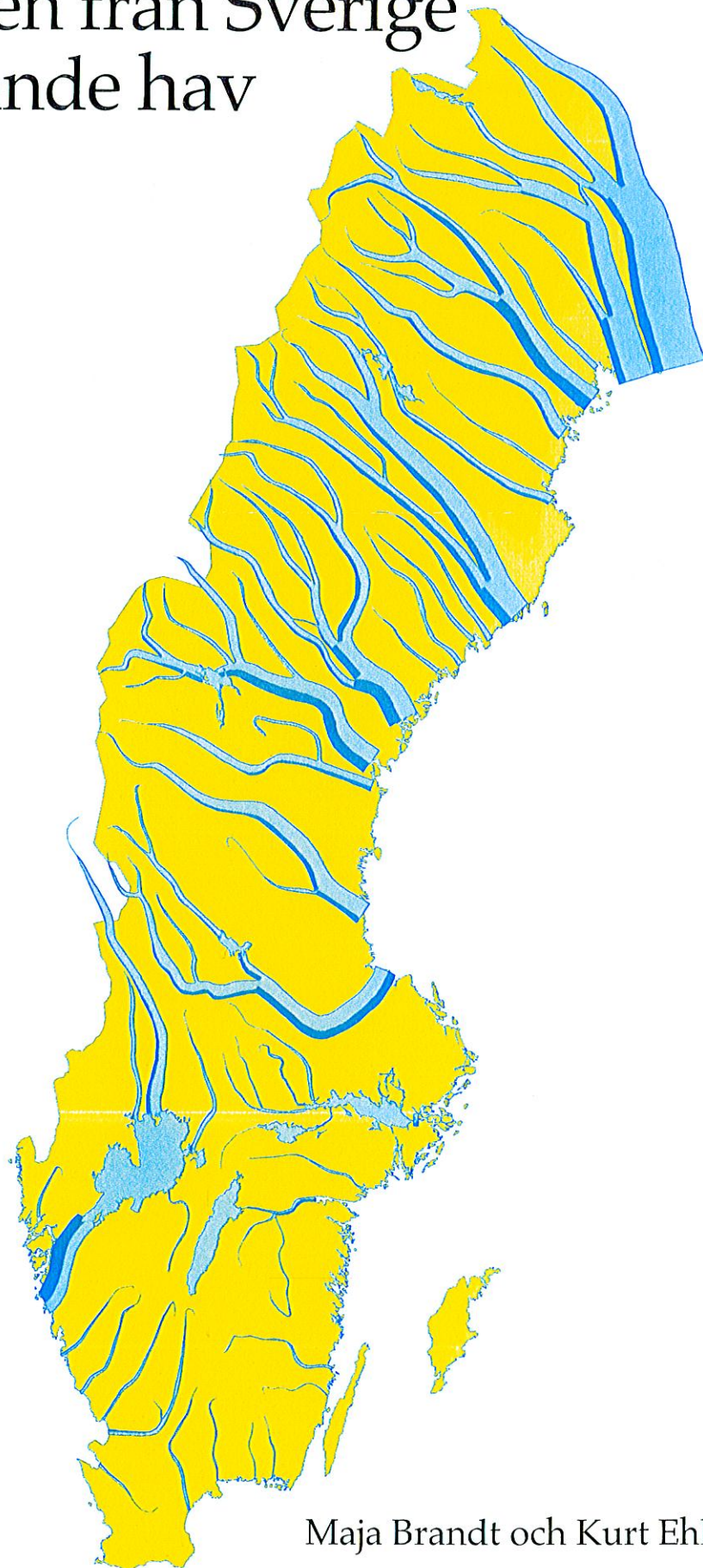


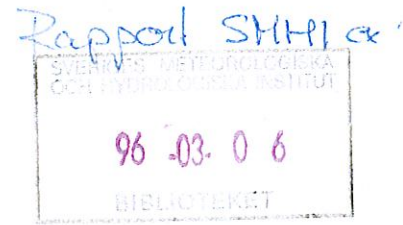
# Avrinningen från Sverige till omgivande hav



Maja Brandt och Kurt Ehlert

**SMHI Hydrologi**

Nr 65, 1996



# **Avrinningen från Sverige till omgivande hav**

Maja Brandt och Kurt Ehlert

© SMHI 1996

Citera oss gärna och använd materialet, men ange källan.

Tryckeri: CA-Tryck AB Norrköping 1996

ISSN 0283-7722

Issuing Agency Swedish Meteorological and Hydrological Institute S-601 76 Norrköping Sweden	Report number <b>SMHI HYDROLOGY No. 65</b>	
		Report date January 1996
Author (s) Brandt, Maja and Ehlert, Kurt		
Title (and Subtitle) <p style="text-align: center;"><b>RUNOFF FROM SWEDEN TO THE SEA</b></p>		
Abstract <p>A data base of monthly runoff to the seas around Sweden is created. This report presents long term, seasonal and spatial variations for the period 1931-1990.</p> <p>Runoff calculations are based on measurements, which cover 86 % of the land area and on estimate by proportioning against nearby reference stations for the remaining 14%. The calculations are made for 265 land areas.</p>		
Key words runoff, fresh water inflow, Sweden		
Supplementary notes	Number of pages 23	Language Swedish
ISSN and title ISSN 0283 - 7722		
Report available from: <b>SMHI</b> S-601 76 Norrköping Sweden		

## Förord

Avrinningens storlek och säsongsvariationer från land påverkar vattenomsättningen, transporten av ämnen och sötvattentillskottet till havet. Vattenföringsuppgifter finns för de större vattendragen, men för många små vattendrag och för kustområden saknas uppgifter. 1987 startade ett projekt, vars syfte var att ta fram en metod att bestämma tillrinningen till havet och dess delbassänger samt att lagra dessa data som månads- och årsvärden. I arbetet med Östersjöområdets hydrologi har dessa data kommit till stor användning för den svenska delen (Bergström och Carlsson, 1993).

I denna rapport har begreppet avrinning använts i en vid bemärkning, dvs det vatten som rinner av från Sverige. Det är likvärdigt med vattenflödet från Sverige eller tillrinningen från Sverige till havet.

Databasen förvaltas av Analysenheten inom affärsområde Samhälle vid SMHI och har framtagits inom ramen för Svenskt Vattenarkiv (SVAR). Kurt Ehlert har varit ansvarig för projektet och utarbetat arbetsmetodiken, Bo Lindblad och Allan Sjöo har byggt upp systemet. Maja Brandt har skrivit texten och varit ansvarig för urvalet av tillämpningarna. Malin Kanth har bistått med tabeller och figurer.

Norrköping januari 1996

Författarna

## Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	1
2. Inledning	1
3. Beräkningsmetod	6
4. Resultat	7
4.1 Månads- och årsmedelavrinningen under perioderna 1931-1960 och 1961-1990 för större vattendrag och kustområden	7
4.2 Långtidsförändringar	7
4.3 Säsongsvariationer	13
4.4 Vattenkraftregleringarnas inverkan	15
4.5 Tillrinningen till olika kustvatten	18
4.6 Exempel på säsongsvariationer i tillrinningen till olika havsområden	21
5. Referenser	22

# Avrinningen från Sverige till omgivande hav

## 1. Sammanfattning

Avrinningen från Sverige till omgivande hav har beräknats från 1931 och framåt dels utifrån direkta vattenföringsbestämningar i större vattendrag och dels genom uppskattningar av vattenflödet för kustområden och små avrinningsområden med hjälp av referensstationer. Uppmätta vattenföringsuppgifter finns från 86% av landarealen. Beräkningarna är lagrade som månads- och årsvärden för alla huvudvattendrag, som mynnar i havet, samt för alla kustområden mellan dessa. Beräkningar finns för 265 områden.

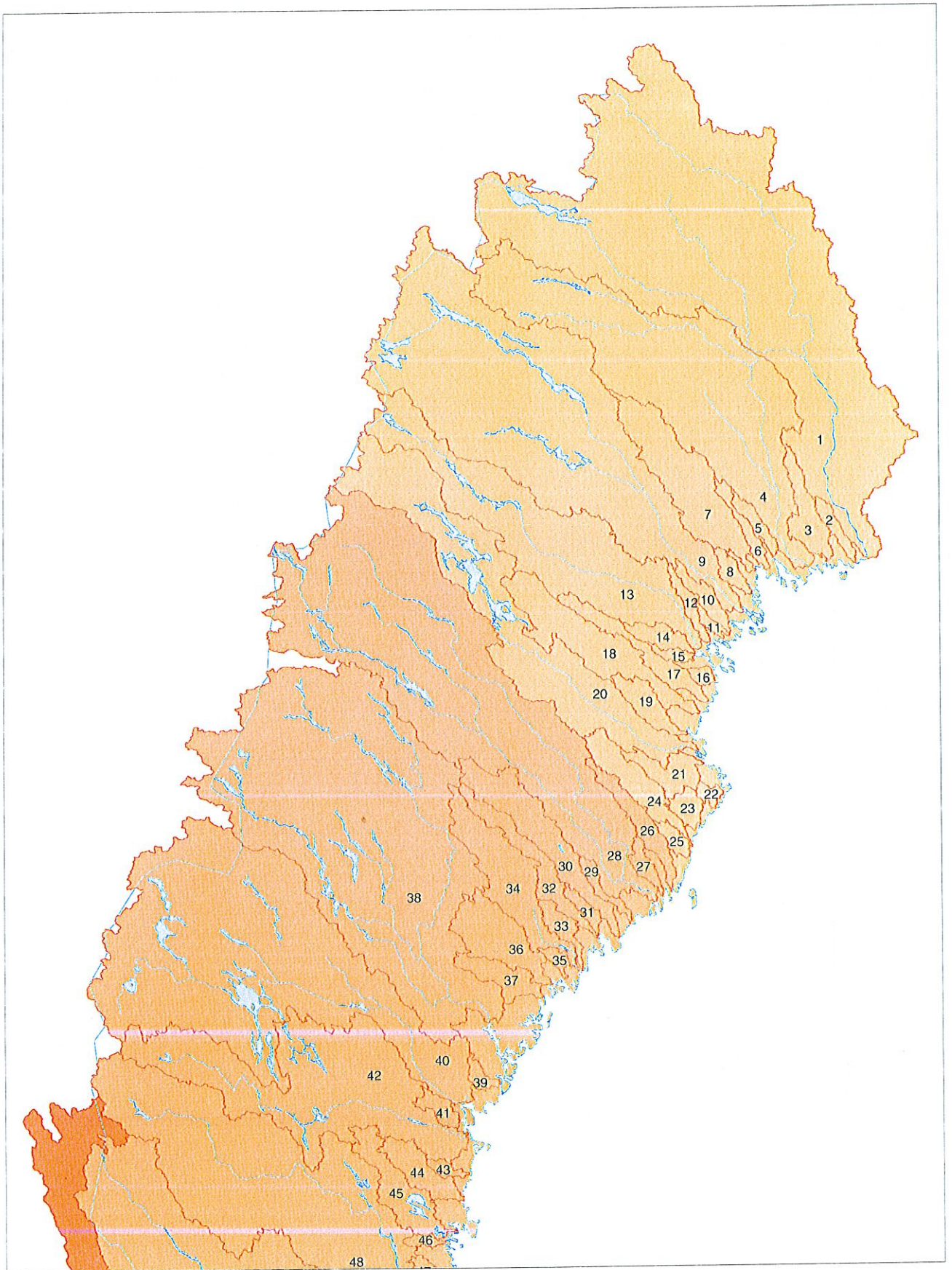
Grundvattenflöde som ej förs ut med vattendragen har uppskattats till 0,4 promille av totala avrinningen från Sverige.

I rapporten presenteras i tabeller 30-årsmedelvärden och månadsmedelvärden för större floder vid mynningen och för större kustområden inkluderat mindre vattendrag för perioden 1931-1990. Dessutom redovisas långtidsförändringar, trender och säsongsvariationer samt tillrinningen till havet längs olika kuststräckor.

## 2. Inledning

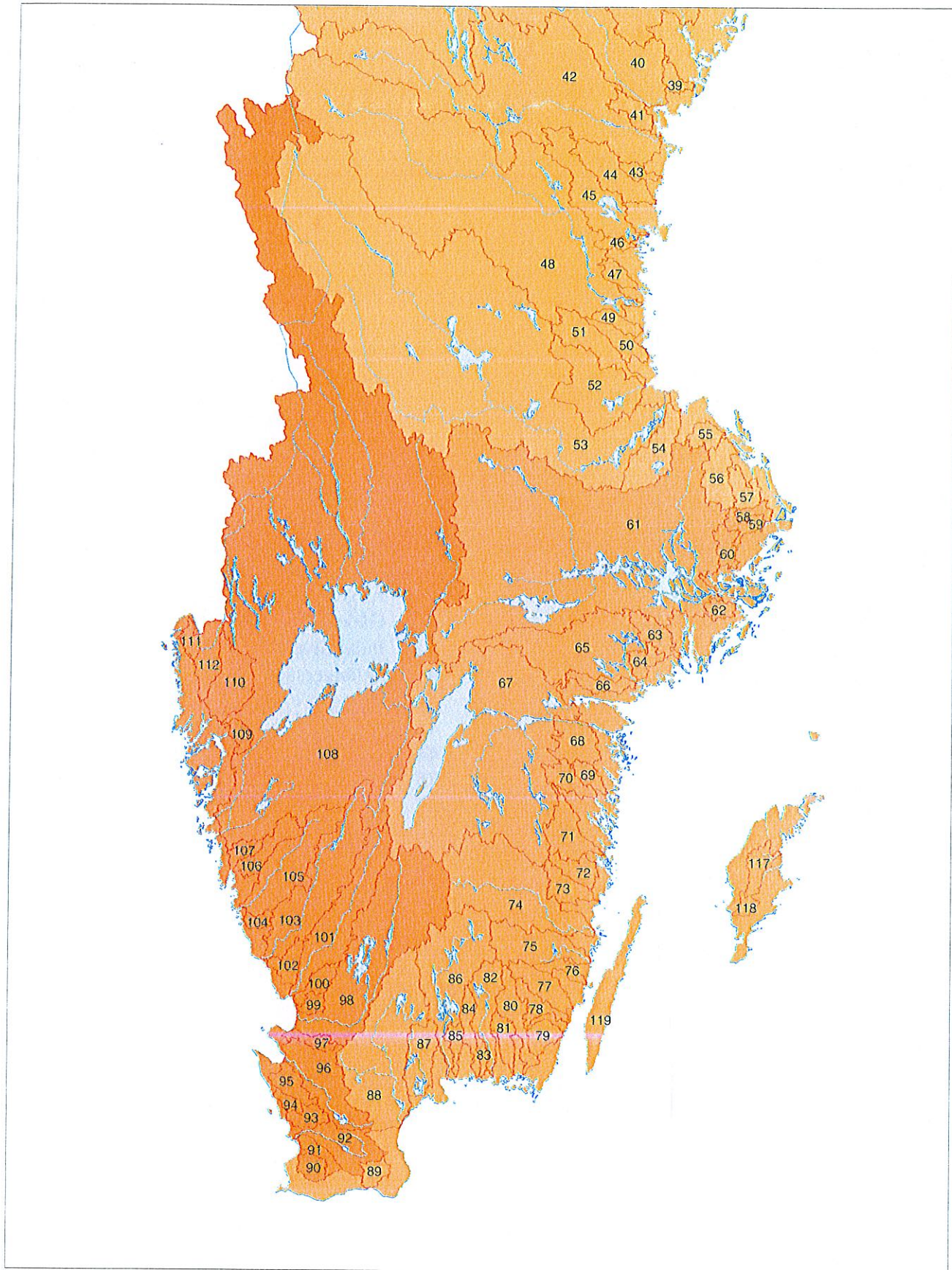
Avrinningens storlek och säsongsvariationer från land påverkar vattenomsättningen, transporten av ämnen och sötvattentillskottet till havet. Vattenföringsuppgifter finns för de större vattendragen, men för många små vattendrag och för det diffusa flödet från kustområden saknas uppgifter. SMHI har därför beräknat och lagrat månads- och årsvärden för vattenföringen från huvudvattendragen och kustområden från 1931 och framåt. Värdena baseras på mätningar av vattenföringen och på uppskattningar för arealer som saknar mätningar. Beräkningarna utförs årsvis och avsikten är att använda dessa beräkningar för att följa det storskaliga vattenutflödet från år till år.

Beräkningen avser den totala vattenföringen från Sverige via de vattendrag som mynnar i havet längs Sveriges kust, dvs från och med Torneälven i norr till och med Enningdalsälven som mynnar i Idefjorden vid gränsen mot Norge. I beräkningen ingår inte vattenföringen från Gotland samt Öland från vilka medelvattenföringen har skattats till  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  respektive  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Inte heller ingår vattenföringen från de vattendrag som rinner mot Norge. Huvudvattendragens numrering framgår av figur 1 och namnen av tabell 1.



Figur 1. Sveriges huvudavrinningsområden





**Tabell 1****Sveriges Huvudavrinningsområden**

---

nummer namn	nummer namn
<hr/>	
Mynnar i Bottenviken:	Mynnar i Bottenhavet:
1 Torneälven	26 Sävarån
2 Keräsjoki	27 Tavelån
3 Sangisälven	28 Umeälven
4 Kalixälven	29 Hörnån
5 Töreälven	30 Öreälven
6 Vitån	31 Leduån
7 Råneälven	32 Lögdeälven
8 Altersundet	33 Husån
9 Luleälven	34 Gideälven
10 Alån	35 Idbyån
11 Rosån	36 Moälven
12 Alterälven	37 Nätraån
13 Piteälven	38 Ångermanälven
14 Lillpiteälven	39 Gådeån
15 Rokån	40 Indalsälven
16 Jävreån	41 Selångersån
17 Åbyälven	42 Ljungan
18 Byskeälven	43 Gnarpsån
19 Kågeälven	44 Harmångersån
20 Skellefteälven	45 Delångersån
21 Bureälven	46 Nianån
22 Mångbyån	47 Norralaån
23 Kålabodaån	48 Ljusnan
24 Rickleån	49 Skärjån
25 Dalkarlsån	50 Hamrångeån
	51 Testeboån
	52 Gavleån
	53 Dalälven
	54 Tämnrån
	55 Forsmarksån
	56 Olandsån
	57 Skeboån

Mynnar i Egentliga Östersjön:

- 58 Broströmmen
- 59 Norrtäljeån
- 60 Åkersström
- 61 Norrström
- 62 Tyresån
- 63 Trosaån
- 64 Svärtaån
- 65 Nyköpingsån
- 66 Kilaån
- 67 Motala ström
- 68 Söderköpingsån
- 69 Vindån
- 70 Storån
- 71 Botorpsströmmen
- 72 Marströmmen
- 73 Virån
- 74 Emån
- 75 Alsterån
- 76 Snärjebäcken
- 77 Ljungbyån
- 78 Hagbyån
- 79 Bruatorpsån
- 80 Lyckebyån
- 81 Nättrabyån
- 82 Ronnebyån
- 83 Vierydsån
- 84 Bräkneån
- 85 Mieån
- 86 Mörrumsån
- 87 Skräbeån
- 88 Helge å
- 89 Nybroån

- 117 Gothemån
- 118 Snoderån
- 119 ( Öland )

Mynnar i Västerhavet:

- 90 Sege å
- 91 Höje å
- 92 Kävlingeån
- 93 Saxån
- 94 Råån
- 95 Vege å
- 96 Rönne å
- 97 Stensån
- 98 Lagan
- 99 Genevadsån
- 100 Fylleån
- 101 Nissan
- 102 Suseån
- 103 Åtran
- 104 Himleån
- 105 Viskan
- 106 Rolfsån
- 107 Kungsbackaån
- 108 Göta älv
- 109 Bäveån
- 110 Örekilsälven
- 111 Strömsån
- 112 Enningdalsälven
- 113 Glomma

Mynnar i Norska havet:

- 114 Nean (Nea)
- 115 Vapstälven (Vefsna)
- 116 Rana

### 3. Beräkningsmetod

Beräkning av vattenföring är gjord separat för varje huvudavrinningsområde 1 - 112 och för varje kustområde mellan två huvudavrinningsområden. Några av dessa kustområden är uppdelade i två eller tre delar och totalt är beräkningen gjord för 265 områden.

För varje område har vattenföringen bestämts genom sambandet:

$$Q_{\text{ut}} = \sum a_i Q_i,$$

där  $Q_{\text{ut}}$  är vattenföringen vid mynningen av vattendraget eller totala vattenföringen från kustområdet,  $Q_i$  är vattenföringen från ett antal vattenföringsstationer, i regel ej mer än 3 stycken, och  $a_i$  är en viktskoefficient.

Koefficienten  $a_i$  har bestämts genom arealproportionering mot vattenföringsstationer i vattendragen eller då sådana saknas mot stationer i närliggande vattendrag.

Den totala avrinningsytan för svenska vattendrag, som rinner till omgivande hav är ca 469 800 km<sup>2</sup>. Vattenföringen är uppmätt för ca 86% av denna yta, dvs 14% av avrinningen från ytan har skattats med hjälp av referensstationer. Till Bottenviken är 90% av vattenföringen mätt, till Bottenhavet 87%, till Egentliga Östersjön 75% och till Västerhavet 85%.

Osäkerheten i enskilda månadsvärden för områden där vattenföringsmätningar saknas eller där stationer ligger långt uppströms kan vara relativt stor och detta gäller speciellt i reglerade vattendrag som saknar vattenföringsstationer. Om man antar osäkerheten till 20% för områdena med uppskattningar och 5% för områden med uppmätta vattenföringar, blir osäkerheten i den totala avrinningen från Sverige 7%. För de fyra havsområdena varierar den mellan 7 och 9%. Detta är ett godtagbart resultat eftersom avsikten med beräkningarna i första hand är att beskriva tillrinningen till olika havsområden och visa på de storskaliga variationerna i tid och rum.

## 4. Resultat

Med tillgång till månads- och årsvärden för de 265 områdena från 1931 och framåt kan man göra sammanställningar för en godtycklig period eller ett godtyckligt havsområde. Nya beräkningar lagras årsvis. I denna rapport presenteras data för perioden 1931-1990.

Nedan redovisas medelavrinningen för 30-årsperioder för större vattendrag och kustområden i tabeller, långtidstillrinningen och fluktuationer till olika havsbassänger samt några exempel på tillämpningar.

### 4.1 Månads- och årsmedelavrinning under perioderna 1931-1960 och 1961-1990 för större vattendrag och kustområden.

I tabell 2 redovisas månads- och årsmedelvärden av avrinningen under perioden 1931-1960 och 1961-1990 för de större vattendragen samt mellanliggande kustområdena och mindre vattendrag. Avrinningen och avrinningsområdena inkluderar även norska och finska områden som avvattnas via här redovisade vattendrag. I tabellen återfinns även 60-årsmedelvärden av tillrinningen till de olika havsbassängerna.

Grundvattenutflöde som ej förs ut med vattendragen har uppskattats till 0,4 promille av totala avrinningen. Det uppskattade grundvattenutflödet direkt till havet är mycket litet längs norrlandskusten. Från Kristiansstadsslätten, Alnarps- och Skivarpsströmmen i Skåne är mängderna större, men alltså små jämfört med avrinningen via vattendragen.

### 4.2 Långtidsförändringar

I figur 2 redovisas 10-årsmedelvärden för den totala tillrinningen från Sverige till våra omgivande hav. 1970-talets första hälft var torr, medan senare delen av 1980-talet karakteriseras av blöta år för hela Sverige. Studeras tillrinningen till olika delbassänger mer i detalj framgår det att perioden 1931-1940 har ett mer blandat mönster med relativt låg tillrinning till haven runt södra Sverige, medan tillrinningen till Bottenviken låg över långtidsmedelvärdet. Någon signifikant trend finns inte under åren 1931-1990.

I figur 3 redovisas 60-årsmedelvärdet och olika 30-årsmedelvärden för den totala avrinningen från Sverige.

Figur 4 visar den årliga tillrinningen till de olika delbassängerna i Östersjön samt till Västerhavet. Den totala tillrinningen till de omgivande haven baserat på månadsvärden presenteras i figur 5, där säsongsvariationerna liksom mellanårsvariationerna framgår tydligt.

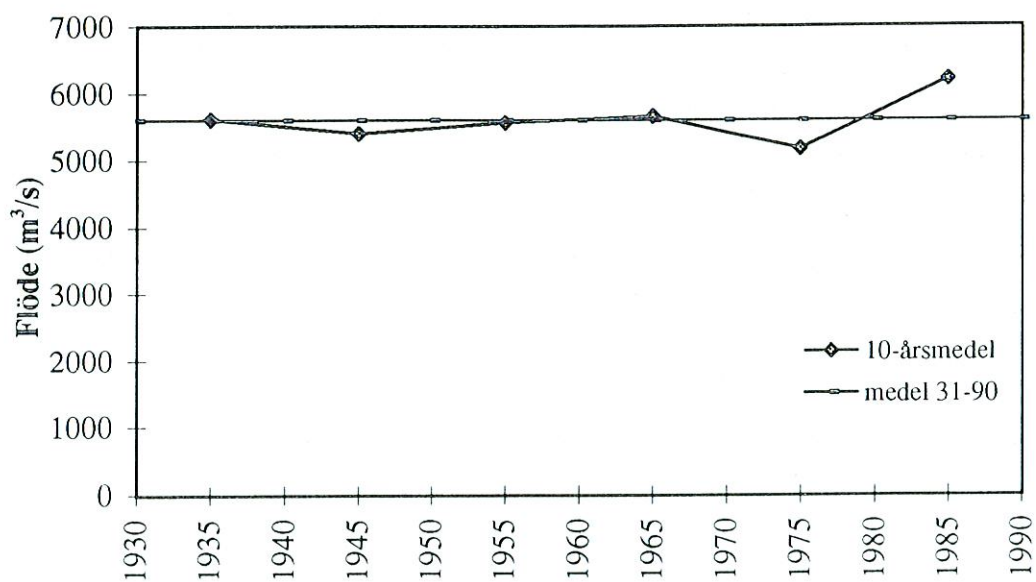
I tabell 3 redovisas extrema månads- och årsvärden för olika delbassänger. Det finns inga tecken på en förändring i återkomsten av extremhändelser förutom effekten av vattenkraftsregleringen till Bottniska viken och Bottenhavet med ökad lågvattenföring under vintern (se avsnitt 4.4).



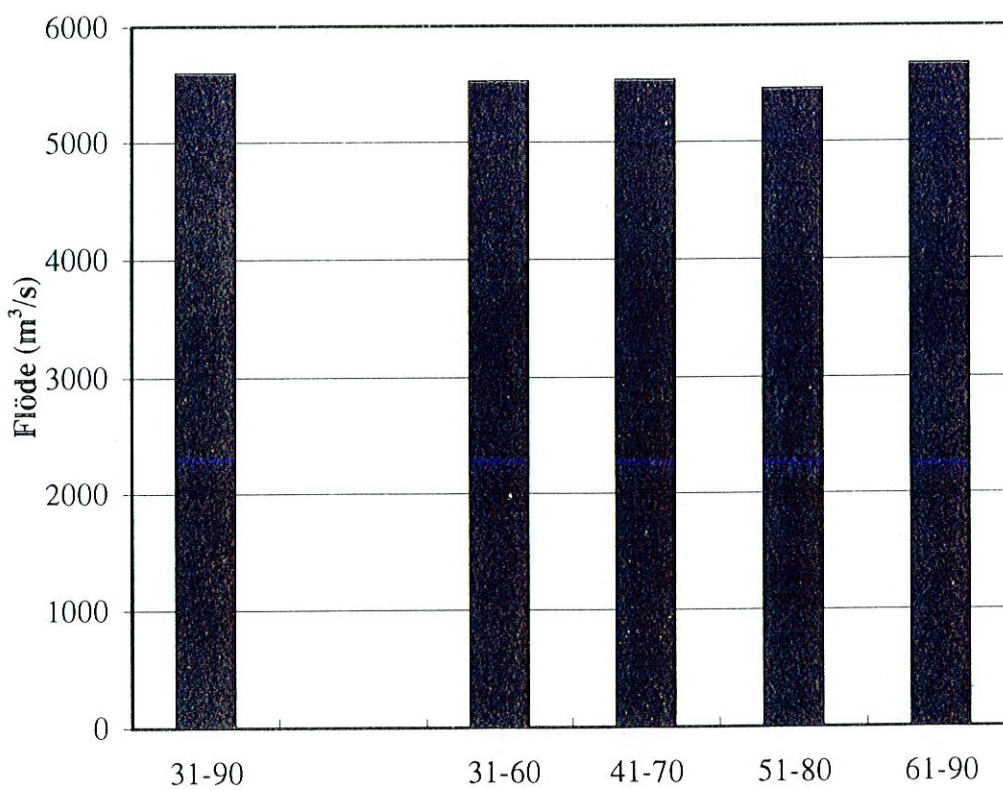
Vattendrag	Avrinningsområde (km <sup>2</sup> )	Månadsmedelvärning (m <sup>3</sup> /s)												Års- medel	År	Qm 1931-1990	
		Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	November	December				
<b>Egentliga Östersjön</b>																	
Kustområden 57/58 (del av) till 60/61 samt vattendrag 58-60 61 Norrström	2004 22650	17 16 172 177	14 15 173 175	15 17 188 199	29 32 246 319	26 26 251 299	11 11 141 133	6 6 81 74	6 6 75 72	7 8 88 90	10 10 76 93	15 15 141 158	19 18 187 203	15 15 151 166	1931-60 1961-90 1931-60 1961-90	15 15 151 166	15 15 151 166
Kustområden 61/62 till 66/67 samt vattendrag 62-66 67 Motala ström	7232 15480	62 60 96	65 57 100	68 67 100	87 101 117	86 86 113	54 48 86	34 30 66	30 25 63	32 28 68	32 31 70	40 46 83	58 57 97	54 53 88	1931-60 1961-90 1931-60	54 53 88	54 53 88
Kustområden 67/68 till 73/74 samt vattendrag 68-73	6381	54 44	55 43	52 58	74 85	64 62	35 28	20 17	19 15	19 16	23 19	37 31	50 43	42 38	1931-60 1961-90	42 38	42 38
Kustområden 74/75 till 79/80 samt vattendrag 74-79	9282	84 74	90 94	84 94	125 133	84 89	36 34	21 22	26 21	26 24	35 31	63 51	80 68	63 59	1931-60 1961-90	63 59	63 59
Kustområden 80/81 till 89/90 samt vattendrag 80-89	15656	188 180	199 181	170 194	202 218	133 140	71 70	52 51	59 47	64 54	82 76	125 122	166 173	125 125	1931-60 1961-90	125 125	125 125
<b>Tillrinning till Egentliga Östersjön</b>																	
<b>Västerhavet</b>																	
Kustområden 90/91 till 101/102 samt vattendrag 90-101 (del av)	15642	252 262	251 242	201 248	239 256	153 153	96 92	93 86	115 102	129 124	164 165	196 232	231 280	176 187	1931-60 1961-90	176 187	176 187
Kustområden 101/102 (del av) till 108/109 samt vattendrag 102-107 108 Göta älv	8445 50119	171 172 604	154 155 637	109 150 628	142 170 587	87 101 500	53 57 395	54 50 376	73 64 435	96 82 493	127 123 545	149 181 577	166 188 593	115 124 530	1931-60 1961-90 1931-60	115 124 530	115 124 530
Kustområden 108/109 (del av) till 111/112 samt vattendrag 109-112 Tillrinning till Västerhavet	4393	103 95	87 93	66 105	110 131	59 70	29 41	27 30	34 38	56 46	79 99	125 148	130 125	75 84	1931-60 1961-90	75 84	75 84

543

932



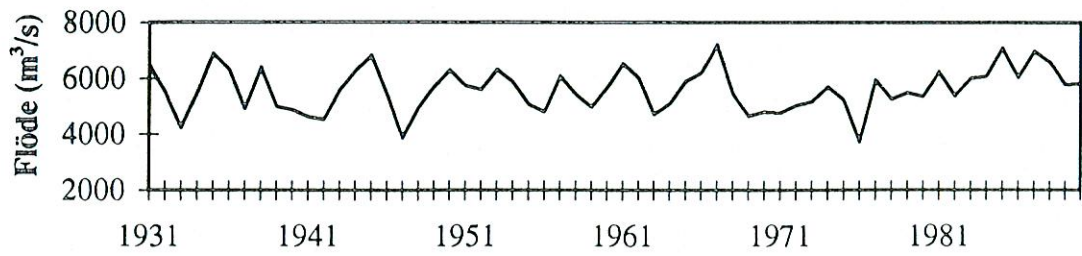
Figur 2. 10-årsmedel av avrinningen från Sverige till omgivande hav.



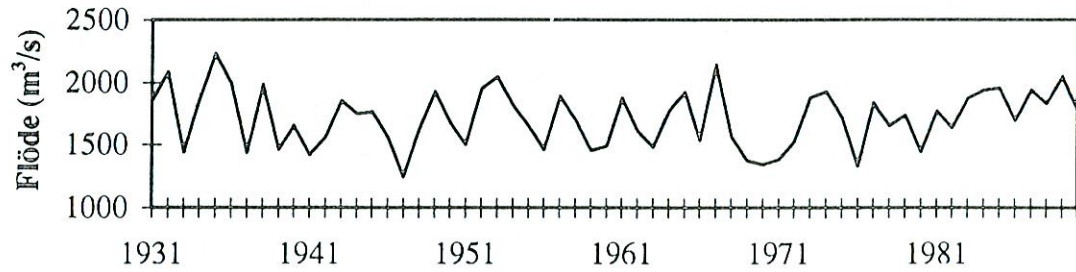
Figur 3. Medelflödet under 1931-1990 samt rullande 30 årsperioder.



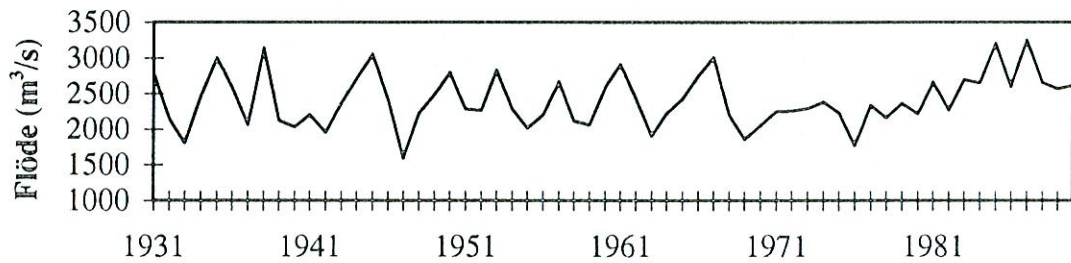
**Totala avrinningen från Sverige till omgivande hav.**



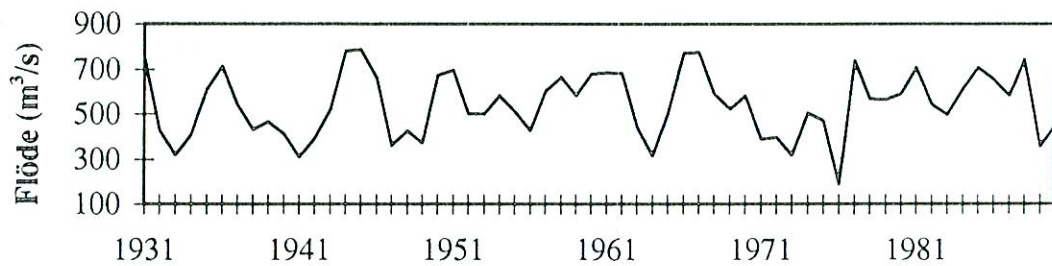
**Tillrinning till Bottenviken**



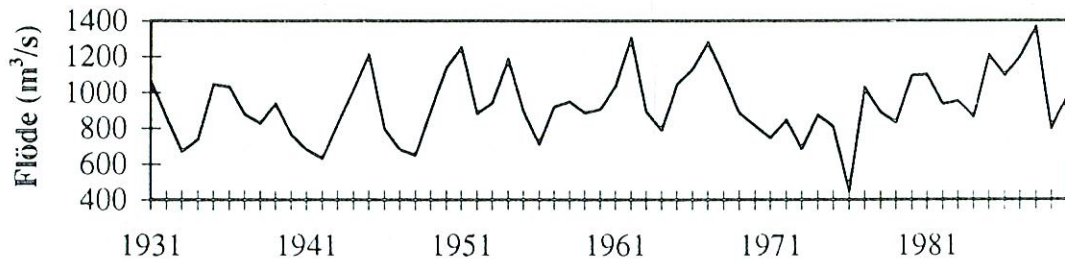
**Tillrinning till Bottenhavet**



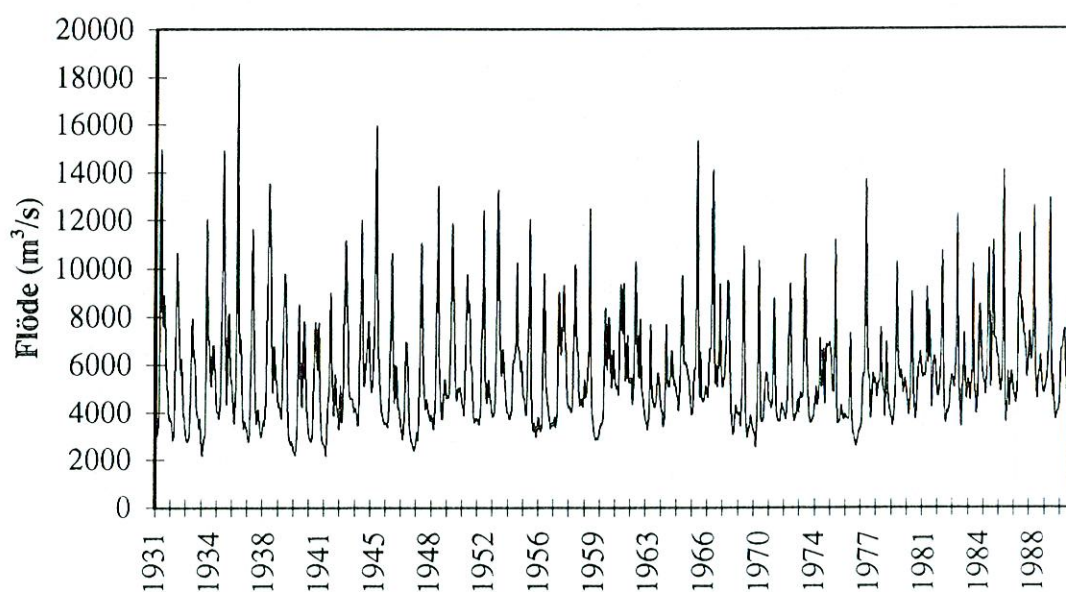
**Tillrinning till Egentliga Östersjön**



**Tillrinning till Västerhavet**



*Figur 4. Totala årliga tillrinningen till omgivande hav från Sverige samt tillrinningen till de olika delbassängerna i Östersjön och till Västerhavet.*



Figur 5. Totala tillrinningen på månadsbasis till omgivande hav, 1931-1990.

Tabell 3. Års- och månads maxima och minima ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) för tillrinningen till de olika delbassängerna under perioden 1931 till 1990.

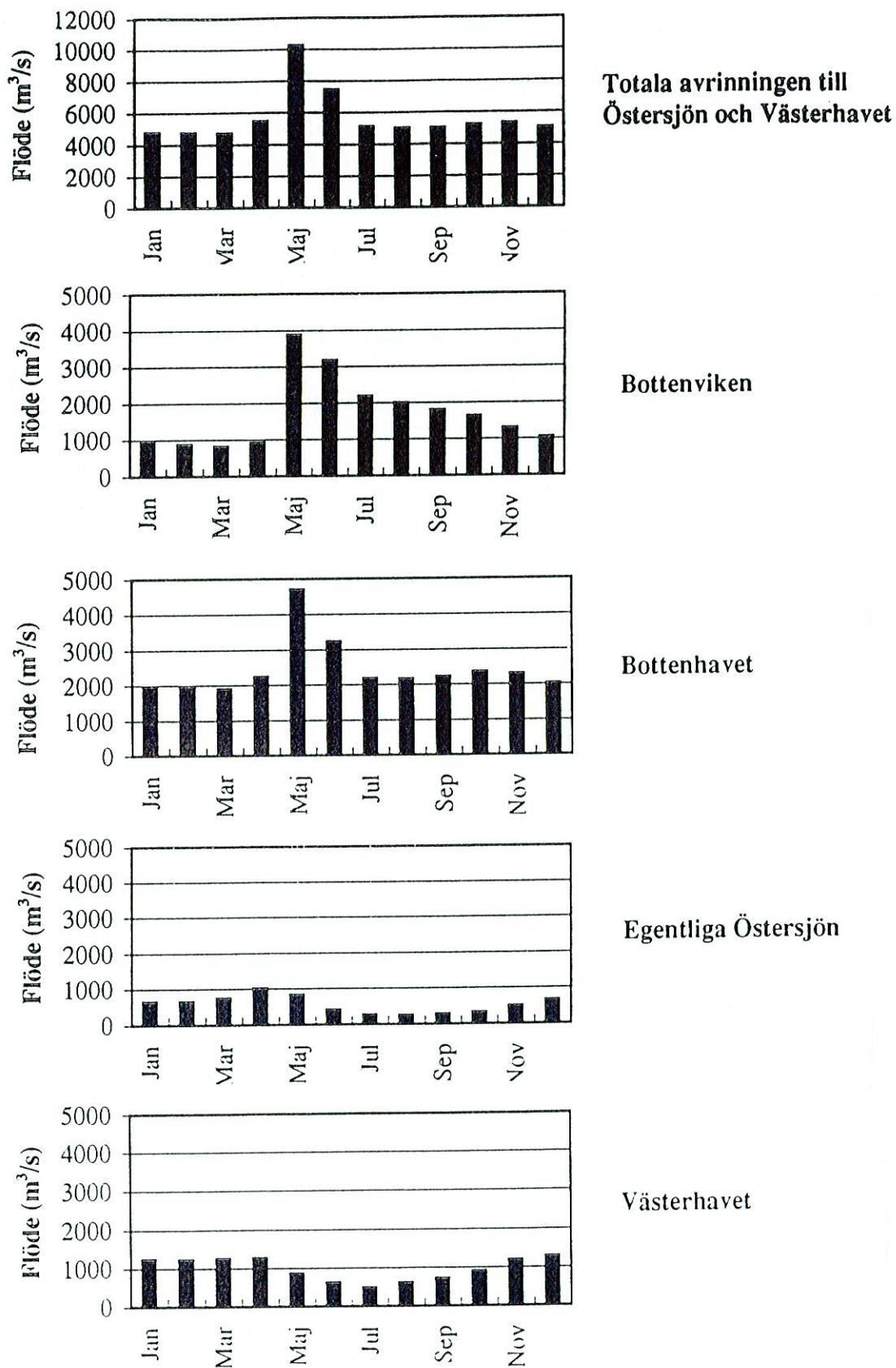
	Högsta års- värde	År	Lägsta års- värde	År	Högsta månads- värde	Månad	Lägsta månads- värde	Månad
Totala tillrinningen	7204	1967	3730	1976	18468	maj - 36	2163	feb - 34
Bottenviken	2231	1935	1244	1947	7096	maj - 36	377	apr - 40
Bottenhavet	3252	1987	1590	1947	5904	sep - 85	695	mar - 40
Egentliga Östersjön	786	1945	189	1976	1957	maj - 66	51	aug - 41
Västerhavet	1367	1988	451	1973	2263	apr - 51	218	juli - 57

### 4.3 Säsongsvariationer

Säsongsvariationer i tillrinningen har intresse för miljöstudier, t ex för hur mycket sötvatten som tillförs de olika havsbassängerna och för beräkning av ämnestransport med vattnet under olika årstider.

I figur 6 redovisas månadsmedelvärden för perioden 1961-1990 totalt till Östersjön och Västerhavet samt motsvarande till de olika havsbassängerna. I norr är vinter-vattenföringen liten, följt av en tydlig vårflood på grund av snösmältning, medan vintervattenföringen gradvis blir allt större ju längre söderut man kommer i Sverige. Tillrinningen till Bottenviken och speciellt till Bottenhavet är påverkat av vattenkraftsregleringar. Om de stora älvarna varit oreglerade hade vattenföringen varit något lägre under vintermånaderna och vårfloodet större (se avsnitt 4.4).

Ökningen i årsavrinningen under sent 1980-tal (figur 2) skedde främst som vinterflöden och i viss mån av stora flöden vår och höst. Vinterflödena berodde till stor del på milda och nederbördsrika vintrar.

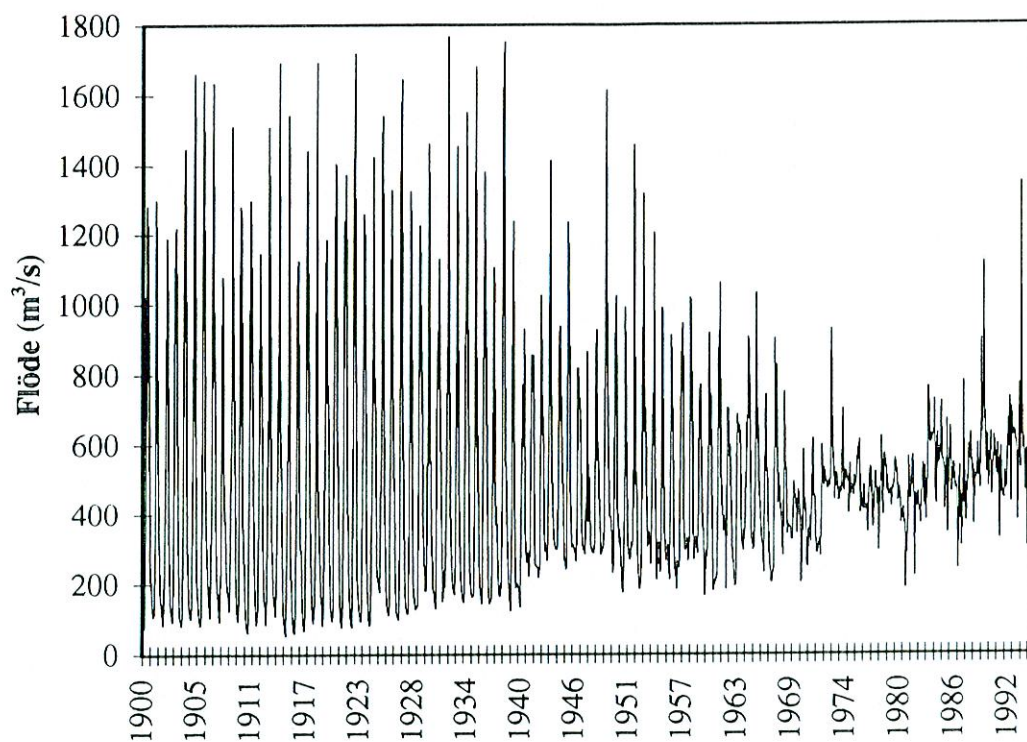


Figur 6. Månadsmedelvärden för tillrinningen till Östersjöns olika delbassänger och till Västerhavet, 1961-1990.

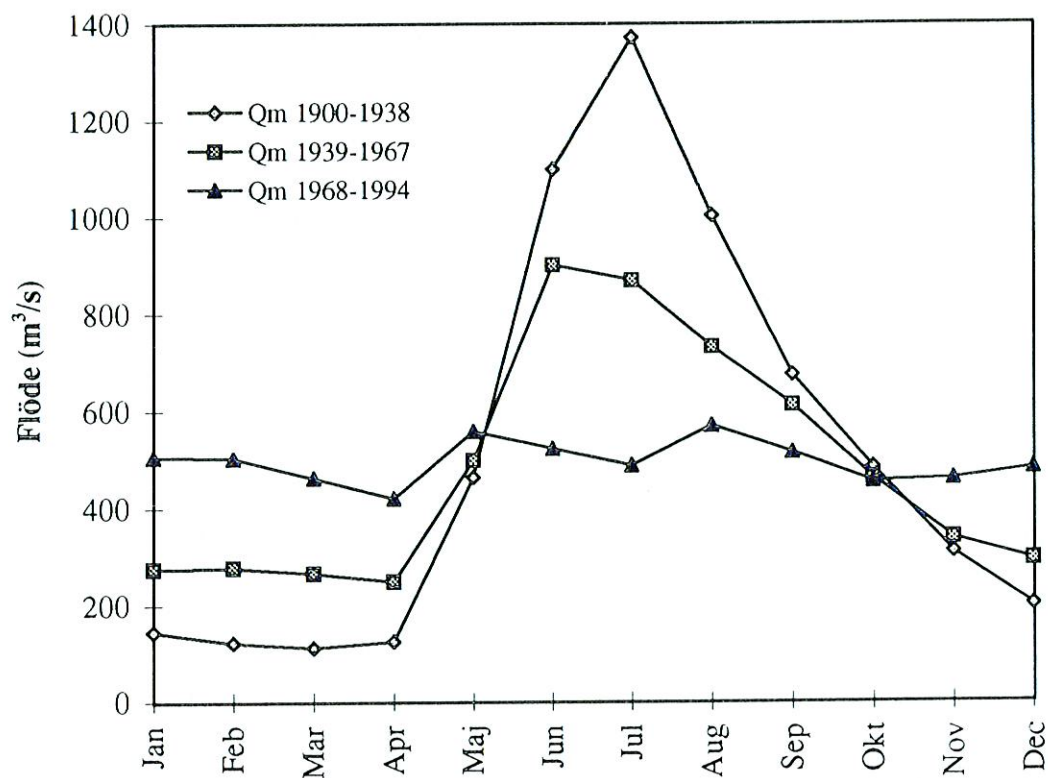
#### 4.4 Vattenkraftregleringarnas inverkan

Vattenkraftutbyggnaden är utan tvekan det största mänskliga ingreppet i de svenska vattendragen. Huvuddelen av det svenska vattenkraftsystemet har byggts ut efter 1940. I figur 7 redovisas uppmätt vattenföring på månadsbasis vid Boden i Luleälven, där det framgår hur vattenföringen har påverkats under utbyggnadsperioden. Luleälven började regleras 1910-1915 vid Porjus och vid Suorva 1923. Vattenkraften har utbyggts etappvis, vilket medfört att högvattenflödena successivt jämnats ut och lågvattenmängderna ökat. I figur 8 redovisas säsongsdynamiken för tre olika perioder, där 1900-1938 i stort sett visar naturlig vattenföring.

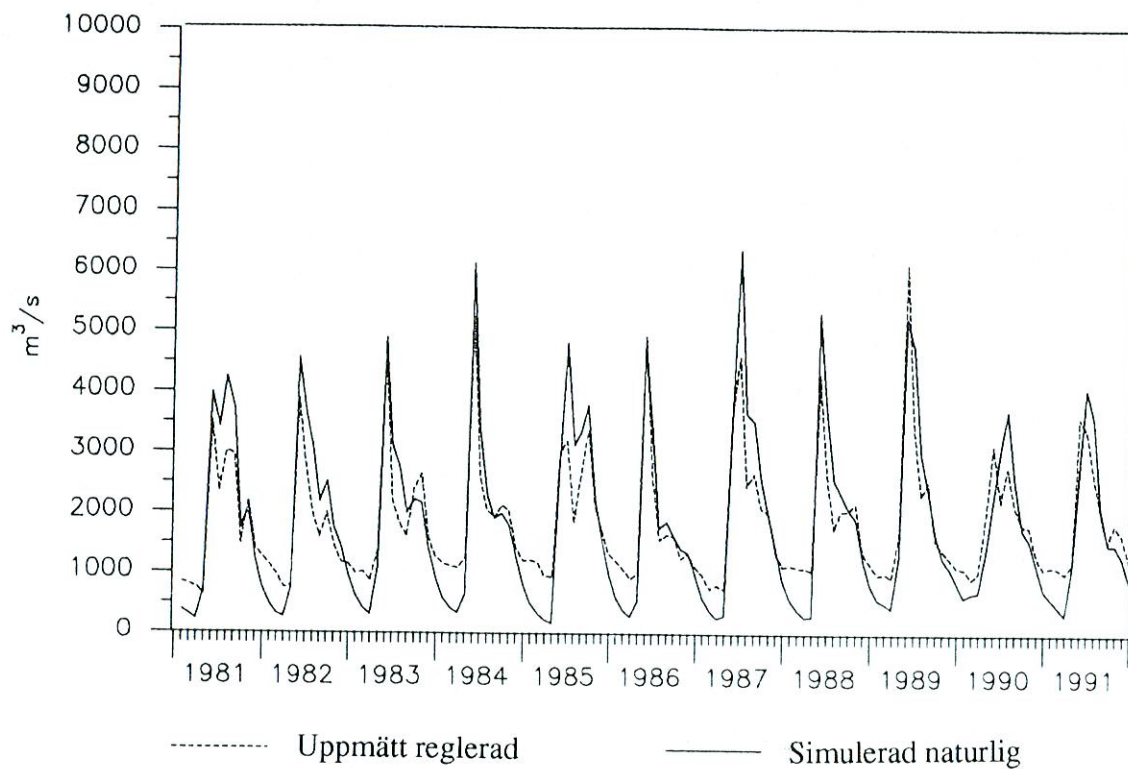
Modellberäkningar av den naturliga tillrinningen till Bottenviken och Bottenhavet från Sverige jämfört med den reglerade visar att den reglerade tillrinningen under vintern är betydligt större än den naturliga tillrinningen skulle ha varit (figur 9 och 10). Den största skillnaden mellan naturlig och reglerad vårflod uppträder i tillrinningen till Bottenhavet (Carlsson och Sanner, 1994).



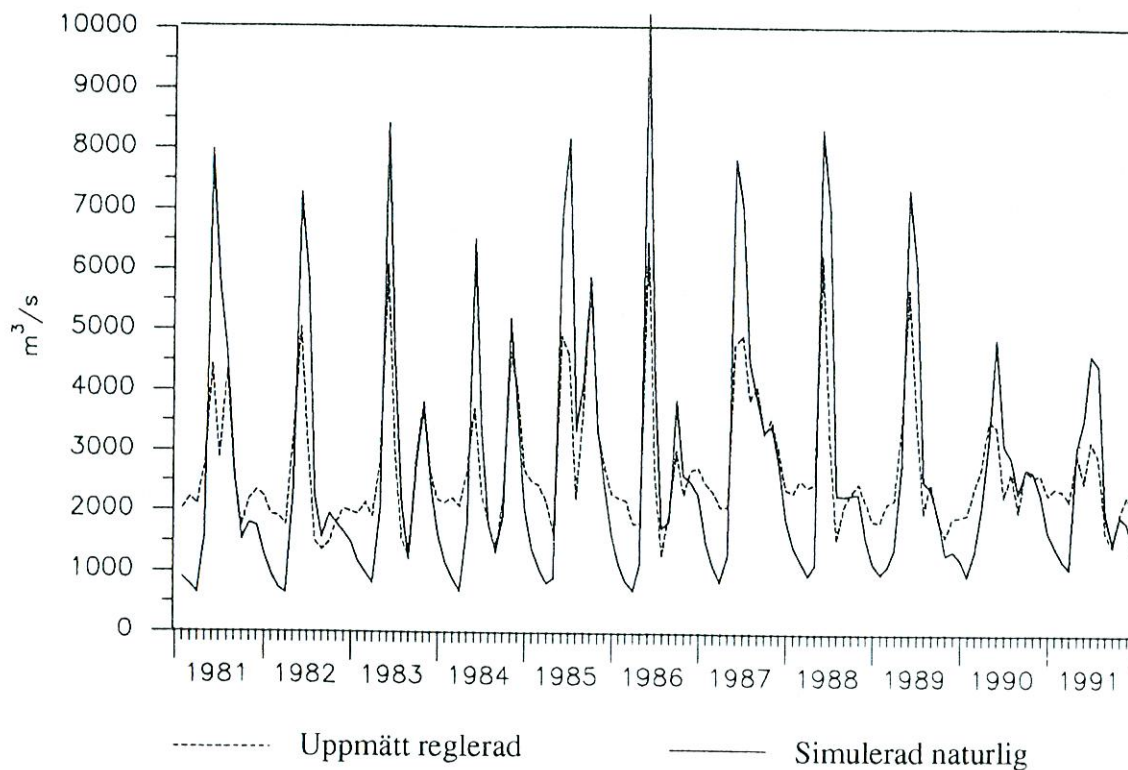
Figur 7. Månadsvattenföringen vid Boden, 1900-1994.



Figur 8. Månadsmedelvärden vid Boden för perioden 1900-1938, 1939-1967 och 1968-1994. Under perioden 1900-1938 var vattenregleringsinverkan liten, de övriga perioderna visar ökande inverkan av vattenregleringar.



Figur 9. Simulerad naturlig avrinning och uppmätt reglerad avrinning från Sverige till Bottenviken (Carlsson & Sanner, 1994).



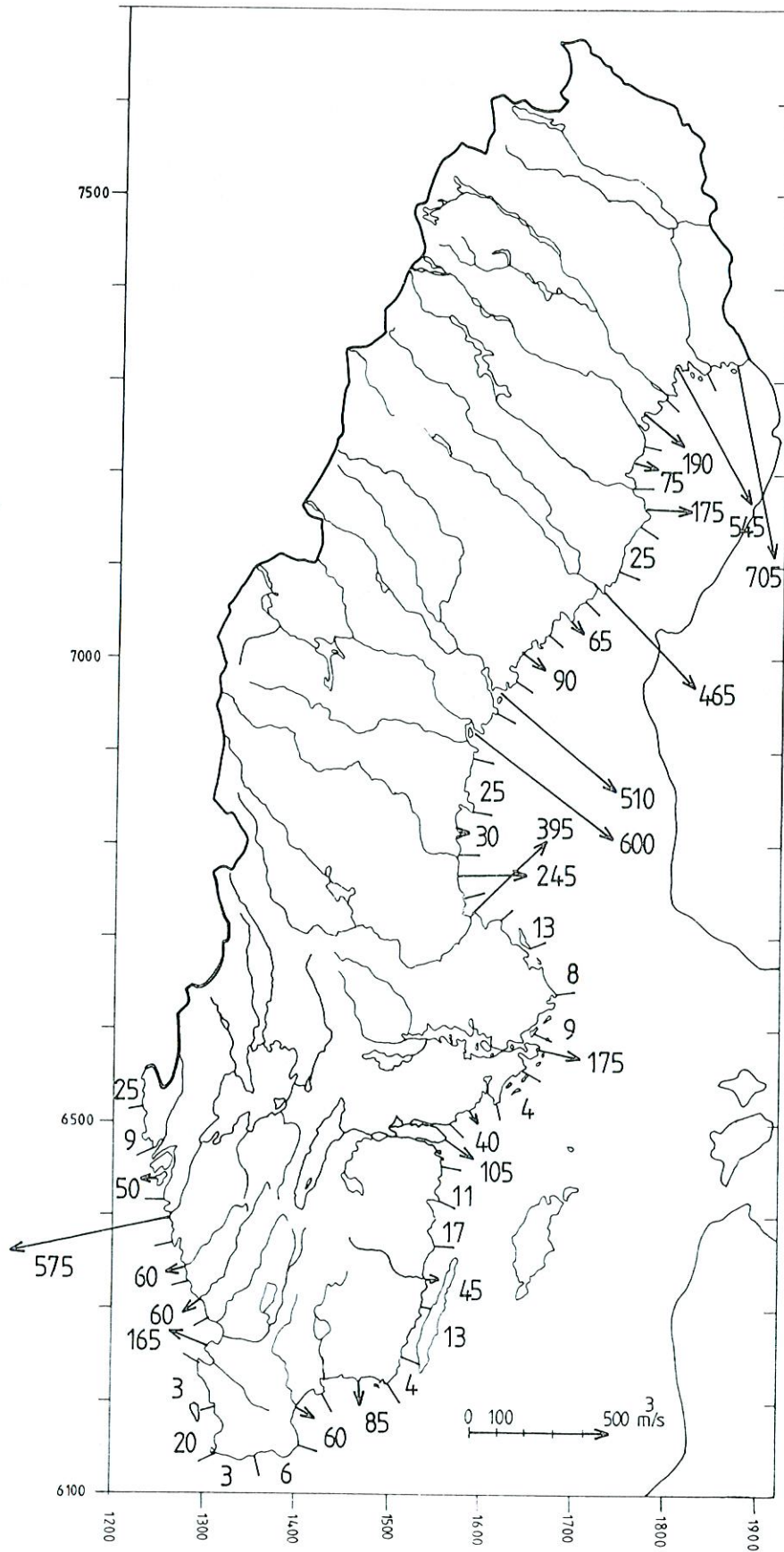
Figur 10. Simulerad naturlig och uppmätt reglerad avrinning från Sverige till Bottenhavet (Carlsson & Sanner, 1994).

#### 4.5 Tillrinningen till olika kustvatten

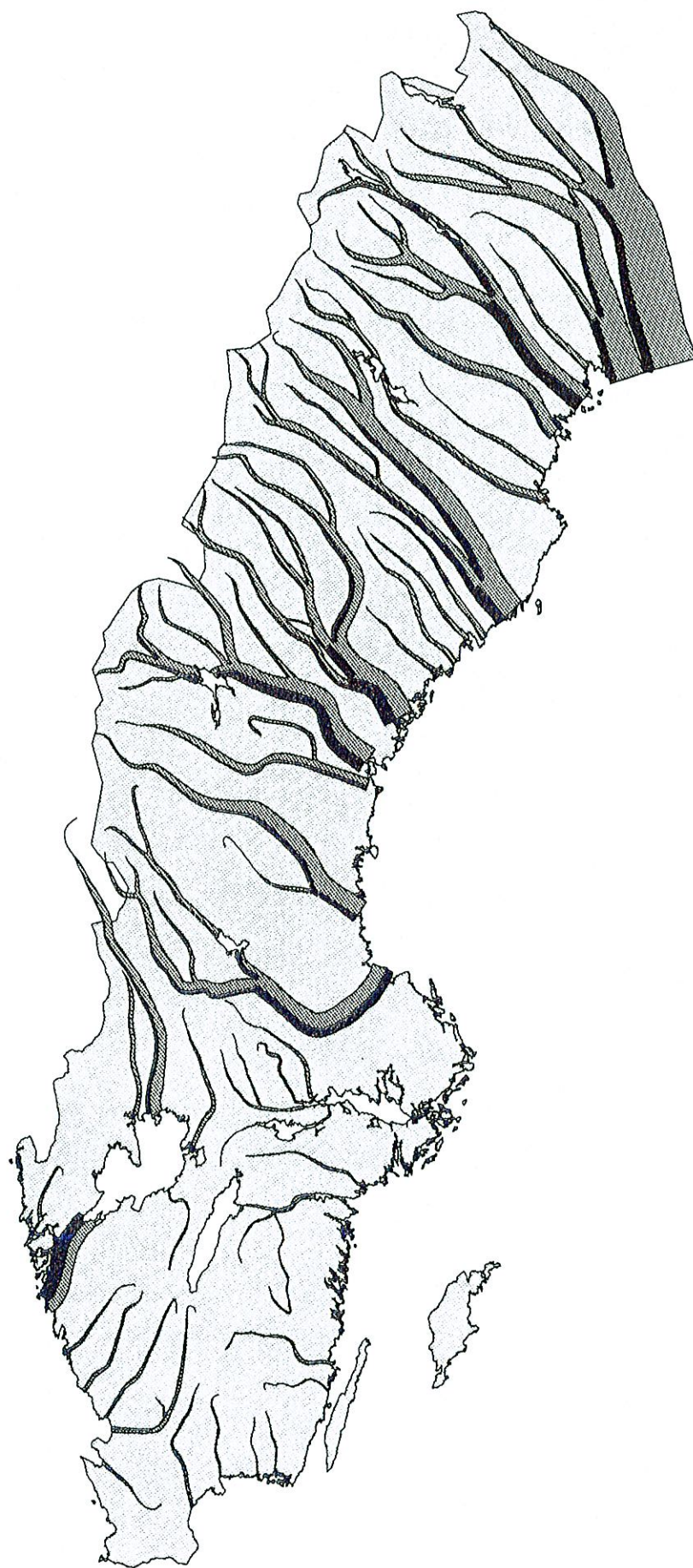
Tillrinningen till havet är inte jämnt fördelad längs vår kust. Detta kan illustreras genom att dela upp den svenska kusten i ca 5 mil långa avsnitt och beräkna tillrinningen mätt längs kustlinjens huvudsträckning. Det innebär att vissa kustområden delats i två/tre delar och totalt har 40 kuststräckor valts ut. I figur 11 åskådliggörs tillrinningen till kustvattnet för de olika sträckorna med pilar med proportionell längd mot vattenmängden. Göta älv och de stora floderna i norr bidrar med de största tillrinningarna, medan tillrinningen till stora delar av kustvattnen vid ostkusten och sydligaste Sverige är förhållandevis liten.

I figur 12 åskådliggörs medelvattenföringen och medelhögvattenföringen för de stora tillflödena och hur flödena byggs upp i inlandet.





Figur 11. Medelavrinningen  $m^3/s$  längs kuststräckor om ca 5 mil, 1961-1990. Ingen pil är utritad för avrinning mindre än  $30 m^3/s$ .

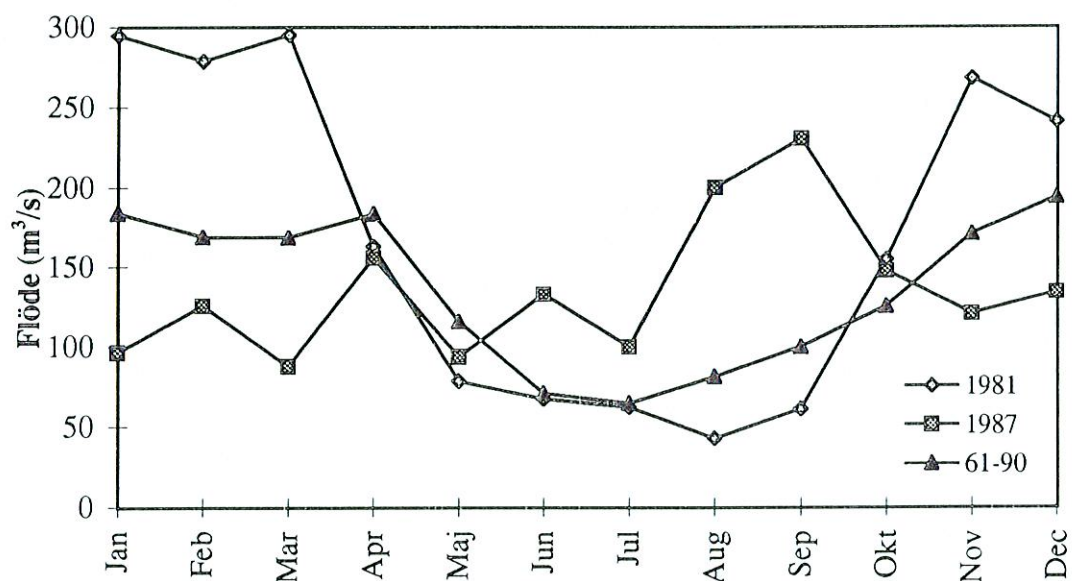


*Figur 12. Medelvattenföring och medelhögvattenföring, 1961-1990.*

#### 4.6 Exempel på säsongsvariationer i tillrinningen till olika havsområden

Variationerna i tillrinningen mellan olika år kan vara omfattande och det kan ha stor betydelse för t ex transport av ämnen, tillförseln av sötvatten och vattenomsättningen i avsnörda kustvatten.

Figur 13 visar som exempel månadstillrinningen till Laholmsbukten för 1981 (med våt vinter 1980/81 och våt höst 1981) och 1987 (med våt sommar) jämfört med 30-årsmedelvärdet. Hösten 1980 noterades syrebrist med åtföljande fiskdöd i delar av Laholmsbukten, som kan hänföras till den stora närsalttransporten från land. Årsbelastningsförhållandena under året av nitratkväve till bukten skiljer sig med en faktor 3,5 mellan dessa två år, trots att årsavrinningarna inte avviker avsevärt från 30-årsmedelvärdet.



Figur 13. Tillrinningen till Laholmsbukten 1981, 1987 och medeltillrinningen 1961 - 1990.

## 5. Referenser

Bergström, S. and Carlsson, B. (1993)

Hydrology of the Baltic Basin. Inflow of fresh water from rivers and land for the period 1950-1990.

SMHI RH No 7.

Carlsson, B. and Sanner, H. (1994)

Influence of river regulation. On runoff to the Gulf of Bothnia.

SMHI RH No 9.

## SMHI:s rapporter

SMHI ger ut sex rapportserier. Tre av dessa, R-serierna, är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

	<u>Publiceras sedan</u>
RMK (Rapport Meteorologi och Klimatologi)	1974
RH (Rapport Hydrologi)	1990
RO (Rapport Oceanografi)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985

### SMHI Reports Hydrology (RH)

1. Sten Bergström, Per Sandén and Marie Gardelin (1990)  
Analysis of climate-induced hydrochemical variations in till aquifers.
2. Maja Brandt (1990)  
Human impacts and weather-dependent effects on water balance and water quality in some Swedish river basins.
3. Joakim Harlin (1992)  
Hydrological modelling of extreme floods in Sweden.
4. Sten Bergström (1992)  
The HBV model - its structure and applications.
5. Per Sandén and Per Warfvinge (1992)  
Modelling groundwater response to acidification.
6. Göran Lindström (1993)  
Floods in Sweden - Trends and occurrence.
7. Sten Bergström and Bengt Carlsson (1993)  
Hydrology of the Baltic Basin. Inflow of fresh water from rivers and land for the period 1950 - 1990.
8. Barbro Johansson (1993)  
Modelling the effects of wetland drainage on high flows.
9. Bengt Carlsson och Håkan Sanner (1994)  
Influence of river regulation on runoff to the Gulf of Bothnia. Gulf of Bothnia Year 1991.
10. Göran Lindström, Marie Gardelin and Magnus Persson (1994)  
Conceptual modelling of evapotranspiration for simulations of climate change effects.

### SMHI Hydrologi (H)

1. Bengt Carlsson (1985)  
Hydrokemiska data från de svenska fältforskningsområdena.
2. Martin Häggström och Magnus Persson (1986)  
Utvärdering av 1985 års vårlödesprognoser.
3. Sten Bergström, Ulf Ehlin, SMHI, och Per-Eric Ohlsson, VASO (1986)  
Riktlinjer och praxis vid dimensionering av utskov och dammar i USA. Rapport från en studieresa i oktober 1985.
4. Barbro Johansson, Erland Bergstrand och Torbjörn Jutman (1986)  
Skåneprojektet - Hydrologisk och oceanografisk information för vattenplanering - Ett pilotprojekt.
5. Martin Häggström (1986)  
Översiktlig sammanställning av den geografiska fördelningen av skador främst på dammar i samband med septemberflödet 1985.
6. Barbro Johansson (1986)  
Vattenföringsberäkningar i Södermanlands län - ett försöksprojekt.
7. Maja Brandt (1986)  
Areella snöstudier.
8. Bengt Carlsson, Sten Bergström, Maja Brandt och Göran Lindström (1987)  
PULS-modellen: Struktur och tillämpningar.
9. Lennart Funkquist (1987)  
Numerisk beräkning av vågor i kraftverksdammar.
10. Barbro Johansson, Magnus Persson, Enrique Aranibar and Robert Llobet (1987)  
Application of the HBV model to Bolivian basins

11. Cecilia Ambjörn, Enrique Aranibar and Roberto Llobet (1987)  
Monthly streamflow simulation in Bolivian basins with a stochastic model.
12. Kurt Ehlert, Torbjörn Lindkvist och Todor Milanov (1987)  
De svenska huvudvattendragens namn och mynningspunkter.
13. Göran Lindström (1987)  
Analys av avrinningsserier för uppskattning av effektivt regn.
14. Maja Brandt, Sten Bergström, Marie Gardelin och Göran Lindström (1987)  
Modellberäkning av extrem effektiv nederbörd.
15. Håkan Danielsson och Torbjörn Lindkvist (1987)  
Sjökarte- och sjöuppgifter. Register 1987.
16. Martin Häggström och Magnus Persson (1987)  
Utvärdering av 1986 års vårflödesprognoser.
17. Bertil Eriksson, Barbro Johansson, Katarina Losjö och Haldo Vedin (1987)  
Skogsskador - klimat.
18. Maja Brandt (1987)  
Bestämning av optimalt klimatstationsnät för hydrologiska prognoser.
19. Martin Häggström och Magnus Persson (1988)  
Utvärdering av 1987 års vårflödesprognoser.
20. Todor Milanov (1988)  
Frys förluster av vatten.
21. Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval and Maria Elvira Vega (1988)  
Application of the HBV model to the upper Río Cauca basin.
22. Mats Moberg och Maja Brandt (1988)  
Snökartläggning med satellitdata i Kultsjöns avrinningsområde.
23. Martin Gotthardsson och Sten Lindell (1989)  
Hydrologiskt stationsnät. Svenskt Vattenarkiv.
24. Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval y Maria Elvira Vega (1989)  
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca superior del Río Cauca.
25. Gun Zachrisson (1989)  
Svåra islossningar i Torneälven. Förslag till skadeförebyggande åtgärder.
26. Martin Häggström (1989)  
Anpassning av HBV-modellen till Torneälven.
27. Martin Häggström and Göran Lindström (1990)  
Application of the HBV model to six Centralamerican rivers.
28. Sten Bergström (1990)  
Parametervärden för HBV-modellen i Sverige. Erfarenheter från modellkalibreringar under perioden 1975 - 1989.
29. Urban Svensson och Ingemar Holmström (1990)  
Spridningsstudier i Glan.
30. Torbjörn Jutman (1991)  
Analys av avrinningens trender i Sverige.
31. Mercedes Rodriguez, Barbro Johansson, Göran Lindström, Eduardo Planos y Alfredo Remont (1991)  
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca del Río Cauto en Cuba.
32. Erik Amér (1991)  
Simulering av vårflöden med HBV-modellen.
33. Maja Brandt (1991)  
Snö mätning med georadar och snötaxeringar i övre Luleälven.
34. Bent Göransson, Maja Brandt och Hans Bertil Wittgren (1991)  
Markläckage och vattendragstransport av kväve och fosfor i Roxen/Glan-systemet, Östergötland.
35. Ulf Ehlin och Per-Eric Ohlsson, VASO (1991)  
Utbyggd hydrologisk prognos- och varningstjänst. Rapport från studieresa i USA 1991-04-22--30.
36. Martin Gotthardsson, Pia Rystam och Sven-Erik Westman (1992)  
Hydrologiska stationsnät/Hydrological network. Svenskt Vattenarkiv.
37. Maja Brandt (1992)  
Skogens inverkan på vattenbalansen.
38. Joakim Harlin, Göran Lindström, Mikael Sundby (SMHI) och Claes-Olof Brandesten (Vattenfall Hydropower AB) (1992)  
Känslighetsanalys.
39. Sten Lindell (1993)  
Realtidsbestämning av arealnederbörd.
40. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Vattenföring i Sverige. Del 1. Vattendrag till Bottenviken.
41. Svenskt vattenarkiv (1995)  
Vattenföring i Sverige. Del 2. Vattendrag till Bottenhavet.

42. Svenskt Vattenarkiv (1993)  
Vattenföring i Sverige. Del 3. Vattendrag till  
Egentliga Östersjön.
43. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Vattenföring i Sverige. Del 4. Vattendrag till  
Västerhavet.
44. Martin Häggström och Jörgen Sahlberg (1993)  
Analys av snösmältningsförlopp.
45. Magnus Persson (1993)  
Utnyttjande av temperaturrensens persistens vid  
beräkning av volymsprognoser med HBV-modellen
46. Göran Lindström, Joakim Harlin och  
Judith Olofsson (1993)  
Uppföljning av Flödeskommitténs riktlinjer.
47. Bengt Carlsson (1993)  
Alkalinitets- och pH-förändringar i Umeälven  
orsakade av minimitappning.
48. Håkan Sanner, Joakim Harlin and Magnus  
Persson (1994)  
Application of the HBV model to the Upper Indus  
River for inflow forecasting to the Tarbela dam.
49. Maja Brandt, Torbjörn Jutman och Hans  
Alexandersson (1994)  
Sveriges vattenbalans. Årsmedelvärden 1961-1990  
av nederbörd, avdunstning och avrinning.
50. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Avrinningsområden i Sverige. Del 3. Vattendrag  
till Egentliga Östersjön och Öresund.
51. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Översvämningskänsliga områden i Sverige 1990.
52. Åsa Evremar (1994)  
Avdunstningens höjdberoende i svenska  
fjällområden bestämd ur vattenbalans och med  
modellering.
53. Magnus Edström och Pia Rystam (1994)  
FFO - Stationsnät för fältforskningsområden 1994.
54. Zhang Xingnan (1994)  
A comparative study of the HBV model and  
development of an automatic calibration scheme.
55. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Svenskt dammregister - Södra Sverige.
56. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Svenskt dammregister - Norra Sverige.
57. Martin Häggström (1994)  
Snökartering i svenska fjällområdet med  
NOAA-satellitbilder.
58. Hans Bertil Wittgren (1995)  
Kvävetransport till Slätbaken från Söder-  
köpingsåns avrinningsområde.
59. Ola Pettersson (1995)  
Vattenbalans för fältforskningsområden.
60. Barbro Johansson, Katarina Losjö, Nils Sjödin,  
Remigio Chikwanha, Joseph Merka (1995)  
Assessment of surface water resources in the  
Manyame catchment - Zimbabwe.
61. Behzad Koucheiki (1995)  
Ålvtemperaturers variationer i Sverige under en  
10-årsperiod.
62. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Sänkta och torrlagda sjöar
63. Malin Kanth (1995)  
Hydrokemi i fältforskningsområden
64. Mikael Sundby, Rickard Lidén, Nils Sjödin,  
Helmer Rodriguez, Enrique Aranibar (1995)  
Hydrometeorological Monitoring and Modelling  
for Water Resources Development and Hydropower  
Optimisation in Bolivia



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut  
601 76 NORRKÖPING. Tel 011-15 80 00. Telefax 011-17 02 07

ISSN 0283-7722