

K. Ekert

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT

MEDDELANDEN. SERIE D. Nr 12
COMMUNICATIONS. SERIES D. No. 12

VATTENFÖRINGENS 10-ÅRIGA
OCH 30-ÅRIGA FLUKTUATIONER
UNDER 1900-TALET

AV

R. MELIN

Ur: Svensk Vattenkraftfören. Publ. 522

STOCKHOLM 1967
EKLUNDS & VASATRYCK

Meddelanden. Serien uppsatser.

Communications. Series of papers.

- Nr 1. A. Ångström: Teleconnections of climatic changes in present time. Utgången (out of print)
2. G. Slettenmark: Axel Wallén Utgången (out of print)
3. Hydrologisk bibliografi år 1934 Kr. 1:—
4. Hilding Olsson: Sunshine and radiation, Mount Nordenskiöld, Spitzbergen Utgången (out of print)
5. A. Ångström: Jordtemperaturen i bestånd av olika täthet. (Soil temperature in stands of different densities, with an English summary.) Kr. 2:—
6. Walter Persson: Vindhastighetens dagliga gång vid några svenska stationer. (The daily variation of wind velocity at some Swedish stations, with an English summary.) » 1:—
7. Olof Tryselius: On the turbidity of polar air » 1:—
8. A. Ångström: Effective radiation during the second international polar year » 1:50
9. A. Ångström: A simple actinometer Utgången (out of print)
10. Folke Bergsten: A contribution to the knowledge of the influence of the Gulf Stream on the winter temperature of Northern Europe Kr. 1:—
11. A. Ångström: A coefficient of humidity of general applicability » 1:—
12. Hilding Olsson: Radiation measurements on Isachsen's Plateau » 1:50
13. Tor Bergeron: Physik der troposphärischen Fronten und ihrer Störungen Utgången (out of print)
14. Ragnar Melin: Forecasting spring run-off of the forest rivers in North Sweden Kr. 0:50
15. G. Slettenmark: Väderlekstjänstens organisation och arbete. Utgången (out of print)
16. T. E. Aurén: Luminous efficiency of solar radiation Kr. 1:50
17. A. Ångström: On the formation of ice in the river Götaälv as a function of meteorological factors » 0:50
18. G. Slettenmark: Issignaltjänsten, dess organisation samt några erfarenheter beträffande isförhållandena i Gävlebukten » 1:50
19. A. Ångström: On the standardization of photo-electric cells by means of sun radiation » 0:50
20. G. Köhler: Några aktinometrars egenskaper med hänsyn till mätning av artificiell strålning i samband med växtodling » 3:—
21. Bibliographie Hydrologique des Années 1935 et 1936. Suède. Utgången (out of print)
22. Tor Bergeron: Hydrometeorbeschreibungen mit den vom Internationalen Meteorologischen Komitee in Salzburg 1937 angenommenen Änderungen. (Deutscher, englischer und französischer Text.) Utgången (out of print)
23. A. Ångström: Actinometric measurements near Stockholm 1930-1936 Kr. 2:—
24. B. Rolf and J. Olsen: Contributions to the study of overhead current systems in the arctic during magnetic storms, based on observations during the first and second international polar year » 1:50

VATTENFÖRINGENS 10-ÅRIGA OCH 30-ÅRIGA
FLUKTUATIONER UNDER 1900-TALET

Av fil. dr Ragnar Melin.

Vattenkraftindustrin använder för projektering och teknisk planläggning hydrologiska data beräknade på basis av 30 års observationer. 30 år synes vara en period av lämplig längd. Medelvattenföringarna bör vara ganska lika inom olika 30-årsserier, och det kan förutsättas att de tillfälliga, kortvariga fluktuationerna i perioder av sådan längd blir företrädda på liknande sätt och eliminerade i medeltalet. En 30-årsperiod användes allmänt som normalperiod i klimatologiska och hydrologiska sammanhang. I överensstämmelse med den internationella meteorologiska världsorganisationens rekommendation har SMHI tidigare utgått från perioden 1901-30 som normal för meteorologiska element men har sedan ett par år övergått till perioden 1931-60. Någon ny nederbörds-karta som ersätter den tidigare på normalperioden 1901-30 grundade kartan har dock ännu ej framställts. För hydrologiska ändamål har en normalperiod, omfattande tiden 1921-50, använts. En nederbörds-karta för samma tid har framställts och utgjort underlag för hydrologiska uppskattningar.

Hur förhåller sig då olika 30-årsserier i hydrologiskt avseende? Detta är en fråga som nu synes möjlig att besvara med hänsyn till att flera långa serier över vattenföringen finns tillgängliga. Här skall undersökas hur de 30-åriga årsmedelvärdena fluktuerar och lämnas därhän, om de framkomna skillnaderna beror på en allmän tendens i avrinningen eller, vilket är troligare, på olika frekvens av våta respektive torra år.

Vattenföringens långtidsmedeltal beror i huvudsak av nederbördens och avdunstningens storlek och är därför ett viktigt klimatiskt komplement till de meteorologiska observationerna. Vid SMHIs klimatbyrå pågår för närvarande en undersökning över nederbördens och temperaturens variationer i hela landet, och för att belysa denna och möjliggöra en jämförelse har bearbetningen av de hydrologiska observationerna utförts på ett liknande sätt som i institutets undersökning. Med hänsyn härtill har utom 30-årsserien också den 10-åriga serien undersökts och beräkningen av medeltalet utförts

med ett års successiv förskjutning av årsvärdena, sålunda medeltalen för 1901/10, 1902/11 ——— 1956/65 samt 1901/30, 1902/31 ——— 1936/65.

Metoden för utjämning av de årliga variationerna är välkänd och mycket använd också i hydrologiska sammanhang. Sålunda har den tidigare använts vid flera tillfällen vid beräkning av vattenståndsfluktuationerna i den långa Väner-serien, och nyligen har Tolland utfört en undersökning över vattenföringen i norska vattendrag enligt samma metod.

En undersökning över 30-årsseriens fluktuationer måste grundas på observationer som pågått lång tid. Då resultaten bör visa de aktuella förhållandena, bör observationerna fortfarande vara i gång. Undersökningen har begränsats till tiden 1901—1965. För hela denna tid finns få serier tillgängliga och därför har också i beräkningen medtagits observationer som börjar 1911 eller 1921. För kontroll ingår i undersökningen ytterligare några korta homogena serier.

För att resultaten från olika serier skall kunna jämföras bör värdena hänföras till ett referenstal och har därför uttryckts i procent av medeltalen för 50-årsserien 1911—60. Därmed är inte uttalat att denna 50-årsserie representerar ett normalvärde. Det finns nämligen ingen serie som kan kallas normal, eftersom klimatet förändras dels år från år, dels på lång sikt.

När observationer för hela tiden 1911—60 ej finns tillgängliga har medeltalen för denna tid framräknats med hjälp av observationer i något närbeläget likvärdigt område med fullständiga observationer för hela perioden. Absolutvärdena för de korta serierna är därför approximativa och ju mer osäkert bestämda desto kortare serien är. Den stigande eller fallande tendensen blir däremot korrekt återgiven.

För Väner utgår beräkningen från årstillrinningen, för övriga stationer från årsavrinningen.

Det bör kanske framhållas att medeltalet för en serie inte är det samma som medeltalet för seriens fortlöpande värden. I det senare ingår nämligen mellanårsvärden fler gånger än ytterlighetsvärdena, medan i 50-årsmedeltalet varje årsvärde är representerat endast en gång.

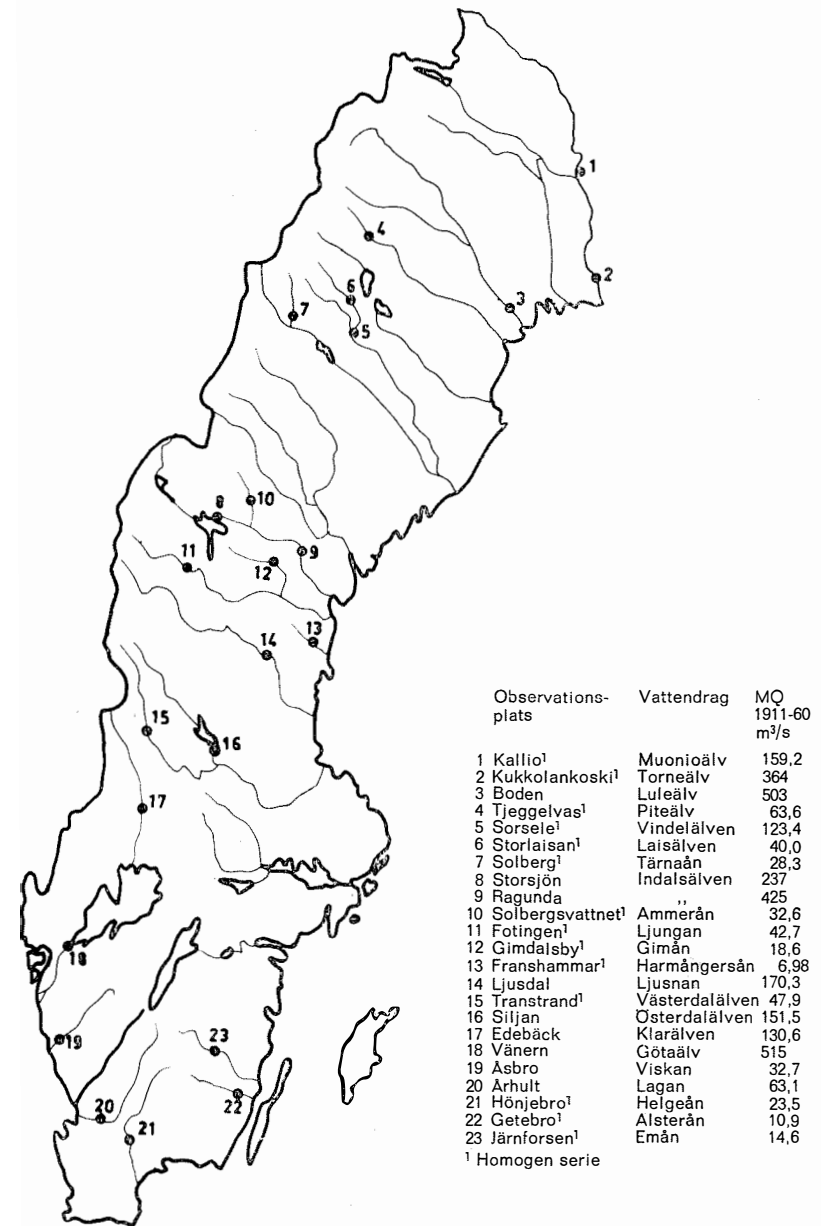


Fig. 1. Stationskarta.

Beräkningsunderlaget

Särskilda fordringar måste ställas på det material som användes för undersökningen. Framför allt bör observationerna vara homogena, dvs. under hela observationstiden utförda på ett enhetligt sätt. Det har dock ej varit möjligt att strikt upprätthålla detta villkor, då materialet i så fall hade blivit alltför begränsat.

Av de 23 undersökta serierna har 14 beräknats av vattenståndsobservationer och, enligt utförda mätningar, oförändrade avbördningskurvor. De övriga 9 serierna är inhomogena i allmänhet på så sätt, att beräkningen är grundad på naturlig avbördningskurva under de tidigare åren och på uppgifter över belastning och luckställning vid ett närbeläget kraftverk under de senare. I några fall har olika avbördningskurvor kommit till användning. Eftersom inhomogeniteten kan inverka på resultaten meddelas här nedan hur vattenföringen beräknats för de inhomogena serierna.

Boden	Avbördningskurva, för Trångfors t. o. m. oktober 1946 och därefter för Bodens vattenverk.
Storsjön	Avbördningskurva, för Storsjöns utlopp (pegel Östersund) t. o. m. 1939 och för Nyvik 1940—45, därefter av uppgifter vid Kattstrupeforsens kraftverk.
Ragunda	Avbördningskurva för Ragunda t. o. m. 1946, därefter av uppgifter vid Hammarforsens kraftverk.
Ljusdal	Avbördningskurva, för Edänge t. o. m. 1940 och därefter för Ljusdal.
Siljan	Avbördningskurva för Siljans utlopp (pegel Leksand) t. o. m. 1925, av uppgifter vid Mariannelund 1926—51 och därefter vid Gråda kraftverk.
Edebäck	Avbördningskurva, för Edebäck t. o. m. 1948 och därefter för Tönnet.
Vänern	Avbördningskurva för Vänerns utlopp (pegel Vänersborg) t. o. m. 1935, därefter av uppgifter vid Vargöns kraftverk.
Åsbro	Avbördningskurva, för Åsbro 1 t. o. m. 1957 och därefter för Åsbro 2.
Århult	Avbördningskurva för Århult t. o. m. 1950, av uppgifter vid Majenfors kraftverk 1951—60 och därefter vid Ångabäcks kraftverk.

Ibland förekommer små skillnader mellan nederbördsområdenas storlek vid olika mätplatser. Vattenföringsuppgifterna har då korrigerats till samma område. Eftersom observationer vid de utvalda stationerna får anses vara skötta på ett tillfredsställande sätt, torde tillfälliga fel inte vara av någon betydelse. Däremot kan en systematisk differens uppträda vid övergången till en ny mätplats eller mätmetod. Olika avbördningskurvor kan ge en liten skillnad, som antingen kan vara positiv eller negativ. Däremot är det som jämförelser visat möjligt att en beräkning av belastning vid kraftverk och luckställning ger ett resultat, som är någon eller ett par procent mindre än en motsvarande beräkning med avbördningskurva och pegelobservationer. Resultaten för inhomogena serier får därför bedömas med försiktighet och under jämförelse med närbelägna homogena seriers resultat. Särskilt bör framhållas att i en serie, vari ingår värden, till en början beräknade med avbördningskurvor och senare med uppgifter för kraftverk, kan en stigande tendens bli förminskad och en fallande mer utpräglad.

Av de observationsserier som använts för en tidigare preliminär undersökning har Forsmo i Ångermanälven och N. Näs i Dalälven utslutits. Vid Forsmo har observationerna varit inte endast inhomogena utan också bedömts vara ej tillräckligt tillförlitliga för vårt ändamål. Vid N. Näs har SMHI gjort en ny vattenföringsmätning, som tyder på att den bestämmande sektionen ändrats under senare tid. Den starka nedgång i vattenföringen som den tidigare undersökningen visat skulle sålunda delvis bero på att avbördningskurvan ändrats. I stället för dessa stationer har tillkommit Solbergsvattnet i Ammerån, Fotingen i Ljungan, Franshammar i Harmångersån, Hönjebro i Helgeån och Getebro i Alsterån. Samtliga dessa serier är homogena och har bedömts vara tillförlitliga men har ej tidigare medtagits på grund av den korta observationstiden. Serierna är att anse som kontrollserier vid bedömning av de långa seriernas resultat.

Undersökningens resultat

Resultaten är åskådliggjorda av diagrammen, *fig. 2—5*. Dessa är uppställda i hydrologisk ordning från norr till söder t. o. m. Dalälven, varefter följer vattendragen i södra Sverige från väster till öster. Diagrammen visar betydande regionala olikheter. Beroendet av latituden framträder tydligt. Stora olikheter förekommer sålunda mellan norra och södra Sveriges vattendrag, med ofta kontroversiell

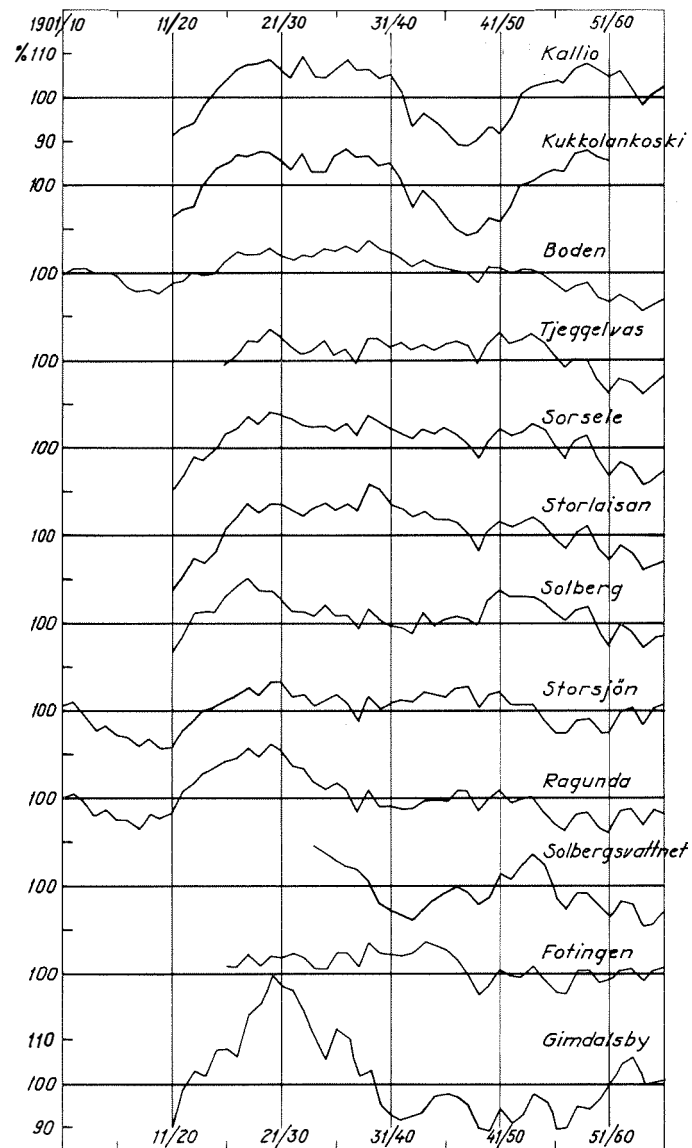


Fig. 2. 10-årsmedeltal med ett års successiv förskjutning i %
av medelvattenföringen 1911—60
1. Nordliga älvar t. o. m. Ljungan

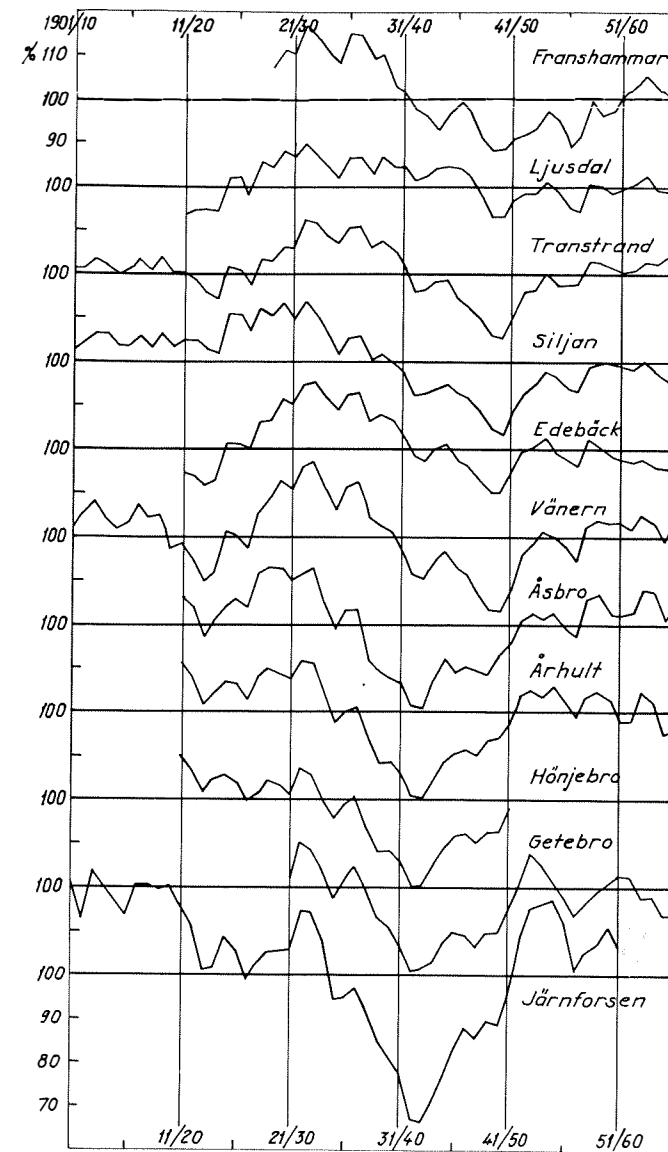


Fig. 3. 10-årsmedeltal med ett års successiv förskjutning i %
av medelvattenföringen 1911—60
2. Sydliga vattendrag fr. o. m. Harmångersån

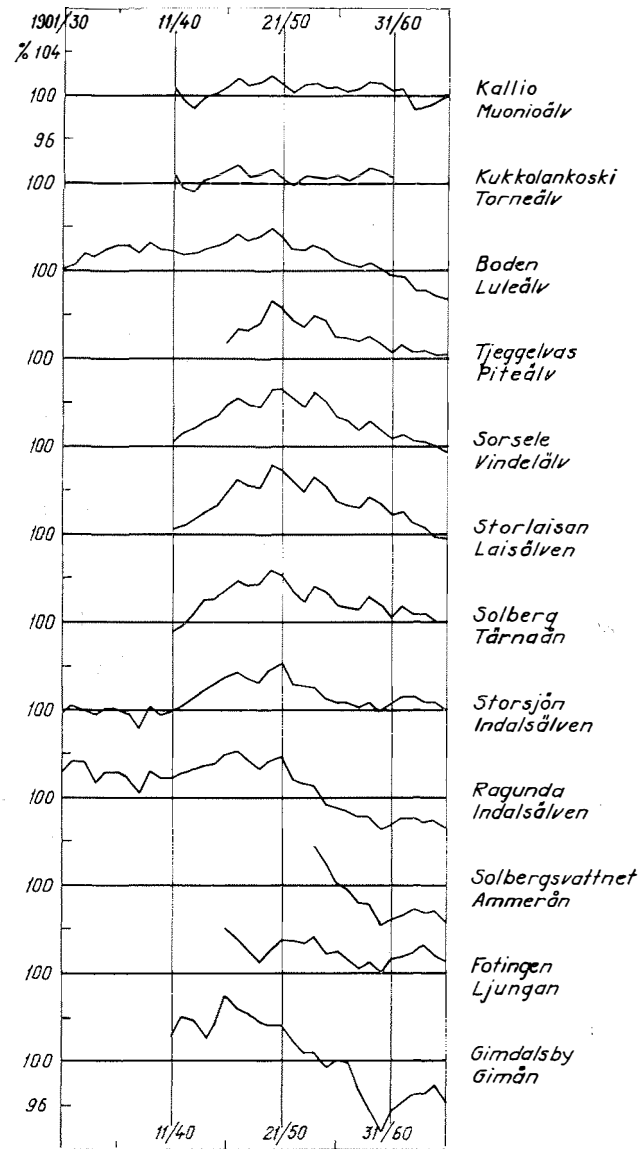


Fig. 4. 30-årsmedeltal med ett års successiv förskjutning i %
1. Nordliga älvar t. o. m. Ljungan av medelvattenföringen 1911—60

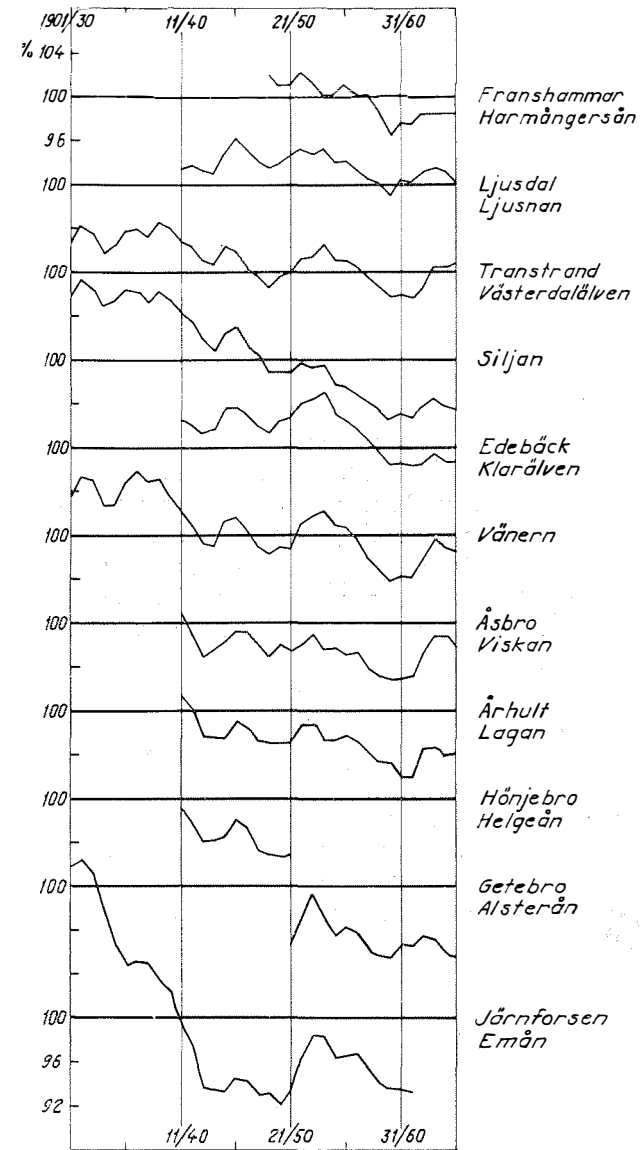


Fig. 5. 30-årsmedeltal med ett års successiv förskjutning i %
av medelvattenföringen 1911—60
2. Sydliga vattendrag fr. o. m. Harmångersån

3. Skogsåttur i Norrland, homogena serier

Solbergsvattnet	0,2	— 3,2	— 3,5	3,7	— 3,8
Ammerån					
Gimdalsby	2,1	6,0	3,3	— 0,1	— 4,6
Gimån					
Franshammar				1,1	— 2,3
Harmångersån					

4. Vattendrag i övergångsområdet mellan norra och södra Sverige

Transtrand homogen; övriga serier inhomogena					
Transtrand	2,5	3,8	2,8	1,9	— 0,3
Västerdalälven					
Siljan	5,8	6,5	4,2	3,0	— 1,3
Dalälven					
Edebäck	—	—	2,5	3,6	2,6
Klarälven					
Vänern	3,7	4,8	2,1	1,6	— 1,4

5. Vattendrag i södra Sverige

Åsbro	—	0,8	— 0,8	— 2,7	— 2,9	— 5,2	0,8	— 5,3
Viskan								
Århult	—	1,6	— 1,0	— 2,9	— 2,3	— 6,1	1,6	— 6,1
Lagan								
Hönjebro	—	— 0,9	— 1,9	— 5,1				
Helgeån								
Getebro	—	—	—	— 5,5	— 3,7	— 5,3	— 6,4	— 0,9
Alsterån								
Järnforsen	13,9	4,6	— 0,4	— 5,5	— 6,6	3,3	— 6,8	
Emån								

skogsälvarna, där serierna har en starkt fallande tendens och där 30-årsmedeltalen från omkring 1926/55 är lägre än 50-årsmedeltalet.

Norra Svealand är i hydrologiskt avseende ett övergångsområde mellan nordliga och sydliga Sverige. Området representeras av stationer i Dalälven, Klarälven samt Vänern. Tre stationer har observationer från hela den undersökta tiden, men endast serien i Västerdalälven är homogen. Alla serierna har en liknande utveckling med en i stort sett fallande trend. Maximum förekommer omkring 1909/38, ett sekundärt maximum 1924/53 och minimum omkring 1931/60. I de tidigare perioderna är 30-årsvattenföringen större än medeltalet för 50-årsperioden, därefter i stort sett lägre till slutet av beräkningstiden, då en återhämtning ägt rum, utom för Siljan, där den fallande tendensen är starkare utpräglad än för övriga stationer. Det är dock möjligt att denna utveckling endast är skenbar och beroende på Siljansseriens inhomogenitet.

Även i serierna för södra Sveriges vattendrag framträder den fallande tendensen. Den enda homogena och dessutom långa serien, Emån i sydöstra Sverige, visar maximum vid århundradets början. Den har ett markerat sekundärt maximum 1923/52, som återfinnes i de andra sydsvenska vattendragen och nära i tid svarar emot de norrländska flodernas högsta värde. I motsats till norra Sveriges vattendrag är 30-årsserierna mindre än 50-årsmedeltalet från perioden 1911/40.

30-årsserierna ger inte någon god uppfattning om vattentillgångens genomsnittliga, kortvariga variationer. Bättre framträder dessa i de 10-åriga serierna. För att belysa olikheterna mellan skilda delar av landet har, i *fig. 6*, 10-årsseriernas diagram sammanställts för Luleälv, Västerdalälven och Emån, vilka vattendrag fått representera respektive Norrland, övergångsområdet och södra Sverige. Man observerar de stora skillnaderna mellan norra och södra Sverige, särskilt under århundradets början och ifråga om det minimum som förekommer omkring 1933/42 i södra Sverige, omkring 1940/49 i övergångsområdet, men som nästan alldeles saknas i Norrland. Betydande olikheter finns ifråga om utvecklingen under de senaste årtiondena.

30-årsseriernas successiva förskjutning framåt medför ett bortfall i början av närmast föregående 30-årsperiod och ett tillägg beroende på storleken av den framtida vattenföringen. Förutsattes normal vattenföring för de kommande åren erhåller man följande ut-

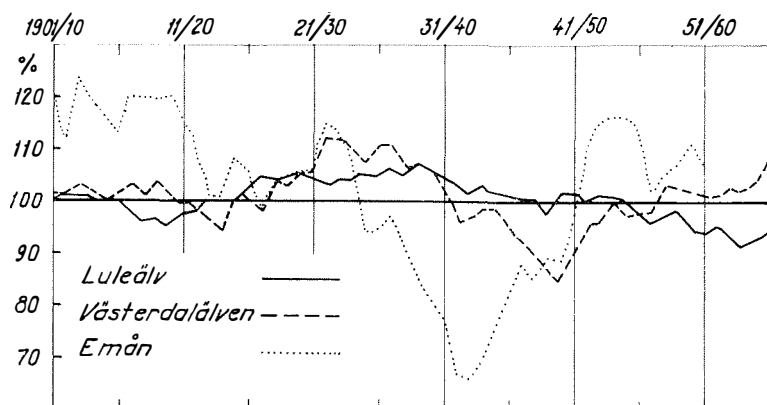


Fig. 6. 10-årsmedeltal med ett års successiv förskjuning i % av medelvattenföringen 1911—60 för ett nordligt och ett sydligt vattendrag samt ett vattendrag inom övergångsområdet mellan norra och södra Sverige.

veckling för serierna 1941/70 resp. 1946/75, där + betyder ökande och — minskande värde i förhållande till 1936/65.

	1941/70	1946/75		1941/70	1946/75
Torneälv	+	-	Franshammar	-	+
Luleälv	+	-	Ljusdal	-	±
Tjeggelvas	-	-	Transtrand	-	+
Sorsele	-	-	Siljan	+	+
Hällbacken	-	-	Edebäck	-	+
Solberg	+	-	Vänern	+	+
Storsjön	+	-	Åsbro	+	+
Ragunda	+	-	Århult	+	+
Solbergsvattnet	+	-	Hönjebro	+	+
Fotingen	-	-	Getebro	+	+
Gimdalsby	-	-	Emån	+	+

Uppgifterna i tabellen tyder sålunda på att vattenföringen kommer att öka i övergångsområdet och södra Sverige men i huvudsak minska i Norrland.

På grund av det nära sambandet mellan avrinning och de meteorologiska elementen borde det vara möjligt att verifiera de hydrologiska resultaten med observationerna över nederbörd och temperatur. Nederbördsobservationer har utförts i Sverige från mitten av 1800-talet. Tyvärr är serierna långt ifrån homogena. Den uppmätta nederbördens storlek är nämligen beroende av nederbördsmätarens vindskydd och därmed av uppställningens läge i för-

hållande till kringliggande vegetation och byggnader. Mätarna har ofta flyttats vid observatörsbyte, och även om de står kvar på samma plats kan omgivningen ha förändrats. Under 1900-talet började mätarna att successivt förses med skyddsskärm för att vid blåst åstadkomma en jämnare strömbild. Detta medförde en ökning av den uppmätta nederbörden, särskilt i fråga om snönederbörden. Undersökningar över nederbördens förändringar är därför fåtaliga och ger motsägande resultat.

I den vid SMHI pågående, tidigare nämnda undersökningen har variationerna av antalet nederbördsdagar beräknats. Antalet nederbördsdagar ger nämligen ett mått på nederbördsmängden, eftersom god korrelation föreligger mellan dessa två storheter. Undersökningen tyder på låg nederbörd i början av 1900-talet, därefter hög nederbörd fram till 30-talets slut, efterföljd av en period med till en början låg och därefter stigande nederbörd. Det är ett med vattenföringen ganska överensstämmande förlopp.

Temperaturens fluktuationer kan bestämmas säkrare än nederbördens. Observationerna visar en ökning av sommartemperaturen, i Norrland från början av 1900-talet, i södra Sverige från omkring år 1930. Dess storlek åskådliggöres i viss mån av följande tabell, som visar skillnader i C° mellan månadsmedeltalen under perioden 1931/60 och motsvarande medeltal för 1901/30.

	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Jokkmokk	+ 0,2	+ 0,5	+ 0,5	+ 1,0	+ 0,2	+ 0,5
Stensele	+ 0,6	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,6
Östersund	+ 0,4	± 0	+ 0,5	+ 1,2	+ 0,9	+ 1,1
Gävle	+ 1,0	+ 0,9	+ 0,9	+ 0,7	+ 0,7	+ 1,0
Stockholm	+ 0,9	+ 1,1	+ 0,9	+ 1,4	+ 1,0	+ 0,7
Kalmar	+ 0,3	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,9	+ 0,7	+ 0,3
Vänersborg	- 0,1	- 0,2	- 0,2	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5

Områdesavdunstningen är tämligen oberoende av nederbördens storlek inom de måttliga gränser som kännetecknar det svenska nederbördsklimatet. Den är däremot starkt temperaturberoende och uppgår i medeltal per år till ca 400 mm i sydligaste Sverige, ca 350 mm i större delen av södra Sverige, 200 à 250 mm i Norrlands skogsområden och 150 mm i fjällkedjan.

Eftersom temperaturhöjningen är särskilt påfallande under sensommaren och hösten torde dess betydelse i fråga om avdunstningen framför allt ligga i att den egentliga avdunstningssäsongen blivit

förlängd. I områden med låg nederbörd och stor avdunstning är avrinningen liten i förhållande till avdunstningen. En ändring av avdunstningen i ett sådant område kommer därför att ge ett betydande procentuellt utslag i vattenföringen. Det är därför möjligt, att de variationer och den fallande trend som undersökningen i stort sett visar beror inte bara på förändringen i nederbörden utan också i temperaturen.

- Nr 25. Bibliographie Hydrologique de l'Année 1937, Suède Kr. 1:—
26. A. Ångström: Temperaturklimatets ändringar i nuvarande tid och dess orsak Utgången (out of print)
27. A. Nyberg: Temperature measurements in an air layer very close to a snow surface Kr. 2:50
28. A. Ångström: Bemerkungen betreffs Verdunstung von dem Wasser eines eingetauchten Kessels mit artificieller Umrührung und von freien Wasseroberflächen » 0:50
29. H. Modén: Beräkning av medeltemperaturen vid svenska stationer. (Computation of the mean monthly temperature at Swedish stations.) Utgången (out of print)
30. Bibliographie Hydrologique de l'Année 1938. Suède Kr. 1:—
31. G. Slettenmark: Current meter discharge measurements for the testing of hydraulic turbines » 1:—
32. A. Nyberg: The lag-coefficient of aerological instruments and the function of hair hygrometers at low temperatures » 1:50
33. C. J. Östman: Den svåra isvintern 1939-1949 (with an English summary) » 2:—
34. O. Tryselius: A short comparison between the Finnish and the Swedish snow samplers » 0:50
35. G. Liljequist: Winter temperatures and ice conditions of lake Vetter with special regard to the winter 1939/40 » 1:50
36. F. Bergsten: Undersökningar rörande sekulära ändringar i avrinningen i vissa svenska vattendrag (with an English summary) » 1:—
37. A. Ångström: Nederbördsklimatets ändring i nuvarande tid (with an English summary) » 1:50
38. C. J. Östman: Isvintern 1940/41 (with an English summary) » 1:—
39. G. L. Eriksson: Untersuchung der Periodizitäten der Wasserstände und der abfließenden Wassermengen von Norslund am Dalelf » 1:—
40. A. Nyberg und E. Palmén: Synoptisch-Aerologische Bearbeitung der internationalen Registrierballonaufstiege in Europa in der Zeit 17.-19. Oktober 1935 » 3:—
41. A. Nyberg: Jämförelser mellan olika instrument för mätning av temperatur och fuktighet i högre luftlager (with an English summary) » 1:—
42. A. Ångström: Principiella synpunkter på undersökningar över klimatets förändring med tillämpning på det svenska klimatet (with an English summary) » 1:—
43. G. H. Liljequist: Isvintern 1941-42 (with an English summary) » 1:—
44. R. Melin: Nederbörd och vattenhushållning inom Malmagens fjällområde (Precipitation and water-economy within the mountain area of Lake Malmagen, with an English summary.) » 3:—
45. O. Tryselius: Rekonstruktion av de naturliga vattenstånden i reglerade sjöar. (Reconstruction of natural water levels in regulated lakes, with an English summary.) Utgången (out of print)
46. G. H. Liljequist: The severity of the winters at Stockholm 1757-1942 Kr. 1:—
47. N. G. Johnson and H. Olsson: On the standardization of photoelectric elements by means of solar radiation. The total energy of incident radiation computed from records with photo-electric elements » 1:50
48. A. Nyberg: Synoptic-aerological investigation of weather conditions in Europe 17-24 April 1939 » 6:50
49. F. Bergsten: Metoder för bestämning av vindens inflytande på havets vattenstånd och deras tillämpning vid landhöjningsberäkningar (with an English summary) » 1:50
50. C. C. Wallén: Studier över Skånes nederbördsklimat (with an English summary) » 2:—

Meddelanden. Serie D.

- Nr 1. Melin, R., Undersökningar vid Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut över vattendragens isförhållanden. (Investigations at the Meteorological and Hydrological Institute of Sweden concerning the ice conditions on lakes and rivers, with an English summary.)
Utgången (out of print)
2. Bibliographie Hydrologique des Années 1939–1947 Suède Kr. 1: 50
 3. Bergsten, F., Contribution to study of evaporation in Sweden » 3:—
 4. Bergsten, F., Vattenståndens varaktighet utmed svenska kusten (with an English summary) » 1: 50
 5. Bibliographie Hydrologique 1948–1952 Suède » 2:—
 6. Melin, R., Vattenföringen i Sveriges floder » 30:—
 7. Bergsten, F., The land uplift in Sweden from the evidence of the old water marks » 2: 50
 8. Bergsten, F., Winds and water levels on the coast of Sweden » 1: 50
 9. Haeggblom, L.-E., A thermistor thermometer which reads to the nearest 0.01°C in the field » 3:—
 10. Hydrological bibliography, Sweden. Vol. 20/25 (1963/1958) » 12 50
 11. Milanov, T., Tillämpning av neutronmetoden för jordfuktighetsmätningar vid SMHI » 3:—
 12. Melin, R., Vattenföringens 10-åriga och 30-åriga fluktuationer under 1900-talet » 6: 50