epsilon$ ) äro resp.  $\pm 0.14$  och  $\pm 0.15$ . Enligt den vanliga regeln, att sambandet kan an-



Fig. 14. Förhållandet mellan klorhalt och svavelsyrehalt från regional synpunkt.

ses konstaterat, då korrelationsfaktorens storlek uppgår till  $6 \times \epsilon$ , skulle intet säkert samband här finnas. Mellan kalk och kolsyra finnes däremot även för skogstrakterna ett utpräglat samband ( $r = \pm 0.92 \pm 0.03$ ).

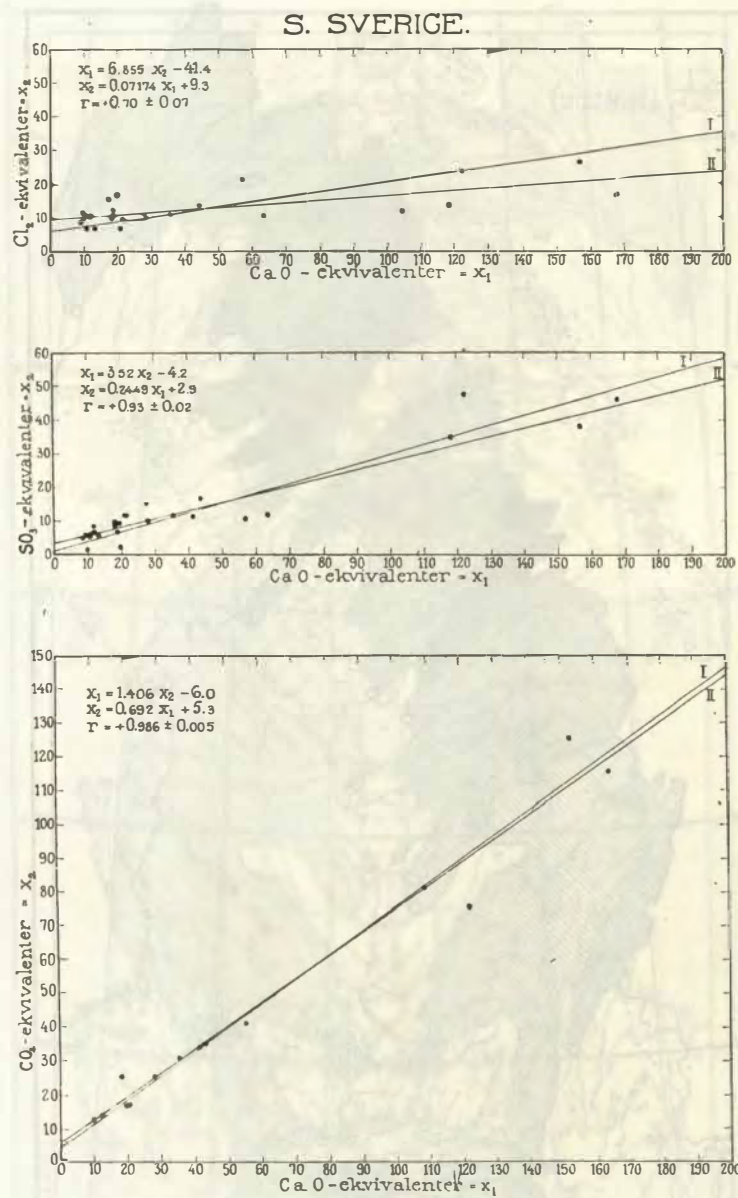


Fig. 15. Sambandet mellan kalk- och mineralsyreekvivalenter i södra Sverige.

Det förtjänar påpekas, att genomgående ett överskott av syrejoner existerar, för skogstrakterna uppgående till ej mindre än 97 %, för lerslätterna till 44 %. Mot detta syreöverskott svarande baser utgöras givetvis till stor del av alkalimetaller, och då väl dessa huvudsakligen härröra från vittrade fältspater, står deras mängd i ett någorlunda konstant förhållande till kalkmängderna.

Gå vi till enskilda stationer, finna vi detaljanalyserna variera inom rätt vida gränser. Vid korrelation (fig. 17) få vi i regel rätt låga korrelationsfaktorer. Såsom provstationer hava uttagits dels de båda stationer, som äro rikast på upplösta oorganiska ämnen, 92—189 Kävlinge och 108—775 Bosgården, av vilka den förra faller inom den skånska kritformationen, den senare inom västgötasiluren, dels en station, 67—421 Frinnaryd, vars höga halt av upplösta oorganiska ämnen sekundärt härrör från östgötasiluren, samt slutligen stationen 40—89 Ragunda, vars nederbördsområde delvis är beläget inom jämtlandssiluren.

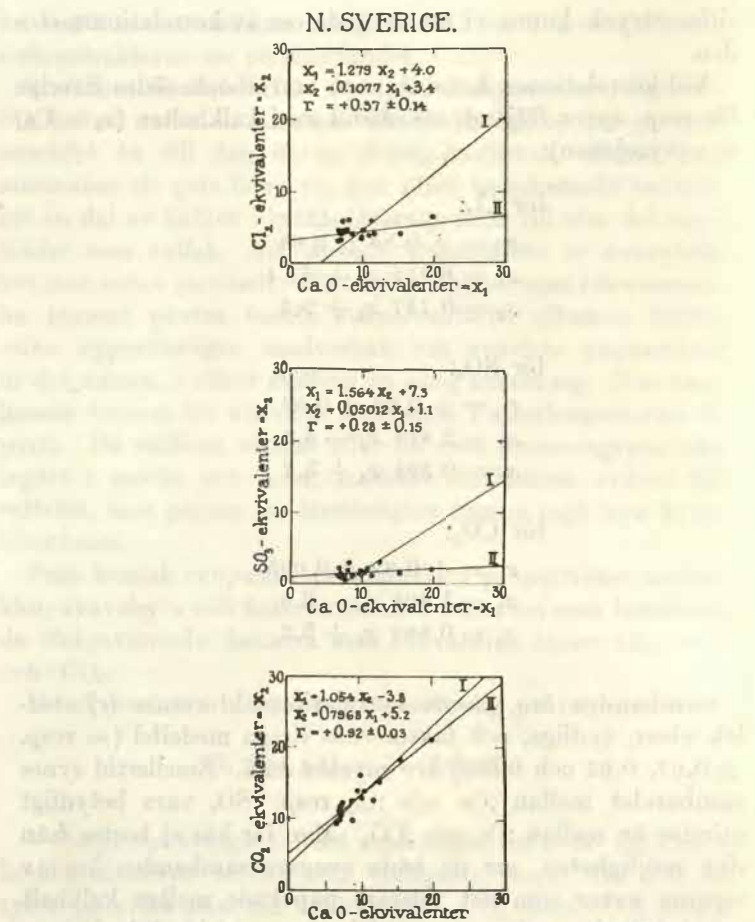


Fig. 16. Sambandet mellan kalk- och mineralsyreekvivalenter i norra Sverige.

Korrelationsfaktorer och regressionsekvationer bliva:

92—189 Kävlinge:

$$\text{Ca} : \text{Cl}_2 \quad r = +0.52 \pm 0.06$$

$$x_1 = 2.34 x_2 + 95.1$$

$$x_2 = 0.114 x_1 + 8.7$$

$$\text{Ca} : \text{SO}_4 \quad r = 0.60 \pm 0.06$$

$$x_1 = 1.793 x_2 + 89.2$$

$$x_2 = 0.202 x_1 + 5.6$$

$$\text{Ca} : \text{CO}_3 \quad r = 0.75 \pm 0.04$$

$$x_1 = 0.7337 x_2 + 61.8$$

$$x_2 = 0.769 x_1 + 7.5$$

108—775 Bosgården:

$$\text{Ca} : \text{Cl}_2 \quad r = 0.43 \pm 0.10$$

$$x_1 = 4.62 x_2 + 91.0$$

$$x_2 = 0.04 x_1 + 10.0$$

$$\text{Ca} : \text{SO}_4 \quad r = 0.65 \pm 0.07$$

$$x_1 = 1.609 x_2 + 94.8$$

$$x_2 = 0.264 x_1 + 1.0$$

$$\text{Ca} : \text{CO}_3 \quad r = 0.61 \pm 0.09$$

$$x_1 = 0.7085 x_2 + 79.2$$

$$x_2 = 0.534 x_1 + 32.5$$





67—421 *Frinnaryd:*

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{Cl}_2 \quad r &= 0.16 \pm 0.11 \\ x_1 &= 0.435 x_2 + 35.4 \\ x_2 &= 0.056 x_1 + 10.0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{SO}_4 \quad r &= 0.39 \pm 0.10 \\ x_1 &= 1.43 x_2 + 25.4 \\ x_2 &= 0.106 x_1 + 6.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{CO}_3 \quad r &= 0.47 \pm 0.09 \\ x_1 &= 0.686 x_2 + 18.1 \\ x_2 &= 0.329 x_1 + 20.2 \end{aligned}$$

40—89 *Ragunda:*

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{Cl}_2 \quad r &= 0.27 \pm 0.08 \\ x_1 &= 0.47 x_2 + 16.9 \\ x_2 &= 0.150 x_1 + 3.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{SO}_4 \quad r &= 0.10 \pm 0.08 \\ x_1 &= 0.382 x_2 + 19.0 \\ x_2 &= 0.027 x_1 + 1.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ca} : \text{CO}_3 \quad r &= 0.42 \pm 0.10 \\ x_1 &= 0.484 x_2 + 7.8 \\ x_2 &= 0.372 x_1 + 13.5 \end{aligned}$$

Korrelationsfaktorer om  $6 \times \epsilon$  och däröver finna vi endast hos de båda kalkrikaste stationerna. Skulle man nöja sig med en lägre sambandsgaranti, exempelvis  $r = 3 \times \epsilon$ , ställa sig förhållandena något gynnsammare. Skogsstationerna Frinnaryd och Ragunda, båda med rätt stark kalkhalt, hava för alla sammanställningarna små korrelationsfaktorer. Men under det Frinnaryd har relativt högt samband för Ca : SO<sub>4</sub> (+ 0.39), har norrlandsstationen Ragunda ett knappast antytt sådant (+ 0.10). En egendomlighet, som i det föregående flerstädes berörts, återkommer här, i det för Bosgården konstateras något större samband mellan kalk och svavelsyra (+ 0.65) än mellan kalk och kolsyra (+ 0.61).

### Fri och halv bunden kolsyra.

I det föregående har den i vattnet förekommande helt bundna kolsyran avhandlats, och mängderna ha härvid beräknats ur den uppmätta alkaliniteten. Emellertid förefinnes alltid i våra vatten en stor mängd kolsyra dels i löst, dels i halvbundet tillstånd.

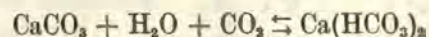
Enligt den HENRY'ska lagen borde mängden i vattnet löst fri kolsyra rätta sig dels efter kolsyrans partiella gastryck i luften, dels efter vattnets temperatur, och vattnet skulle alltefter förskjutningar i dessa båda faktorerens värden avgiva eller upptaga kolsyra ur luften. Givetvis måste man tänka sig, att något sådant också försiggår i mindre skala i vattnets ytligaste lager. På djupet härska helt andra förhållanden. Växter och djur bidraga i hög grad att utveckla och absorbera kolsyra, varjämte den ständigt pågående sönderdelningen av högt sammansatta organiska ämnen här ökar kolsyrehalten. I regel stiger också denna betydligt mot djupet i sjöarna (ULE 1925 sid. 139). I vårt sjörika land passera floderna ofta genom sjöar. Den blandning av yt- och bottenvatten, som härvid äger rum, har författaren tidigare haft anledning belysa (ERIKSSON 1920 sid. 21, 1924 sid. 13). Och självfallet komma älvar och åar att särskilt nedom sjöar uppvisa betydande mängder fri kolsyra. Detta framgår ock av föreliggande material, ehuru här den fria kolsyran i allmänhet uppmätts tillsammans med den halv bundna.

Huvudsakligen under år 1916 utfördes på ett antal stationer bestämningar även av fri och halv bunden CO<sub>2</sub>. Då dessa analyser av naturliga skäl ej kunde utföras på ort och ställe utan först efter provets insändande till Stock-

holm, har givetvis under tiden mellan provets insamlande och analys en del av den fria kolsyran bortgått. Proven äro trots detta av stort intresse, och bestämningarna meddelas här in extenso, därvid även den beräknade halten av helt bunden CO<sub>2</sub> anges. För jämförelse meddelas även uppgifter rörande kalkhalt och alkalinitet i resp. prov (Tabell VII).

Den Ca-förening, som utgör modersubstansen för kalkhalten i våra flodvatten, är CaCO<sub>3</sub>, i naturen förekommande dels såsom bergart (kalksten) eller bergartsbeståndsdel (kalkspat), dels i lösa jordslag, uppkomna av kalkhaltiga bergarter.

Föreningen CaCO<sub>3</sub> är praktiskt taget olöslig i rent vatten. Innehåller vattnet däremot något CO<sub>2</sub> löst, sker en omsättning till lättare lösligt bikarbonat Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Vid upphettning går omsättningen den motsatta vägen, och olösligt CaCO<sub>3</sub> faller ut:



Den senare reaktionen förekommer som bekant ofta i grunda insjöar i kalktrakter, där kalkhalten är mycket stor och vattnet under sommaren starkt uppvärms samt förlorar en del av sin lösta kolsyra.

Den halvt bundna kolsyran i Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> samt ev. förekommande fri (löst) CO<sub>2</sub> hava vid bestämningarna uppmätts tillsammans. Den mängd fri CO<sub>2</sub>, som behövs för att hålla viss mängd bunden CO<sub>2</sub> i lösning, står ej i lineärt förhållande till den bundna kolsyrans mängd. Detta för-

Tabell VII. Bestämningar av fri och halvbunden CO<sub>2</sub>.

Station	Datum	CaO mgr/lit.	Alk.	Helt bunden CO <sub>2</sub>	Fri och halvbunden CO <sub>2</sub>
1-8 Juoksengi.....	1/2 1916	8.4	3.40	7.5	9.2 <sup>1</sup>
» » .....	1/4 »	—	5.50	12.1	12.9
» » .....	1/8 »	6.4	3.70	8.1	4.5
» » .....	1/10 »	6.3	3.60	7.9	2.8
9-32 Storbacken.....	1/2 »	3.3	2.20	4.8	2.8
» » .....	1/4 »	—	2.00	4.4	2.2
» » .....	1/8 »	4.4	2.20	4.8	7.3
9-27 Tjåmotis 1.....	1/2 »	4.4	2.20	4.8	7.3
» » .....	1/4 »	3.0	1.80	4.0	5.0
13-38 Älvsby.....	1/2 »	4.2	1.00	2.2	3.0 <sup>1</sup>
» » .....	1/4 »	—	2.50	5.5	2.2
» » .....	1/8 »	4.1	2.00	4.4	1.7
» » .....	1/10 »	4.3	2.30	5.1	1.6
18-39 Myrheden.....	1/4 »	—	3.50	7.7	4.5
» » .....	1/8 »	4.4	2.90	6.4	2.8
» » .....	1/10 »	4.3	2.60	5.7	2.8
20-45 Kusfors.....	1/2 »	5.0	2.00	4.4	3.8 <sup>1</sup>
» » .....	1/4 »	—	3.00	6.6	3.4
» » .....	1/8 »	4.4	2.50	5.5	1.7
» » .....	1/10 »	4.3	2.60	5.7	2.2
28-53 Vännäs.....	1/2 »	6.4	2.00	4.4	3.8
» » .....	1/4 »	—	2.70	5.9	1.7
» » .....	1/8 »	6.0	2.70	5.9	5.6
» » .....	1/10 »	6.0	2.80	6.2	3.5
38-750 Ramsele.....	1/2 »	7.0	2.40	5.3	2.2
» » .....	1/4 »	—	3.00	6.6	2.2
» » .....	1/8 »	7.0	2.70	5.9	5.0
» » .....	1/10 »	6.0	2.60	5.7	5.5
40-89 Ragunda.....	1/2 »	13.4	5.10	11.2	3.2 <sup>1</sup>
» » .....	1/4 »	—	5.00	11.0	2.8
» » .....	1/8 »	9.4	4.20	9.2	6.2
» » .....	1/10 »	11.1	4.10	9.0	2.8
42-100 Torpshammar 2.	1/2 »	11.8	4.90	10.8	4.9
» » .....	1/4 »	—	4.50	9.9	1.7
» » .....	1/8 »	7.4	3.40	7.5	6.2
» » .....	1/10 »	10.0	4.10	9.0	3.9
48-701 Framnäs.....	1/2 »	6.4	2.70	5.9	4.3
» » .....	1/4 »	—	3.20	7.0	3.4
» » .....	1/8 »	5.1	2.90	6.4	5.6
» » .....	1/10 »	5.1	3.20	7.0	5.5
53-332 Nedre Avesta....	1/2 »	7.6	2.70	5.9	3.2 <sup>1</sup>
» » .....	1/4 »	8.0	3.50	7.7	3.4
» » .....	1/8 »	6.3	2.50	5.5	5.0
» » .....	1/10 »	7.1	2.60	5.7	5.5
61-137 Åby.....	1/2 »	11.8	3.40	7.5	6.5
» » .....	1/4 »	14.0	3.50	7.7	5.6
» » .....	1/8 »	10.6	3.40	7.5	12.3
61-878 Klastorp.....	1/2 »	77.0	11.80	26.0	51.0
67-160 Broby.....	1/2 »	70.7	18.10	39.8	41.4
» » .....	1/4 »	68.7	17.20	37.8	43.7
» » .....	1/8 »	37.1	9.80	21.6	5.0
67-818 Risbro.....	1/2 »	7.2	3.40	7.5	17.2
» » .....	1/4 »	7.8	3.50	7.7	11.8
» » .....	1/8 »	15.3	6.90	15.2	14.0
67-757 Övre Norrköping	1/2 »	19.2	6.40	14.1	2.2
» » .....	1/4 »	19.6	5.50	12.1	5.6
» » .....	1/8 »	19.3	5.40	11.9	5.0
67-421 Frinnaryd.....	1/2 »	18.7	4.90	10.8	6.5
» » .....	1/4 »	18.2	5.00	11.0	5.0
» » .....	1/8 »	24.3	6.90	15.2	7.8
67-804 Bjärka-Säby....	1/2 »	14.8	4.50	9.9	3.8
» » .....	1/4 »	14.0	5.00	11.0	7.3
» » .....	1/8 »	15.6	4.70	10.3	7.3
88-188 Kristianstad....	1/2 »	9.2	2.00	4.4	2.2
» » .....	1/4 »	10.2	2.00	4.4	4.5
» » .....	1/8 »	10.1	3.70	8.1	3.4
92-189 Kävlinge.....	1/2 »	77.7	19.60	43.1	3.2
» » .....	1/4 »	81.4	20.50	45.1	43.1
» » .....	1/8 »	95.6	27.00	59.4	61.0
96-192 Tranarp.....	1/2 »	31.5	7.30	16.1	2.7
» » .....	1/4 »	24.5	6.70	14.7	2.8
» » .....	1/8 »	42.8	11.80	26.0	24.1
98-208 Lagan.....	1/2 »	7.0	2.20	4.8	3.8
» » .....	1/4 »	6.2	2.00	4.4	3.9
» » .....	1/8 »	6.9	2.90	6.4	4.5

Tab. VII.

Station	Datum	CaO mgr/lit.	Alk.	Helt bunden CO <sub>2</sub>	Fri och halvbunden CO <sub>2</sub>
108-274 Edebäck.....	1/2 1916	4.8	1.50	3.3	4.3
» » .....	1/4 »	—	2.50	5.5	3.4
» » .....	1/8 »	4.4	2.20	4.8	6.2
» » .....	1/10 »	4.6	2.30	5.1	6.1
108-242 Åtorp.....	1/2 »	5.3	2.00	4.4	3.2
» » .....	1/4 »	4.8	2.00	4.4	2.2
» » .....	1/8 »	5.4	2.50	5.5	11.8
108-244 Ullervad.....	1/2 »	19.5	4.40	9.7	7.0
» » .....	1/4 »	19.6	6.20	13.6	6.2
» » .....	1/8 »	20.7	6.90	15.2	6.7
108-805 Skofteby.....	1/12 1915	82.5	4.10	9.0	42.0 <sup>2</sup>
» » .....	1/2 1916	60.2	12.20	26.8	4.3
» » .....	1/4 »	42.1	11.20	24.6	3.4
108-775 Bosgården.....	1/2 »	86.5	19.60	43.1	32.8
» » .....	1/4 »	56.1	15.00	33.0	3.9
» » .....	1/8 »	91.3	2.30	5.1	62.2

hållande har undersökts bland annat av TILLMANS och HUBLEIN (KLUT 1927 sid. 146):

mgr/lit. bunden CO <sub>2</sub>	mgr/lit. fri CO <sub>2</sub>
5	0.0
25	0.75
50	3.0
75	9.25
100	25.0
125	54.0
150	93.5
175	143.8
200	199.5

Jämföra vi dessa siffror med de av oss funna, se vi, att den största mängd bunden CO<sub>2</sub>, som i något av våra prov konstaterats, är 59.4 mgr/lit. (Skofteby d. 1/2 1916). För att hålla denna mängd i lösning skulle erfordras en mängd fri kolsyra om ej fullt 5 mgr/lit. För mängder helt bunden CO<sub>2</sub>, mindre än 30 mgr/lit. (således i detta fall alla tabellens prov utom sju), kräves ett minimum av ej fullt 1 mgr/lit. fri CO<sub>2</sub>. Hur stor del fri CO<sub>2</sub>, som ingår i den såsom »fri och halvbunden» CO<sub>2</sub> angivna mängderna i tabellen, får man en uppfattning om genom provet från Skofteby av den 1/12 1915. Detta prov har nämligen analyserats både före och efter filtrering med vattensug. I förra fallet konstaterades 42.0 mgr, i senare fallet 8.9 mgr/lit. CO<sub>2</sub>. En del av proven, som analyserats endast efter sugfiltrering, visa anmärkningsvärt små mängder »fri och halvbunden» CO<sub>2</sub>. Man torde ej misstaga sig alltför mycket, om man antager, att efter filtreringen återstående CO<sub>2</sub> huvudsakligen är halvbunden. Det är då tydligt, att en mycket stor del av den »fria och halvbundna» kolsyran förefinnes såsom fri CO<sub>2</sub>. Och i stort sett torde man med stöd av här föreliggande material kunna säga, att de svenska flodvattnen förete betydande överskott av fri CO<sub>2</sub>, huvudsakligen upptagen ur luften. Men med detta antagande säges också, att nederbörden i Sverige ur bergarter och (företrädesvis) lösa jordslag utlöser endast så mycket kalk, som den på sin väg till havet med floderna kan hinna utlösa, icke vad den under obegränsad tid skulle kunna lösa. Kalkhalten i våra

<sup>1</sup> Bestämd efter filtrering genom sug. — <sup>2</sup> Efter filtrering genom sug innehöll vattnet endast 8.9 mgr CO<sub>2</sub> pr lit.

flodvatten är i främsta rummet beroende av berggrundens och de lösa jordslagens kalkhalt, men också i hög grad av marklutningen, vilken kan befördra avrinningen, såsom fallet är i våra kalkhaltiga fjälltrakter, eller fördröja den,

såsom sker på slätterna. Våra norrlandsälvar, som ha betydligt snabbare lopp och kortvarigare översilning än slättåarna, visa även relativt mindre mängder såväl CaO som CO<sub>2</sub> än de förra vattendragen.

### Vätejonkoncentration.

Endast på ett mindre antal stationer, 13 stycken, hava gjorts undersökningar rörande de naturliga vattens reaktion, d. v. s. bestämningar av vätejonkoncentrationen. Dessa bestämningar hava utförts kolorimetriskt enligt SÖRENSSENS metod (CLARK 1923) och resultatet uttryckes såsom »väteexponent», pH, vilket är den Briggska logaritmen för själva värdet med omvänt tecken. Av mantissan har endast första decimalen medtagits. För en vätejonkoncentration om  $10^{-7}$  blir pH-värdet följaktligen = 7.0. Just detta värde på pH angiver neutral reaktion hos vattnet, lägre värden beteckna sur och högre värden alkalisk reaktion. Enligt denna skala kommer vätejonkoncentrationen att motsvara pH-värdet 1 hos 0.1-normalig syra, 2 hos 0.01-normalig syra, 3 hos 0.001-normalig syra o. s. v. samt 13 hos 0.1-normalig lut, 12 hos 0.01-normalig lut, 11 hos 0.001-normalig lut etc.

De ämnen i flodvattnet, vilka främst inverka på dess reaktion, synas vara kalkhalten samt halten av organiska upplösta ämnen. Då de organiska ämnena i det följande komma att särskilt behandlas, antyda vi endast här, att de metoder, som för deras uppmätande använts, vägning samt bestämning av syreförbrukning och färg, icke täcka varandra. Förhållandet mellan vikterna av oorganiska och organiska ämnen ger åtminstone för de från icke-kalktrakter härrörande vattnen en antydning om vardera partens relativa roll i provet. Samtliga i Tabell VIII angivna värden utgöra överallt *medeltal* ur samma vattenprov från de skilda stationerna.

Tabell VIII. Vätejonkoncentration.

Station	Ant. anal.	Oorg. ämn.	Org. ämu.	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg	pH
Nyåker.....	16	26.0	20.2	1.29	4.1	10.7	81	6.5
Gisselås.....	16	49.5	16.8	2.95	20.9	6.5	38	7.1
Himmelsberget Ö..	13	21.6	25.3	0.85	2.2	16.5	118	5.8
Himmelsberget V..	14	20.3	24.7	0.82	2.1	16.2	124	5.6
Risbro.....	16	40.4	32.8	1.23	8.9	17.1	152	6.4
Bjärka-Säby.....	13	50.3	19.3	2.61	16.9	5.5	19	7.0
Gärnsås.....	14	202.5	23.4	8.65	83.9	5.2	24	7.5
Kävlinge.....	14	211.4	29.9	7.07	84.9	5.9	25	7.6
Lövrödjan.....	14	27.0	25.0	1.08	4.8	12.5	116	6.3
Nybråta.....	13	49.7	24.3	2.05	7.7	10.2	64	6.8
Alstern.....	14	21.3	10.3	2.07	3.6	3.5	21	6.7
Laxbäcken.....	16	20.3	25.8	0.79	2.9	15.5	111	5.9
Svenningstorp.....	14	29.9	29.7	1.01	5.6	15.0	121	6.4

I vad mån vätejonkoncentrationen sammanhänger med ovan berörda faktorer, kalkhalt och halt av organiska upplösta ämnen, framlyser ur nedanstående sammanställningar:

	Ant. stat.	Med. pH
1) Halt av oorg. uppl. ämnen 20—30 mgr/lit.....	7	6.2
» » » » » 40—60 » .....	4	6.8
» » » » » över 200 » .....	2	7.55
2) Halt av CaO 2—3.9 mgr/lit.....	4	6.0
» » » 4—5.9 » .....	3	6.4
» » » 6—8.9 » .....	2	6.6
» » » över 10 » .....	4	7.3
3) Förhållandet $\frac{\text{Oorg.}}{\text{Org.}} = 0.70—0.99$ .....	3	5.8
» » » = 1.00—1.99.....	4	6.4
» » » = 2.00—2.99.....	4	6.9
» » » = över 7.00.....	2	7.55
4) Halt av org. uppl. ämnen 10—19.9 mgr/lit.....	3	6.9
» » » » » 20—29.9 » .....	9	6.5
» » » » » 30 » .....	1	6.4
5) O-förbrukning under 10 mgr/lit.....	5	7.2
» » » 10—15 » .....	4	6.5
» » » över 15 » .....	4	5.9
6) Färg (Pt-skala) $\leq 25$ .....	4	7.2
» » » 26—100.....	3	6.8
» » » över 100.....	6	6.1

Indela vi slutligen stationerna efter storleken av medelvärdet å pH, finna vi förhållandena bekräftade:

pH	Oorg.	Org.	$\frac{\text{Oorg.}}{\text{Org.}}$	CaO	O-förbr.	Färg	Ant. stat.
5.0—5.9.....	20.7	25.3	0.82	2.4	16.1	118	3
6.0—6.9.....	32.4	23.7	1.46	5.8	11.5	93	6
7.0—.....	128.4	22.4	5.32	51.3	5.8	27	4

Då pH-värdet är en logaritm, kan självfallet intet lineärt samband mellan detta och övriga värden tänkas.

Se vi på de skilda flodområdenas allmänna beskaffenhet, finna vi flera typer representerade:

#### 1. Skogsområden.

##### a) större:

	Areal	Färg	pH	CaO
30—61 Nyåker.....	2,760	81	6.5	4.1
40—962 Gisselås.....	448	38	7.1	20.9

##### b) medelstora:

	Areal	Färg	pH	CaO
108—1019 Nybråta.....	27	65	6.7	7.7
108—1026 Laxbäcken.....	30	111	5.9	2.9
108—979 Svenningstorp.....	9	121	6.4	5.6

##### c) mycket små:

	Areal	Färg	pH	CaO
52—1143 Himmelsberget Västra.....	0.8	124	5.6	2.1
52—1142 Himmelsberget Östra.....	1.2	118	5.8	2.2

#### 2. Myrmarksområden:

	Areal	Färg	pH	CaO
67—818 Risbro.....	50	152	6.4	8.9
101—1054 Lövrödjan.....	20	116	6.3	4.8

#### 3. Sjörika områden:

	Areal	Färg	pH	CaO
67—804 Bjärka-Säby.....	2,250	19	7.0	16.9
108—1024 Alstern.....	61	21	6.7	3.6

#### 4. Sjöfattiga slättmarksområden:

	Areal	Färg	pH	CaO
K 88/89—1134 Gärnsås.....	76	24	7.5	83.8
92—189 Kävlinge.....	1,140	25	7.6	84.9

Skogs- och myrmarksvattendragens vatten reagera i allmänhet surt. Undantag bildar här Gisselåsområdet, där kalkhalten är högst betydande, ej mindre än 20.9 mgr/lit. Det suraste vattnet finnes i de mycket små skogsbäckarna, vilkas relativt stora halt av organiska ämnen, särskilt humussyror, ännu ej hunnit i högre grad oxideras. Det myrmarksvattendrag, som företer det mörkaste vattnet, är Dummeån (67—818 Risbro); även viktmängden organiska ämnen samt O-förbrukningen vid de organiska ämnens oxidation är här den största i de undersökta fallen. Man hade då här att vänta ett starkt surt vatten, men kalkhalten är samtidigt rätt betydande och blir tydligen den utslagsgivande faktorn. Det andra myrmarksvattendraget, Älgån (101—1054 Lövrödjan) som avvattnar en mycket stor del av en av Sydsveriges största myrmarks-komplexer, Komosse, har ävenledes en någorlunda stor kalkhalt, 4.8 mgr/lit., men pH-värdet synes ändock oväntat högt, 6.3. Av sjöområdena har stationen 108—1024 Alstern 16 % sjöar (sjön Alstern samt några obetydliga småtjärnar) och stationen 678—04 Bjärka-Säby (Stora Rengen) 10 % sjöar. Båda utmärka sig för mycket låg halt av organiska upplösta ämnen (resp. 10.3 och 19.3 mgr/lit.). Att Stora Rengens vatten skall reagera neutralt eller alkaliskt, är utan vidare tydligt på grund av den starka kalkhalten (16.9 mgr/lit.). Däremot kan den jämförelsevis höga pH-siffran för Alsterns vatten synas påfallande, då kalkhalten här endast uppgår till 3.6 mgr/lit., men kan möjligen förklaras genom humussyror-nas utfällning. De båda slättlandsstationerna 88/89—1134 Gärsnäs och 92—189 Kävlinge äro belägna i kalktrakter, och vattnets reaktion är av denna anledning starkt alkalisk.

ARRHENIUS (1920 sid. 82) har undersökt markreaktionen inom olika naturliga växtassociationer. Man har därvid funnit de högsta pH-värdena i vissa gotländska fuktiga växtsamhällen samt å vegetationsklädda kalkhällar. Lägre än 6.5 var pH-värdet inom relativt torra associationer. Särskilt sura jordar, med pH-värde ned till 4.0, förekommo i barrskogarna. ARRHENIUS' resultat torde synnerligen väl överensstämma med de ovan anförda resultaten från våra vattenundersökningar.

Går man till de enskilda stationerna, finner man i detta fall liksom beträffande kalkhalt m. m. att avvikelserna mellan skilda analyser från samma station, är betydligt större än mellan de olika stationernas medelsiffror. Att av ett enda eller några få vattenprov, även om analyser skett å såväl organiska (och oorganiska) ämnen som kalkhalt, sluta sig till vätejonkoncentrationen, är därför ej lämpligt. För de enskilda analysernas vidkommande hänvisas till Hydrografiska Byråns och Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalts Årsböcker. Men några sammanställningar här kunna dock vara av ett visst intresse. Om vi för varje station indela analyserna i två grupper, en med högre och en med lägre pH-värde, finna vi följande medelsiffror:

1. Skogsområden:

a) större:

30—61 Nyåker.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.4	7	19.7	22.3	0.88	3.6	13.2	91
6.6	9	30.8	18.6	1.66	4.5	8.8	73

40—962 Gisselås.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
7.0	9	40.7	16.4	2.48	17.1	7.3	43
7.3	7	60.8	17.4	3.49	25.8	5.5	33

b) medelstora:

108—1019 Nybråta.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.5	6	38.6	24.2	1.60	5.6	13.3	83
7.0	7	59.4	24.3	2.44	9.4	7.4	47

108—1026 Laxbäcken.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
5.7	11	20.5	25.3	0.81	2.8	15.7	113
6.1	5	20.0	26.8	0.75	3.0	14.9	106

108—979 Svenningstorp.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.2	5	25.8	24.7	1.04	4.0	11.8	105
6.5	9	32.2	32.6	0.99	6.5	10.8	130

c) mycket små:

52—1143 Himmelsberget V.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
5.4	7	18.4	28.3	0.65	2.1	18.6	132
5.8	7	22.1	21.1	1.05	2.2	13.8	116

52—1142 Himmelsberget Ö.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
5.6	6	21.5	25.2	0.85	2.3	16.7	123
5.9	7	21.7	25.3	0.86	2.1	16.2	114

2. Myrmarksområden:

67—818 Risbro.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.3	9	41.2	36.4	1.13	8.9	18.0	166
6.5	7	39.3	28.1	1.40	8.9	15.9	134

101—1054 Lövrödjan.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.1	5	21.1	28.3	0.75	3.4	15.3	129
6.4	9	30.2	23.2	1.30	5.6	10.9	108

3. Sjörika områden:

67—804 Bjärka-Säby.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.8	4	46.9	17.5	2.68	15.5	5.1	18
7.1	9	51.8	20.1	2.58	17.5	5.8	19

108—1024 Alstern.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
6.5	8	21.1	11.6	1.82	3.9	3.7	27
6.8	6	21.5	8.5	2.53	3.3	3.2	14

## 4. Sjöfattiga slättmarksområden:

## 88/89—1134 Gärnsås.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
7.2.....	3	165.1	27.5	6.00	64.8	5.7	30
7.6.....	11	212.7	22.3	9.54	88.9	5.0	22

## 92—189 Kävlinge.

pH	Ant. anal.	Oorg. ämnen	Org. ämnen	Oorg. Org.	CaO	O-förbrukn.	Färg
7.4.....	6	192.8	30.1	6.41	76.4	6.1	26
7.7.....	8	225.4	29.8	7.56	91.4	5.8	24

I de fall, där avvikelser förefinnes mellan verkliga värden och beräknad tendens, hava siffrorna inramats.

I det föregående har framhållits, att pH-värdena enligt medelsiffror för de skilda stationerna stiga med ökad halt av upplösta oorganiska ämnen, falla med ökad halt av upplösta organiska ämnen och stiga med kalkhalten. I stort sett bekräftas dessa påståenden av de nu anförda siffrorna, helt och fullt dock endast av en bland de sex grupperna, omfattande de kalkrika lerslätternas vattendrag (88/89—1134 Gärnsås och 92—189 Kävlinge). Halten av upplösta oorganiska ämnen i dessa år är högst betydande, omkring 200 mgr/lit., under det halten av organiska upplösta ämnen är relativt liten. Det är tydligt, att kalkhalten här är den ojämförligt mest dominerande faktorn.

Av de större skogsområdena uppvisar Öre älv (30—61 Nyåker) regelbundna förhållanden. Det andra området (40—962 Gisselås) visar visserligen för det högre pH-värdet även en högre organisk halt, men kalkhalten i vattendraget är mycket betydande, och skillnaden i kalkhalt mellan de båda grupperna är så stor, att den vida överväger de organiska ämnena i betydelse.

I de enligt ovanstående tabell medelstora skogsområdena (108—1019 Nybråta, 108—1026 Laxbäcken, 108—979 Sven-

ningstorp) bli avvikelserna tätare, men även här dominerar den sig regelbundet förhållande kalkhalten över den organiska halten, som i alla tre fallen förhåller sig omvänt mot det beräknade. Särskilt synes fallet Laxbäcken anmärkningsvärt, då för det högre pH-värdet här ej blott den organiska halten är större utan även den oorganiska halten mindre än för det lägre pH-värdet. Olikheten ifråga om kalkhalt uppgår samtidigt till ej mer än 0.2 mgr/lit. CaO.

Av de allra minsta skogsområdena med areal omkring 1 km<sup>2</sup> uppvisar endast det ena, Himmelsberget Västra, helt regelbundna tendenser.

Rörande de båda myrmarksområdena är här ej mycket att säga. Lövrödjan visar sig följa de beräknade reglerna. Risbroområdet uppvisar visserligen för det högre pH-värdet en (obetydligt) mindre halt oorganiska upplösta ämnen, men denna omständighet motväges av en betydligt högre halt organiska ämnen (humussyror); kalkhalten är i båda fallen densamma.

De båda sjöområdena, Stora Rengens (67—804 Bjärka-Säby) och Alsterns (108—1024 Alstern) förhålla sig på ett inbördes olika sätt. För Alsterns vidkommande är att märka, att kalkhalten i den lägre pH-gruppens 8 analyser genomsnittligt är större än i den högre pH-gruppens 6 analyser. Förhållandet visar här som annorstädes, att andra omständigheter än kalkhalt och halt av upplösta organiska ämnen kunna spela en viss roll för vätejonkoncentrationen.

I 11 av de 13 fallen dikteras pH-värdet i enlighet med de oorganiska ämnenas, kalkhaltens, syreförbrukningens eller färgens (humussyror) vota; endast i enstaka fall går pH-värdet emot sagda siffror. De organiska ämnenas torr-vikt synes däremot icke äga samma betydelse; vid 7 av de 13 stationerna faller pH-värdet med stigande viktsmängd organiska upplösta ämnen, under det samma värde vid 6 stationer stiger med viktsmängd organiska ämnen.

## Organiska ämnen.

## Viktsanalys.

Viktbestämning av upplösta organiska ämnen ha utförts i samtliga vattenprov. Den vid 110°—120° torkade indunstningsåterstoden har vägts, glödats och åter vägts. Glödningens förlusten har därefter beräknats såsom viktsmängd upplösta organiska ämnen. Självfallet har detta beräknings-sätt vissa svagheter. Den torkade totalmängden upplösta ämnen hyser en hel del kolloider, vilka ofta först vid mycket stark glödning, ibland först vid vitglödning, avge sitt vatten. Vissa organiska beståndsdelar i totalmängden, exempelvis alkalialter och klorider i allmänhet, torde förflyktigas vid mycket kraftig glödning etc. ASCHAN framhåller (sid. 19) därtill, att kristallvattenhaltiga substanser kunna förekomma, vilka ännu vid torkningstemperaturen icke avge sitt kristallvatten, att salter kunna förefinnas av

metaller, vilka vid torkningen övergå i annat valensstadium med ty åtföljande viktsförändring för återstående kvantitet oorganiska ämnen, att sulfater samt karbonater och nitrater vid glödning kunna reduceras till sulfider resp. sönderdelas. I allmänhet torde det vara mycket svårt glöda till fullt konstant vikt.

De organiska ämnenas mängdsvariationer äro ej så stora som de oorganiska ämnenas. Detta påstående torde dock, såsom skall framgå av det följande, gälla huvudsakligen de större vattendragen. Den minsta någonstädes uppmätta mängden är 3.2 mgr/lit. (9—27 Tjämotis 1 d. 3/8 1917) och den största mängden är 103.0 mgr/lit. (61—136 Karlslund d. 1/4 1912). Vad sistnämnda siffra beträffar måste dock påpekas, att ett samtidigt prov vid den 1 km längre nedströms Närkes Svartå belägna stationen Åby samtidigt visar endast 30.4 mgr/lit., varför den anförda maximi-

siffran måste betecknas som osäker. Uppgifterna ifråga härröra ifrån ett skede under provinsamlandet, då de funna värdena delvis äro rätt opålitliga (se sid. 9). Den högsta viktamängden upplösta organiska ämnen, beräknad såsom glödgning förlust, är, om man bortser från den nyss anförda, 98.4 mgr/lit. (105—227 Åsbro d. 1/8 1910), och man torde kanske kunna säga, att dessa ämnen i svenska vatten, där industriella föroreningar icke uppträda, sällan förekomma i större mängd än 100 mgr/lit. Största medelhalten uppvisar stationen 67—158 Kyleberg med 54.0 mgr/lit.

För de organiska upplösta ämnenas anhopning i våra naturliga vatten gälla icke alldeles samma regler som för de oorganiska ämnenas. Dessa senare medfölja i stort sett ända från urlakningsplatsen till havet och en långsam anrikning äger, såsom i det föregående framhållits, rum genom förlängd urlakning och ökad avdunstning. Kemiska förändringar av de oorganiska ämnena torde förekomma, dock i allmänhet utan nämnvärd inverkan på vikten. Utfällningar, således en förminskning av materialmängden, under dennas vandring mot kusten förekomma i mindre skala. I stor skala sker dock lokalt, nämligen i genuina kalktraktors grunda sjöar, utfällning av kalk (bleke), då vattnet genom uppvärmning förlorar sin halt av fri kolsyra. Något sådant fall beröres emellertid ej av föreliggande material.

Utgångsmaterialet för de upplösta organiska ämnena är det förmultnade växtavfallet från hela nederbördsområdet, i främsta rummet från skogs- och myrmarker. Under moss-täcket i våra mossrika barrskogar förekommer ett lager föga eller alls icke omvandlade vegetabiliska avfallsprodukter benämnt *förna* (SERANDER 1918). I regel är detta lager endast några få cm tjockt. Härunder vidtager det bruna s. k. råhumusskiktet, ofta några få men ibland upp till 15 cm mäktigt. »Denna humusform består av multnande avfall från träden och undervegetationen, vari den ursprungliga strukturen ännu kan urskiljas.» (TAMM 1920 sid. 3). Råhumuslagret består således av mera starkt omvandlade vegetabiliska ämnen. Såväl förnan som råhumusen äro genomvävda av växtrötter, svamphyfer m. m. Först under råhumusen vidtaga mineraljordarterna.

Våra torvmossar uppbyggas av jordarter, som till alldeles övervägande del bestå av multnande växtämnen, mer eller mindre starkt humifierade. Bottnarnas gyttjelager innehålla dock ofta i större utsträckning mineralbeståndsdelar.

Det är huvudsakligen från de nu nämnda materialen, som de naturliga vattnen hämta sina upplösta organiska beståndsdelar. Självfallet äro dessa från början av mycket skiftande art. Ju mindre förmultnat utgångsmaterialet är, desto högre kemisk sammansättning uppvisa de utlösta ämnena. Särskilt gäller naturligtvis detta de ur förnan härrörande lösningarna. Dessa föreningar torde i stor utsträckning vara ljusa eller nästan färglösa. De äro på grund av sina mycket höga molekularvikter lätt underkastade oxidation och andra omsättningar. De ur humuslagren härrörande ämnena utgöras till övervägande grad av humussyror — hela råhumuslagret reagerar surt — och huminsyror. Under råhumusen kommer blekjorden, huvudsakligen sammansatt av oorganiska beståndsdelar, av

vilkas ursprungliga vikt enligt TAMMS beräkningar (TAMM 1920 sid. 125) 10—20 % utlösas. Under blekjorden följer rostjorden. Här sker åter en anhopning av material, till stor del kolloidal utfällning av humusämnen och en del oorganiska ämnen. Fällningarna sammankitta lagrets oorganiska beståndsdelar delvis till s. k. ortsten.

Av denna lilla översikt framgår, varifrån de rinnande vattnen till största delen erhålla sina upplösta organiska ämnen. En del av dessa med hög molekylär sammansättning samt ofta mindre färgade torde som nämnt härröra från förnan. Den stora massan brunfärgade organiska ämnen (humus- och huminsyror) kommer från råhumuslagret och myrmarkernas torvlager. Slutligen torde en del färglösa organiska ämnen i löst form passera rostjorden och uppträda såsom källsyra och källsatssyra i grundvattnet samt därifrån mata våra källor, vilka ju också lämna sin tribut av vatten till åar och älvar.

De organiska ämnena äro i motsats till de oorganiska (i stort sett) föremål för diverse omsättningar och utfällningar på vägen från urlakningsplatsen till havet. De högt sammansatta föreningarna från förnan underkastas genom bakteriers inflytande samt genom luftens oxiderande inverkan särskilt i forsar en hastig oxidation, varvid dels vissa delar bortgå i gasform, dels en spaltning till lägre sammansatta organiska föreningar äga rum.

Envar som blott i förbigående ägnat våra skogstraktors bäckar och åar någon uppmärksamhet, har säkerligen observerat följande fakta. De smärre skogsbäckarna ha ofta mörkbrunt vatten, särskilt om de avvattna myrmarker. Då de utfalla i större åar, konstaterar man, att dessas vatten är ljusare i färgen. Även om de flesta tilloppen till en sjö ha mörkbrunt vatten, företer avloppet från sjön icke desto mindre ett ljusare vatten, i varje fall icke mörkbrunt, om sjön är av någorlunda stor volym. Man observerar även, att om järnockrautfällning ägt rum i större skala i en mindre bergbäck, så är dess vatten klart och färglöst. Det senare har förklarats av SPRING (1905 sid. 106) på så sätt, att då kolloidala ferriföreningar uppträda tillsammans med kalk i vattnet, en utfällning sker. Järnet går i fällning såsom ferrihydrat, under det kalken stannar i det klara vattnet.

Dessa omständigheter visa, att en avfärgning äger rum, särskilt i sjöar och större vattendrag. En närmare undersökning konstaterar, att det är en utfällning, som sker och som underlättas, ifall vissa oorganiska ämnen förekomma lösta i vattnet.

Att järn även i ringa kvantiteter äger förmåga att utfälla humusämnen, relateras av ASCHAN i ett mycket belysande fall (ASCHAN 1908 sid. 79). Helsingfors stad hämtar sitt vattenledningsvatten från Vanda å, vilket emellertid är rätt starkt färgat av organiska ämnen. För att undanröja denna olägenhet utexperimenterade magister A. ZILLIACUS en metod att utfälla humusämnen med järnsalt. Han använde för ändamålet järnklorid ( $\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ ). Humussyrorna utfälldes härvid som en brungrå flockig fällning, vilken drog med sig även uppslammade lerpartiklar och bakterier. Liknande resultat erhöles sedan även med ferrisulfat. Efter fällningen var vattnet avfärgat.

SCHÜTZE (1927) har gjort samma erfarenhet beträffande humusfärgat grundvatten i Posen.

Liknande erfarenhet gjordes tidigare av SPRING (1898 sid. 15), vilken tillika framhåller, att reaktionen lättare försiggår i ljus än i mörker. SPRING konstaterar vidare att järnet vid reaktionen övergått till 2-värt Fe, vadan tydligen detta tillsatta reagens reducerats och en oxidation av de organiska ämnena ägt rum. Experimentellt visar författaren, att humatfällningen försiggår hastigast, då den tillsatta järnsaltmängden är mycket obetydlig, samt att ett stort överskott av järnsaltlösning till och med kan hindra humatens utfällande. SPRING förklarar detta på så sätt, att järnlösningens mörka färg försvårar ljusets tillträde och därmed reaktionens förlopp. Den snabba utfällning av humater, som äger rum i sjöarna, förklarar SPRING likaledes bero på vattnets upplösnings genom de uppslammade ämnenas här skeende sedimentation, varigenom ljuset vinner ökat inflytande på den kemiska reaktionen. Om järnet beräknas som oxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), kan det falla ej fullt 10 gånger sin vikt humusämnen.

Andra forskare hava framhållit andra på avfärgningen verkande agentia. AUFSESS (1905 sid. 87) framhåller, att då brunfärgat vatten framrinner över kalkområden, kalken undantränger de för humusämnenas hållande i lösning nödiga alkalialterna, vadan humussyrade salter måste utfalla. Till samma uppfattning har REINDEL (1903) kommit beträffande »svartvattensfloderna» i Sydamerika. Och WITYN framhåller i fråga om floderna i Baltikum: »Är jordskorpan kalkhalt ringa, gå också organiska ämnen i lösning. Redan jämförelsevis ringa mängder kalk framkalla koagulation av de organiska ämnena, och vattnet förlorar därvid sin gula resp. bruna färg.» (WITYN 1927 sid. 111). Men sistnämnde författare framhåller också, att en anhopning av natriumbikarbonat,  $\text{NaHCO}_3$ , befördrar humusupplösningen och färgar vattnet brunt (a. a. sid. 124). AARNIO (1915) framställer en obetydligt avvikande förklaring. Humusämnenas hållas i lösning genom närvaro av ammoniak. Tillkommer en syra, exempelvis svavelsyra, bildas ammoniumsulfat, och järnhumatet faller ut.

SPRINGS experiment antyda, att utfällningen av järnhumat sker på rent kemisk väg. Andra forskare såsom NAUMANN (1921) ha emellertid lyckats visa, att i naturen det kemiska förloppet understödes av biologiska faktorer, dels av järnfällande (siderogona), dels av järnlösande (siderophaga) växter. En del av dessa äro bakterier, men ofta medverka vid järnets vandring och lagring i naturen även högre växter. Humusämnenas roll vid våra sjö- och myrsmalmers bildningssätt torde numera vara någorlunda klarlagd genom de undersökningar, som utförts av AARNIO, ODÉN, ASCHAN, NAUMANN och andra. Förloppet synes i korthet vara, att järnet i 2-värt stadium, enligt AARNIO (1915 sid. 28) delvis som  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , löses ur de terrigena avlagringarna, morän, åsgrus, sand, leror, vilka härröra från svagt järnhaltiga bergarters vittrings- och sönderdelningsprodukter. Det lösande agentiet synes vara de humussyror, som genom blekjordslagret sjunka nedåt. En del av järnet avlagras i rostjorden, sedan det oxiderats upp i 3-värt stadium. Det järn, som här ej oxideras och

fälles, fortsätter delvis i form av surt ferrokarbonat,  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , delvis som humater, till en del kolloidalt lösta. AARNIO har även trängt in i detaljerna och funnit en viss koncentration av humatlösningen nödvändig. Håller lösningen mer humus än 3 gånger vikten  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , utfälles intet Fe-humat. När lösningen kommer ut i sjövattnet, sker en betydande utspädning, och järnhumatet utfaller då omedelbart. Det har förvisso sina sidor att bevisa alla i detta sammanhang gjorda påståenden. Självfallet går det ej för sig att på vanligt sätt genom titrering med  $\text{KMnO}_4$  bestämma mängden av ferroföreningar och därmed det vandrande järnets oxidationsgrad, alldestund ju organiska ämnen finnas närvarande. MÄKINEN (1914) har för ändamålet gått den motsatta vägen, då han genom titrering med stannoklorid i het saltsur lösning viktsbestämt och reducerat ferriföreningarna till ferroföreningar. Därefter har han bestämt hela järnmängden och genom subtraktion beräknat den högre oxidationsgradens kvantitativa roll. AARNIO (1915) har genom experiment visat, att det endast är dissocierade järnsalter t. ex.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  och  $\text{FeCl}_3$ , men icke kolloidala föreningar såsom  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , vilka kunna reduceras av humusämnen. Vi kunna här ej vidare ingå på järnets roll såsom humusutfällare utan hänvisa intresserade till t. ex. AARNIOS undersökning av år 1915, där utförliga litteraturhänvisningar finnas. AARNIO (1918) meddelar ett analysmaterial från en del finska sjöar, visande i vilken procentuell utsträckning humusämnen ingå i den färdiga finska sjömalmen. Medeltalet från 20 lokaler är för  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  54 % (max. 68.71, min. 8.94), glödningsförlusten är i medeltal 19.12 % (max. 26.00, min. 6.08) och humushalten, bestämd i särskilt prov, är 2.94 % (max. 6.53, min. 0.74).

Den av AARNIO (1918 sid. 9) sammanställda kartan över de finska sjömalmsfyndigheterna visar, att dessa i största utsträckning äro tillfinnandes ovan marina gränsen.

Vi skola nu beröra ett annat slags fällning av organiska ämnen, vilken huvudsakligen försiggår nedom marina gränsen.

O. NORDQVIST (1902) erfor på hösten efter den ovanligt varma sommaren 1901, att fisken i en liten bäck, Malmbybäck i södra Finland, dog ut. Då alla i bäcken levande fiskarter, gädda, lake och bäcknejonöga, angripits, förstod han, att här knappast kunde vara fråga om någon epidemi, utan att en uppenbar förgiftning måste föreligga. De döda fiskarnas gälar voro starkt angripna med ytterhuden bortfränt och gälspetsarna överdragna med tjockt slem. Vattenprov från de platser, där fiskdöd konstaterats, visade en svavelsyrehalt, beräknad som  $\text{SO}_3$ , om 165—204 mgr/lit. NORDQVIST antar, att det är vattnets starka alunhalt, som förorsakat fiskdöden. Under torra somrar, och sommaren 1901 var ju ovanligt torr i hela Norden, utkristallisera sulfater i markytan för att sedermera vid häftigt regn lösas och sköljas ut i vattendragen. NORDQVIST gjorde också vid besök å platsen den iakttagelsen, att vattnet i bäcken var avfärgat och fullkomligt klart.

Sommaren 1914 var åter ovanligt varm och torr, och i Sverige voro då en mängd mindre sjöar under kortare eller längre tid avloppslösa (WALLÉN och SMEDBERG 1917). Vattenståndet var med andra ord ovanligt lågt, och botten



i grundare insjöar låg längs stränderna i stor utsträckning blottad. Sedermera steg vattenståndet åter, och nu uppstod fiskdöd. Samma iakttagelser, som gjorts av NORDQVIST i Finland 1901, gjordes 1914 av ARWIDSSON i Kvismare kanal (ARWIDSSON 1915). Abborre, braxen och gädda dogo i december 1914 i vattendraget ifråga, där vattnet dessutom visade sig utomordentligt klart från att förut hava varit synnerligen grumligt av uppslammade ämnen och dessutom färgat av kolloider. Ej heller i detta fall kunde det vara tal om en epidemi, och syrebrist kunde ej konstateras. Vid analys befanns vattnet i ån innehålla ej mindre än 337—345 mgr/lit.  $\text{SO}_3$ . Även hösten 1915 skall vattnet hava företett samma ovanliga klarhet.

På våren 1915 undersökte ARWIDSSON vattnet i Enköpingsån, som uppvisade samma klarhet. Döda fiskar kunde ej upptäckas, men id och asp hade uteblivit på våren, och enstaka sjuka kräftor anträffades. En lätt, ljus bottensats konstaterades, bildad av en flockig fällning. En undersökning, utförd av professor THE SVEDBERG, visade, att vattnet vid ultramikroskopisk prövning var »optiskt tomt», d. v. s. fritt från såväl submikroskopiska som amikroskopiska partiklar (ARWIDSSON 1915 sid. 147). Det antages vidare, att det flockiga bottenslammet uppkommit genom kolloidernas koagulering.

Ännu ett fall av tillfälligt klart vatten meddelas av ARWIDSSON i Svensk Fiskeritidskrift 1917 (sid. 169). Sjön Malsnaren i Södermanland var under 1914 års torka avloppslös. Sjöns vatten var under höstmånaderna ovanligt klart. Kräftorna försvunno ur sjön, utan att detta kunde tillskrivas kräftpest.

Enligt undersökningar, utförda av O. HAEMPEL och refererade i Svensk Fiskeritidskrift 1917 (sid. 190), skulle svavelsyra i vatten ha giftverkan å fiskar, särskilt vid hög temperatur (förmodligen då beroende på starkare dissociation). Dödlig verkan inträder emellertid först vid en halt av 140—150 mgr/lit. Men en synnerligen intressant undersökning av HÖGBOM synes visa, att anledningen till fiskdöden även kan vara en annan.

HÖGBOM har (1921, 1922) närmare skildrat samma företeelse från sjöar på Norrlandskusten. Då under hösten 1914 vattenståndet i sjöarna Gärdefjärden och Avafjärden efter sommarens abnorma lågvatten åter börjat stiga, iaktogs först en avfärgning av vattnet — båda sjöarna äga normalt brunaktigt vatten — och sedermera en ny brunfärgning, vilken först 1920, således 6 år efter det exceptionella lågvattnet i dessa sjöar, nått normal styrka. Gärdefjärdens huvudtilllopp, Mångån, förde hela tiden brunt vatten. Fiskdöden började i större skala hösten 1915 och iaktogs ännu två år senare. Massutvandring av sjuk och frisk fisk förekom hela tiden. Fisket i sjön nedgick till en obetydlighet. Men från och med 1919 började fiskyngel visa sig på nytt och fisktillgången ökade. Förändringar hade under tiden visat sig även i sjöns vattenvegetation, i det under avfärgningstiden t. ex. *Juncus fluitans* och *Myriophyllum alternifolium* blevo karaktärsväxter i delar av sjön, där eljest submersa *Potamogeton*-arter bildat bottenvegetationen. HÖGBOM antar, att detta närmast sammanhängt med ändrade ljusförhållanden.

Anledningen till fiskdöden är enligt HÖGBOM icke direkt en svavelsyreförgiftning. Sjön underlagras av litorinalera, ovanpå vilken på grund av sjöns ringa höjd över havet (4 m) och en hastig landhöjning inga mäktigare sötvattensbildningar kunnat avsättas. Litorinalerans färg är mycket mörk på grund av den stora halten av svavelmetaller, särskilt järnsulfid. Då denna lera nu genom lågvattnet blottades, oxiderades genom luftens inverkan de olösliga sulfiderna till lättlösliga sulfater. Då vattnet åter började stiga, löstes dessa också i kolossala mängder. HÖGBOM beräknar, att under åren närmast efter torråret ej mindre än omkring 5,000 ton sulfater urlakats ur sjön Gärdefjärdens strandavlagringar och närmaste omgivning. Han anser också, att det är denna företeelse, urlakning av omvandlade svavelmetaller ur mörk litorinalera, som skapat de lerslag, vilka i den äldre geologiska litteraturen gå under benämningarna »åkerlera» och »grålera».

Självfallet låg det nu nära till hands att förklara fiskdöden i Gärdefjärden såsom svavelsyreförgiftning. HÖGBOM lyckas emellertid visa, att svavelsyran endast sekundärt medverkat. Svavelsyran var det agens, som avfärgade vattnet. Härvid utföllo humusämnen som en flockig fällning, vilken tydligen genom utfällning å gälarna dödade fisken. Och enligt av ARWIDSSON anställda experiment visade det sig, att mycket små sulfatmängder behövdes för åstadkommande av fiskdöd i humusförande vatten, under det många gånger större sulfatmängder krävdes för orsakande av fiskdöd genom direkt svavelsyreförgiftning. De av ARWIDSSON utförda och av HÖGBOM refererade experimenten visade, att rudor utan sjukdomssymptom länge kunde leva i humusfritt vatten, som tillsatts med 100 mgr  $\text{SO}_3$  pr liter, under det sjukdomssymptom inträdde i humushaltigt vatten redan vid en tillsättning av 16 mgr  $\text{SO}_3$  pr liter. Fiskarna fingo en grå beläggning, och i synnerhet gälpetsarna hos den döda och döende fisken voro gulgrå och angripna.

Att vid sidan av här relaterade exempel på fiskdöd även verklig förgiftning förekommer, är givet. Denna kan då förorsakas av giftiga ämnen, som släppts ut i vattnet från fabriker, men även av syrebrist, förorsakad genom livlig syresättning av organiska ämnen i vattnet. Fiskdöd av detta slag i Kävlingeån har skildrats bl. a. av SONDÉN (1914 sid. 317).

Av de refererade fallen framgår, att utfällning av organiska upplösta eller kolloidala ämnen i våra naturliga vatten är en betydligt vanligare företeelse än utfällningen av oorganiska ämnen. Därigenom är också klarlagt, att de halter av organiska ämnen, som kunna bestämmas i en stor flods övre tillflöden, endast i ringa grad äga betydelse för de mängder upplösta organiska ämnen, som huvudfloden ifråga medför vid sitt utlopp i havet. Ofta visa sig sålunda de smärre tillflödenas vatten äga en högst betydande halt av dylika ämnen i jämförelse med huvudfloden i dess nedre lopp.

Förhållandet mellan oorganiska och organiska upplösta ämnen är ofta i småfloder och bifloder  $< 1$ , under det samma förhållandetal beträffande större urbergsfloder blir 1—2 och i kalktrakternas floder ännu större. Man skulle sålunda kunna indela de undersökta flodområdena efter storlek och därvid finna en karakteristisk skillnad i sagda förhållandetal. Man har naturligtvis även anledning förmoda, att

sjöprocenten därvid skall visa sig spela en roll och på samma sätt indela områdena efter olika sjöprocent. I båda fallen måste man dock av skäl, som framgått vid behandlingen av kalkhalten, först göra en grovindelnig av områdena efter kalkhalt, varvid gränsen mellan kalkrika och kalkfattiga områden lämpligen bör sättas vid 15 mgr/lit. CaO.

De olika stationsgrupperna förete följande siffror:

I. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga moräner och leror, delvis kalkhaltig berggrund, i mindre grad skog-beväxta:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
67—757 Övre Norrkö- ping.....	19.9	59.0	25.5	2.31	15,480	20.0
108—244 Ullervad.....	24.7	81.6	37.1	2.20	2,200	2.0
108—805 Skofteby.....	68.5	193.2	50.0	3.86	2,150	1.2
96—192 Tranarp.....	31.9	94.1	40.4	2.33	1,300	3.8
61—378 Klastorp.....	58.5	141.7	51.0	2.78	1,190	4.0
92—189 Kävlinge.....	88.1	210.7	46.3	4.55	1,140	2.4
67—160 Broby.....	66.2	138.4	43.0	3.22	390	12.0
108—775 Bosgården....	94.2	219.3	38.5	5.70	320	0.0
88/89—1134 Gärsnäs.....	83.8	202.5	23.4	8.65	76	2.0
Medeltal	59.5	148.9	39.5	3.77	2,694	5.3

Skulle denna grupp ytterligare uppdelas i två kategorier, områden över 1,200 och områden under 1,200 km<sup>2</sup>, bleve arealen i förra fallet genomsnittligt 5,283 km<sup>2</sup> och förhållandet oorg. : org. 2.67, i senare fallet blevo dessa siffror resp. 623 och 4.98.

II. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga leror och moräner samt riklig skog:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
65—148 Nedre Täckham- mar.....	15.5	58.0	30.8	1.88	3,600	16.0
67—804 Bjärka-Säby....	16.0	49.6	23.1	2.15	2,250	10.0
67—421 Frinnaryd.....	23.0	64.1	27.7	2.31	605	3.0
40—962 Gisselås.....	20.9	49.5	16.8	2.95	448	2.9
61—134 Älgesta.....	(18.2)	57.8	33.5	1.73	72	0.0
67—158 Kyleberg.....	35.4	101.4	54.0	1.88	70	0.4
Medeltal	21.5	63.4	31.0	2.05	1,174	5.4

III. Mindre kalkrika lerområden med ringa skog:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
88—188 Kristianstad....	11.0	51.0	31.7	1.61	4,000	5.0
61—137 Åby.....	11.7	47.2	34.7	1.36	1,340	5.8
61—133 Hidingebro.....	7.3	30.9	34.6	0.89	1,050	6.8
61—131 Backa.....	5.8	29.4	32.7	0.90	870	8.0
61—132 Marieberg.....	(4.7)	23.1	23.5	0.98	40	2.5
Medeltal	8.1	36.3	31.4	1.16	664	5.6

IV. Kalkfattiga skogsområden:

a) areal under 1,000 km<sup>2</sup>:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
9—21 Sjaunja 1.....	(5.6)	26.0	16.5	1.58	896	5.4
98—210 Lönninge.....	4.8	30.2	27.0	1.12	663	3.5
98—195 Granstorp.....	(6.8)	29.7	28.4	1.05	577	1.5
28—981 Bjuråker.....	4.1	21.1	20.7	1.02	389	4.0
108—238 Nordmark.....	(3.2)	18.1	23.2	0.78	160	5.0
108—1024 Alstern.....	3.6	21.3	10.3	2.07	61	16.0
61—130 Lugnet.....	(5.4)	25.4	40.3	0.63	59	4.0
67—818 Risbro.....	10.3	45.8	35.2	1.30	50	0.1
108—1026 Laxbäcken....	2.9	20.3	25.8	0.79	30	3.0
108—1019 Nybråta.....	7.8	49.5	24.8	2.00	27	0.0
98—198 Bringetofta....	(7.4)	31.9	28.1	1.14	25	0.5
101—1054 Lövrödjan....	4.8	27.0	25.0	1.08	20	1.0
108—979 Svenningstorp ..	5.6	29.8	29.2	1.02	9	0.0
52—1142 Himmelsberget Ö	2.2	21.6	25.3	0.85	1.2	0.0
52—1143 Himmelsberget V	2.1	20.3	24.7	0.82	0.8	0.0
Medeltal	5.1	27.9	25.6	1.09	198	2.9

b) areal 1,000—10,000 km<sup>2</sup>:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
20—45 Kufors.....	4.8	21.2	12.3	1.72	9,640	13.4
9—31 Pajerim.....	(3.0)	17.4	12.5	1.39	9,590	6.4
108—274 Edebäck.....	3.9	19.8	13.5	1.47	8,500	7.0
38—750 Ramsele.....	6.4	22.8	13.2	1.73	6,316	—
98—221 Knäred 2.....	5.3	27.9	28.1	0.99	5,990	9.5
108—242 Åtorp.....	4.6	21.8	19.1	1.14	4,430	10.6
74—178 Klämma.....	10.1	40.1	31.5	1.27	4,180	7.0
86—186 Mörrum.....	5.4	30.6	28.4	1.08	3,370	14.0
30—61 Nyåker.....	4.1	26.0	20.2	1.29	2,760	3.0
98—208 Lagan.....	6.6	31.2	25.1	1.24	2,269	—
103—974 Kila.....	10.5	36.8	24.3	1.51	2,510	5.0
101—224 Johansfors.....	6.5	33.3	40.1	0.83	2,440	4.0
18—39 Myrheden.....	4.2	21.8	15.7	1.39	2,430	6.7
9—29 Puornak.....	(3.2)	18.0	14.3	1.26	2,190	6.9
105—227 Åsbro.....	9.7	48.7	27.3	1.53	2,170	6.0
98—215 Skeen.....	(4.9)	23.7	22.7	1.04	1,650	16.5
108—240 Timsbron.....	(4.5)	22.4	19.5	1.15	1,580	11.9
98—197 Värnamo.....	7.3	30.9	34.6	0.89	1,050	6.8
Medeltal	5.8	27.5	22.4	1.23	3,909	(8.4)

c) areal över 10,000 km<sup>2</sup>:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
1—8 Juoksengi.....	5.6	29.3	16.0	1.83	28,730	—
53—332 Nedre Avesta....	6.0	25.3	20.5	1.23	26,480	5.0
40—89 Ragunda.....	11.1	32.6	19.5	1.67	24,438	9.0
38—71 Forsmo.....	5.6	20.9	15.6	1.34	22,538	—
9—32 Storbacken.....	3.8	17.5	9.9	1.77	21,370	8.4
48—701 Framnäs.....	5.5	24.6	17.8	1.38	15,220	3.2
28—53 Vännäs.....	5.7	20.9	14.1	1.48	13,500	7.9
4—13 Täreändö.....	(5.5)	25.6	13.4	1.91	12,850	—
108—279 Skåre.....	4.5	22.6	25.0	0.90	11,580	6.5
42—100 Torpshammar 2.	8.7	28.4	16.7	1.70	11,318	7.0
13—38 Älvsby.....	3.9	19.4	10.5	1.85	10,580	6.9
Medeltal	6.0	24.3	16.3	1.49	18,055	(6.7)

V. Fjällområden:

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.	N	Sjö- %
9—27 Tjåmotis 1.....	4.1	21.0	8.6	2.44	2,290	3.1
9—24 Njuonjes.....	(5.8)	26.6	9.4	2.83	652	3.4
9—25 Kvikkjokk.....	(4.0)	20.7	9.9	2.09	535	1.5
1—957 Övre Abiskojokk	7.3	26.4	9.4	2.81	524	1.8
Medeltal	5.3	23.7	9.3	2.57	1,000	2.5

De organiska upplösta ämnernas halter och dessas geografiska fördelning framgår av kartan fig. 18.

I de verkliga kalktrakterna, där kalkhalten genomsnittligt är nära 60 mgr/lit., befinnes halten av såväl oorganiska som organiska ämnen vara högre än i andra vattendrag. Men de oorganiska salterna överväga så betydligt, att deras sammanlagda vikt uppgår till inemot fyra gånger de organiska ämnernas. I de kalktrakter, där berggrunden icke består av kalksten, är kalkhalten betydligt mindre, 21.5 mgr/lit., och här ha de oorganiska ämnena en genomsnittsvikt, som är mer än dubbelt så stor som de organiska upplösta ämnernas. Sjöprocenten är i båda fallen ungefär densamma, men den genomsnittliga flodområdesarealen är i de egentliga kalkområdena mer än dubbelt så stor som i de sekundära kalktrakterna.

En annan grupp flodområden, där de oorganiska ämnena likaledes dominera, är fjälltrakterna. Men här förekomma både oorganiska och organiska ämnen i relativt små mängder, de senare tydligen därför att skogar och myrmarker i stor utsträckning saknas.

Gå vi till de tre grupperna av kalkfattiga och skogrika områden, finna vi i stort sett bekräftat, att de organiska

ämnena under vattnets transport mot havet utfällas. Och då de oorganiska ämnena alls icke eller i ringa mängd samtidigt försvinna, stiger självfallet förhållandetalet mellan oorganiska och organiska upplösta ämnen med växande nederbördsområde:

	Org.	Oorg. Org.	N
Nederbördsområde under 1,000 km <sup>2</sup> .....	25.6	1.09	198
” 1,000—10,000 km <sup>2</sup> .....	22.4	1.23	3,909
” över 10,000 km <sup>2</sup> .....	16.3	1.49	18,055

Sjöprocentens roll framträder ingalunda lika tydligt. Endast i ett fåtal fall finnas vattenprovserier tagna från sjöar eller någorlunda omedelbart nedom utloppet från dylika. Och i vissa fall, där vattenprovserier verkligen finnas, råka resultaten av särskilda anledningar bli missvisande. Ett par sådana skola i korthet beröras.

Vid stationen 67—757 Övre Norrköping, alltså vid Motalaströms utlopp i Bråviken, har sistnämnda vattendrag en sjöprocent så hög som 20.0. Av dessa falla emellertid över hälften eller 12 % på sjön Vättern ensam. Vättern har som utfällningsbassäng för organiska upplösta ämnen betydelse endast för den del av nederbördsområdet, som avvattnas direkt till sjön, således för 4,420 km<sup>2</sup> eller c:a en fjärdedel av hela nederbördsområdet för stationen 67—757 Övre Norrköping. Föreliggande material omfattar inga analyser av Vätterns eget vatten. Men i litteraturen finnas ett par dylika från äldre tider omnämnda. ALMÉN (1871, sid. 99) har utfört tvenne sådana, av vilkas resultat följande kan vara av värde för jämförelse med förhållandena i Motala ström vid Norrköping.

	CaO	Oorg.	Org.	Oorg. Org.
Vätterns södra ände d. <sup>2</sup> / <sub>11</sub> 1867.....	14.0	40.8	10.8	3.78
” norra ” ” <sup>20</sup> / <sub>11</sub> 1867.....	14.0	38.0	13.8	2.75

Vid jämförelse med medelsiffrorna för Övre Norrköping befinnes halten av organiska ämnen i vätternsvattnet vara mindre än hälften och beträffande de oorganiska ämnena omkring <sup>2</sup>/<sub>3</sub>. Jämförbara med Vättern-siffrorna äro på sin höjd minimisiffrorna för Övre Norrköping, men även dessa bli större än Vätterns:

	Minimisiffror		
	CaO	Oorg.	Org.
Övre Norrköping.....	16.5	51.2	18.8

Härav torde med önskvärd tydlighet framgå, att Motalaström nedom Vättern har sina upplösta ämnen till stor del från andra trakter än dem, som avvattnas direkt till sagda sjö.

Ett par andra fall förtjäna också uppmärksamhet. Det lilla nederbördsområdet för stationen 108—1019 Nybråta saknar sjöar och terrängen är delvis skogbevuxen. Kalkhalten och därmed halten av upplösta oorganiska ämnen är oväntat hög, men halten av upplösta organiska ämnen ringa, så att förhållande oorg. : org. ämnen blir så högt som 2.00, under det man borde väntat sig en lägre siffra. Det närliggande norrut belägna området för stationen 108—1024 Alstern i sjön med samma namn, har ringa såväl kalkhalt som halt av upplösta oorganiska ämnen, men också mycket ringa halt av organiska ämnen. Sjöprocenten



Fig. 18. Den geografiska fördelningen av flodvattnets halt av upplösta organiska ämnen.

är i detta fall mycket hög, 16.0 %. Förhållandet oorg. : org. ämnen är högt, 2.07, alltså nästan samma siffra som för Nybråta. Förklaringen till denna likhet mellan två förövrigt så olika nederbördsområden torde ligga i följande förhållanden.

Sjön Alstern ligger omgiven av vidsträckta glacifluviala avlagringar, delvis också eoliska sådana med i norr och söder väl utbildade dyner (se kartan till HÖRNER'S arbete om »Brattförsedden»). Dessa jordarter genomsläppa lätt vatten. Alsterns nederbördsområde torde därför i verkligheten gestalta sig något annorlunda än vad som framgår av kartans topografi. Sjön matas till stor del med vatten, som icke avrunnit längs ytan utan filtrerats genom mäktiga sandavlagringar och därigenom förlorat största delen av de delvis kolloidalt upplösta organiska ämnena. Nybråtaområdet ligger strax söder om den av HÖRNER karterade trakten. Naturförhållandena med undantag för sjöprocenten äro i stort sett desamma som för Alstern. Mellan Nybråtaområdet och Alstern ligger Sutterhöjden. Beträffande dens hydrografi meddelar HÖRNER (sid. 12): »Ytan av en mäktig grundvattenström, som från N till S genomflyter Sutterhöjden, ligger på c:a 145—137 m ö. h.» Inom båda nederbördsområdena finnas små tjärnar, åsgropar m. m., som sakna synliga av- och tillöpp.

Av nu diskuterade exempel framgår, att »den personliga ekvationen», de särskilda omständigheterna i varje särskilt fall, noggrant måste tas i betraktande, särskilt då det gäller sjöprocentens betydelse för mängdförhållandet mellan oorganiska och organiska ämnen.

Uppdela vi flodområdena grovt för olika sjöprocent, finna vi, bortsett från fjällområdena, följande grupper:

	Ant. omr.	Sjö-%	CaO	N	Oorg. Org.	Oorg. Org.
<b>I. Kalkområden:</b>						
a) med $\leq$ 5% sjöar...	11	2.0	49.7	870	128.7	33.1
b) med $>$ 5% sjöar...	4	14.5	29.4	5,430	76.3	30.6
<b>II. Kalkfattiga områden:</b>						
a) med $\leq$ 5% sjöar...	21	2.6	5.9	2,696	29.8	26.7
b) med $>$ 5% sjöar...	23	8.9	6.1	6,640	26.5	20.4

Inom kalkområdena blir förhållandet oorg. : org. ämnen större med fallande sjöprocent, således rakt motsatt mot vad det borde vara, ifall sjöprocenten verkligen hade något att betyda, men härvid bör tagas i betraktande, att inom gruppen med större sjöprocent kalkhalten är så avsevärt mycket mindre (och därmed halten av oorganiska ämnen), att ensamt denna omständighet är tillräcklig att förklara förhållandetalets mindre storlek inom denna grupp. Emellertid är inom gruppen med den mindre kalkhalten och halten av oorg. ämnen (I: b) även arealen genomsnittligt större, vilket i och för sig i enlighet med vad förut sagts borde höja förhållandetalet. Om sjöprocenten överhuvud spelar någon roll, så skymmes denna ohjälpligt genom olikheter i kalkhalt och areal. Inom de båda kalkfattiga grupperna är kalkhalten ungefär densamma. Arealen däremot är genomsnittligt 2.5 gånger större inom den sjörikare gruppen än inom den sjöfattigare, och detta kan möjligen i och för sig inverka på förhållandetalet för oorg. : org. ämnen, vadan även här sjöprocentens roll blir skymd.

Vi finna således, att den viktigaste rollen för förhållandetalets storlek spelas av kalkhalten, närmast i betydelse kommer nederbördsområdets areal. Sjöprocenten torde spela en roll endast i sådana fall, då provstationen ligger i en större sjö med jämförelsevis litet nederbördsområde.

## Syreförbrukning.

För utrönande av kvantiteten och beskaffenheten av de upplösta organiska ämnena i våra flodvatten hava utom viktsmetoden använts två andra metoder, dels bortoxidering av de organiska ämnena genom titrering med  $\text{KMnO}_4$  och bestämning av den förbrukade syremängden, dels bestämning av vattenprovets färg genom jämförelse med en färgskala.

Självfallet måste den vid oxidationen förbrukade syremängden bli rätt olika alltefter de organiska ämnenas kemiska sammansättning, deras egenskaper av salter eller fria syror samt det oxidationsstadium, på vilket de redan befinna sig i vattenprovet. Att därför helt generalisera operationen och säga, att viss förbrukad syremängd svarar mot viss viktsmängd (glödningsförlust) organiska ämnen är omöjligt, såsom också framhålles av de författare, vilka sysslat med hithörande arbeten (t. ex. ASCHAN 1908 sid. 19, KLUT 1927 sid. 20 ff.).

Det är sedan gammalt känt, att humussyrorernas salter äro lättare oxiderbara än syrorna själva (ASCHAN sid. 33). A priori kan man vänta, att i floder med stor mängd upplösta oorganiska ämnen mängden av organiska salter skall bli större än eljest. Särskilt blir detta fallet, då kalkhalten är betydande. I sådana vatten bör då den mängd organiska ämnen, som oxideras av en viktsenhet syre, bli större än eljest. En sammanställning av medeltalen visar också detta. Men ytterligare några saker framgå av de föreliggande medelsiffrorna. De organiska ämnen, som förekomma i fjällvattendragen, böra givetvis vara av något annorlunda beskaffenhet än de från låglandets vatten. Vidare visar det sig, att i smärre skogsbäckar och -åar de organiska ämnena ävenledes intaga en särställning.

I nedanstående tabeller belysas dessa förhållanden. Siffrorna för mängderna organiska ämnen samt förbrukad syremängd äro i denna sammanställning hämtade från samma analyser och avvika därför något från de sid. 13—43 meddelade medelvärdena för de olika stationerna.

### I. Fjällvattendrag.

	Syre-förbr.	Mgr org. pr mgr O.	Org.	CaO	Sjö-%	N
1—957 Övre Abisko-jokk.....	1.4	6.9	9.7	7.3	1.8	524
9—27 Tjåmotis 1.....	1.9	4.3	8.1	4.1	3.1	2,290
Medeltal	1.7	5.6	8.9	5.7	2.5	1,407

### II. Stationer med högre kalkhalt än 15 mgr/lit.

	Syre-förbr.	Mgr org. pr mgr O.	Org.	CaO	Sjö-%	N
88/89—1134 Gärsnäs...	5.2	4.5	23.2	83.8	2	76
67—804 Bjärka-Säby....	5.5	4.2	23.0	16.0	10	2,250
108—775 Bosgården.	5.9	6.7	39.7	94.2	0	320
92—189 Kävlinge..	6.2	6.4	39.4	88.1	2.4	1,140
40—962 Gisselås...	6.5	2.6	16.8	20.9	2.9	448
67—421 Frinnaryd.	7.6	3.7	27.9	23.0	3	605
67—757 Övre Norrköping..	7.7	3.3	25.5	19.9	20	15,480
67—160 Broby....	7.9	4.5	35.4	66.2	12	390
96—192 Tranarp...	8.2	4.6	37.9	31.9	3.8	1,300
108—805 Skofteby..	8.7	5.7	49.7	68.5	1.2	2,150
108—244 Ullervad..	9.5	3.6	34.1	24.7	2	2,200
Medeltal	7.2	4.5	32.1	48.8	5.4	2,396

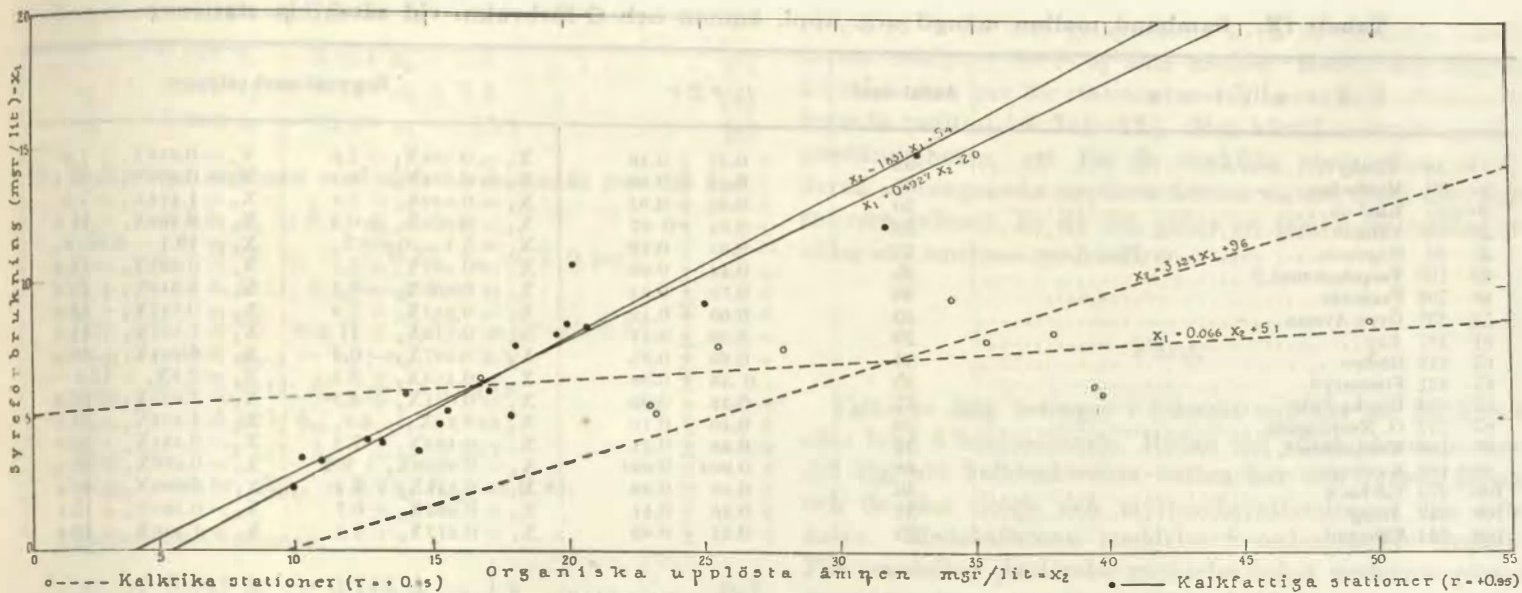


Fig. 19. Samband mellan syreförbrukning och viktmängd organiska upplösta ämnen.

III. Stationer med lägre kalkhalt än 15 mgr/lit.

a) nederbördsområde större än 50 km<sup>2</sup>:

	Syre-förbr.	Mgr org. pr mgr O.	Org.	CaO	Sjö-%	N
9-32 Storbacken....	2.4	4.2	10.0	3.8	8.4	21,370
13-38 Älvsby.....	3.4	3.2	11.0	3.9	6.9	10,580
108-1024 Alstern.....	3.5	2.9	10.3	3.6	16	61
38-750 Ramsle.....	3.8	3.8	14.5	6.4	—	6,316
20-45 Kusfors.....	4.1	3.2	13.2	4.8	13.4	9,640
28-53 Vännäs.....	4.2	3.0	12.7	5.7	7.9	13,500
1-8 Juoksengi.....	4.8	3.2	15.3	5.6	—	28,730
40-89 Ragunda.....	5.1	3.5	17.9	11.1	9.0	24,438
18-39 Myrheden.....	5.3	2.9	15.6	4.2	6.7	2,430
108-274 Edebäck.....	5.9	2.4	14.1	3.9	7	8,500
42-100 Torpshammar 2	6.0	2.9	17.1	8.7	7	11,318
48-701 Framnäs.....	7.7	2.4	18.1	5.5	3.2	15,220
53-332 Nedre Avesta..	8.1	2.4	19.6	6.0	5	26,480
28-981 Bjuråker.....	8.4	2.5	20.7	4.1	4.0	389
108-242 Åtorp.....	8.5	2.4	20.0	4.6	10.6	4,430
98-208 Lagan.....	9.3	2.7	25.0	6.6	—	2,269
30-61 Nyåker.....	10.7	1.9	20.2	4.1	3.0	2,760
88-188 Kristianstad...	12.2	2.6	31.7	11.0	5	4,000
61-137 Åby.....	14.9	2.2	32.9	11.7	5.8	1,340
Medeltal	6.8	2.9	17.9	6.1	(7.4)	10,198

b) nederbördsområde ≤ än 50 km<sup>2</sup>:

	Syre-förbr.	Mgr org. pr mgr O.	Org.	CaO	Sjö-%	N
108-1019 Nybråta.....	10.2	2.4	24.8	7.8	0	27
101-1054 Lövrödjan....	12.5	2.0	25.0	4.8	1	20
108-979 Svenningstorp .	14.6	2.0	29.4	5.6	0	9
108-1026 Laxbäcken....	15.5	1.6	25.3	2.9	3	30
67-818 Risbro.....	16.1	2.1	34.3	10.3	0.1	50
52-1143 Himmelsberget V.....	16.2	1.5	24.7	2.1	0	0.8
52-1142 Himmelsberget Ö.....	16.5	1.5	25.3	2.2	0	1.2
Medeltal	14.5	1.9	27.0	5.1	0.6	20

Det vill framgå av denna översikt, att fjällbäckarnas organiska ämnen äro de genomsnittligt mest lätttoxiderade, i det här mot en viktsenhet syre svarar 5.6 viktsenheter organiska ämnen. Härnäst i ordningen komma de kalkrika slättåarna med 4.5 mgr organiska ämnen, de mer eller mindre kalkfattiga skogsälvarnas och -åarnas med 2.9 samt slutligen små skogsbackar och smååar med 1.9 mgr orga-

niska ämnen mot varje mgr syre. Emellertid omfattar den första gruppen endast 2 stationer vilkas siffror inbördes förete betydande olikhet. Ett medeltal har därför här föga värde. Snarast torde man kunna säga, att fjällvattendragen trots sin relativt ringa kalkhalt i fråga om oxiderbarhet förhålla sig som de starkt kalkhaltiga åarna. Oxiderbarheten är inom skogsälvarna så utpräglad, att av den tredje gruppens stationer (III: a) ingen kommer så högt som till 4.5 mgr org./O, och av den fjärde gruppens (III: b) stationer heller ingen når upp till den föregående gruppens medelsiffra. Detta senare måste påpekas, då vi strax skola visa, att de verkliga förhållandena något rubba proportionerna. SONDEN (1914 sid. 28) har trott sig kunna visa, att syreförbrukningen i en flod ökar på vägen från källorna till havet. Härvid jämför han dock endast fjällbäckarnas med flodens nedre lopp. Att fjällbäckarna i detta hänseende inta en särställning framgår av tabellen.

Förut har framhållits, att förekomsten av sjöar möjligen kan vara av ett visst inflytande på de upplösta organiska ämnenas mängd. Indela vi de båda större grupperna i ovanstående översikt efter sjöprocent, finna vi för olika kategorier följande medelsiffror:

1) Kalkrika områden (> 15 % CaO):

	Ant. stat.	O-förbrukn.	Sjö %
a. sjöprocent ≤ 5.....	8	7.2	2.2
b. sjöprocent > 5.....	3	7.0	14.0

2) Kalkfattiga områden med mer än 50 km<sup>2</sup>:s areal:

	Ant. stat.	O-förbrukn.	Sjö %
a. sjöprocent ≤ 5.....	5	9.4	4.0
b. sjöprocent > 5.....	11	5.8	9.0

Vi ha anledning förmoda, att inom de rätt enhetliga grupperna förhållandet mellan syreförbrukning och viktsmängd organiska ämnen i stort sett skall vara lineärt. Tillämpa vi då (fig. 19) den lineära korrelationsmetoden, finna vi för den kalkrika gruppen en korrelationsfaktor  $r = +0.45 \pm 0.16$ , antydande ett befintligt positivt sam-

Tabell IX. Samband mellan mängd org. uppl. ämnen och O-förbrukn. vid särskilda stationer.

Station	Antal anal.	$r \pm \varepsilon$	Regressionskvationer	
13—38 Älvsby.....	32	+ 0.37 ± 0.10	$X_1 = 0.164X_2 + 1.6$	$X_2 = 0.816X_1 + 7.9$
18—39 Myrheden.....	31	+ 0.15 ± 0.12	$X_1 = 0.074X_2 + 4.1$	$X_2 = 0.305X_1 + 14.1$
20—45 Kusfors.....	30	+ 0.89 ± 0.03	$X_1 = 0.539X_2 - 2.9$	$X_2 = 1.474X_1 + 7.0$
28—53 Vännäs.....	33	+ 0.64 ± 0.07	$X_1 = 0.319X_2 + 0.1$	$X_2 = 0.209X_1 + 11.8$
40—89 Ragunda.....	33	- 0.05 ± 0.12	$X_1 = 5.1 - 0.008X_2$	$X_2 = 19.4 - 0.291X_1$
42—100 Torpshammar 2.....	35	+ 0.44 ± 0.09	$X_1 = 0.199X_2 + 2.5$	$X_2 = 0.993X_1 + 11.2$
48—701 Framnäs.....	36	+ 0.79 ± 0.04	$X_1 = 0.600X_2 - 3.2$	$X_2 = 1.048X_1 + 10.0$
53—332 Övre Avesta.....	29	+ 0.09 ± 0.12	$X_1 = 0.011X_2 + 7.9$	$X_2 = 0.717X_1 + 13.8$
61—137 Åby.....	29	+ 0.39 ± 0.11	$X_1 = 0.110X_2 + 11.3$	$X_2 = 1.397X_1 + 12.1$
67—818 Risbro.....	53	+ 0.69 ± 0.05	$X_1 = 0.497X_2 - 0.9$	$X_2 = 0.964X_1 + 18.8$
67—421 Frinnaryd.....	35	+ 0.56 ± 0.08	$X_1 = 0.153X_2 + 3.3$	$X_2 = 2.1X_1 + 12.1$
67—804 Bjärka-Säby.....	47	+ 0.32 ± 0.09	$X_1 = 0.051X_2 + 4.3$	$X_2 = 2.033X_1 + 12.2$
67—757 Ö. Norrköping.....	29	+ 0.40 ± 0.10	$X_1 = 0.11X_2 + 4.9$	$X_2 = 1.482X_1 + 14.0$
88—188 Kristianstad.....	34	+ 0.28 ± 0.11	$X_1 = 0.133X_2 + 7.8$	$X_2 = 0.561X_1 + 24.9$
92—189 Kävlinge.....	48	+ 0.004 ± 0.097	$X_1 = 0.0002X_2 + 6.2$	$X_2 = 0.076X_1 + 38.3$
108—274 Edebäck.....	36	+ 0.48 ± 0.09	$X_1 = 0.341X_2 + 1.1$	$X_2 = 0.664X_1 + 10.2$
108—242 Åtorp.....	34	+ 0.26 ± 0.11	$X_1 = 0.092X_2 + 6.7$	$X_2 = 0.505X_1 + 15.7$
108—244 Ullervad.....	25	+ 0.21 ± 0.09	$X_1 = 0.212X_2 + 2.4$	$X_2 = 1.456X_1 + 19.8$

band ehuru ej alltför utpräglat. Betecknas syreförbrukningen med  $x_1$  och viktmängden upplösta organiska ämnen med  $x_2$  få vi följande regressionskvationer:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0.066 x_2 + 5.1 \quad \dots \dots \dots (a) \\ x_2 &= 3.123 x_1 + 9.6 \quad \dots \dots \dots (b) \end{aligned}$$

Förfara vi på liknande sätt med gruppen III: a, de kalkfattiga älvarnas med större nederbördsområden, finna vi en betydligt större korrelationsfaktor  $r = +0.95 \pm 0.02$ , alltså ett mycket bestämt samband av positiv art. Vi erhålla för detta fall regressionskvationerna:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0.493 x_2 - 2.0 \quad \dots \dots \dots (a_1) \\ x_2 &= 1.831 x_1 + 5.4 \quad \dots \dots \dots (b_1) \end{aligned}$$

Olikheterna mellan båda ekvationsgrupperna äro tydliga. Regressionsfaktorerna i ekvationerna (a) och (a<sub>1</sub>) äro mindre än motsvarande faktor i ekvationerna (b) och (b<sub>1</sub>), men i ekvationen (b) är den c:a 50 gånger större än i (a), i ekvationen (b<sub>1</sub>) endast c:a 4 gånger större än i (a<sub>1</sub>). Sistnämnda differens antyder detsamma, som framgått av de tabellriskiska sammanställningarna sid. 74—75, nämligen att den syremängd, som åtgår för de organiska ämnernas oxidation, är relativt större i de kalkfattiga än i de kalkrika åarna.

Gå vi till de enskilda stationerna, blir liksom fallet var t. ex. beträffande förhållandet mellan kalkhalt och totalhalt upplösta oorganiska ämnen (sid. 53) sambandet mindre uppenbart. För de stationer, från vilka vi äga tillräckligt antal analyser, ha dylika korrelationer utförts och finnas sammanställda i tabell IX.

Uppställer man den fordran, att  $r$  bör vara större än  $6 \times \varepsilon$  för att sambandet mellan syreförbrukning och organisk halt skall vara fullt bevisat, finner man densamma uppfylld endast i 5 fall av 18. Sänker man fordringarna till  $r > 3 \times \varepsilon$ , tillkomma ytterligare sex fall. För en station, Ragunda, visar sig korrelationsfaktorn t. o. m. vara negativ, men den är samtidigt försvinnande liten ( $-0.05$ ).

Vad additionskonstanten beträffar, är den i den första regressionskvationen (bortsett från Ragunda) positiv i 14 fall och negativ endast i 3 fall. Men plocka vi ut de stationer, där  $r = 6 \times \varepsilon$ , blir i medeltal additionskonstanten för dessa

$= -0.7$ , således negativ. I de fall, där  $r = 3 \times \varepsilon$ , blir samma konstant  $= +2.0$ , och i genomsnitt för samtliga stationer  $+3.4$ . Det vill härav synas, som skulle additionskonstanten i den första regressionskvationen normalt böra vara negativ, såsom den också är i den generella ekvationen (a). Att den ej är negativ även i den första av de generella ekvationerna (a), torde här sammanhänga med det ringa sambandet ( $r = +0.45$ ). — I den andra regressionskvationen (se tabell IX) äro samtliga additionskonstanter positiva. Vad det betyder, om additionskonstanten i den ena regressionskvationen är positiv, i den andra negativ, framgår tydligast av den grafiska framställningen (fig. 19).

Den som vi antaga normalt negativa additionskonstanten i den första regressionskvationen synes visa, att för de organiska ämnernas oxidation åtgår mera syre än som vid titreringen tillsättes genom  $KMnO_4$ . Denna syremängd kan då tänkas avgiven av de i vattenprovet upplösta oorganiska ämnena, och reaktionen förklaras därmed, att oxidationen försiggår vid koktemperatur, en temperatur, som vattnet icke varit utsatt för i naturen. Men under detta antagande böra varken additions- eller multiplikationskonstanterna vara desamma för alla vattendrag. Additionskonstanten bör givetvis variera med mängden och arten av de upplösta oorganiska ämnen och multiplikationskonstanten (regressionsfaktorn) influeras härav.

Vi kunna då utföra en ny korrelation, varvid även vattnets upplösta oorganiska ämnen tagas i betraktande. Mängden av dylika ämnen kalla vi  $x_3$ . För fullständighetens och kontrollens skull anföra vi här samtliga erhållna siffror.

#### I. Kalkrika stationer:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= 1.3; \sigma_2 = 9.2; \sigma_3 = 67.0; \\ r_{12} &= +0.45; r_{13} = -0.02; r_{23} = +0.61; \\ b_{1.2} &= +0.658; b_{2.1} = +3.123; \\ r_{12.3} &= +0.59; r_{13.2} = -0.42; r_{23.1} = +0.88; \\ \sigma_{1.23} &= 1.1; \sigma_{2.13} = 3.9; \sigma_{3.12} = 31.9; \\ b_{12.3} &= +0.1625; b_{13.2} = -0.0141; \\ b_{21.3} &= +2.117; b_{32.1} = +0.1074; \\ b_{31.2} &= -12.35; b_{32.1} = +7.202; \\ R_{1.23} &= 0.59; R_{2.13} = 0.91; R_{3.12} = 0.88; \end{aligned}$$

Regressionsekvationer:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0.163 x_2 - 0.014 x_3 + 3.8 & \dots & \dots & \dots & \dots & (c) \\ x_2 &= 2.117 x_1 + 0.107 x_3 + 3.3 & \dots & \dots & \dots & \dots & (d) \\ x_3 &= 7.202 x_2 - 12.35 x_1 - 15.7 & \dots & \dots & \dots & \dots & (e) \end{aligned}$$

II. Kalkfattiga stationer med nederbördsområde över 50 km<sup>2</sup>.

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= 3.2; \sigma_2 = 6.2; \sigma_3 = 9.4; \\ r_{12} &= +0.95; r_{13} = +0.77; r_{23} = +0.90; \\ b_{1,2} &= +0.4027; b_{1,3} = +1.831; \\ r_{12,3} &= +0.92; r_{13,2} = -0.60; r_{23,1} = +0.83; \\ \sigma_{1,23} &= 0.8; \sigma_{2,13} = 1.1; \sigma_{3,12} = 3.3; \\ b_{12,3} &= +0.6917; b_{13,2} = -0.1461; \\ b_{21,3} &= +1.221; b_{32,1} = +0.2711; \\ b_{31,2} &= -2.437; b_{23,1} = +2.561; \\ R_{1,23} &= 0.97; R_{2,13} = 0.99; R_{3,12} = 0.94; \end{aligned}$$

Regressionsekvationer:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0.692 x_2 - 0.146 x_3 - 1.6 & \dots & \dots & \dots & \dots & (c_1) \\ x_2 &= 1.221 x_1 + 0.271 x_3 + 2.3 & \dots & \dots & \dots & \dots & (d_1) \\ x_3 &= 2.561 x_2 - 2.437 x_1 - 2.2 & \dots & \dots & \dots & \dots & (e_1) \end{aligned}$$

Undersökningen synes bekräfta den förut uttalade förmodan, att en del syre, som kommer till användning vid oxidationen, skulle härröra från de upplösta oorganiska ämnena. I den kalkrika gruppen, där de oorganiska ämnena uppträda i nära 5 gånger så stor myckenhet som i den kalkfattiga gruppen, är deras roll självfallet av mera framträdande betydelse. Redan den första korrelationsfaktorn för sambandet mellan syremängd och oorganisk halt är negativ fastän till sitt numeriska värde mycket obetydlig ( $r_{13} = -0.02$ ). Sättes den organiska halten konstant, blir förhållandet betydligt mera utpräglat ( $r_{13,2} = -0.42$ ). Inom den kalkfattiga gruppen visar det sig, att halterna av organiska och oorganiska ämnen växa parallellt, vadan den enkla korrelationsfaktorn  $r_{13}$  här blir positiv och därtill har högt numeriskt värde, +0.77. Sättes emellertid den organiska halten konstant, blir även här den partiella korrelationsfaktorn negativ och stor ( $r_{13,2} = -0.60$ ). Det visar sig således, att inom båda grupperna syrebehovet för oxidationen ökar med minskad halt oorganiska ämnen, i det tydligen en del av oxidationssyret härrör från de senare.

För att få ett uttryck för det totala beräkningsresultatets säkerhet ha också uträknats de totala korrelationsfaktorerna ( $R$ ), och den som här närmast intresserar oss är den som gäller beräkningen av de organiska ämnena ur oorganiska halt och oxidationssyre ur  $KMnO_4$ , d. v. s.  $R_{2,13}$ . Vi finna för denna faktor i båda fallen mycket höga siffervärden, resp. 0.91 och 0.99.

Regressionsekvationerna äro parvis av samma typ, (c) och (c<sub>1</sub>), (d) och (d<sub>1</sub>) samt (e) och (e<sub>1</sub>). Endast på en punkt föreligger en lätt iögonenfallande skillnad, i det additionskonstanten i ekvationen (c) har positivt, i ekvationen (c<sub>1</sub>) negativt tecken. Båda konstanterna äro av ringa storlek, vilket även förövrigt är fallet i samtliga dessa regressions-ekvationer av högre ordning. Konstanterna ifråga äro ett groft uttryck för den samlade verkan av de på reaktionen inverkanse faktorer, till vilka den använda metoden icke tar hänsyn.

Att på detta sätt genomräkna även de enskilda stationernas analyser, torde ej löna mödan. Redan den enklare korrelationen gav för stationernas vidkommande ett mindre lysande resultat (se Tab. IX). Men härtill kommer nu den omständigheten, att för de enskilda stationerna mängderna av oorganiska upplösta ämnen variera inom betydligt snävare gränser, än då det gäller en jämförelse mellan de olika stationernas medelsiffror.

Färg.

Vattnets färg betingas i främsta rummet av förekomst eller brist å humusämnen. Redan vid ytligt påseende visar det sig, att kalktrakternas vatten har den ljusaste färgen och de små skogs- och myrmarksvattendragen den mörkaste. Medelsiffrorna meddelas i nedanstående översikt För omedelbar jämförelse meddelas också medelmängderna organiska ämnen samt syreförbrukningen vid dess oxidation, allt ur samma analyser som färgundersökningarna gälla. Även nederbördsområdenas areal upprepas, varvid de större grupperna indelats efter sjöprocent, varvid gränsen mellan sjörikare och sjöfattigare flodområden liksom förut satts vid 5 %.

I. Fjällstationer.

		Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
1—957	Övre Abiskojoek.	3	9.7	1.4	1.8	524
9—27	Tjåmotis 1.....	7	8.1	1.9	3.1	2,290
	Medeltal	5	8.9	1.7	2.5	1,407

II. Stationer med mer än 15 mgr CaO pr liter.

1. Sjöprocent ≤ 5:

		Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
92—189	Kävlinge.....	21	39.4	6.2	2.4	1,140
108—775	Bosgården.....	22	39.7	5.9	0	320
88/89—1134	Gärnsnäs.....	24	23.2	5.2	2	76
67—421	Frinnaryd.....	24	24.9	7.6	3	605
108—805	Skofteby.....	26	49.7	8.7	1.2	2,150
108—244	Ullervad.....	31	34.1	9.5	2	2,200
40—962	Gisselås.....	38	16.8	6.5	2.9	448
96—192	Tranarp.....	41	37.9	8.2	3.8	1,300
	Medeltal	28	33.2	7.2	2.2	1,030

2. Sjöprocent > 5:

		Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
67—804	Bjärka-Säby.....	14	23.0	5.5	10	2,250
67—757	Övre Norrköping....	15	25.5	7.5	20	15,480
67—160	Broby.....	18	35.4	7.9	12	390
	Medeltal	16	28.0	7.0	14	6,040

III. Stationer med mindre än 15 mgr CaO pr liter.

a) nederbördsområden större än 50 km<sup>2</sup>.

1. Sjöprocent ≤ 5:

		Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
53—332	Nedre Avesta.....	32	19.6	8.1	5	26,480
48—701	Framnäs.....	34	18.1	7.7	3.2	15,220
28—981	Bjuråker.....	34	20.7	8.4	4	389
88—188	Kristianstad.....	74	31.7	12.2	5	4,000
30—61	Nyåker.....	81	20.2	10.7	3	2,760
	Medeltal	51	22.1	9.4	4.0	9,770

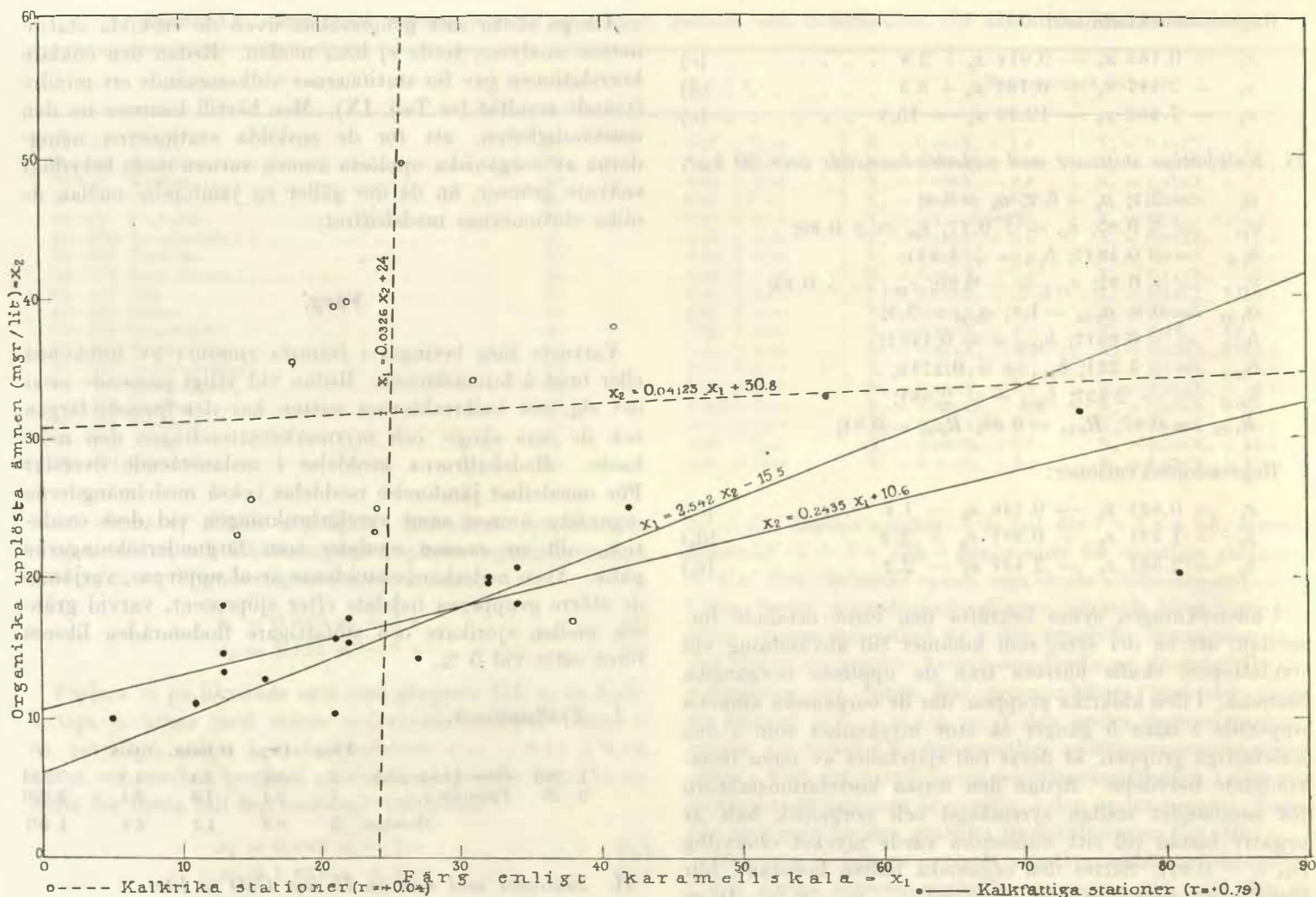


Fig. 20. Samband mellan viktmängd organiska upplösta ämnen och färg enligt karamellskala.

## 2. Sjöprocent &gt; 5:

	Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
9—32 Storbacken.....	5	10.0	2.4	8.4	21,370
13—38 Älvsby.....	11	11.0	3.4	6.9	10,580
20—45 Kusfors.....	13	13.2	4.1	13.4	9,640
40—89 Ragunda.....	13	17.9	5.1	9	24,438
28—53 Vännäs.....	16	12.7	4.2	7.9	13,500
108—1024 Alstern.....	21	10.3	3.5	16	61
18—39 Myrheden.....	21	15.6	5.3	6.7	2,430
42—100 Torpshammar 2.....	22	17.1	6.0	7	11,318
108—274 Edebäck.....	27	14.1	5.9	7	8,500
108—242 Åtorp.....	32	20.0	8.5	10.6	4,430
61—137 Åby.....	56	32.9	14.9	5.8	1,340
Medeltal	22	15.9	5.8	9.0	9,782

## 3. Sjöprocent icke angiven på grund av bifurkation:

	Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
38—750 Ramsele.....	13	14.5	3.8	—	6,316
1—8 Juoksengi.....	22	15.3	4.8	—	28,730
98—208 Lagan.....	42	25.0	9.3	—	2,269
Medeltal	26	18.3	6.0	—	12,438

b) nederbördsområden mindre än 50 km<sup>2</sup>:

	Färg	Org.	O-förbr.	Sjö-%	N
108—1019 Nybråta.....	65	24.8	10.2	0	27
108—979 Svenningstorp.....	106	29.4	14.6	0	9
108—1026 Laxbäcken.....	111	25.8	15.5	3	30
67—818 Risbro.....	115	34.3	16.1	0	50
101—1054 Lövrödjan.....	116	25.0	12.5	1	20
52—1142 Himmelsberget Östra.....	118	25.3	16.5	0	1.2
52—1143 Himmelsberget Västra.....	124	24.7	16.2	0	0.8
Medeltal	108	27.0	14.5	0.6	20

Redan förut (sid. 69) har framhållits, att sjöarna utgöra avfärgningsbassänger för vattnet. Ovanstående siffror styrka i viss mån detta. Men även nederbördsområdets storlek kan tänkas spela en låt vara mindre betydande roll. Ju större areal (och flodlängd), desto längre omvandlingstid för humusämnen. Till en avvikande slutsats har SONDÉN (sid. 28) kommit. Han jämför dock liksom fallet var med syreförbrukningen endast tillflödena från fjällen med huvudälvarna. Att de små tillflödena från skogs- och kärrmark äro starkt humusförande är emellertid ett allbekant faktum, under det fjällbäckarna från områden ovan skogsgränsen på grund av den torftiga vegetationen där förete låg humushalt.

Det har nyss framhållits, att de svenska vattnen inom våra urbergsområden i stort sett äro mycket enhetliga. Sambanden mellan å ena sidan totalmängden oorganiska upplösta ämnen, å andra sidan vissa delgrupper av ämnen (CaO, Cl, SO<sub>3</sub>) ha visat sig vara lineära och jämförelsevis utpräglade. Även för de organiska ämnenas vidkommande har ett visst samband av lineär art kunnat påvisas mellan å ena sidan mängden av organiska ämnen, beräknade såsom glödningsförlust, å andra sidan syreatgången vid sagda ämnens oxidation.

Självfallet kan man också inom samma grupp, de kalk-



fattiga skogsälvarna, beräkna att finna ett genomsnittligt lineärt samband (fig. 20) mellan å ena sidan samma viktsmängder organiska upplösta ämnen, å andra sidan färgen. I själva verket förefinnes ett positivt dylikt, vars grad karakteriseras av korrelationsfaktorn  $r = +0.79 \pm 0.06$ , alltså relativt stort. Att detta samband blir mindre än det som existerar mellan mängden organiska ämnen och syreförbrukningen, sammanhänger väl närmast därmed, att »andra» faktorer äro av större inflytande på vattnets färg. Av dessa »andra» faktorer ha vi nyss framhållit sjöprocenten och nederbördsområdets areal. Ytterligare en viktig sådan är självfallet myrmarksprocenten.

Betecknas färgen med  $x_1$  och den organiska halten med  $x_2$ , bli regressionskvationerna:

$$x_1 = 2.542 x_2 - 15.5;$$

$$x_2 = 0.244 x_1 + 10.6;$$

Det skulle härav framgå, att de organiska ämnena i skogsälvarna icke helt äro färgade, utan att genomsnittligt

omkring ett tiotal mgr vore ofärgade. Självfallet varierar dock den färglösa mängden betydligt i olika vattendrag och från tid till tid.

Göra vi nu samma experiment med de kalkrika vattendragen, finna vi en korrelationsfaktor  $r = +0.04 \pm 0.20$ . Praktiskt taget existerar här intet samband mellan färg och organisk halt. Färgen i de kalkrika vattendragen bestämmes sålunda helt och hållet av lokala faktorer (förekomst eller brist på sjöar, myrmarker m. m.).

Vi kunna nu av de utförda beräkningarna anse konstaterat

dels att de svenska skogsälvarnas vatten är mycket enhetligt i fråga om upplösta organiska ämnen,

dels att kalktrakternas vatten i samma hänseende är synnerligen heterogent,

dels slutligen att i fråga om humushalt såväl fjäll- som skogsäckar intaga en särställning, i det de förra äro mycket fattiga, de senare mycket rika å upplösta humusämnen.

## Periodicitet.

Självklart har man anledning förmoda, att en viss periodicitet i de upplösta ämnenas förekomst skall kunna konstateras. Och främst kommer då en årlig period i betraktande. Vid det sid. 12 omnämnda grafiska beräkningsättet av vissa medelsiffror har för de oorganiska och organiska ämnenas vidkommande en dylik periodicitet påvisats. Emellertid ägnar sig materialet på grund av sin ojämna lokala och temporära fördelning icke för en noggrannare periodundersökning. I början insamlades månatliga vattenprov, sedermera prov endast varannan månad. Detaljanalyserna (på CaO, Cl, SO<sub>3</sub> etc.) utfördes vanligen fyra gånger årligen, varvid dock ibland analysdata år från år ändrades.

I allmänhet äro Cl- och SO<sub>3</sub>-analyserna samtidiga med kalkanalyserna. Bestämningarna av alkalinitet, O-förbrukning och färg började 1915—16, och fördelningen blir för dessa ännu ojämnare. Söker man av detaljanalyserna erhålla medelsiffror för olika månader, bli dessa ej fullt jämförbara ens för samma slag av analyser. Och alls icke blir detta fallet i fråga om t.ex. Cl-halten och alkaliniteten för visst datum. Däremot förefinnes säkrare överensstämmelse till tiden då det gäller bestämningar av O-förbrukning och färg. Det bör ock påpekas, att de funna medelvärdena gälla omkring den 1 i varje månad.

I tabell X äro sammanförda de funna medelvärdena för ett antal stationer med större antal detaljanalyser. Rörande en årlig periodicitet kunna ur tabellens siffror följande slutsatser dragas om än med nödiga reservationer.

Halten av oorganiska upplösta ämnen är i allmänhet störst under lågvattensperioderna och minst vid högvattnen. Amplituden håller sig omkring  $\pm 20\%$  av medeltalet.

De organiska upplösta ämnena förete delvis ett motsatt

förhållande, i det halten vanligen är mindre vintertid. Ett maximum uppträder med vår- och fjällflod (påpekat redan av SONDÉN 1914 sid. 30), men härtill kommer i södra Sverige ett nytt vanligen lägre maximum under hösten och förvintern, tydligen i samband med vegetationsperiodens avveckling.

I hög grad bunden till lågvattnet är även kalkhalten, och sitt vanliga maximum har den följaktligen vintertid i Norrland samt på eftersommaren i södra Sverige. Minimum inträffar i Norrland samtidigt med vårfloeden, i södra Sverige vanligen på försommaren. I stort sett är detsamma fallet även med övriga oorganiska ämnesgrupper. Såväl syreförbrukning som färgstyrka äro genomgående störst under förvintern, under det minimum inträffar i Norrland under eftervintern, i södra Sverige på eftersommaren och hösten.

I tabell XI ha från ett dussin stationer sammanställts medelhalterna av upplösta oorganiska och organiska ämnen ävensom totalhalt i medeltal under olika år. Där årsmedelvattenmängder finnas anföras dessa för jämförelse.

I stort sett visar det sig, att vid mindre årsmedelvattenmängder halterna äro större och tvärtom. I enstaka fall, t. ex. beträffande 108—242 Åtorp inträffar det dock att vid maximal årsmedelvattenmängd även halten av upplösta oorganiska ämnen företer ett maximum. Beträffande organiska ämnen äger delvis samma förhållande rum för 108—244 Ullervad. I ett fall nämligen för 108—274 Edebäck inträffa ett och samma år maximum av oorganiska och minimum av organiska ämnen i förening med minimal vattenmängd. Det bör framhållas att siffrorna på grund av osäkerhet vid bestämmandet av medelvärdena icke tillåta alltför detaljerade slutsatser.

Tabell X. De upplösta ämnenas årliga period.

	Jan.	Febr.	Mars	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
13—38 Älvsby												
Totalmängd . . . . .	—	32.7	—	32.9	—	27.5	—	27.2	—	29.6	—	31.1
Oorg. ämnen . . . . .	—	22.3	—	22.8	—	15.4	—	17.8	—	18.5	—	20.2
CaO . . . . .	—	4.7	—	(2.9)	—	3.0	—	4.1	—	3.9	—	(5.4)
Cl . . . . .	—	3.4	—	(2.9)	—	2.7	—	2.9	—	2.6	—	(4.0)
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	0.9	—	(1.4)	—	0.5	—	0.9	—	0.6	—	(0.3)
Alkalinitet . . . . .	—	2.01	—	2.01	—	(2.50)	—	1.95	—	1.96	—	(2.15)
Org. ämnen . . . . .	—	10.4	—	10.1	—	12.1	—	9.4	—	11.1	—	10.9
O-förbrukn . . . . .	—	2.7	—	2.2	—	4.7	—	3.0	—	3.6	—	3.4
Färg . . . . .	—	8	—	7	—	16	—	10	—	13	—	14
18—39 Myrheden												
Totalmängd . . . . .	37.8	39.8	41.9	41.2	38.0	35.3	36.5	35.7	33.8	35.2	36.4	39.0
Oorg. ämnen . . . . .	23.3	24.8	29.6	25.8	19.7	18.8	17.3	19.5	19.2	19.4	20.7	23.9
CaO . . . . .	—	4.8	—	—	—	3.8	—	3.8	—	3.8	—	4.8
Cl . . . . .	—	3.5	—	—	—	3.5	—	3.4	—	2.9	—	3.4
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	0.7	—	—	—	0.5	—	0.7	—	0.4	—	0.7
Alkalinitet . . . . .	—	2.67	—	(3.50)	—	2.62	—	2.31	—	2.35	—	—
Org. ämnen . . . . .	14.5	15.0	12.3	15.4	18.3	16.5	19.2	16.2	14.6	15.8	15.7	15.1
O-förbrukn . . . . .	—	4.7	—	3.7	—	5.8	—	5.2	—	5.9	—	5.5
Färg . . . . .	—	22	—	13	—	20	—	19	—	25	—	(33)
20—45 Kusfors												
Totalmängd . . . . .	—	34.8	—	33.3	—	33.0	—	32.3	—	37.3	—	30.9
Oorg. ämnen . . . . .	—	23.1	—	22.3	—	19.7	—	20.4	—	21.7	—	20.7
CaO . . . . .	—	5.3	—	3.3	—	4.6	—	4.6	—	5.9	—	4.9
Cl . . . . .	—	2.9	—	3.3	—	3.0	—	3.0	—	2.9	—	4.1
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	1.3	—	0.9	—	0.6	—	0.9	—	1.3	—	0.9
Alkalinitet . . . . .	—	2.39	—	3.00	—	2.59	—	2.45	—	2.49	—	(2.00)
Org. ämnen . . . . .	—	11.7	—	11.0	—	13.3	—	11.9	—	15.6	—	10.2
O-förbrukn . . . . .	—	3.1	—	2.7	—	4.5	—	3.2	—	7.2	—	3.3
Färg . . . . .	—	5	—	5	—	14	—	10	—	25	—	10
28—53 Vännäs												
Totalmängd . . . . .	32.5	39.8	37.6	38.3	37.4	35.2	30.4	34.9	32.0	33.8	32.0	35.9
Oorg. ämnen . . . . .	16.8	26.5	23.2	23.7	19.1	20.3	18.7	21.3	18.8	20.6	19.1	22.8
CaO . . . . .	—	6.6	—	—	—	4.6	—	5.8	—	5.3	—	6.0
Cl . . . . .	—	3.4	—	—	—	2.9	—	3.4	—	3.5	—	3.2
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	1.3	—	—	—	0.8	—	1.2	—	1.1	—	1.5
Alkalinitet . . . . .	—	2.63	—	(2.70)	—	2.50	—	2.71	—	2.36	—	—
Org. ämnen . . . . .	15.7	13.3	14.4	14.6	18.3	14.9	11.7	13.6	13.2	13.2	12.9	13.1
O-förbrukn . . . . .	—	3.6	—	3.3	—	5.6	—	3.7	—	4.7	—	(4.0)
Färg . . . . .	—	13	—	10	—	20	—	13	—	10	—	10
40—89 Ragunda												
Totalmängd . . . . .	61.2	52.7	57.5	54.7	57.7	47.1	45.6	48.9	49.8	47.8	48.4	53.7
Oorg. ämnen . . . . .	39.2	34.4	38.5	35.9	32.5	28.1	28.4	31.4	27.7	31.4	30.6	36.6
CaO . . . . .	—	12.5	—	(14.4)	—	9.8	—	10.2	—	11.7	—	13.0
Cl . . . . .	—	5.5	—	2.6	—	4.6	—	4.9	—	4.5	—	3.5
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	1.9	—	1.5	—	1.3	—	1.6	—	1.6	—	1.6
Alkalinitet . . . . .	—	4.50	—	(4.70)	—	4.01	—	4.46	—	3.64	—	—
Org. ämnen . . . . .	22.0	18.3	19.0	18.8	25.2	19.0	17.2	17.5	22.1	16.4	17.8	17.1
O-förbrukn . . . . .	—	5.4	—	5.4	—	4.7	—	5.0	—	5.0	—	5.5
Färg . . . . .	—	12	—	12	—	12	—	13	—	15	—	(20)
42—100 Torpshammar 2												
Totalmängd . . . . .	—	48.4	—	47.7	—	43.0	—	44.4	—	43.2	—	44.4
Oorg. ämnen . . . . .	—	31.1	—	31.4	—	15.3	—	27.0	—	27.0	—	27.3
CaO . . . . .	—	9.5	—	(10.4)	—	8.2	—	8.2	—	9.4	—	(10.1)
Cl . . . . .	—	3.4	—	(3.8)	—	2.7	—	2.8	—	2.8	—	(1.2)
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	2.3	—	(2.8)	—	0.7	—	1.0	—	1.1	—	(1.2)
Alkalinitet . . . . .	—	3.79	—	(4.50)	—	3.34	—	3.46	—	3.83	—	—
Org. ämnen . . . . .	—	17.4	—	16.3	—	17.7	—	16.5	—	16.2	—	17.1
O-förbrukn . . . . .	—	5.4	—	5.5	—	6.2	—	6.0	—	6.5	—	6.2
Färg . . . . .	—	19	—	22	—	21	—	22	—	23	—	(30)
48—701 Framnäs												
Totalmängd . . . . .	—	43.2	—	47.5	—	38.5	—	41.6	—	41.0	—	42.8
Oorg. ämnen . . . . .	—	27.0	—	30.8	—	19.7	—	22.7	—	23.1	—	25.1
CaO . . . . .	—	6.3	—	6.8	—	4.5	—	5.9	—	5.0	—	5.1
Cl . . . . .	—	2.5	—	2.8	—	2.2	—	2.7	—	2.6	—	2.4
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	1.4	—	1.2	—	1.4	—	1.6	—	1.5	—	1.3
Alkalinitet . . . . .	—	2.95	—	3.73	—	2.51	—	2.57	—	2.65	—	(3.50)
Org. ämnen . . . . .	—	16.2	—	16.7	—	18.8	—	18.9	—	17.9	—	17.7
O-förbrukn . . . . .	—	6.1	—	5.7	—	7.9	—	8.3	—	8.5	—	8.9
Färg . . . . .	—	28	—	26	—	33	—	36	—	39	—	48
53—332 Ö. Avesta												
Totalmängd . . . . .	51.6	54.7	50.6	52.6	47.5	37.3	41.3	40.2	43.1	40.8	44.6	44.8
Oorg. ämnen . . . . .	29.0	29.0	31.9	29.6	24.1	18.8	24.9	21.6	22.6	23.5	22.7	25.5
CaO . . . . .	—	6.3	—	6.9	—	4.8	—	5.4	—	6.5	—	6.5
Cl . . . . .	—	2.8	—	2.9	—	2.8	—	2.8	—	2.8	—	2.9
SO <sub>2</sub> . . . . .	—	1.7	—	2.1	—	0.8	—	1.6	—	1.4	—	2.1
Alkalinitet . . . . .	—	3.08	—	3.22	—	2.75	—	2.44	—	2.53	—	2.97
Org. ämnen . . . . .	22.6	25.7	18.7	23.0	23.4	18.5	16.4	18.6	20.5	17.3	21.9	19.3
O-förbrukn . . . . .	—	8.4	—	7.7	—	7.4	—	8.0	—	9.2	—	8.2
Färg . . . . .	—	30	—	30	—	30	—	33	—	34	—	30

	Jan.	Febr.	Mars	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
61—137 Åby.....												
Totalmängd.....	98.7	81.1	69.6	79.6	70.8	70.1	78.4	80.1	81.9	81.7	94.5	91.7
Oorg. ämnen.....	59.5	48.1	38.8	47.1	39.2	39.4	40.3	44.5	48.7	49.2	54.1	57.3
CaO.....	—	12.5	—	10.9	—	10.8	—	10.0	—	—	13.6	13.5
Cl.....	—	6.2	—	5.6	—	5.4	—	6.7	—	—	6.4	8.0
SO <sub>2</sub> .....	—	9.8	—	8.0	—	8.4	—	6.8	—	—	11.0	12.2
Alkalinitet.....	—	3.01	—	3.77	—	(2.65)	—	2.80	—	—	4.43	4.01
Org. ämnen.....	39.0	33.0	30.8	32.5	31.6	30.7	38.1	35.6	33.2	32.5	40.4	37.4
O-förbrukn.....	—	14.7	—	14.2	—	12.6	—	14.4	—	14.8	16.3	16.5
Färg.....	—	59	—	51	—	38	—	57	—	56	67	56
67—813 Risbro												
Totalmängd.....	—	81.8	—	73.8	—	86.9	—	90.2	—	82.2	—	81.8
Oorg. ämnen.....	—	47.0	—	40.2	—	48.7	—	54.6	—	44.3	—	48.4
CaO.....	—	8.4	—	9.3	—	11.0	—	14.2	—	9.4	—	10.7
Cl.....	—	9.4	—	7.5	—	8.4	—	8.4	—	8.4	—	8.8
SO <sub>2</sub> .....	—	1.5	—	1.5	—	(1.5)	—	1.6	—	(2.3)	—	1.8
Alkalinitet.....	—	4.42	—	4.23	—	4.20	—	6.35	—	4.44	—	4.86
Org. ämnen.....	—	34.8	—	33.6	—	38.2	—	35.6	—	37.9	—	33.4
O-förbrukn.....	—	14.9	—	14.7	—	19.5	—	15.8	—	17.6	—	16.4
Färg.....	—	105	—	121	—	100	—	83	—	113	—	111
67—757 Ö. Norrköping												
Totalmängd.....	—	84.8	—	87.4	—	87.2	—	88.8	—	79.3	—	83.8
Oorg. ämnen.....	—	58.7	—	60.6	—	56.6	—	62.3	—	57.6	—	58.4
CaO.....	—	19.9	—	19.5	—	(20.9)	—	20.9	—	—	—	19.0
MgO.....	—	3.8	—	3.8	—	—	—	3.2	—	—	—	3.1
Cl.....	—	8.0	—	7.5	—	(7.1)	—	7.5	—	—	—	8.5
SO <sub>2</sub> .....	—	10.0	—	9.1	—	(9.4)	—	9.2	—	—	—	9.2
Alkalinitet.....	—	6.05	—	6.33	—	—	—	6.02	—	—	—	6.34
Org. ämnen.....	—	26.1	—	26.8	—	26.1	—	26.5	—	21.7	—	25.4
O-förbrukn.....	—	7.6	—	7.8	—	—	—	7.4	—	(6.0)	—	8.4
Färg.....	—	14	—	17	—	—	—	14	—	17	—	13
67—421 Frinnaryd.....												
Totalmängd.....	—	103.9	—	91.1	—	84.7	—	90.0	—	88.7	—	43.7
Org. ämnen.....	—	71.7	—	63.0	—	57.3	—	64.0	—	63.4	—	66.6
CaO.....	—	25.2	—	21.3	—	17.7	—	23.5	—	23.0	—	23.5
MgO.....	—	3.3	—	2.7	—	(2.6)	—	2.8	—	3.2	—	3.3
Cl.....	—	8.8	—	8.6	—	7.0	—	8.1	—	10.1	—	9.5
SO <sub>2</sub> .....	—	9.4	—	8.9	—	7.5	—	8.5	—	(9.2)	—	9.4
Alkalinitet.....	—	6.60	—	6.32	—	(5.80)	—	7.01	—	7.18	—	7.11
Org. ämnen.....	—	32.2	—	28.1	—	27.4	—	26.0	—	25.3	—	27.1
O-förbrukn.....	—	8.2	—	8.3	—	(8.2)	—	6.6	—	6.2	—	7.6
Färg.....	—	28	—	28	—	(15)	—	18	—	22	—	22
67—804 Bjärka-Säby..												
Totalmängd.....	—	72.7	—	72.5	—	75.2	—	74.4	—	70.2	—	70.5
Oorg. ämnen.....	—	48.6	—	47.6	—	52.5	—	50.6	—	48.2	—	49.4
CaO.....	—	15.7	—	15.2	—	15.7	—	16.0	—	18.0	—	16.3
Cl.....	—	6.9	—	6.8	—	7.9	—	7.3	—	6.3	—	7.0
SO <sub>2</sub> .....	—	7.5	—	8.2	—	6.9	—	8.0	—	(8.2)	—	7.9
Alkalinitet.....	—	4.92	—	4.94	—	5.43	—	4.91	—	5.58	—	5.29
Org. ämnen.....	—	24.2	—	24.9	—	22.7	—	23.8	—	22.0	—	21.1
O-förbrukn.....	—	5.0	—	5.5	—	6.1	—	5.6	—	5.2	—	5.7
Färg.....	—	13	—	13	—	16	—	14	—	17	—	14
pH.....	—	(7.0)	(7.2)	(7.0)	6.8	7.0	(7.0)	(6.9)	(7.2)	(6.9)	(7.0)	(7.0)
88—188 Kristianstad												
Totalmängd.....	—	85.0	—	83.2	—	76.2	—	80.7	—	83.1	—	88.0
Oorg. ämnen.....	—	51.4	—	51.8	—	47.6	—	53.0	—	49.1	—	53.1
CaO.....	—	9.8	—	10.3	—	8.9	—	12.4	—	(11.0)	—	12.0
MgO.....	—	(2.8)	—	(3.0)	—	(2.6)	—	2.6	—	(3.8)	—	3.2
Cl.....	—	12.1	—	11.4	—	10.6	—	11.9	—	(12.5)	—	11.8
SO <sub>2</sub> .....	—	8.1	—	7.5	—	5.5	—	6.8	—	—	—	8.0
Alkalinitet.....	—	2.52	—	3.43	—	3.43	—	4.43	—	(4.20)	—	2.94
Org. ämnen.....	—	33.6	—	31.4	—	28.6	—	27.7	—	34.0	—	34.9
O-förbrukn.....	—	12.0	—	11.2	—	12.5	—	10.8	—	14.2	—	13.8
Färg.....	—	79	—	72	—	63	—	60	—	99	—	75
92—189 Kävlinge												
Totalmängd.....	257.9	252.2	237.7	231.3	237.5	253.0	260.5	265.2	252.0	267.5	275.2	273.1
Oorg. ämnen.....	216.8	206.9	173.5	185.1	175.8	203.7	214.2	213.2	208.9	227.5	244.3	224.8
CaO.....	—	85.4	—	80.5	—	86.8	—	90.8	—	94.5	—	94.0
MgO.....	—	6.4	—	7.1	—	8.8	—	7.1	—	(8.3)	—	7.6
Cl.....	—	17.4	—	16.6	—	17.7	—	21.1	—	19.9	—	19.4
SO <sub>2</sub> .....	—	29.5	—	27.8	—	28.8	—	31.1	—	—	32.0	33.1
Alkalinitet.....	—	23.62	—	22.32	—	26.32	—	27.10	—	28.94	—	26.15
Org. ämnen.....	41.1	45.3	64.2	46.2	61.7	49.3	46.3	52.0	43.1	40.0	30.9	48.3
O-förbrukn.....	—	6.0	—	5.9	—	6.7	—	6.6	—	5.9	—	6.4
Färg.....	—	21	—	21	—	25	—	20	—	24	—	19
pH.....	—	7.8	(7.7)	7.5	7.6	(7.6)	(7.5)	(7.5)	(7.5)	(7.5)	(7.6)	(7.6)
108—274 Edebäck												
Totalmängd.....	40.8	34.5	34.1	35.7	33.8	30.9	31.6	31.5	30.8	32.9	30.8	33.4
Oorg. ämnen.....	25.3	20.7	21.3	22.0	15.4	15.9	19.2	18.0	19.6	19.3	20.8	19.6
CaO.....	—	4.4	—	—	2.6	3.5	—	4.0	—	4.2	—	4.5
Cl.....	—	2.7	—	—	2.2	2.4	—	2.2	—	2.4	—	2.2
SO <sub>2</sub> .....	—	1.3	—	—	1.1	-0.5	—	1.4	—	1.0	—	1.7
Alkalinitet.....	—	2.39	—	2.53	—	2.03	—	2.03	—	1.86	—	—
Org. ämnen.....	15.5	13.8	12.8	13.2	17.9	15.0	12.4	13.5	11.2	13.6	10.0	13.8
O-förbrukn.....	—	4.5	—	4.4	—	5.6	—	5.7	—	7.5	—	8.2
Färg.....	—	22	—	20	—	22	—	25	—	34	—	52

		Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
108—242 Åtorp	Totalmängd.....	42.7	43.9	38.4	44.0	38.9	41.0	37.6	41.8	39.0	40.1	39.9	43.2
	Oorg. ämnen.....	25.1	22.8	19.6	23.6	18.0	22.2	18.9	21.8	19.5	22.3	22.8	24.9
	CaO.....	—	4.7	—	4.5	—	4.2	—	4.6	—	4.6	—	4.8
	Cl.....	—	4.0	—	4.7	—	3.9	—	4.0	—	3.9	—	4.7
	SO <sub>2</sub> .....	—	3.3	—	2.7	—	3.2	—	2.5	—	—	3.3	2.8
	Alkalinitet.....	—	1.86	—	2.12	—	(2.10)	—	1.94	—	(2.40)	—	2.16
	Org. ämnen.....	17.6	21.1	18.8	20.4	20.9	18.8	18.7	20.0	19.5	17.8	17.1	18.3
	O-förbrukn.....	—	8.5	—	8.9	—	8.4	—	8.1	—	8.5	—	8.4
	Färg.....	—	33	—	35	—	23	—	30	—	32	—	33
108—244 Ullervad	Totalmängd.....	115.4	95.7	108.8	117.9	101.0	117.1	108.6	123.7	125.3	145.5	138.2	126.3
	Oorg. ämnen.....	78.4	58.7	74.7	74.3	67.8	80.3	74.4	79.6	86.1	108.1	100.1	95.6
	CaO.....	—	23.5	—	22.0	—	20.5	—	25.6	—	—	28.4	27.7
	MgO.....	—	3.6	—	3.9	—	(2.7)	—	3.1	—	—	—	3.9
	Cl.....	—	9.7	—	8.9	—	8.9	—	9.5	—	—	9.1	10.8
	SO <sub>2</sub> .....	—	13.0	—	11.5	—	8.5	—	10.7	—	—	18.9	17.8
	Alkalinitet.....	—	6.74	—	6.85	—	(6.70)	—	7.43	—	—	—	7.26
	Org. ämnen.....	37.0	37.0	34.1	43.6	33.2	36.8	34.2	44.1	39.2	37.4	38.1	30.7
	O-förbrukn.....	—	10.3	—	9.0	—	(7.8)	—	8.9	—	(5.0)	—	10.8
	Färg.....	—	41	—	28	—	(18)	—	24	—	29	—	33

Tabell XI. Variation år från år.

	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
<i>1—8 Juoksengi.</i>															
Medelvattenmängd (Vojakkala).....	—	—	—	—	—	268	216	345	306	—	—	—	—	—	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	43.8	48.4	46.8	47.0	47.4	45.4	48.4	44.0	46.3	—	—	—	—	—	—
Halt oorg. » ».....	28.4	29.2	26.8	29.0	34.7	33.4	31.9	29.8	30.2	—	—	—	—	—	—
» org. » ».....	15.4	19.2	20.0	18.0	12.7	12.0	16.5	14.2	16.1	—	—	—	—	—	—
<i>9—32 Storbacken.</i>															
Medelvattenmängd (Trångfors).....	490	505	457	518	455	445	406	520	457	493	587	562	—	—	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	26.9	27.7	27.3	29.0	25.5	25.2	29.8	26.0	25.7	34.1	30.5	27.9	—	—	—
Halt oorg. » ».....	15.7	17.4	16.0	16.8	17.1	17.8	19.3	18.4	17.4	21.3	19.6	18.3	—	—	—
» org. » ».....	11.2	10.3	11.3	12.2	8.4	7.4	10.5	7.6	8.3	12.8	10.9	9.6	—	—	—
<i>18—39 Myrheden.</i>															
Medelvattenmängd.....	—	—	—	—	—	27	27	30	25	27	33	28	32	30	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	36.1	37.2	36.9	36.6	40.0	39.1	39.0	36.8	39.1	41.5	40.2	39.4	35.5	34.3	—
Halt oorg. » ».....	21.0	21.8	20.0	20.5	25.6	24.3	23.8	21.4	23.1	24.7	24.9	23.6	19.3	20.1	—
» org. » ».....	15.1	15.4	16.9	16.1	14.4	14.8	15.2	15.4	16.0	16.8	15.3	15.8	16.2	14.2	—
<i>28—53 Vännäs.</i>															
Medelvattenmängd (Pengfors).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	256	243	218	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	36.2	34.6	38.0	35.2	34.0	34.5	33.3	33.6	35.6	38.1	38.3	38.0	37.7	35.8	—
Halt oorg. » ».....	21.4	20.2	19.4	20.7	25.4	21.6	20.5	20.7	22.3	24.5	25.7	24.5	24.1	22.5	—
» org. » ».....	14.8	14.4	18.6	14.5	8.6	12.9	12.8	12.9	13.3	13.6	12.6	13.5	13.6	13.3	—
<i>40—89 Ragunda.</i>															
Medelvattenmängd.....	—	343	334	398	406	372	434	375	447	357	379	559	429	488	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	52.0	47.9	48.1	52.9	48.9	51.9	50.0	52.1	55.2	53.4	54.6	52.4	56.2	49.6	—
Halt oorg. » ».....	33.0	29.6	25.6	30.5	33.4	35.2	31.6	33.7	35.3	35.1	36.1	36.6	37.5	32.9	—
» org. » ».....	19.0	18.3	22.5	22.4	15.5	16.7	18.4	18.4	19.9	18.3	18.5	15.8	18.7	16.7	—
<i>61—137 Åby.</i>															
Totalhalt uppl. ämnen.....	77.0	83.0	—	81.5	79.3	106.4	82.0	76.3	80.3	85.0	77.3	—	—	—	—
Halt oorg. » ».....	43.3	48.0	—	40.9	47.6	62.4	48.1	46.7	51.0	51.9	45.8	—	—	—	—
» org. » ».....	33.7	35.0	—	40.6	31.7	44.0	33.9	29.6	29.3	33.1	31.5	—	—	—	—
<i>92—189 Kävlinge.</i>															
Totalhalt uppl. ämnen.....	253.3	258.8	253.8	265.6	260.5	264.9	249.3	246.3	267.5	268.1	247.6	255.1	269.9	260.0	243.1
Halt oorg. » ».....	204.2	210.1	183.0	193.4	216.1	224.8	208.5	202.2	225.8	222.1	208.7	216.4	223.0	217.5	211.1
» org. » ».....	49.1	48.7	70.8	72.2	44.4	40.1	40.8	44.1	41.7	46.0	38.9	38.7	46.9	42.5	32.0
<i>96—192 Tranarp.</i>															
Totalhalt uppl. ämnen.....	131.7	133.2	130.8	144.0	148.1	133.7	139.1	137.4	140.5	—	—	—	—	—	—
Halt oorg. » ».....	93.8	96.8	82.3	91.5	115.2	96.5	101.5	98.7	102.4	—	—	—	—	—	—
» org. » ».....	37.9	36.4	48.5	52.5	32.9	37.2	37.6	38.7	38.1	—	—	—	—	—	—

	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
<i>98—208 Lagan.</i>															
Medelvattenmängd (Vidöstern).....	32	25	35	25	22	18	32	21	26	21	27	13	—	—	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	54.6	45.9	45.3	51.0	54.4	51.6	55.5	58.3	59.9	68.7	62.9	61.1	—	—	—
Halt oorg. » » .....	30.6	31.8	26.5	23.4	32.8	32.9	32.2	33.1	36.7	41.2	38.4	38.0	—	—	—
» org. » » .....	24.0	23.1	27.8	27.6	21.6	21.7	23.3	25.2	23.2	27.8	24.5	23.1	—	—	—
<i>108—274 Edebäck.</i>															
Medelvattenmängd.....	148	101	146	125	79	120	160	123	149	93	170	103	119	143	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	33.2	34.5	35.5	32.3	31.0	33.0	32.9	30.2	33.3	35.5	35.4	34.1	31.6	32.2	—
Halt oorg. » » .....	19.3	20.8	18.1	17.5	20.9	20.1	19.8	18.0	18.6	20.2	20.0	20.3	18.3	18.3	—
» org. » » .....	13.9	13.7	17.4	14.8	10.1	12.9	13.1	12.2	14.7	15.3	15.4	13.8	13.3	13.9	—
<i>108—242 Åtorp.</i>															
Medelvattenmängd.....	76	51	59	47	32	42	64	47	53	—	81	35	44	—	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	38.6	39.8	40.1	41.0	40.5	42.8	43.3	42.6	44.9	—	48.7	44.3	42.4	—	—
Halt oorg. » » .....	20.3	22.0	17.8	19.8	22.5	23.7	22.3	22.2	25.2	—	28.7	25.9	23.1	—	—
» org. » » .....	18.3	17.8	22.3	31.2	18.0	19.1	21.0	20.4	19.7	—	20.0	18.4	19.3	—	—
<i>108—244 Ullervad.</i>															
Medelvattenmängd.....	19	19	25	18	15	18	23	20	18	—	20	14	—	—	—
Totalhalt uppl. ämnen.....	121.5	120.9	127.9	112.6	124.1	131.5	112.2	111.3	114.2	—	110.6	112.7	—	—	—
Halt oorg. » » .....	78.7	88.9	82.7	74.1	92.1	90.5	74.6	76.0	81.0	—	77.5	84.6	—	—	—
» org. » » .....	42.8	32.0	45.2	38.5	32.0	41.0	37.6	35.3	33.2	—	33.1	28.1	—	—	—

Tabell XII. Procentuell halt av oorganiska och organiska ämnen under olika årstider.

Station	Dec.—Febr.			Mars—Maj			Juni—Aug.			Sept.—Nov.			Dec.—Maj			Juni—Nov.		
	Ant. anal.	% oorg.	% org.	Ant. anal.	% oorg.	% org.	Ant. anal.	% oorg.	% org.	Ant. anal.	% oorg.	% org.	Ant. anal.	% oorg.	% org.	Ant. anal.	% oorg.	% org.
13—38 Älvsby.....	17	66.5	33.5	9	69.3	30.7	17	60.9	39.1	7	62.4	37.6	26	67.5	32.5	24	61.4	38.6
18—39 Myrheden.....	30	61.7	38.3	22	61.1	38.9	35	53.3	46.7	21	55.9	44.1	52	61.4	38.6	56	54.3	45.7
28—53 Vännäs.....	31	63.4	36.6	20	59.0	41.0	34	59.4	40.6	21	60.8	39.2	51	61.6	38.4	55	59.9	40.1
40—89 Ragunda.....	31	66.6	33.4	23	62.7	37.3	32	62.1	37.9	22	63.8	36.2	54	64.9	35.1	54	62.8	37.2
42—100 Torpshammar 2.....	14	62.9	37.1	10	66.1	33.9	18	60.9	39.1	11	62.1	37.9	24	64.2	35.8	29	61.4	38.6
48—701 Framnäs.....	13	61.4	38.6	18	60.9	39.1	13	52.7	47.3	18	57.1	42.9	31	61.1	38.9	31	55.3	44.7
61—137 Åby.....	25	60.0	40.0	20	57.8	42.2	26	55.3	44.7	19	60.4	39.6	45	59.1	40.9	45	57.6	42.4
67—818 Risbro.....	18	58.8	41.2	14	55.2	44.8	21	57.6	42.4	12	53.0	47.0	32	57.4	42.6	33	56.0	44.0
67—421 Frinnaryd.....	14	70.0	30.0	10	69.3	30.7	16	69.2	30.8	12	71.1	28.9	24	69.7	30.3	28	70.1	29.9
67—804 Bjärka-Säby.....	16	67.4	32.6	19	69.7	32.3	16	69.0	31.0	14	69.8	30.2	35	67.5	32.5	30	69.4	30.6
92—189 Kävlinge.....	35	82.8	17.2	27	78.6	21.4	36	80.2	19.8	24	85.3	14.7	62	81.0	19.0	60	82.3	17.7
108—274 Edebäck.....	32	59.1	40.9	20	59.1	40.9	30	54.8	45.2	19	59.4	40.6	52	59.1	40.9	49	56.6	43.4
108—242 Åtorp.....	29	54.7	44.3	25	52.0	48.0	31	53.0	47.0	21	53.9	46.1	54	54.0	46.0	52	53.3	46.7
108—244 Ullervad.....	28	70.1	29.9	22	66.4	33.6	31	68.3	31.7	19	69.4	30.6	50	68.6	31.4	50	68.7	31.3

Tabell XIII. Kalkhalten beräknad i % av halten organiska ämnen under olika årstider.

Station	Dec.—Febr.		Mars—Maj		Juni—Aug.		Sept.—Nov.		Dec.—Maj		Juni—Nov.	
	Ant. anal.	% CaO	Ant. anal.	% CaO	Ant. anal.	% CaO	Ant. anal.	% CaO	Ant. anal.	% CaO	Ant. anal.	% CaO
Älvsby.....	9	21.1	1	13.4	17	21.3	6	21.0	10	20.4	23	21.3
Myrheden.....	12	19.3	4	18.8	25	20.0	12	21.5	16	19.2	37	20.5
Vännäs.....	15	27.5	2	26.0	21	24.8	12	27.5	17	27.3	23	25.7
Ragunda.....	13	33.9	5	37.7	25	32.9	13	36.5	18	34.8	38	34.2
Torpshammar 2.....	8	31.5	2	30.3	18	29.1	8	34.8	10	31.3	26	30.9
Framnäs.....	11	23.0	9	21.0	11	25.5	10	21.6	20	22.1	21	23.6
Åby.....	16	24.6	12	25.5	12	22.4	6	23.5	28	25.0	18	22.8
Risbro.....	18	20.2	14	22.5	14	25.6	5	22.7	32	21.1	19	24.9
Frinnaryd.....	14	34.8	9	33.8	10	36.5	5	36.0	23	34.4	15	36.3
Bjärka-Säby.....	16	32.7	14	31.8	14	31.0	6	35.9	30	32.3	20	32.4
Kävlinge.....	27	40.9	17	43.1	20	42.0	8	40.4	44	41.7	28	41.6
Edebäck.....	14	21.0	4	15.2	20	21.9	11	22.8	18	19.9	31	22.3
Åtorp.....	21	19.1	14	19.5	14	21.6	5	21.6	35	19.3	19	21.6
Ullervad.....	22	28.9	11	31.6	13	33.4	5	29.9	33	29.7	18	32.2

Tabell XIV. Klorhalten beräknad i % av halten organiska ämnen under olika årstider.

Station	Dec.—Febr.		Mars—Maj		Juni—Aug.		Sept.—Nov.		Dec.—Maj		Juni—Nov.	
	Ant. anal.	% Cl	Ant. anal.	% Cl	Ant. anal.	% Cl	Ant. anal.	% Cl	Ant. anal.	% Cl	Ant. anal.	% Cl
Älvsby.....	9	15.4	1	13.4	17	16.8	6	14.3	10	15.2	23	16.1
Myrheden.....	12	13.8	4	7.7	26	17.5	12	14.5	16	12.3	38	16.6
Vännäs.....	15	14.9	2	13.5	23	14.9	12	16.8	17	14.8	35	15.5
Ragunda.....	13	14.4	6	9.1	25	16.1	13	12.4	19	13.0	38	14.8
Torpshammar 2.....	8	12.1	2	9.1	18	10.4	8	10.0	10	11.4	26	10.3
Framnäs.....	11	9.8	9	11.1	11	11.3	10	11.1	20	10.1	21	11.2
Åby.....	16	13.6	12	12.3	12	15.4	6	12.3	28	13.1	18	14.2
Risbro.....	18	19.3	14	21.0	14	16.5	5	20.3	32	20.0	19	17.3
Frinnaryd.....	14	12.6	9	13.7	10	13.2	5	15.8	23	13.0	15	14.1
Bjärka-Säby.....	16	14.2	14	14.3	14	14.5	6	14.1	30	14.2	20	14.4
Kävlinge.....	27	8.4	18	8.7	19	9.5	8	8.5	45	8.5	27	9.2
Edebäck.....	14	12.3	4	13.3	21	13.5	11	12.9	18	12.5	32	13.3
Åtorp.....	21	17.5	14	19.9	14	18.7	5	17.6	35	18.4	19	18.4
Ullervad.....	22	12.0	11	12.8	14	12.7	5	9.1	33	12.2	19	11.5

Tabell XV. Svavelsyrehalten (SO<sub>2</sub>) beräknad i % av halten oorganiska ämnen under olika årstider.

Station	Dec.— Febr.		Mars— Maj		Jun i— Aug.		Sept.— Nov.		Dec.— Maj		Jun i— Nov.	
	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% SO <sub>2</sub>
Älvsby.....	7	6.0	1	6.5	15	4.4	5	3.4	8	6.0	20	4.1
Myrheden.....	11	2.5	4	2.6	24	2.8	10	2.8	15	2.5	24	2.8
Vännäs.....	13	5.4	2	5.7	21	4.8	11	6.1	15	5.5	32	5.2
Ragunda.....	11	5.1	6	5.6	24	4.6	12	4.7	17	5.3	36	4.6
Torpshammar 2..	6	7.7	2	4.6	16	3.1	8	4.0	8	6.9	24	3.4
Framnäs.....	8	5.2	9	3.9	10	8.8	9	5.6	17	5.5	19	7.3
Åby.....	16	20.9	12	17.4	12	15.7	5	18.0	28	19.6	17	16.5
Risbro.....	10	3.5	6	3.5	9	3.1	1	5.4	16	3.5	10	3.3
Frinnaryd.....	12	13.3	9	14.1	10	13.5	4	14.3	21	13.6	14	13.8
Bjärka-Säby.....	13	16.3	10	16.4	10	15.4	2	15.1	23	16.4	12	15.4
Kävlinge.....	22	14.7	14	14.9	17	14.9	4	13.1	36	14.7	21	14.6
Edebäck.....	12	6.8	4	7.1	19	5.8	9	5.4	16	6.8	23	5.6
Åtorp.....	18	10.9	13	10.1	14	10.3	4	9.2	31	10.6	18	10.1
Ullervad.....	20	17.4	12	15.3	13	14.1	5	19.4	32	16.7	18	16.0

Även de relativa siffrorna, t. ex. uttryckta i % oorganiska och organiska ämnen av totalhalten upplösta ämnen äro av intresse. I tabell XII hava dylika siffror sammanställts för 14 stationer, från vilka vi äga större antal analyser. Då medelvärdeets säkerhet i hög grad är beroende av antalet termer (antalet analyser) och då detta i hög grad varierar under olika årstider, meddelas siffror även härför. Medelprocenterna visa, att för skogsälvarnas vidkommande under vintern de oorganiska ämnen förekomma största utsträckning, under det i södra Sverige detta är fallet under eftersommaren. I fråga om

Tabell XVI. Kolsyrehalten (CO<sub>2</sub>) beräknad i % av halten oorganiska ämnen under olika årstider.

Station	Dec.— Febr.		Mars— Maj		Jun i— Aug.		Sept.— Nov.		Dec.— Maj		Jun i— Nov.	
	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>	Ant. anal.	% CO <sub>2</sub>
Älvsby.....	9	20.2	1	28.2	14	25.5	6	24.0	10	20.9	20	25.1
Myrheden.....	6	24.0	2	24.0	15	25.5	8	28.2	8	24.0	23	26.4
Vännäs.....	8	23.5	1	25.7	14	26.2	8	26.2	9	23.8	22	26.2
Ragunda.....	8	25.5	1	35.2	14	28.8	8	26.4	9	26.4	22	27.9
Torpshammar 2..	7	26.4	2	30.6	15	28.2	8	31.2	9	27.3	23	29.3
Framnäs.....	6	24.2	10	26.2	9	26.8	16	25.3	16	25.3	16	26.4
Åby.....	10	14.3	6	16.5	7	13.6	2	18.7	16	15.2	9	15.0
Risbro.....	17	22.4	14	23.1	12	24.6	5	22.0	31	22.7	17	24.0
Frinnaryd.....	13	21.8	8	22.2	8	23.5	5	22.9	21	22.0	13	23.3
Bjärka-Säby.....	15	23.3	12	22.4	13	21.6	6	23.1	27	22.9	19	22.0
Kävlinge.....	18	25.5	13	25.5	12	27.3	4	28.4	31	25.5	16	27.5
Edebäck.....	8	25.1	2	19.1	15	26.2	8	22.7	10	23.5	23	24.9
Åtorp.....	14	16.7	9	18.3	8	18.5	1	20.7	23	17.4	9	18.7
Ullervad.....	15	18.0	7	20.5	8	22.7	—	—	22	18.7	8	22.7

de organiska ämnena råder självfallet ett motsatt förhållande.

Gå vi till detaljanalyserna (Tab. XIII—XVI), finna vi antydningar, att i Norrland den relativa kalkhalten är störst under vinter-vår-halvåret, under det slättlandsåarna förete avvikande procentstyrka. Mest årstidsbetonad är klorhalten, som nästan i alla de undersökta vattendragen är störst under sommar-höst-halvåret. Motsatt är åter förhållandet med svavelsyrehalten, om än icke så utpräglat, under det kolsyrehalten (beräknad ur alkaliniteten) förhåller sig som klorhalten.

### Absoluta mängder upplösta ämnen.

Som slutresultat av denna undersökning rörande de svenska flodernas transport av upplösta ämnen skulle nu framgå de olika mängder av material, som våra floder årligen transporterar till havet. Den kemiska liksom den rent erosiva denudationens mått brukar anges i mm utlöst jordskorpa pr år eller århundrade. Då det emellertid är synnerligen vanskligt att avgöra, hur hög specifik vikt, som skall tillmätas dessa ämnen, torde det få anses riktgare att endast ange deras ur föreliggande material beräknade vikter, dessa då lämpligen uttryckta i viktmängd (ton) pr år och ytenhet (km<sup>2</sup>). Så ha t. ex. franska och schweiziska forskare (BAULIG 1910, COLLET 1925 och andra) numera plägat göra beträffande Alpernas floder. I nedanstående tabell ha dylika siffror sammanställts över de till sina vikter fastställbara ämnena i föreliggande material. För dessa siffrors åstadkommande hava använts dels de i materialöversikten (sid. 13—43) anförda medelhalterna, dels den kända eller beräknade medelavrinningen i de skilda vattendragen, uttryckt i l/s. km<sup>2</sup>.

En hastig blick på tabellen visar, att liksom i en del föregående beräkningar kalktrakternas vattendrag genom-

gående utmärka sig för höga siffror. Dessa sammanhänga med de höga kalkhalterna. Men på slutresultaten inverka i motsatt riktning de i dessa trakter liksom i övriga slättområden genomgående låga avrinnings-siffrorna. I fjälltrakterna blir resultatet ett motsatt, i det de genomgående låga halterna motverkas av hög avrinning.

En sammanställning av mängderna i ton/år/km<sup>2</sup> efter de geografiska grunder, som i det föregående vid flera tillfällen använts, ter sig på följande sätt:

I. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga moräner och leror, delvis kalkhaltig berggrund samt relativt obetydliga skogstrakter:

	Oorg.	Org.	CaO	MgO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
88/89—1134 Gärsnäs.....	67.05	7.75	27.75	1.75	4.70	11.13	15.06
108—775 Bosgården...	62.24	10.93	26.74	1.16	3.35	10.30	14.45
108—805 Skofteby...	54.83	14.19	19.44	1.53	4.71	10.76	9.43
92—189 Kävlinge...	53.16	11.68	22.23	1.82	4.72	7.75	13.92
96—192 Tranarp....	32.64	14.01	11.07	1.39	5.20	5.17	6.31
61—878 Klatorp....	31.28	11.26	12.91	—	1.81	3.09	—
67—160 Broby.....	26.19	8.14	12.53	1.21	1.82	5.28	6.81
108—244 Ullervad....	24.45	11.11	7.40	1.05	2.88	4.01	4.60
67—757 Ö. Norrköping.....	11.16	4.83	3.77	0.64	1.48	1.76	2.57
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	40.33	10.43	15.98	1.32	3.41	6.58	9.14

II. Nederbördsområden med starkt kalkhaltiga leror och moräner samt riklig skog:

	Oorg.	Org.	CaO	MgO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
40-962 Gisselås.....	22.63	7.68	9.56	1.97	1.33	—	7.82
67-158 Kyleberg.....	19.19	10.22	6.70	—	1.40	1.84	—
61-134 Älgsta.....	18.23	10.56	—	—	—	—	—
67-421 Frinnaryd.....	18.19	7.86	6.53	0.85	2.44	2.53	4.21
65-148 N. Täckhammar.....	12.07	6.41	3.23	—	1.29	2.64	—
67-804 Bjärka-Säby...	9.39	4.37	3.03	0.78	1.34	1.49	2.10
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	16.62	7.85	5.81	1.20	1.56	2.13	4.71

III. Lerslättsområden med mindre kalkhalt samt relativt obetydliga skogs- och myrmarker:

	Oorg.	Org.	CaO	MgO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
88-188 Kristianstad...	18.66	11.60	4.02	1.10	4.28	2.71	2.70
61-137 Åby.....	13.40	9.85	3.32	0.45	1.90	2.64	2.12
61-133 Hidingebro.....	8.77	9.82	2.07	—	1.36	1.33	—
61-131 Backa.....	8.34	9.28	1.65	—	1.33	1.31	—
61-132 Marieberg.....	7.28	7.41	—	—	—	—	—
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	11.29	9.59	2.77	0.78	2.22	2.00	2.41

IV. Relativt kalkfattiga skogsområden med mer eller mindre vidsträckta myrmarker:

a) nederbördsområden mindre än 1,000 km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
67-818 Risbro.....	20.37	15.65	4.58	3.82	0.76	5.00
108-1019 Nybråta.....	18.73	9.39	2.95	2.08	—	4.26
9-21 Sjaunja 1.....	14.76	9.37	—	—	—	—
108-979 Svenningstorp.	14.10	13.81	2.65	3.69	0.61	2.58
98-210 Lönninge.....	13.33	11.92	2.12	2.65	1.90	—
108-1026 Laxbäcken.....	11.52	14.65	1.65	2.55	—	1.16
98-195 Granstorp.....	11.24	10.75	—	—	—	—
101-1054 Lövrödjan.....	10.22	9.46	1.82	3.10	—	1.64
108-1024 Alstern.....	9.27	4.48	1.57	1.78	—	1.76
98-198 Bringetofta....	9.05	7.98	—	—	—	—
52-1142 Himmelsberget Ö.....	8.86	10.37	0.90	1.35	—	0.78
108-238 Nordmark.....	8.56	10.97	—	—	—	—
28-981 Bjuråker.....	8.38	8.23	1.63	1.07	0.32	2.05
52-1143 Himmelsberget V.....	8.32	10.13	0.86	1.43	—	0.80
61-130 Lugnet.....	7.93	12.58	—	—	—	—
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	11.64	10.65	2.07	2.15	0.90	2.23

b) nederbördsområden 1,000-10,000 km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
105-227 Åsbro.....	24.42	13.69	4.86	5.27	3.96	—
103-974 Kila.....	19.73	13.03	5.63	3.97	2.84	—
101-224 Johansfors.....	17.33	20.87	3.38	3.64	3.59	—
98-197 Värnamo.....	13.40	9.46	—	—	—	—
9-29 Puornak.....	11.35	9.02	—	—	—	—
98-221 Knäred 2.....	11.00	11.08	2.09	2.68	1.93	—
108-240 Timsbron.....	10.03	8.73	—	—	—	—
9-31 Pajerim.....	9.93	7.14	—	—	—	—
74-178 Klämma.....	9.86	7.75	2.48	1.67	1.75	—
98-215 Skee.....	9.79	9.38	—	—	—	—
108-274 Edebäck.....	9.68	6.60	1.91	1.17	0.73	2.86
20-45 Kufors.....	9.63	5.59	2.18	1.41	0.41	2.49
30-61 Nyåker.....	9.43	7.33	1.49	1.16	—	1.79
108-242 Åtorp.....	8.87	7.77	1.87	1.75	1.18	1.75
18-39 Myrheden.....	8.11	5.84	1.56	1.19	0.30	1.99
86-186 Mörrum.....	8.01	7.43	1.41	2.07	1.39	—
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	11.91	9.42	2.62	2.38	1.91	2.04

c) nederbördsområden större än 10,000 km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
40-89 Ragunda.....	17.37	10.39	5.92	2.40	1.12	4.91
28-53 Vännäs.....	12.13	8.18	3.31	1.91	0.87	3.28
1-8 Juoksengi.....	11.26	6.07	2.28	1.01	0.93	—
4-13 Tärändö.....	—	—	—	—	—	—
9-32 Storbacken.....	11.15	6.31	2.42	2.04	0.89	3.14
108-279 Skåre.....	10.69	11.83	2.13	1.56	1.18	—



Fig. 21. Kemisk denudation: organiska upplösta ämnen i ton/år/km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
38-71 Forsmo.....	10.43	7.30	2.83	1.44	0.71	—
38-750 Ramsele.....	—	—	—	—	—	—
53-332 N. Avesta.....	10.21	8.28	2.42	1.13	0.81	2.46
40-100 Torpshammar 2	10.21	6.00	3.13	1.08	0.43	2.85
48-701 Framnäs.....	9.62	6.96	2.15	0.98	0.63	2.37
13-38 Älvsby.....	8.87	4.80	1.78	1.37	0.37	2.00
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	11.19	7.61	2.84	1.49	0.79	3.00

Fig. 22. Kemisk denudation: kalk i ton/år/km<sup>2</sup>.

V. Fjällområden med nederbördsområdet helt eller till största delen ovan skogsgränsen:

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
1-957 Ö. Abiskojoek .	21.65	7.71	5.99	2.62	2.21	5.40
9-24 Njuonjes . . . . .	20.97	7.41	—	—	—	—
9-27 Tjåmotis 1 . . . . .	16.56	6.78	3.23	1.97	1.42	3.28
9-25 Kvikkjoek . . . . .	16.32	7.81	—	—	—	—
Medeltal ton/år/km <sup>2</sup>	18.88	7.43	4.61	2.30	1.82	4.34

Fig. 23. Kemisk denudation: Cl i ton/år/km<sup>2</sup>.

Medeltalen härövan ange endast *kvalitativa* media inom de olika grupperna. Då det här emellertid närmast gäller kvantiteter, torde de kvantitativa media ha ett större intresse. Vid de senare medelsiffrornas beräkning tages alltså hänsyn även till flodområdesarealen i varje särskilt fall. För de olika grupperna te sig de *kvantitativa* media (såsom förut i ton/år/km<sup>2</sup>) på följande sätt:





Fig. 24. Kemisk denudation: SO<sub>2</sub> i ton/år/km<sup>2</sup>.

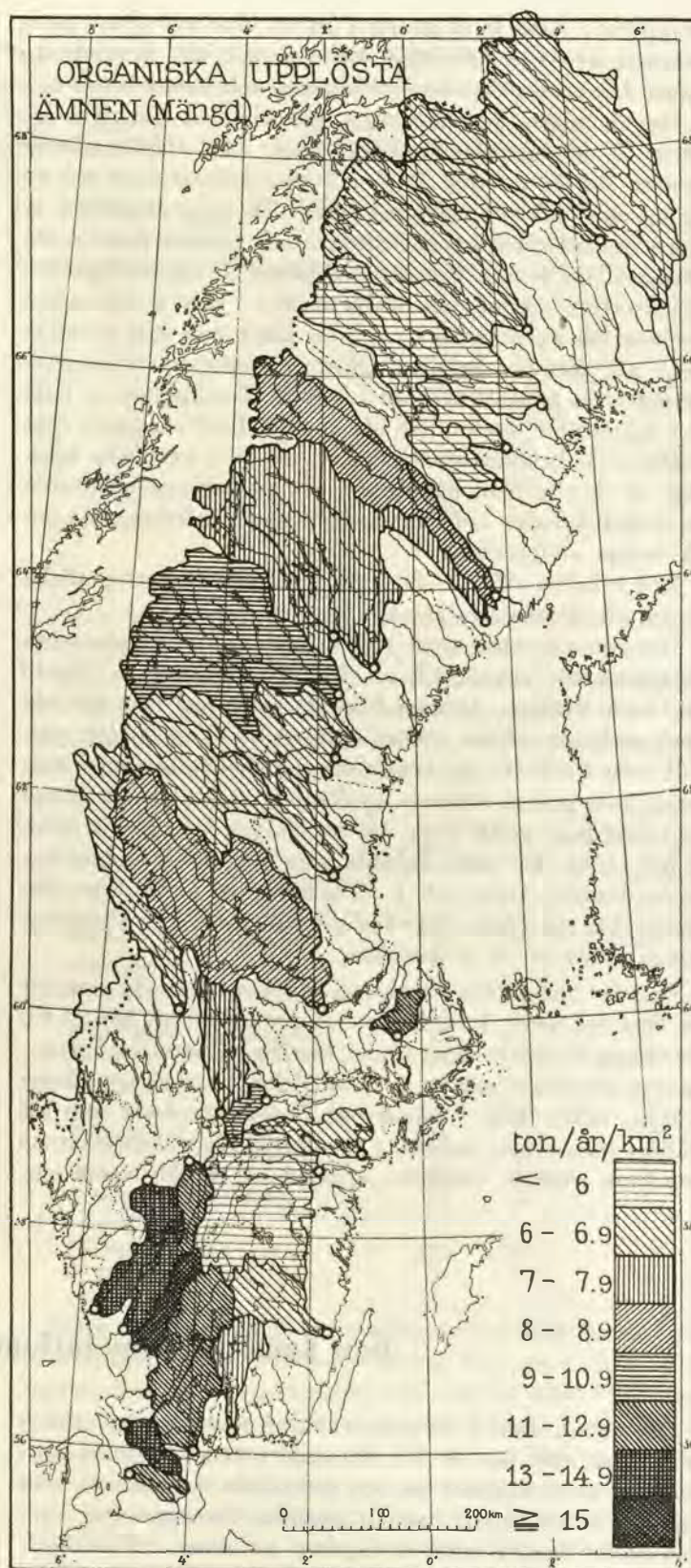


Fig. 25. Kemisk denudation: organiska upplösta ämnen i ton/år/km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	MgO	Cl	SO <sub>2</sub>	CO
Grupp I.....	21.44	7.50	7.72	0.88	2.30	3.49	4.45
Grupp II.....	14.39	6.04	3.89	0.95	1.41	2.22	3.26
Grupp III.....	14.98	10.72	3.32	0.94	3.06	2.33	2.55
Grupp IV: a.....	12.35	10.27	2.04	—	2.16	1.29	2.32
Grupp IV: b.....	10.94	8.43	2.35	—	2.03	1.41	2.19
Grupp IV: c.....	11.45	7.53	2.90	—	1.47	0.83	3.14
Grupp V.....	17.91	7.14	3.74	—	2.09	1.57	3.67

Inom grupperna I och II finna vi, att vid denna behandling av siffrorna medeltalen genomsnittligt sjunkit betydligt. I båda fallen beror detta därpå, att de fattigaste områdena, Ö. Norrköping resp. N. Täckhammar och Bjärkasäby, ha de största arealerna samt att just dessa områden även förete de lägsta avrinningssiffrorna inom de båda

grupperna. Även inom grupp V ha av likartade ehuru mera svårurskiljbara anledningar siffrorna sjunkit. Inom grupperna IV: a, b och c är förhållandet delvis omvänt.

Den kemiska denudationens kvantitativa betydelse är störst i de egentliga kalktrakterna. Av tillnärmelsevis samma storleksordning är den även i fjälltrakterna och på de mindre kalkrika slätterna. Men för skogsområdena är den i vad det rör oorganiska ämnen och bortsett från lokala, närmast med avrinningen sammanhängande omständigheter, kvantitativt någorlunda likbetydande. Den kvantitativa transporten av organiska upplösta ämnen är, som ju också varit att förutse, betydligt större i skogs- och myrmarksområden än på slätterna och i fjällen. Transporten av kalk och karbonater företer här liksom vid det föregående rent kvalitativa betraktelsesättet (sid. 84—85) parallella drag. Det är i viss mån påfallande, att magnesiumtransporten är något mindre i de mest utpräglade kalktrakterna än på övriga slättmarker.

Med tabellen sid. 84—86 torde jämföras de kartografiska framställningarna fig. 21—25.

Den sammanlagda areal, som avvattnas av de undersökta vattendragen, uppgår till c:a 277,730 km<sup>2</sup>, varav 256,040 km<sup>2</sup> inom Sverige. Antages Sveriges hela areal vara 448,460 km<sup>2</sup>, omfattar således undersökningen 57 % av landets yta. Vill man förskaffa sig kännedom om den totalmängd material, som genom vattnets upplösande verksamhet avlastas från vårt land under t. ex. ett år, lämpar det sig självfallet ej att utöka den sammanlagda summan av de undersökta vattendragens transport i förhållande 57:100. De icke undersökta områdena äro nämligen till stor del av väsentligt annan natur än de undersökta.

De icke undersökta områdena utgöras i främsta rummet av kusttrakterna. I mellersta och norra Sverige äro de till övervägande del belägna under marina gränsen. Av skogs- (morän-)områden märka vi vissa delar av mellersta Norrbotten, vidare hela Vindelälvens flodområde ända upp till fjällen, med vissa undantag de norrländska skogsälvarnas områden, särskilt trakterna sydväst om Öreälv samt om-

rådet mellan Ljusnans och Dalälvens områden, längre söderut västra Värmland, Dalsland och större delen av Bohuslän och slutligen även stora delar av Götalands kusttrakter såväl i öster som i väster. Vi torde kunna räkna med, att i runt tal 40 % av de icke undersökta områdena utgöras av rent moränlandskap. Av återstoden torde ungefär  $\frac{1}{6}$  vara att anse som kalktrakter i den bemärkelse detta ord förut i detta arbete tagits. Alla dessa uppskattningar äro givetvis mycket grova.

För beräkningen av mängderna upplösta ämnen inom icke direkt undersökta områden måste man uppställa vissa normer, vilka självfallet äro behäftade med stora svagheter. Vi erhålla med stöd av siffrorna från ovanstående tabeller följande normala mängder av upplösta ämnen, uttryckta i ton/år/km<sup>2</sup>.

	Oorg.	Org.	CaO	Cl	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
Moränmark.....	11.3	7.8	2.8	1.6	0.9	3.0
Lerområden.....	15.0	10.7	3.3	3.1	2.3	2.6
Kalktrakter.....	19.4	7.2	6.9	2.1	3.2	4.3

I nedanstående tabell sammanföras nu de verkliga bestämda viktmängderna (mill. ton pr år) med de på antytt sätt beräknade på följande sätt:

	Best.	Ber.	Summa
Oorganiska ämnen.....	3.43	2.68	6.14
Organiska ämnen.....	2.16	1.77	3.93
CaO.....	0.90	0.67	1.57
Cl.....	0.47	0.46	0.93
SO <sub>3</sub> .....	0.33	0.35	0.68
CO <sub>2</sub> .....	0.54	0.89	1.43

Till jämförelse härmed må anföras de siffror, till vilka ASCHAN uppskattat de årliga totalmängderna upplösta oorganiska och organiska ämnen, vilka genom de finska floderna årligen tillföras Bottniska och Finska vikarna. Dessa mängder äro resp. 1.75 och 1.40 mill. ton (ASCHAN sid. 21). Självfallet måste för Finlands vidkommande siffrorna bli relativt mycket lägre än för Sveriges, då ju det förstnämnda landet i stort sett saknar kalktrakter. Man torde gott kunna säga, att ASCHANS uppskattningar genom föreliggande undersökningar på svensk botten vunnit i sannolikhet.

## Den kemiska denudationens geografiska betydelse.

Det agens, som i främsta rummet anses verka omformande på jordytan, är det rinnande vattnet. Härvid tänker man dock närmast på den mekaniska denudation, som vattnet åstadkommer genom erosion, transport av uppslammade ämnen samt nylagring av dessa. Visserligen känner man sedan gammalt, att flodvattnet även innehåller lösta ämnen. Men det jämförelseobjekt, som härvid reflekterat kommit till användning, är havsvattnet, om vilket man likaledes vet, att det innehåller betydande mängder upplösta salter, mängder, mot vilka flodvattnens saltinnehåll ter sig försvinnande. Härigenom har den kemiska denudationens kvantitativa betydelse, trots siffrors mångfald, endast i ringa grad blivit föremål för diskussion bland na-

turvetenskapsmännen. I själva verket synes den kemiska denudationens betydelse särskilt för vårt land äga en mycket större kvantitativ betydelse än den rent mekaniska materialtransporten.

Det analysmaterial, som i denna avhandling blivit föremål för bearbetning, är icke det kvantitativt största, som från något land insamlats och bearbetats. Åtminstone en större materialsamling har summariskt bearbetats på annat håll. Åren 1906—07 insamlade Förenta Staternas Geological Survey ett stort sådant material från unionens vattendrag, omfattande c:a 5,000 analyser, fördelade på 150 stationer. Tillvägagångssättet vid provinsamlandet och bearbetningen var delvis ett annat och bättre än i föreliggande fall. Dag-

Tab. XVII. Mekanisk och kemisk denudation i några större floder under olika månader.

	Donau ovan Wien år 1878			Donau vid Budapest 1871—72			Themsen vid Kingston 1855—56			Nilen vid Kairo 1887		
	mgr/lit.		% Kem. den.	mgr/lit.		% Kem. den.	mgr/lit.		% Kem. den.	mgr/lit.		% Kem. den.
	Mek.	Kem.		Mek.	Kem.		Med.	Kem.		Mek.	Kem.	
Jan.....	240	203	46	15	220	94	17	41	95	165	194	54
Febr.....	106	210	66	110	—	—	—	—	—	132	191	59
Mars.....	219	136	41	301	179	37	53	328	86	73	169	70
Apr.....	102	159	61	100	188	67	19	270	93	50	153	75
Maj.....	104	158	60	99	181	65	51	273	84	50	186	79
Juni.....	227	129	36	236	—	—	—	—	—	143	203	59
Juli.....	338	130	28	257	142	36	—	—	—	182	201	52
Aug.....	132	155	54	151	176	54	—	—	—	1,235	192	13
Sept.....	190	172	48	50	174	78	—	—	—	553	176	24
Okt.....	16	177	92	38	164	81	—	—	—	390	163	29
Nov.....	13	194	94	—	—	—	20	260	92	334	163	33
Dec.....	10	207	95	21	262	93	55	293	84	291	152	34

liga vattenprov insamlades, tio dagars prov sammanslogos, varefter analys företogs å det så åstadkomna tiodagars-generalprovet. Analysen omfattade såväl lösta som uppslammade ämnen. Såsom inledningsvis i detta arbete (sid. 5) framhållits, är analysen och viktsberäkningen av de uppslammade ämnena ett mycket vanskligt företag, och sådana bestämningars säkerhet kan åtminstone i en del fall ej sättas högre än till  $\pm 50\%$ , under det viktsberäkningen av de upplösta ämnena anses äga en felaktighet om  $\pm 10\%$ . (BAULIG sid. 388). Vissa av amerikanernas resultat äro för oss av stort intresse.

Materialet ifråga insamlades från hela Förenta Staterna jämte angränsande delar av Canada och Mexico, alltså från områden, som geografiskt och geologiskt i hög grad avvika från varandra. Huvudresultaten hava av BAULIG (1910) sammanförts å två kartor, en över den mekaniska och en över den kemiska denudationen (BAULIG 398—99). De å kartorna vid de särskilda insamlingsstationerna meddelade siffrorna ange borttransporterad materia i ton/km<sup>2</sup>/år. Bortsett från en hel del lokala avvikelser synas följande generella slutsatser kunna dragas. Den kemiska denudationen är större än den mekaniska i St Lawrencefloden, där sjöfallet huvuddelen av de uppslammade ämnena deponerats i de stora sjöarna, i de fordom nedisade delarna av Nordamerika, i många av de smärre kustfloderna, vilka från Alleghany-bergen rinna till Atlanten och Mexikanska golfen öster om Mississippi, samt i vissa floder, som mynna på Stillahavskusten. Motsatt är förhållandet i de större slättlandsfloderna t. ex. Mississippi och åtskilliga av dess större tillflöden, där den kemiska andelen i denudationsbeloppet uppgår till endast några tiotal %. Ännu mindre synes den kemiska denudationens roll, egendomligt nog förresten, vara i de ökenartade områdena i västern.

Swagheten hos detta stora amerikanska material är givetvis den, att detsamma insamlats under en så kort tidrymd, att några periodiska variationer vid bearbetningen icke kunnat elimineras. Vårt svenska material omfattar visserligen ej mer än c:a 3,600 analyser, men dessa äro fördelade över ett i jämförelse med Förenta Staterna så litet

område som Sverige, vartill kommer, att undersökningen utsträckt över en lång tidrymd, från 1909 till 1925.

Några av de amerikanska siffrorna förtjäna återgivas. De siffror, SUPAN i detta sammanhang meddelar, ha härnadan utökats med den procentsiffra, varmed den kemiska denudationen ingår i totaldenudationen.

	Denudation		Kemisk denudation i % av tot. den.
	Mek.	Kem.	
I. <i>Appalachernas ostsluttning:</i>			
Savannah.....	90	38	30
Potomac (Washington).....	36	49	58
II. <i>Nedslutningsområdet:</i>			
Kennebec.....	2.8	32	92
Hudson (Albany).....	11	74	87
White River (Indianapolis).....	11	138	93
Mississippi (St Paul).....	2.4	61	96
III. <i>Mississippiområdet:</i>			
Ohio (Cincinnati).....	142	74	34
Mississippi (St Louis).....	114	17	13
(New Orleans).....	129	45	26
Missouri (Kansas City).....	112	23	17
Arkansas (Little Rock).....	56	47	46
IV. <i>Västern:</i>			
Colorado (Yuma).....	181	18	9
Sacramento.....	33	67	67

Efter det stora antal undersökningar av hithörande företeelser, som under 1800-talet utförts, låt vara endast under kortare tider på varje särskilt ställe, må här efter PENCK anföras ytterligare några siffersammanställningar (Tab. XVII).

Av dessa siffror framgår, att i Donau en viss periodicitet gör sig gällande såtillvida, att under högvattensperioderna den mekaniska denudationen har större kvantitativ betydelse än den kemiska, men att under större delen av året den kemiska denudationen är mera betydande än den mekaniska. Vad Themsen beträffar, synes den kemiska denudationens procentiska roll i totaldenudationen vara mycket hög, men vi få å andra sidan icke vara blinda för det faktum, att kloakvatten m. m. från staden London ävensom havsvatten med tidvattnet kunnat komma upp till provstationen och inverka på flodvattnets sammansättning. Vad slutligen beträffar Nilen, framgår tydligt av

de anförda siffrorna den oerhörda betydelse, som Nilens bekanta slamföring under hösten äger.

Ännu några siffror kunna anföras efter SUPAN, varvid liksom förut den kemiska denudationens procentuella del i totaldenudationen här beräknats:

*Mekanisk och kemisk denudation genom några europeiska floder:*

	Årlig denudation i mm			Kemisk denudation i % av totaldenudationen
	Mekanisk	Kemisk	Total	
Elbe.....	0.002	0.015	0.017	88
Maas.....	0.005	0.022	0.027	81
Seine och Mame.....	0.004	0.016	0.020	80
Themsen.....	0.0015	0.015	0.0165	91

Rhône vid Pont-du-Scex:

	Mek. denudation		Kem. denudation	
	mgr/lit.	%	mgr/lit.	%
Vinterhalvåret.....	51	14	312	66
Sommarhalvåret.....	569	81	137	19
Hela året.....	511	77	156	23

*Mekanisk och kemisk denudation genom Nilen:*

	December—Maj				Juni—November			
	Mek. den. mgr/lit.	Kem. den. %	Mek. den. mgr/lit.	Kem. den. %	Mek. den. mgr/lit.	Kem. den. %	Mek. den. mgr/lit.	Kem. den. %
Vita Nilen.....	61	26	170	74	63	28	159	72
Blå Nilen.....	32	20	132	80	566	83	116	17

De mellaneuropeiska flodernas kemiska denudation är även enligt denna sammanställning mycket stor, genomsnittligt över 80 % av totaldenudationen. Siffrorna från Themsen äro antagligen desamma, som i föregående sammanställning, fastän i ny form. Vad Rhône beträffar, visar sig en tydlig periodicitet, i det under den vattenrikare delen av året den mekaniska denudationens belopp är högst avsevärt. På grund av den större vattenrikedomen inverkar detta avgörande på hela årsvärdet. Den årliga kemiska denudationen blir i detta fall kvantitativt så låg som 23 % av totaldenudationen. Förklaringen härtill är givetvis den, att de starka marklutningarna i Alperna och i bergstrakter i allmänhet förläna de rinnande vattnen där en stor förmåga uppbära och transportera betydligt större mängder grövre material än t. ex. slättlandsfloderna.

För Nilens vidkommande framgår av sammanställningen, att Vita Nilen under årets båda hälfter företer ungefär likartad kemisk denudation (72—74 % av den totala) ävensom det redan förut välbekanta faktum, att det är så gott som uteslutande Blå Nilen, som till den samlade huvudfloden medför de slammassor, vilka under hösten göra floden så välsignelsebringande för den nedre Nildalen.

Man kan nu självfallet fråga sig, vad relativ betydelse den kemiska denudationen kan tillmätas för vårt lands vidkommande. Av det föregående framgår härvid vissa saker av intresse. Det amerikanska materialet visar, att inom fordom nedisade områden i Amerika den kemiska denudationen är högst betydande, omkring 90 % av hela beloppet. I bergstrakter med strida floder är vattnets bärande förmåga åter högst avsevärd, och den mekaniska transporten blir större än den kemiska. En märklig skillnad synes förefinnas mellan amerikanska och europeiska slätt-

landsfloder, i det de förra ha en betydande mekanisk, de senare en alldeles övervägande kemisk materialtransport. Dessa förhållanden beröra emellertid föga det svenska gebitet, då det ju i båda fallen rör sig om icke nedisade områden. Emellertid torde det vara allmänt känt, även bortsett från analytiska undersökningar, att våra små slättlandsåars vatten tidvis är betydligt slambemängt, liksom också att våra skogsälvar utmärka sig för ett synnerligen klart vatten. De bestämningar av uppslammade ämnen, som gjorts under insamlingen av det svenska materialet, äro visserligen, såsom redan inledningsvis (sid. 5) meddelats, av mindre värde, men även dessa synas antyda, att för vårt lands vidkommande den mekaniska denudationen är den kemiska kvantitativt underlägsen. De uppmätta viktmängderna uppslammade ämnen äro nämligen genomgående mycket små i jämförelse med mängderna upplösta ämnen. Och måhända kan man med nödig reservation på grund av bristen på direkta undersökningar uppskattningsvis ange den kemiska denudationen i Sverige till 70—90 % av de rinnande vattnens totala denudation.

Enligt MURRAYS uppskattning (1887) skulle den samlade avrinningen från jordytan genom floderna utgöra 6,524 eng. kubikmiles. Samme författare beräknar efter analyser från 19 floder, att pr eng. kubikmile flodvatten årligen något över 760,000 ton upplösta ämnen tillföras havet eller allt som allt nära 5,000,000,000 ton pr år. Ovissheten om hur mycket flodvatten, som i själva verket genom floderna tillföres havet är emellertid mycket stor. BRÜCKNER (1908 sid. 32) beräknar mängden ifråga enligt följande enkla formel:

nederbörd på havet = flodvatten + avdunstning från havsytan.

Enligt FRITZSCHES bekanta uppskattning av havsnederbörden (FRITZSCHE 1906 sid. 354) uppgår denna under ett år till 353,360 km<sup>3</sup>. Den sista uppskattningen av avdunstningen från havsytan har presterats av WÜST (1920 sid. 83) och visar en slutsumma av 296,020 km<sup>3</sup>. Utan vidare inses, att dessa båda uppskattningar ej låta sig förenas utan att endera eller båda måste vara oriktiga.

CLARKE (1910) kommer också beträffande materialtransporten till en från MURRAY betydligt avvikande uppskattning. Varje kubikmile flodvatten skulle enligt CLARKE genomsnittligt innehålla 420,000 ton upplösta ämnen, och den årliga totalsumman blir då 2,735,000,000 ton. Varje kubikmeter flodvatten borde under dessa förhållanden komma att innehålla c:a 100 gr upplösta ämnen. Räkna vi i absoluta mängder med utgångspunkt från CLARKES siffror, erhålla vi för hela den fasta jordytan (148,892,000 km<sup>2</sup>) en årlig avlastning om 18.4 ton pr km<sup>2</sup>. Emellertid beräknas ej mindre än 26 % av fastlandens hela areal sakna avlopp till havet (DE MARTONNE et AUFRÈRE 1925). Beaktas detta, få vi för återstående landområden siffran 24.8 ton pr km<sup>2</sup>. I nedisade trakter såsom Antarktis och Grönland sker nederbördens avbördning i stor utsträckning genom kalvning från inlandsis och glaciärer. En urlakning av berggrund och lösa jordslag kan således icke här ske på samma sätt som eljest på jorden. Även dessa områden torde i likhet med de av-

lopplösa trakterna böra delvis frånräknas. Och härmed måste den totala avlastningen inom normala områden tänkas ytterligare stiga, till 25 ton/km<sup>2</sup> eller högre.

Med användande av siffrorna sid. 88 erhålla vi för hela Sverige en avlastningssiffra om 22.5 ton/km<sup>2</sup>/år organiska och oorganiska upplösta ämnen. Denna siffra ligger som synes något under den vi nyss beräknat för hela jorden. Att så borde vara förhållandet är redan a priori troligt med hänsyn till landets berggrund, som ju huvudsakligen består av svårlöst urberg. Nederbörden, det lösande mediet, är dessutom i vårt land åtskilligt lägre än den för hela jorden genomsnittliga. Men under det medelavrinningsprocenten för hela den avloppsförsedda jordytan beräknas vara c:a

25 %, är denna siffra för våra trakter betydligt större, 35—70 %. Härtill kommer så den omständigheten, att, såsom siffrorna från Amerika (sid. 89) visa, den kemiska denudationen i fordöm nedisade områden är betydande och vida överträffar den mekaniska denudationen. Tagas alla dessa omständigheter i betraktande, vinner den av CLARKE (1920 sid. 59) beräknade siffran för den totala kemiska denudationen på jorden i säkerhet.

För Skandinaviens vidkommande är det utan vidare uppenbart, att den kemiska denudationen utgör — bortsett från nederbörden — den mest gigantiska naturliga materialtransport från land till hav, som överhuvudtaget äger rum i dessa trakter.

### Litteratur.

- AARNIO, B., Über die Ausfällung des Eisenoxydes und der Tonerde in finnländischen Sand- und Grusboden. Geotekn. Komm. Finl. Geotekn. Medd. 16. Helsingfors 1915.
- , Om sjömalmen i några sjöar i Pusula, Pyhäjärvi, Loppis, Somerniemi och Tammela socknar. Geotekn. Komm. Finl. Geotekn. Medd. 20. Helsingfors 1918.
- ALMÉN, AUG., Hur bör ett dricksvattens godhet bedömas ur sanitär synpunkt. Sv. Läkarsällskapets Nya Handl. Ser. II. Del. 3. Stockholm 1871.
- ARRHENIUS, O., Öcologiske Studien in den Stockholmer Skären. Diss. Stockholm 1920.
- ARWIDSSON, IVAR, Tillfälligt klara vatten och iakttagelser öfver fiskdöd etc. i samband därmed. Sv. Fiskeritidskr. 1915. Uppsala 1915.
- , Ännu ett tillfälligt klart vatten. Sv. Fiskeritidskr. 1917. Uppsala 1917.
- ASCHAN, OSSIAN, Humusämnen i de nordiska inlandsvattnen och deras betydelse, särskilt vid sjömalmen daning. Bidr. t. kännedomen af Finlands natur och folk. Helsingfors 1908.
- AUFSESS, OTTO VON UND ZU, Die physikalischen Eigenschaften der Seen. Braunschweig 1905.
- BAULIG, HENRI, Ecoulement fluvial et dénudation. Annales de Géographie Bd. XIX. Paris 1910.
- BERGH, SVEN V., Fossilifierade svavelbakterier uti alunskiffern på Kinnekulle. Geol. Fören:s Förhandl. Bd. 50. Stockholm 1928.
- BLOMBERG, ALBERT, Beskrivning till kartbladet Vadstena. Sveriges Geol. Unders. Ser. Aa N:o 130. Stockholm 1905.
- , Beskrivning till kartbladet Boxholm. Sveriges Geol. Unders. Ser. Aa N:o 140. Stockholm 1907.
- BRÜCKNER, ED., Niederschlag, Abfluss und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. Meteorol. Zeitschrift 1908. Braunschweig 1908.
- CHARLIER, C. V. L., Grunddragen af den matematiska statistiken. Lund 1910.
- CLARK, W. M., The Determination of Hydrogen Ions. 2. Ed. Baltimore 1923.
- CLARKE, F. W., A preliminary Study of chemical Denudation. Smithsonian Misc. Coll. Vol. 56 N:o 5. 1910.
- , Data of Geochemistry. U. S. Geol. Survey, Bull. 695, Washington 1920.
- COLLET, L. W., Les lacs, leur mode de formation, leurs eaux, leur destin. Paris 1925.
- DELEBEQUE, ANDRÉ, Les lacs français. Paris 1898.
- ERIKSSON, J. V., Isläggning och islossning i Sveriges insjöar. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt. Bd. I N:o 2. Uppsala 1920.
- , Mälarens isförhållanden vintrarna 1917/18—1921/22. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt. Bd. II N:o 2. Stockholm 1924.
- EXNER, FELIX, Über die Korrelationsmethode. Jena 1913.
- FRIZSCHE, RICHARD, Niederschlag, Abfluss und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. Zeitschr. für Gewässerkunde 1906. Dresden 1906.
- HOFMAN-BANG, O., Studien über Schwedische Fluss- und Quellwässer. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. VI. Uppsala 1903.
- Hydrografiska Byrån, Årsbok 1909—1918. Stockholm 1911—1922.
- HÖGBOM, A. G., Studier öfver de glaciala aflagringsarna i Upland. Geol. Fören:s Förhandl. Bd. 14. Stockholm 1892.
- , Om vitriolbildning i naturen såsom orsak till massdöd av fisk i våra insjöar. Sv. Fiskeritidskrift 1921. Uppsala 1921.
- , Über einige geologisch und biologisch bemerkenswerte Wirkungen sulfathaltiger Lösungen auf humose Gewässer. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. XVIII. Uppsala 1922.
- HÖRNER, N. G., Brattforsheden. Ett värmländskt randdeltekomplex och dess dyner. Sveriges Geol. Unders. Årsbok 20 (1926). Stockholm 1927.
- KLUT, H., Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle. 5. Aufl. Berlin 1927.
- LUNDQVIST, G., Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsvrige. Sveriges Geol. Unders. Årsbok 18 (1924). Stockholm 1925.
- DE MARTONNE, EMM., et AUFRÈRE, L., Extension du drainage océanique. Comptes Rend. hébd. des séances de l'acad. des sciences. Paris 1925.
- MELIN, RAGNAR, Viskadalen. En geografisk studie. Stockholm 1922.
- MURRAY, JOHN, On the total annual Rainfall on the Land of the Globe and the Relation of Rainfall to the annual Discharge of the Rivers. Scottish Geogr. Mag. III. Edinburgh 1887.

- MÄKINEN, E., Bestämning av järnets oxidationsgrad i humushaltiga lösningar. Geol. Komm. Finl. Geotekn. Medd. 15. Helsingfors 1914.
- NAUMANN, E., Untersuchungen über die Eisenorganismen Schwedens. K. Sv. Vetenskapsakad. Handl. Ny följd. Bd. 62. Stockholm 1921.
- , Södra och mellersta Sveriges sjö- och myrmarker, deras bildningshistoria, utbredning och praktiska betydelse. Sveriges Geol. Unders. Årsbok 13 (1919). Stockholm 1922.
- NORDQVIST, O., Fiskens utdöende i Malmbybäck i okt. 1901. Fiskeritidskrift för Finland 1902. Helsingfors 1902.
- ODÉN, S., Die Huminsäuren. Kolloidchem. Beiheft Bd. XI. Dresden und Leipzig 1919.
- OSVALD, HUGO, Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Sv. Växtsociol. Sällsk:s Handl. I. Uppsala 1923.
- PENCK, ALBR., Morphologie der Erdoberfläche I. Stuttgart 1894.
- PRINZ, E., Handbuch der Hydrologie. Berlin 1919.
- RAMANN, E., Bodenkunde. 3. Aufl. Berlin 1911.
- REINDEL, FR., Die schwarzen Flüsse Südamerikas. Münchener Geograph. Studien. München 1903.
- RICHERT, J. G., Om Sveriges grundvattenförhållanden, Stockholm 1911.
- SCHÜTZE, HERMANN, Schwarz- und Weisswasserflüsse. Petermanns Geograph. Mitt. 1927. Gotha 1927.
- SERNANDER, RUTGER, Förna och äfja. Geol. Fören:s Förhandl. Bd. 40. Stockholm 1918.
- SLETENMARK, GUSTAF, De svenska flodernas vattenmängder. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt. Bd. III. N:o 5. Stockholm 1925.
- SONDÉN, KLAS, Anteckningar rörande svenska vattendrag med hänsyn till beskaffenheten af vattnet i desamma, enligt uppdrag af dikningslagskommittén samt på grund af utförda undersökningar och efter tillgängliga handlingar och publikationer sammanställda. I—II. Stockholm 1914.
- SPRING, W., Sur le rôle des composés ferriques et des matières humiques dans le phénomène des eaux. Arch. des Sciences Physiques et naturelles. Tom V. Genève 1898.
- , Sur l'origine des nuances vertes des eaux de la nature et sur l'incompatibilité des composés calciques, ferriques et humiques en leur milieu. Arch. des sciences Physiques et naturelles. Tom XX. Genève 1905.
- Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt. Årsbok 1919—1925. Stockholm 1921—1926.
- SUPAN, A., Grundzüge der physischen Erdkunde. 5. Aufl. Leipzig. 1911.
- TAMM, O., Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. Medd. fr. Statens Skogsforsöksanstalt 17. Stockholm 1920.
- ULE, WILLI, Physiographie des Süßwassers, Grundwasser, Quellen, Flüsse, Seen. Leipzig und Wien 1925.
- WALLÉN, AXEL, Om korrelationsmetoden och dess användning. Tekn. Tidskr. 1914. Stockholm 1914.
- , L'eau tombée dans la haute montagne de la Suède. Geogr. Annaler 1923. Stockholm 1923.
- , Le débit des fleuves suédois et le rapport de ce débit avec l'eau tombée. Geogr. Annaler 1924. Stockholm 1924.
- , Nederbördskartor över Sverige. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt Bd. II. N:o 3. Stockholm 1924.
- , Eau tombée, débit et évaporation dans la Suede méridionale. Geogr. Annaler 1927. Stockholm 1927.
- och SMEDBERG, RICHARD, 1914 års torka och dess inverkan på sjöarnas avlopp. Hydrogr. Byråns Årsbok 1914. Stockholm 1917.
- WERSÉN, GUSTAF, De svenska vattendragens arealförhållanden 1. Torne älv. Hydrogr. Byråns Årsbok 1914. Stockholm 1917.
- , De svenska vattendragens arealförhållanden 2. Kalix älv m. fl. Hydrogr. Byråns Årsbok 1915. Stockholm 1918.
- , De svenska vattendragens arealförhållanden 3. Lule älv m. fl. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt Bd. III. N:o 2. Stockholm 1925.
- , De svenska vattendragens arealförhållanden 4. Pite älv m. fl. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt Bd. III. N:o 11. Stockholm 1926.
- , De svenska vattendragens arealförhållanden 5. Ume älv m. fl. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt Bd. IV. N:o 4. Stockholm 1928.
- , De svenska vattendragens arealförhållanden 6. Ångermanälven och Indalsälven m. fl. Medd. fr. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anstalt Bd. IV. N:o 7. Stockholm 1928.
- WITYN, J., Ueber die Zusammensetzung der Gewässer in Lettland und deren Einfluss auf den Boden. Die erste hydrologische und Hydrometrische Konferenz der baltischen Staaten in Riga am 26—28 Mai 1926. Protokolle und Referate. Riga 1927.
- WÜST, G., Die Verdunstung auf dem Meere. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde. Neue Folge, Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe Heft. 6. Berlin 1920.

## R é s u m é.

Le matériel des présentes recherches a été recueilli au cours des années 1909—1925 par le Bureau d'Hydrographie et (à dater de 1919) par le Service National de Météorologie et d'Hydrographie, dans le but d'étudier d'une façon à peu près complète le transport par les cours d'eau suédois de matières en suspension et de matières dissoutes. Chaque échantillon d'eau était de 2 litres et le prélèvement a eu lieu, au moyen de l'appareil indiqué par la fig. 1, en un point situé au milieu du cours d'eau et à 1 mètre au-dessous de la surface. Dans les cas où la profondeur était inférieure à 2 mètres, le prélèvement a été effectué à égale distance de la surface et du fond. Les échantillons ont été ultérieurement étudiés et analysés à Stockholm. Après filtrage, le filtre est séché et pesé; il est ensuite porté au rouge et pesé à nouveau, après quoi le filtratum est évaporé à sec. Le résidu ainsi obtenu est séché, pesé, porté au rouge et à nouveau pesé. Dans le présent travail, les matières en suspension n'ont été l'objet d'aucun traitement. Dans certaines stations, on a procédé au dosage du CaO et, dans certaines régions calcaires, à celui du MgO. Le dosage a été fait sur un même échantillon pour le SO<sub>2</sub> et pour le Cl (par titrage); dans certaines stations, on a déterminé l'alcalinité, la consommation d'oxygène au cours de l'oxydation des matières organiques, ainsi que la coloration de l'eau d'après une échelle au caramel. Au cours des années 1924—25, on a procédé dans 13 stations à la détermination colorimétrique de la concentration en hydrogène ionique d'après la méthode de SÖRENSEN. Dans quelques cas isolés, on a déterminé le degré de dureté de l'eau par titrage au stéréate de potassium et la teneur en acide carbonique libre ou à demi combiné par l'hydrate de baryum.

Le nombre total des stations était de 69. Le nombre des analyses effectuées dans les diverses stations ressort du tableau I (p. 7) et le nombre des analyses faites suivant les différentes années est indiqué par le tableau II (p. 8). Dans ce dernier tableau figure le numéro d'ordre de chaque station, ce qui permet, par comparaison avec la carte de la fig. 4 (p. 49), de se rendre compte de la répartition de ces stations dans l'ensemble du pays. Le nombre des analyses principales (matières inorganiques et matières organiques) est de 3,594 et le nombre total des analyses principales et des analyses de détail atteint 11,313. Le tableau III (p. 10) permet de se faire une idée de la valeur des analyses. Il comprend en effet des analyses simultanément effectuées par deux stations voisines dans un même cours d'eau (61—136 Karlslund, 61—137 Åby), ainsi que les différences notées. Si l'on fait abstraction des analyses faites au cours des années 1911—1912, analyses dont la valeur est particulièrement contestable, on constate que les différences concernant les matières inorganiques et les matières organiques s'élèvent au maximum à 0,5 mgr. par litre.

Les tableaux IV—VI (p. 11 et 12) indiquent, pour un certain nombre de stations ayant effectuées des analyses plus nombreuses, la valeur de la *dispersion* (m), c.-à.-d. les limites dans lesquelles sont comprises en moyenne les valeurs données par chacune des analyses, ainsi que l'*écart moyen de la moyenne* (M), qui indique indirectement le nombre d'analyses auquel il est généralement nécessaire de recourir si l'on veut obtenir des résultats certains. Lorsque ce nombre d'analyses est inférieur à 50, l'écart moyen varie généralement entre 4 et 6 %; lorsque, au contraire, ce nombre d'analyses dépasse 100, l'écart moyen n'est plus que de 1 à 3 % de la moyenne.

L'*étude récapitulative du matériel* (p. 13—43) comprend les principaux résultats des différentes stations. A titre d'indication préliminaire, on y indique pour chaque station un certain nombre de données purement géographiques: nom du cours d'eau, superficie du bassin de précipitations et pourcentage des

lacs, volume de l'écoulement en litres par seconde et par kmq. ainsi que certains renseignements touchant la topographie du bassin de précipitations et sa géologie. Dans les cas où l'on dispose de données exactes, le type d'écoulement est indiqué en chiffres relatifs pour chaque écoulement, l'écoulement moyen étant pris pour unité. En l'absence de données exactes, l'écoulement moyen a été calculé par comparaison avec les bassins voisins ou par évaluation de l'écoulement en pourcentage des précipitations. En ce qui concerne le matériel des analyses, on a indiqué la durée des observations, le nombre d'analyses et de déterminations effectuées, les moyennes et les extrêmes, les quantités moyennes de matériaux entraînés en tonnes par 24 heures, les variations survenant au cours de l'année dans la teneur et, dans certains cas, dans la quantité des matières inorganiques et organiques dissoutes et enfin, pour certaines stations, les variations de la teneur moyenne au cours des différentes années.

*Matières inorganiques* (p. 44). Les analyses de la totalité des matières inorganiques ont été effectuées dans l'ensemble des stations et sur l'ensemble des échantillons prélevés. On note des teneurs très différentes selon la nature géologique et géographique des différents bassins. Les stations ont été réparties en divers groupes (p. 44—45): I. Bassins de moraines et d'argiles calcaires, fond rocheux partiellement calcaire et boisement relativement insignifiant; II. Bassins de moraines et d'argiles calcaires avec forêts étendues; III. Plaines argileuses pauvres en calcaire et peu boisées; IV. Régions forestières pauvres en calcaire a) de moins de 1,000 kmq. de superficie, b) de 1,000 à 10,000 kmq., c) de plus de 10,000 kmq.; V. Bassins alpins. Outre la teneur en matières inorganiques dissoutes, on trouvera ici la teneur en CaO, l'étendue du bassin de précipitations, les précipitations moyennes en mm. et le pourcentage d'écoulement. Les résultats moyens obtenus dans les divers groupes sont indiqués par le petit tableau de la page 45. D'une façon générale, on constate que, pour des bassins par ailleurs comparables, la teneur de l'eau des fleuves en matières inorganiques dissoutes décroît en raison inverse de la superficie du bassin, de l'abondance des précipitations et du pourcentage d'écoulement. Dans certains bassins fluviaux, les travaux se sont poursuivis simultanément dans plusieurs stations. En ce qui concerne les régions argileuses pauvres en lacs, on a constaté dans ces conditions que les teneurs en matières inorganiques dissoutes augmentent au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'embouchure du fleuve. Connaisant l'écoulement, la superficie du bassin et la teneur observée dans les différentes stations, on peut donc calculer mathématiquement la teneur nette pour les territoires compris entre les stations (fig. 3, p. 47). Des calculs analogues ont également pu être faits pour un bassin boisé riche en lacs (fig. 2, p. 46) et ont permis de constater que les conditions étaient ici inversées, les territoires inférieurs, situés en aval des lacs, étant les plus pauvres en matières inorganiques dissoutes. Il se produit évidemment une précipitation de ces matières inorganiques dans les lacs. La teneur absolue la plus élevée en matières inorganiques dissoutes s'observe dans les cours d'eau des régions calcaires. L'eau des terrains argileux présente une teneur plus élevée que celle des bassins boisés. Les teneurs les plus faibles se retrouvent dans les cours d'eau des régions alpestres. La carte de la fig. 4, p. 49, indique la répartition géographique sur les divers bassins des teneurs en matières inorganiques dissoutes.

*Teneur en chaux et en magnésie* (p. 50). Les dosages de CaO ont été effectués dans 56 stations (1,527 analyses) et ceux de MgO dans 13 stations (171 analyses). La teneur absolue en chaux (v. tabl. p. 50) varie d'environ 90 mgr. par litre dans les régions calcaires proprement dites à 2—7 mgr. par litre dans les régions forestières et alpines. La répartition géographique de la teneur

en chaux ressort de la carte de la fig. 5, p. 51. Évaluée en pourcentage de l'ensemble des matières inorganiques dissoutes, la teneur en chaux est de 35 à 45 % dans les régions calcaires et de 10 à 30 % dans les régions forestières et alpines. La teneur procentuelle en chaux est plus élevée dans les grands bassins de précipitations des régions forestières que dans les bassins de moindre superficie (16.3 % en moyenne pour les bassins inférieurs à 1,000 kmq., 21.3 % dans les bassins de 1,000 à 10,000 kmq. et 24.8 % dans les bassins supérieurs à 10,000 kmq.), ce qui semblerait indiquer que la chaux a moins de tendances à se déposer au cours du trajet vers la mer. Si l'on admet une teneur d'environ 50 mgr. par litre en matières inorganiques dissoutes comme valeur limite entre les pays de forêts et les pays de plaines, on peut ranger les stations en deux groupes. Dans le groupe «de plaines», la teneur moyenne en chaux est de 37.1 %; elle est de 21.9 % dans le groupe «forestier». Il existe un rapport manifeste entre la teneur totale en matières inorganiques dissoutes et la teneur en chaux (fig. 6, p. 52). La valeur de ce rapport est caractérisée pour la région de plaine par le coefficient de corrélation  $r = 0.987 \pm 0.005$  et, pour la région forestière par  $r = 0.83 \pm 0.03$ . Pour les stations dans lesquelles les déterminations de la teneur en chaux manquent, cette teneur peut donc être établie avec une approximation très poussée par la méthode de corrélation. On a alors, pour les cours d'eau des plaines ( $x_1$  étant la teneur totale et  $x_2$  la teneur en chaux):  $x_2 = 0.464 x_1 - 8.6$  (écart probable,  $\pm 3.1$  mgr. par litre), et pour les cours d'eau des régions forestières,  $x_2 = 0.305 x_1 - 2.3$  (écart probable,  $\pm 1.4$  mgr. par litre). Ainsi qu'on peut en juger par les formules de la page 53 et des fig. 7—9, il est plus difficile d'établir la corrélation entre chacune des analyses des matières inorganiques dissoutes et les dosages de la chaux effectués dans une seule et même station. Les dosages de la magnésie n'ont été faits que dans les cours d'eaux particulièrement calcaires, et il n'est pas possible, en partant des moyennes dont on dispose de teneur totale ou de teneur en chaux, de calculer soit par corrélation, soit par évaluation procentuelle, la teneur en magnésie des cours d'eau qui n'ont pas été l'objet d'analyse (v. le tableau supérieur de la page 55 et les fig. 10—11).

Le degré de dureté (p. 55) des eaux analysées a été établi d'après l'échelle allemande ( $1^\circ = 10$  mgr. CaO ou une quantité équivalente de MgO par litre). On a constaté que, dans les régions forestières et alpines, l'eau est en général «très douce» et a souvent un degré de dureté inférieur à  $1^\circ$ . Peuvent être considérées comme «eaux douces» ( $4^\circ$ — $8^\circ$ ) certaines eaux qui ont des rapports directs ou indirects avec des roches calcaires et comme «moyennement dures» les eaux issues des formations crétacées de Scanie et, pour une part, des formations siluriennes de Västergötland. Dans un certain nombre de cas, la détermination du degré de dureté a été faite directement à l'aide du stéréate de potassium et les résultats ainsi obtenus se sont trouvés concorder avec ceux qu'on avait calculés d'après la teneur en chaux. Dans 8 stations, on a déterminé à la fois la dureté temporaire de l'eau (dureté par carbonates) et sa dureté permanente (dureté par acides minéraux); ces recherches ont permis de constater que, dans le degré total de dureté de l'eau le premier facteur intervient pour 70 et le second pour 30 %.

Alcalinité (p. 57). L'alcalinité a été déterminée dans 40 stations par titrage avec n/10 HCl. On établit ainsi la teneur de l'eau en acide carbonique combiné et la dureté temporaire de l'eau. On a constaté qu'en ce qui concerne les cours d'eau des plaines, le degré de dureté ainsi obtenu est inférieur à celui que donne le calcul d'après la teneur en chaux dans les régions de plaines, le calcium est combiné dans une plus large mesure avec des acides autres que l'acide carbonique. La situation est exactement inverse dans les cours d'eau des régions forestières, ce qui indique la présence de quantités abondantes de carbonates autres que les carbonates de chaux ou de magnésie.

Acides minéraux (p. 58). Le dosage du chlore et de l'anhydride sulfurique a été fait dans la plupart des échantillons ayant été

l'objet d'un dosage de la chaux. Tous les dosages du chlore ont donné des résultats qui peuvent être considérés comme équivalents. Par contre, les dosages de l'anhydride sulfurique effectués de 1909 à 1914 donnent des valeurs supérieures à ceux des années suivantes. La proportion moyenne est de 100:56 pour les régions forestières et de 100:95 pour les régions de plaines. Les valeurs les plus fiables étant vraisemblablement les plus exactes, les chiffres des premières années ont été corrigés en conformité avec les proportions ci-dessus. La répartition géographique des différentes teneurs en chlore et en acide sulfurique ressort des cartes des fig. 12 et 13. Le tableau de la page 58 donne l'ensemble des moyennes, exprimées en mgr/litre, ainsi que le rapport réciproque entre les acides précités (Cl:SO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub>:Cl). Il ressort de cet exposé synoptique que, dans les régions riches en calcaire, le rapport Cl:SO<sub>2</sub> est inférieur à l'unité, tandis qu'il est supérieur à l'unité dans les régions forestières. La carte de la fig. 14, p. 61, indique la répartition régionale du rapport Cl:SO<sub>2</sub>. Les plaines argileuses dans lesquelles l'argile provient de la désagrégation de roches siluriennes sont spécialement riches en sulfates. Ceux-ci ont certainement été formés par oxydation de sulfures métalliques inclus dans les roches siluriennes, et notamment de sulfure de fer. Des recherches faites en vue d'établir le rapport entre la chaux et les acides (les uns et les autres étant considérés comme des ions, :Ca, :Cl<sub>2</sub>, :SO<sub>4</sub> et :CO<sub>2</sub>) ont montré que, dans la Suède méridionale, le facteur de corrélation est très élevé ( $0.99 \pm 0.05$ ) pour :Ca et :CO<sub>2</sub>, un peu plus faible ( $0.93 \pm 0.02$ ) pour :Ca et :SO<sub>4</sub>; pour :Ca et :Cl<sub>2</sub>, il est égal à  $0.70 \pm 0.07$ . Pour la Suède septentrionale, ces facteurs sont respectivement de  $0.92 \pm 0.03$ ,  $0.27 \pm 0.15$  et  $0.37 \pm 0.14$ , c.-à-d. moins favorables dans l'ensemble. On trouvera dans les fig. 15 et 16 de la page 62 une représentation graphique de ces rapports. On est frappé dès l'abord par le fait que, dans la Suède septentrionale, le facteur de corrélation exprimant le rapport entre :Ca et :SO<sub>4</sub> est plus faible que celui qui exprime le rapport entre :Ca et :Cl<sub>2</sub>. La corrélation entre les différentes analyses effectuées dans une seule et même station a été calculée dans 4 cas (fig. 17, p. 63), notamment dans les stations 92—189 Kävlinge, 108—775 Bosgården, 67—421 Frinaryd et 40—98 Ragunda. On obtient ici (p. 62—64), de même que pour la corrélation obtenue antérieurement entre des analyses isolées, des résultats notablement moins satisfaisants que ceux que donne l'établissement de la corrélation entre les chiffres moyens des différentes stations.

Acide carbonique libre et à demi-combiné (p. 64). On a procédé à un nombre restreint de dosages de l'acide carbonique à l'état libre et à l'état demi-combiné: les résultats de ces dosages sont réunis dans le tableau VII (p. 65). Ces déterminations ayant été faites après l'envoi des échantillons à Stockholm, il y a lieu de supposer qu'une partie de l'acide carbonique libre s'était échappé antérieurement à l'analyse. On a constaté dans certains cas, où le dosage de l'acide carbonique libre et à demi-combiné a été fait à la fois avant et après le filtrage par aspiration, qu'une part très notable de l'acide carbonique ainsi déterminé doit être considérée comme acide carbonique libre et que les cours d'eau suédois renferment un excédent considérable d'acide carbonique libre, excédent notablement supérieur à la quantité qui serait nécessaire pour maintenir en état de dissolution les carbonates de chaux et de magnésie. Les précipitations ne libèrent des terrains et des roches de la Suède que la quantité de chaux que les eaux ont le temps de dissoudre au cours de leur trajet vers la mer, et non la quantité que ces eaux seraient capables de dissoudre pendant un temps illimité.

Concentration en hydrogène ionique (p. 66). Cette concentration a été étudiée dans 13 stations, avec un total de 188 déterminations. On a constaté que la valeur de pH croît avec la quantité de matières inorganiques dissoutes (pour 20—30 mgr. de matières inorganiques, la valeur moyenne de pH est de 6.2; elle est de 6.8 pour une quantité de 40 à 60 mgr/litre et de 7.55 pour des quantités excédant 200 mgr/litre). Ce fait est en relation avec le rapport signalé ci-dessus qui existe entre la totalité des



matières inorganiques dissoutes et la teneur en chaux. Pour une teneur en chaux de 2 à 3.9 mgr/litre, dans les stations étudiées, la valeur de pH est en moyenne de 6.0; pour une teneur en chaux de 4 à 5.9 mgr., pH est égal à 6.4, pour une teneur en chaux de 6 à 8.9 mgr., pH devient 6.6 et dans les cas où l'on a constaté une teneur en chaux supérieure, la valeur de pH devient supérieure à 7.0, c.-à.-d. que l'eau a une réaction alcaline. Dans les cas où l'on constate, soit par pesées, soit par la détermination de la consommation en oxygène, soit par la coloration, une augmentation de la teneur en matières organiques dissoutes, la valeur de pH décroît. Selon toute vraisemblance, c'est surtout à la teneur calcaire de l'eau fluviale qu'il y a lieu d'attribuer sa réaction alcaline, tandis que l'acidité des eaux fluviales est surtout due à la teneur en acides humiques. D'une façon générale, les eaux fluviales suédoises sont acides (pH inférieur à 7.0) et n'ont une réaction alcaline que dans certaines régions nettement calcaires.

*Matières organiques* (p. 68). L'analyse des matières organiques a été faite sur tous les échantillons prélevés. L'auteur communique les observations faites par SPRING, ASCHAN, AUSSER, WITYN, AARNIO, ODÉN, NAUMANN, ARWIDSSON, HÖGBOM et autres, touchant l'influence des sels de fer et de chaux sur les matières organiques en dissolution dans l'eau. De l'étude statistique du matériel suédois, il ressort que les teneurs les plus élevées en matières organiques dissoutes se retrouvent dans les cours d'eau des régions calcaires et des plaines argileuses, où ces teneurs sont généralement supérieures à 30 mgr/litre. Cette teneur décroît dans les régions forestières proportionnellement à l'étendue des bassins de précipitations, ce qui tient évidemment aux phénomènes d'oxydation. La teneur la plus faible en matières organiques dissoutes s'observe dans les cours d'eau des régions alpines, où les marais et les forêts sont rares. La répartition géographique de la teneur en matières organiques, exprimée en mgr/litre, est indiquée par la carte de la fig. 18, p. 73. — La consommation d'oxygène (p. 74) due à l'oxydation des matières organiques a été déterminée dans 40 stations. Dans leurs grandes lignes, ces recherches indiquent que les matières organiques en dissolution dans les eaux naturelles suédoises sont de nature très variable. La consommation d'oxygène est en effet, comme on peut s'en rendre compte par l'exposé synoptique des pages 74—75, très différente suivant les diverses catégories de cours d'eau. Dans les régions alpines, elle est tout à fait insignifiante et atteint en moyenne (cette moyenne ne provient cependant que de 2 stations) 1.7 mgr. O par litre, ce qui correspond à 5.6 mgr. de matières organiques par milligramme d'oxygène. Dans les régions calcaires à teneur calcaire excédant 15 mgr. de CaO par litre, la consommation d'oxygène est, par suite de la plus grande quantité de matières organiques dissoutes, notablement supérieure et atteint en moyenne 7.2 mgr/litre, ce qui correspond à 4.5 mgr. de matières organiques par mgr. d'oxygène. Les eaux des régions forestières font également une assez grande consommation d'oxygène pour l'oxydation des matières organiques et on a constaté que cette consommation est plus élevée pour les petits cours d'eau (14.5 mgr/litre) que pour les bassins de précipitations plus étendus (6.8 mgr/litre). On observe en même temps que la quantité de matières organiques correspondant à 1 mgr. d'oxygène n'est que de 1.9 mgr. dans le premier cas pour 2.9 dans le second. De toute évidence, ce fait tient à la constitution chimique des matières organiques et au stade d'oxydation auquel elles sont parvenues. Dans les cours d'eau riches en calcaire, de même que dans ceux des régions alpines, ces matières organiques existent surtout sous forme de sels, infiniment plus oxydables que les acides eux-mêmes. Dans les cours d'eau des régions forestières, au contraire, les matières organiques dissoutes sont le plus souvent constituées par des acides humiques ou huminiques. C'est sous cette forme que les matières organiques sont d'abord libérées du sol; elles ne sont oxydées que peu à peu et transformées dans les grands cours d'eau en combinaisons plus facilement oxydables. Une étude du rapport qui existe entre la quantité

en poids des matières organiques dissoutes et la consommation d'oxygène nécessitée par leur oxydation (fig. 19, p. 75) donne pour les régions riches en calcaire des résultats notablement inférieurs ( $r = 0.45 \pm 0.16$ ) à ceux des régions forestières ( $r = 0.95 \pm 0.02$ ). On constate d'après les valeurs de  $\epsilon$  (Tableau IX, p. 76) que la constante d'addition dans la corrélation de l'ensemble des analyses faites dans chaque station doit être négative. Ceci semble indiquer que l'oxydation des matières organiques à la température de l'ébullition exige une quantité d'oxygène supérieure à celle qui est fournie au cours du titrage par le  $\text{KMnO}_4$ . Cet oxygène pourrait alors être considéré comme provenant des matières inorganiques dissoutes, le titrage s'effectuant à une température qui n'est jamais atteinte dans la nature. Une nouvelle corrélation tenant également compte des quantités de matières inorganiques dissoutes dans l'eau, donne pour résultat un facteur de corrélation total qui a pour valeur  $R = 0.91$  pour les régions riches en calcaire et  $R = 0.99$  pour les régions forestières (p. 76—77), ce qui paraît confirmer l'hypothèse ci-dessus. — Des déterminations de la coloration (p. 77) d'après une échelle au caramel ont également été effectuées dans 40 stations dans le but spécial de donner une expression de la teneur de l'eau en matières humiques dissoutes. On a constaté à cette occasion que les eaux alpines sont moins colorées que les autres (fig. 77—78). De même, les eaux fortement calcaires ne sont que faiblement colorées. Dans les cours d'eau des régions forestières, les stations des grands bassins de précipitations accusent une coloration plus faible que les autres, ce qui tient évidemment à ce que la précipitation et la neutralisation des acides humiques a le temps de s'effectuer d'une façon plus complète. Dans les régions à pourcentage élevé de lacs, la coloration est, d'une façon générale, notablement plus faible que dans les régions pauvres en lacs. En ce qui concerne les régions forestières, il faut s'attendre, en raison de la nature uniforme de ces régions, à trouver un rapport relativement élevé entre la quantité en poids des matières organiques dissoutes et la coloration de l'eau. La méthode corrélatrice (fig. 20, p. 78) donne un facteur de corrélation  $r = 0.79 \pm 0.06$ . Ce rapport est moindre que celui qu'on a pu observer entre la quantité en poids de matières organiques dissoutes et la consommation d'oxygène. Dans les cours d'eau des régions riches en calcaire, le rapport entre la coloration et la quantité en poids précitée est pratiquement nul ( $r = 0.04 \pm 0.20$ ). Il est évident que le pourcentage de marais que comprend le bassin joue un rôle important dans la coloration de l'eau.

*Périodicité* (p. 79). En raison de l'inégale répartition des essais, surtout suivant les diverses périodes de l'année, le matériel suédois se prête moins bien à une étude sur la périodicité de l'apparition des matières dissoutes dans nos cours d'eau. Le prélèvement des échantillons avait lieu au début une fois par mois; il ne fut ultérieurement fait que tous les deux mois. Les examens de détail (CaO, MgO, Cl,  $\text{SO}_3$  etc.) n'ont eu lieu que 4 fois par an. Le tableau X (p. 80—82) donne un relevé synoptique des teneurs moyennes dans les environs du 1<sup>er</sup> de chaque mois au cours duquel ont été faites les analyses et les déterminations. La teneur en matières inorganiques atteint généralement son maximum pendant les périodes d'été et son minimum aux fortes eaux. Les matières organiques suivent partiellement une marche inverse; la teneur minima correspond habituellement aux mois d'hiver. On observe un maximum de matières organiques à la crue du printemps et pendant les crues alpines; un nouveau maximum — généralement plus faible — s'observe en outre, dans la Suède méridionale, pendant l'automne et au début de l'hiver, en relation avec la fin de la période de végétation. La teneur en chaux est nettement sous la dépendance du niveau des eaux et a son maximum normal en hiver, pour le Norrland et à la fin de l'été pour la Suède méridionale. Le minimum coïncide avec le début de l'été. Il en est à peu près de même pour le chlore et l'acide sulfurique. La consommation d'oxygène et l'intensité de la coloration atteignent généralement leur maximum pendant les premiers mois d'hiver, tandis

que le minimum correspond à la fin de l'hiver, pour le Norrland et à la fin de l'été ainsi qu'à l'automne pour la Suède méridionale. Le matériel embrassant plusieurs années, on peut également se faire une idée des variations survenant d'une année à l'autre. Ces données se trouvent réunies dans le tableau XI, pages 82—83. Les débits moyens annuels sont indiqués dans tous les cas où ils ont été établis. D'une façon générale, on constate qu'un débit moyen annuel faible correspond à une teneur plus élevée et vice versa. Les chiffres relatifs exprimés en pourcentage des matières inorganiques et des matières organiques présentent eux aussi un certain intérêt. Des chiffres de cette nature, émanant de 14 stations, se trouvent réunies dans le tableau XII, p. 83, qui indique également le nombre d'analyses ayant servi à établir la moyenne. Ces pourcentages moyens confirment les conclusions précédemment formulées, aux termes desquelles les quantités relatives les plus élevées de matières inorganiques s'observent elles aussi pendant l'hiver, pour les cours d'eau des régions forestières, tandis que ce maximum correspond à la saison d'été pour les régions de plaine. Les conditions sont évidemment inverses pour les matières organiques. En ce qui concerne les analyses de détail (tableaux XIII—XVI, p. 83—84), il semble bien que, dans le Norrland, la teneur en chaux ait son maximum pendant le semestre hiver-printemps, tandis que le contraire se produit dans les cours d'eau de plaines. C'est la teneur en chlore qui présente peut-être le caractère saisonnier le plus net: dans la presque totalité des cours d'eau étudiés, elle atteint son maximum pendant le semestre été-automne. La teneur en acide carbonique, déterminé d'après l'alcalinité, suit une marche analogue, tandis que la teneur en acide sulfurique se comporte comme la teneur en chaux.

*Quantité absolue de matières dissoutes* (p. 84). Les quantités absolues de matières entraînées par la dénudation chimique ont été évaluées en tonnes par an et par kmq. (Ton/år/kmq.). Les chiffres ont été établis en utilisant les teneurs moyennes et les volumes d'écoulement indiqués dans l'étude récapitulative, p. 13—43. Les régions franchement calcaires se distinguent par des chiffres généralement élevés, atteignant 60 à 70 tonnes par an et kmq. de matières inorganiques; les régions forestières présentent des chiffres notablement inférieurs, s'élevant au maximum à 20 tonnes par an et kmq., mais se maintenant généralement aux environs de 10 tonnes. Les chiffres s'élèvent de nouveau pour les régions alpines, atteignant 15 à 20 tonnes ou plus, ce qui tient à l'abondance plus grande de l'écoulement. La répartition géographique des quantités absolues, exprimée en tonnes (an) kmq., ressort des cartes des fig. 21—25, p. 85—87. Les chiffres figurant dans le tableau synoptique des pages 84—86, pour les divers groupes géographiques de cours d'eau, ne constituent cependant que des moyennes arithmétiques des chiffres établis par chacune des stations, c.-a.-d. en quelque sorte des moyennes qualitatives. Si l'on veut obtenir des moyennes quantitatives pour chaque groupe géographique de cours d'eau, il est par suite nécessaire, la superficie de chaque bassin de pré-

cipitation variant pour chaque station, d'introduire dans les calculs les valeurs de ces superficies. Les chiffres ainsi obtenus se trouvent réunis dans le tableau de la page 87. Ces nouveaux chiffres diffèrent notablement des moyennes qualitatives mais leurs indications essentielles restent les mêmes. — Les présentes recherches ont permis de reconnaître, au point de vue de la dénudation chimique, 57 % de la superficie du pays. On ne saurait cependant, pour obtenir le total général de la dénudation pour l'ensemble du pays, majorer le total obtenu (mill. de tonnes par an) dans la proportion de 57 : 100, les territoires qui n'ont pas encore été étudiés étant dans une large mesure constitués par des terrains côtiers et par des argiles. En répartissant les territoires étudiés aussi bien que ceux qui ne l'ont pas été en moraines, zones argileuses et régions calcaires, on obtient pour ainsi dire certains chiffres-types, que l'on trouvera dans le tableau supérieur de la page 88. Le tableau inférieur de cette page réunit d'une part les quantités réellement déterminées et d'autre part, les quantités calculées de matières inorganiques et organiques, de CaO, de Cl, de SO<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> (entièrement combiné) ainsi que les totaux. On a établi ainsi que, pour la superficie totale du pays, il est entraîné annuellement 6.14 millions de tonnes de matières inorganiques, 3.93 millions de tonnes de matières organiques, 1.57 millions de tonnes de CaO, 0.93 millions de tonnes de Cl, 0.68 millions de tonnes de SO<sub>2</sub> et 1.43 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (entièrement combiné).

*Signification géographique de la dénudation chimique* (p. 88). L'immense matériel américain recueilli par BAULIG semble montrer (tab. p. 89) que, dans les territoires primitivement recouverts de glace, la dénudation chimique atteint de 87 à 96 % de la dénudation totale. Dans le bassin du Mississipi, au contraire, cette dénudation chimique ne s'élève qu'à 13—46 % de la dénudation totale. Les études faites dans les cours d'eau de plaine de l'Europe centrale indiquent une dénudation chimique atteignant de 80 à 90 % de la dénudation totale. De recherches effectuées sur un fleuve alpin, le Rhône (au Pont de Scex), il résulte que la dénudation chimique n'est prépondérante que pendant le semestre de basses eaux; elle n'est par contre que de 19 % de la dénudation totale pendant le semestre de hautes eaux; le débit des hautes eaux étant très considérable, cette particularité influe grandement sur le résultat annuel, si bien que le pourcentage total de la dénudation chimique annuelle n'est que de 23 %. — Les analyses effectuées sur le matériel suédois, en ce qui concerne les matières en suspension, donnent une faible quantité de limon. Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué, ces chiffres ne peuvent cependant être considérés comme entièrement caractéristiques et le transport de limon est probablement plus considérable que ne l'indiquent les analyses. On peut cependant, en ce qui concerne la Suède, évaluer la dénudation chimique à 70—90 % de la dénudation totale. Et la dénudation chimique constitue ainsi — abstraction faite de la précipitation — le transport le plus gigantesque de matériaux qui ait lieu aux dépens du sol de la Scandinavie.

V. J. HUBBARD

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1910

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

# A V M E D D E L A N D E N

FRÅN STATENS METEOROLOGISK-HYDROGRAFISKA ANSTALT  
ha utgivits följande nummer, som kunna erhållas genom bokhandeln eller direkt från Anstalten, Stockholm.

## F Ö R S T A B A N D E T, Pris komplett Kr. 24:—

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| N:o 1. | Stärke der Sonnenstrahlung im mittelschwedischen Ostseegebiet, März 1918—Mai 1919, von J. WESTMAN, 24 sidor                         | Kr. 2:—  |
| N:o 2. | Isläggning och islossning i Sveriges insjöar, av J. V. ERIKSSON, <i>avec un résumé français</i> , 95 sidor                          | Kr. 10:— |
| N:o 3. | Mesures de la radiation solaire à Abisko pendant l'été 1914, par A. FUNKE, 17 sidor   | Kr. 2:—  |
| N:o 4. | Recherches sur les grands vents près de la côte suédoise du golfe de Botnie, par C. J. ÖSTMAN, avec 2 planches hors texte, 47 sidor | Kr. 5:—  |
| N:o 5. | Översikt över Sveriges vattenkraft, av Sven NORLINDH, med 3 kartor, VIII + 40 sidor   | Kr. 8:50 |

## A N D R A B A N D E T, Pris komplett kr. 17:—

- |        |   |          |
|--------|---|----------|
| N:o 1. | Vegetationens årliga utvecklingsgång i Svealand, av H. Wilh. ARNELL, <i>mit deutscher Inhaltsübersicht</i> , 79 sidor | Kr. 4:—  |
| N:o 2. | Mälarens isförhållanden vintrarna 1917/18—1921/22, av J. V. ERIKSSON, med 4 planscher, 19 sidor (Utgången)            | Kr. 3:—  |
| N:o 3. | Nederbördskartor över Sverige, av Axel WALLÉN, <i>avec un résumé français</i> , et 3 planches hors texte, 8 sidor     | Kr. 2:—  |
| N:o 4. | Vattenstånden vid Rikets kuster åren 1887—1921, av Folke BERGSTEN, 85 sidor   | Kr. 6:—  |
| N:o 5. | Untersuchungen über die Elemente des Nebels und der Wolken, von Hilding KÖHLER, mit drei Tafeln, 73 sidor             | Kr. 4:50 |

## T R E D J E B A N D E T, Pris komplett kr. 20:—

- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| N:o 1.  | Meteorologiska resultat av en sommarseglats runt de brittiska öarna, av Carl-Gustaf ROSEBY, <i>with an English summary</i> , 16 sidor              | Kr. 1:—  |
| N:o 2.  | De svenska vattendragens arealförhållanden: 3. Luleälv m. fl., av Gustaf WERSÉN, med 1 karta, 14 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 3.  | Synoptiska väderlekskartor i navigationens tjänst, av F. LINDHOLM, 16 sidor  | Kr. 1:—  |
| N:o 4.  | Karta över den årliga nederbördens fördelning på Skandinaviska halvön, av H. WILSON AHLMANN, <i>avec un résumé français</i> , och 1 karta, 8 sidor | Kr. 1:50 |
| N:o 5.  | De svenska flodernas vattenmängder, av Gustaf SLETTENMARK, <i>avec une Table des matières en français</i> , och 6 planscher, 56 sidor              | Kr. 3:—  |
| N:o 6.  | Om stormar vid Svealands och Götalands kuster. ( <i>Les grands vents près des côtes du Svealand et du Götaland</i> ), av C. J. ÖSTMAN, 37 sidor    | Kr. 4:—  |
| N:o 7.  | Om sockerbetsodlingens klimatiska betingelser och bevattningsproblemet, av L. HONBERG, 11 sidor  | Kr. 1:—  |
| N:o 8.  | Zur Thermodynamik der Kondensation an hygroskopischen Kernen und Bemerkungen über das Zusammenfließen der Tropfen, von Hilding KÖHLER, 16 sidor    | Kr. 1:—  |
| N:o 9.  | Mälarens vattenstånd åren 1887—1925, av Folke BERGSTEN, 20 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 10. | Sur la structure thermique de l'atmosphère au-dessus de la Suède méridionale. Sondages faits par avion en 1924 et 1925, par F. LINDHOLM, 42 sidor  | Kr. 2:50 |
| N:o 11. | De svenska vattendragens arealförhållanden: 4. Piteälv m. fl., av Gustaf WERSÉN, med 1 karta, 16 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 12. | Recording Nocturnal Radiation, by Anders ÅNGSTRÖM, with one plate, 12 sidor  | Kr. 1:—  |

## F J Ä R D E B A N D E T, Pris komplett kr. 18:—

- |         |   |          |
|---------|---|----------|
| N:o 1.  | Vegetationens utvecklingsgång i Norrland, av Knut ARNELL, <i>mit deutscher Zusammenfassung</i> , 28 sidor   | Kr. 2:—  |
| N:o 2.  | Studier över nederbördens fördelning vid olika vindar i Svea- och Götaland, ( <i>Distribution des pluies suivant les vents dans les provinces de Svealand et de Götaland</i> ), av C. J. ÖSTMAN, 30 sidor | Kr. 2:—  |
| N:o 3.  | Recording solar radiation. A study of the radiation climate of the surroundings of Stockholm by Anders ÅNGSTRÖM, with 2 plates and numerous tables, 36 sidor  | Kr. 2:50 |
| N:o 4.  | De svenska vattendragens arealförhållanden: 5. Umeälv m. fl., av Gustaf WERSÉN, med 1 karta, 15 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 5.  | Kartor över vattenmängder och sjöprocent i Sverige, av Gustaf SLETTENMARK, med 4 kartor, <i>avec un résumé français</i> , 7 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 6.  | Om vindskalor och vindmätare i svensk meteorologi, ( <i>Sur les échelles de vent et les anémomètres en Suède</i> ), av C. J. ÖSTMAN, <i>avec un résumé français</i> , 16 sidor                            | Kr. 1:50 |
| N:o 7.  | De svenska vattendragens arealförhållanden: 6. Ångermanälven och Indalsälven m. fl., av Gustaf WERSÉN, 24 sidor   | Kr. 2:50 |
| N:o 8.  | De svenska vattendragens arealförhållanden: 7. Ljungan och Ljusnan m. fl., av Gustaf WERSÉN, 16 sidor   | Kr. 1:50 |
| N:o 9.  | Solutions graphiques d'équations différentielles du premier ordre, par G. GYLLSTRÖM, avec 8 planches, 6 sidor   | Kr. 1:—  |
| N:o 10. | Täkern, en hydrografisk undersökning, av Ragnar MELIN, med 6 planscher, 72 sidor  | Kr. 5:—  |