

**UTNYTTJANDE AV TEMPERATURENS PERSISTENS
VID BERÄKNING AV VOLYMSPROGNOSER
MED HBV-MODELLEN**

Magnus Persson

**UTNYTTJANDE AV TEMPERATURENS PERSISTENS
VID BERÄKNING AV VOLYMSPROGNOSER
MED HBV-MODELLEN**

Magnus Persson

UTNYTTJANDE AV TEMPERATURENS PERSISTENS VID BERÄKNING AV VOLYMSPROGNOSER MED HBV-MODELLEN

Bakgrund

Vid beräkning av väntade tillrinningar under vårfloden med hjälp av HBV-modellen används en metod enligt följande:

1. Med hjälp av uppmätta indata (nederbörd och temperatur) låter man modellen räkna fram till tidpunkten för prognosen.
2. Det på så sätt framräknade tillståndet (snö, markvatten mm) för prognosdagen bildar utgångspunkt för prognosberäkningen.
3. Under prognosperioden används som indata nederbörd och temperatur från motsvarande datum tidigare år (en sekvens för varje år från vilket data finns tillgängliga). Prognosen utgörs av de modellberäknade tillrinningarna och består således av ett antal sekvenser och den sammanfattas ofta genom att man beräknar median- och kvartilvärden från dessa sekvenser.

Metoden utgår ifrån att alla de utnyttjade dataserierna kan komma att inträffa med lika stor sannolikhet. Det är känt att det finns en viss persistens i temperatur och nederbörd vilket borde kunna utnyttjas för att bedöma sannolikheten för de olika alternativen. För att närmare undersöka dessa förhållanden gjordes en utredning (H Vedin m fl 1991). Denna utredning visade att ett utnyttjande av temperaturens persistens borde kunna ge förbättringar i de hydrologiska prognoserna. Två räkneexempel med HBV-modellen antydde att en mindre reduktion av prognosfelet skulle kunna uppnås (materialet dock för litet för säkra slutsatser)

Undersökningens syfte

Avsikten med denna undersökning är att närmare utreda om de antydda förbättringarna är reella eller ej. Detta har gjorts genom att beräkningar gjorts för tre olika områden, för olika tidpunkter under våren samt med olika antaganden om persistensen.

Beräkningsmetod

Beräkningar har gjorts för områdena Sädvajaure, Trängslet och Gimån (vid Torps-hammar). För alla år där indata finns tillgängliga har en prognos beräknats på samma datum varje år. För det sista året har de föregående årens nederbörd och temperatur används som indata på samma sätt som vid en operationell prognosberäkning. För de övriga åren används alla tillgängliga serier utom det egna årets data. Det innebär att man vid dessa beräkningar även använder data från år efter prognosåret. Data från prognosåret används dock ej. På detta sätt blir antalet sekvenser samma för alla prognoserna. Tillrinningsvolymen för prognosåret beräknas dock trots att sekvensen ej tas med i

prognosen. Denna serie används i stället som referens vid beräkning av prognosfelet. Genom att denna serie används i stället för verklig uppmätt tillrinningsvolym renodlas jämförelsen, då fel som sammanhänger med modellens kalibrering elimineras.

Prognoser har beräknats dels på traditionellt sätt med lika vikt på alla serier, dels med olika vikt beroende på hur stor skillnaden i temperaturen varit mellan prognosårets temperatur och de olika sekvensernas temperatur under ett antal dagar före prognosdagen. Denna jämförelseperiod har varierats mellan 10 och 30 dagar. Serierna har viktats så att vikten för den serie som skiljde mest sattes till 0. Därefter ökade vikterna linjärt med avtagande skillnad så att största vikten kommer på den serie som ligger närmast referensserien (viktsumma = 1). För varje prognos beräknades dels referensvolymen, dels volym enl traditionell prognos, dels volym med viktade serier. De två sistnämnda är prognosens medianvärde. Resultaten från de olika åren sammanställdes i tabell där även prognosfelet för de två sätten att räkna anges för varje år. Absolutmedelvärde för de båda serierna har beräknats i dygnsenheter. Det anges även som andel av referensvärdet. Alla dessa tabeller har samlats i en tabellbilaga.

Resultat

Ur tabellerna i tabellbilagan har det genomsnittliga prognosfelet hämtats och sammanställts nedan i en tabell för varje område. De fall där hänsynstagande till persistens lett till minskade prognosfel har markerats med fetstil.

Tabell 1. Prognosfel i % för Sädvajaure.

Jämförelseperiod (dagar)	Prognosperiod		
	0302-0731	0401-0731	0501-0731
0	9.19	7.94	8.05
10	8.93	7.99	8.26
15	8.59		
20	8.55	8.27	7.83
30	8.81		8.12

Tabell 2. Prognosfel i % för Gimån.

Jämförelseperiod (dagar)	Prognosperiod		
	0302-0630	0401-0630	0501-0630
0	15.75	16.26	14.26
10	16.02	16.13	13.51
20	15.42	15.64	13.54
30	14.83	15.72	14.16

Tabell 3. Prognosfel i % för Trängslet.

Jämförelseperiod (dagar)	Prognosperiod		
	0302-0731	0401-0731	0501-0731
0	13.57	12.64	13.67
10		12.29	13.77
20	13.73	11.77	13.77
30	14.38	11.71	14.13

Som framgår av tabellerna förefaller hänsynstagande till persistens ge någon liten förbättring, dock endast för Gimån. Spridningen i materialet är emellertid för stor för att förbättringen skall kunna anses som signifikant.

Slutsats

Den förbättring av de hydrologiska långtidsprognosema som eventuellt kan uppnås genom att man tar hänsyn till persistensen är marginell och kan ej med säkerhet fastställas.

Referens

H. Vedin, H. Alexandersson och M. Persson (1991)

Utnyttjande av persistens i temperatur och nederbörd för vårflödesprognoser
SMHI Meteorologi nr 82, 1991.

TABELLBILAGA

För varje tabell anges område, prognosperiod samt längden på jämförelseperioden (d v s det antal dagar före prognosdagen då jämförelse görs mellan årets temperatur och temperaturen från de övriga sekvenserna).

Tabellernas innehåll:

Kolumn 1: Årtal

Kolumn 2: Referensvolym (R) Detta är den volym som modellen ger med verkliga indata från det år prognosen avser.

Kolumn 3: Prognosvolym (N) enligt det normala sättet att räkna d v s utan hänsyn till persistens.

Kolumn 4: Prognosvolym (P) där sekvenserna viktats olika med hänsyn till persistens.

Kolumn 5: N-R, d v s prognosfel för prognos beräknad på vanligt sätt.

Kolumn 6: P-R, d v s prognosfel för prognos med viktning som beror av persistens.

Absolutbeloppet av medelvärdet anges nedtill för kol 2,5 och 6. För kol 5 och 6 anges även felets andel av referensvärdet.

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8825	7953	8126	-872	-699
1970	6813	6454	6604	-360	-210
1971	9941	11480	11671	1539	1730
1972	10539	8323	8319	-2216	-2220
1973	10527	9895	10138	-632	-389
1974	9179	9230	8877	51	-302
1975	9298	9665	9537	367	239
1976	9746	12514	12489	2768	2743
1977	9838	8536	8754	-1302	-1084
1978	8212	8966	9136	754	923
1979	9986	9020	9008	-966	-978
1980	7412	8383	8375	971	963
1981	9787	9326	9540	-461	-247
1982	7268	8153	7925	886	657
1983	9581	10023	9901	443	320
1984	10629	12063	12029	1434	1400
1985	7861	7734	7982	-127	121
1986	8834	8367	8609	-468	-226
1987	10437	10801	10993	364	556
1988	9565	9821	10073	257	508
1989	12505	14481	14156	1975	1650
1990	12521	11855	11388	-666	-1133
1991	9480	9246	9245	-234	-234
	9512			874	849
				0.0919	0.0893

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 15 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8825	7953	8134	-872	-692
1970	6813	6454	6610	-360	-203
1971	9941	11480	11692	1539	1751
1972	10539	8323	8152	-2216	-2387
1973	10527	9895	10136	-632	-391
1974	9179	9230	8854	51	-326
1975	9298	9665	9377	367	79
1976	9746	12514	12064	2768	2318
1977	9838	8536	8760	-1302	-1078
1978	8212	8966	9235	754	1022
1979	9986	9020	8944	-966	-1042
1980	7412	8383	8140	971	729
1981	9787	9326	9547	-461	-240
1982	7268	8153	7923	886	655
1983	9581	10023	9760	443	180
1984	10629	12063	11961	1434	1332
1985	7861	7734	8063	-127	203
1986	8834	8367	8607	-468	-227
1987	10437	10801	11004	364	567
1988	9565	9821	10104	257	539
1989	12505	14481	14027	1975	1522
1990	12521	11855	11320	-666	-1201
1991	9480	9246	9583	-234	104
	9512			874	817
				0.0919	0.0859

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8825	7953	8134	-872	-691
1970	6813	6454	6613	-360	-201
1971	9941	11480	11527	1539	1586
1972	10539	8323	8154	-2216	-2386
1973	10527	9895	9970	-632	-557
1974	9179	9230	8856	51	-323
1975	9298	9665	9402	367	104
1976	9746	12514	12090	2768	2345
1977	9838	8536	8762	-1302	-1076
1978	8212	8966	9198	754	986
1979	9986	9020	8949	-966	-1037
1980	7412	8383	8254	971	842
1981	9787	9326	9548	-461	-240
1982	7268	8153	7922	886	654
1983	9581	10023	9740	443	159
1984	10629	12063	11605	1434	976
1985	7861	7734	8070	-127	209
1986	8834	8367	8265	-468	-569
1987	10437	10801	10954	364	517
1988	9565	9821	10048	257	483
1989	12505	14481	14006	1975	1501
1990	12521	11855	11287	-666	-1234
1991	9480	9246	9511	-234	32
	9512			874	813
				0.0919	0.0855

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8825	7953	8116	-872	-710
1970	6813	6454	6595	-360	-218
1971	9941	11480	11497	1539	1556
1972	10539	8323	8336	-2216	-2203
1973	10527	9895	9870	-632	-658
1974	9179	9230	9028	51	-152
1975	9298	9665	9496	367	198
1976	9746	12514	12423	2768	2678
1977	9838	8536	8753	-1302	-1085
1978	8212	8966	9120	754	907
1979	9986	9020	9049	-966	-937
1980	7412	8383	8493	971	1081
1981	9787	9326	9446	-461	-341
1982	7268	8153	7924	886	656
1983	9581	10023	9891	443	310
1984	10629	12063	11862	1434	1232
1985	7861	7734	7951	-127	90
1986	8834	8367	8266	-468	-568
1987	10437	10801	10864	364	426
1988	9565	9821	9988	257	424
1989	12505	14481	14157	1975	1652
1990	12521	11855	11380	-666	-1141
1991	9480	9246	9428	-234	-51
	9512			874	838
				0.0919	0.0881

Område: Sädvajaure.
 Prognosperiod: 1 april - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8707	7758	7892	-949	-815
1970	6715	6966	6973	251	258
1971	9795	10759	10714	964	920
1972	10424	8944	9019	-1481	-1405
1973	10373	9806	9894	-567	-478
1974	9080	8269	8429	-811	-651
1975	9159	8945	8861	-213	-297
1976	9596	11878	11891	2282	2295
1977	9752	8468	8441	-1284	-1311
1978	8086	8564	8625	478	539
1979	9856	9294	9391	-562	-465
1980	7316	8063	7933	747	617
1981	9655	9346	9267	-309	-388
1982	7159	8484	8668	1326	1509
1983	9450	9783	9882	333	432
1984	10483	11575	11443	1093	960
1985	7753	7760	8064	6	311
1986	8715	8222	8407	-492	-308
1987	10305	10257	10435	-48	129
1988	9431	9023	9295	-409	-137
1989	12319	14253	14355	1935	2036
1990	12301	12601	12842	299	540
1991	9327	9621	9755	294	428
	9381			745	749
				0.0794	0.0799

Område: Sädvajaure.
 Prognosperiod: 1 april - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8707	7758	7664	-949	-1043
1970	6715	6966	7098	251	383
1971	9795	10759	10759	964	964
1972	10424	8944	9015	-1481	-1410
1973	10373	9806	9849	-567	-524
1974	9080	8269	8315	-811	-765
1975	9159	8945	9014	-213	-145
1976	9596	11878	11895	2282	2300
1977	9752	8468	8540	-1284	-1212
1978	8086	8564	8503	478	417
1979	9856	9294	9292	-562	-564
1980	7316	8063	7976	747	660
1981	9655	9346	9210	-309	-445
1982	7159	8484	8662	1326	1503
1983	9450	9783	9818	333	368
1984	10483	11575	11652	1093	1169
1985	7753	7760	8038	6	285
1986	8715	8222	8278	-492	-436
1987	10305	10257	10363	-48	58
1988	9431	9023	8999	-409	-432
1989	12319	14253	14319	1935	2000
1990	12301	12601	12745	299	444
1991	9327	9621	9651	294	324
	9381			745	776
				0.0794	0.0827

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8599	8318	8414	-280	-185
1970	6625	7339	7409	715	784
1971	9674	11380	11537	1707	1863
1972	10312	9013	9068	-1300	-1244
1973	10235	9998	10032	-237	-203
1974	8870	7707	7691	-1163	-1179
1975	9045	8807	8807	-238	-238
1976	9469	11679	11840	2210	2372
1977	9671	8834	8928	-837	-744
1978	7983	8434	8520	451	538
1979	9744	9246	9241	-498	-503
1980	7224	7658	7747	434	522
1981	9495	9315	9319	-180	-176
1982	7010	8511	8600	1501	1590
1983	9225	9603	9629	378	404
1984	10334	11295	11221	962	888
1985	7663	7775	7820	112	157
1986	8536	8032	8032	-504	-504
1987	10197	9949	9950	-247	-247
1988	9323	8958	8972	-365	-351
1989	12147	14558	14543	2412	2397
1990	11887	12180	12141	293	253
1991	9068	9143	9268	76	201
	9232			743	763
				0.0805	0.0826

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8599	8318	8478	-280	-120
1970	6625	7339	7461	715	836
1971	9674	11380	11538	1707	1864
1972	10312	9013	9013	-1300	-1299
1973	10235	9998	10076	-237	-160
1974	8870	7707	7399	-1163	-1471
1975	9045	8807	8971	-238	-74
1976	9469	11679	11821	2210	2352
1977	9671	8834	9001	-837	-671
1978	7983	8434	8561	451	578
1979	9744	9246	9311	-498	-434
1980	7224	7658	7554	434	330
1981	9495	9315	9524	-180	30
1982	7010	8511	8589	1501	1579
1983	9225	9603	9510	378	285
1984	10334	11295	11089	962	755
1985	7663	7775	7895	112	232
1986	8536	8032	8163	-504	-373
1987	10197	9949	9956	-247	-241
1988	9323	8958	9085	-365	-238
1989	12147	14558	14427	2412	2280
1990	11887	12180	12104	293	217
1991	9068	9143	9266	76	198
	9232			743	723
				0.0805	0.0783

Område: Sädvaure.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1969	8599	8318	8479	-280	-119
1970	6625	7339	7453	715	829
1971	9674	11380	11469	1707	1796
1972	10312	9013	9009	-1300	-1303
1973	10235	9998	10048	-237	-187
1974	8870	7707	7425	-1163	-1445
1975	9045	8807	8917	-238	-128
1976	9469	11679	11841	2210	2372
1977	9671	8834	8840	-837	-831
1978	7983	8434	8560	451	577
1979	9744	9246	9245	-498	-499
1980	7224	7658	7622	434	398
1981	9495	9315	9319	-180	-175
1982	7010	8511	8544	1501	1535
1983	9225	9603	9559	378	334
1984	10334	11295	11185	962	852
1985	7663	7775	7904	112	241
1986	8536	8032	8170	-504	-366
1987	10197	9949	9956	-247	-241
1988	9323	8958	8976	-365	-348
1989	12147	14558	14475	2412	2329
1990	11887	12180	12129	293	241
1991	9068	9143	9155	76	87
	9232			743	749
				0.0805	0.0812

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 2 mars - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6389	6019	6115	-370	-275
1971	7234	7787	7894	553	659
1972	4701	5082	5066	381	366
1973	5464	3894	3910	-1570	-1555
1974	4108	6062	6004	1955	1896
1975	9526	9680	9590	154	64
1976	3404	5005	4842	1601	1437
1977	8625	7118	7215	-1506	-1409
1978	4384	5409	5448	1025	1064
1979	5168	4766	4481	-403	-688
1980	6768	6883	7008	115	240
1981	7339	7933	8049	593	709
1982	8485	8268	8355	-217	-130
1983	8768	5703	5625	-3064	-3142
1984	5413	6697	6667	1284	1254
1985	9525	8236	8327	-1289	-1198
1986	6945	6841	7023	-104	78
1987	9946	8091	8183	-1855	-1763
1988	8824	10270	10405	1446	1580
1989	8436	5687	5412	-2749	-3025
1990	4841	5498	5353	657	511
1991	6235	5421	5168	-813	-1067
	6842			1078	1096
				0.1575	0.1602

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 2 mars - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6389	6019	6155	-370	-235
1971	7234	7787	7712	553	478
1972	4701	5082	4985	381	284
1973	5464	3894	3711	-1570	-1753
1974	4108	6062	5846	1955	1738
1975	9526	9680	9521	154	-5
1976	3404	5005	4787	1601	1383
1977	8625	7118	7268	-1506	-1357
1978	4384	5409	5673	1025	1289
1979	5168	4766	4776	-403	-393
1980	6768	6883	6914	115	146
1981	7339	7933	8005	593	666
1982	8485	8268	8194	-217	-291
1983	8768	5703	5459	-3064	-3308
1984	5413	6697	6567	1284	1155
1985	9525	8236	8401	-1289	-1124
1986	6945	6841	7158	-104	212
1987	9946	8091	8208	-1855	-1738
1988	8824	10270	10224	1446	1400
1989	8436	5687	5397	-2749	-3040
1990	4841	5498	5267	657	425
1991	6235	5421	5448	-813	-787
	6842			1078	1055
				0.1575	0.1542

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 2 mars - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6389	6019	6149	-370	-240
1971	7234	7787	7571	553	336
1972	4701	5082	4838	381	137
1973	5464	3894	3566	-1570	-1898
1974	4108	6062	5776	1955	1668
1975	9526	9680	9331	154	-195
1976	3404	5005	4698	1601	1294
1977	8625	7118	7279	-1506	-1345
1978	4384	5409	5580	1025	1195
1979	5168	4766	4833	-403	-335
1980	6768	6883	7066	115	298
1981	7339	7933	7818	593	478
1982	8485	8268	8276	-217	-208
1983	8768	5703	5569	-3064	-3199
1984	5413	6697	6370	1284	957
1985	9525	8236	8406	-1289	-1119
1986	6945	6841	7135	-104	190
1987	9946	8091	8184	-1855	-1762
1988	8824	10270	10138	1446	1313
1989	8436	5687	5379	-2749	-3057
1990	4841	5498	5188	657	347
1991	6235	5421	5486	-813	-749
	6842			1078	1015
				0.1575	0.1483

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 april - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6029	6451	6444	423	415
1971	6665	7466	7387	801	721
1972	4233	4156	4256	-77	23
1973	4891	2628	2751	-2262	-2139
1974	3832	5084	5246	1252	1414
1975	9087	8501	8522	-586	-566
1976	3143	4339	4326	1196	1183
1977	8325	6563	6562	-1762	-1763
1978	4042	5326	5347	1284	1305
1979	4816	4692	4892	-124	77
1980	6447	6567	6342	120	-105
1981	6969	8432	8635	1463	1666
1982	8129	8131	8344	2	215
1983	8428	6093	6152	-2335	-2277
1984	5016	6434	6317	1418	1301
1985	9063	7960	8011	-1103	-1051
1986	6538	6261	6398	-277	-140
1987	9461	7548	7682	-1912	-1779
1988	8301	10129	10464	1828	2162
1989	7814	5906	6053	-1908	-1761
1990	3818	4015	4048	197	230
1991	5713	5158	5295	-555	-418
	6398			1040	1032
				0.1626	0.1613

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 april - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6029	6451	6622	423	593
1971	6665	7466	7395	801	729
1972	4233	4156	4303	-77	70
1973	4891	2628	2777	-2262	-2114
1974	3832	5084	5395	1252	1563
1975	9087	8501	8786	-586	-301
1976	3143	4339	4143	1196	1000
1977	8325	6563	6887	-1762	-1438
1978	4042	5326	5151	1284	1109
1979	4816	4692	4588	-124	-228
1980	6447	6567	5926	120	-521
1981	6969	8432	8406	1463	1436
1982	8129	8131	8564	2	435
1983	8428	6093	6389	-2335	-2039
1984	5016	6434	6249	1418	1233
1985	9063	7960	8020	-1103	-1042
1986	6538	6261	6635	-277	96
1987	9461	7548	7548	-1912	-1913
1988	8301	10129	10096	1828	1795
1989	7814	5906	6124	-1908	-1690
1990	3818	4015	4097	197	280
1991	5713	5158	5326	-555	-387
	6398			1040	1001
				0.1626	0.1564

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 april - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	6029	6451	6538	423	509
1971	6665	7466	7308	801	642
1972	4233	4156	4282	-77	49
1973	4891	2628	2782	-2262	-2109
1974	3832	5084	5254	1252	1422
1975	9087	8501	8725	-586	-363
1976	3143	4339	4133	1196	990
1977	8325	6563	6804	-1762	-1521
1978	4042	5326	5177	1284	1135
1979	4816	4692	4903	-124	88
1980	6447	6567	6032	120	-414
1981	6969	8432	8324	1463	1355
1982	8129	8131	8465	2	336
1983	8428	6093	6093	-2335	-2336
1984	5016	6434	6247	1418	1231
1985	9063	7960	7954	-1103	-1109
1986	6538	6261	6514	-277	-24
1987	9461	7548	7115	-1912	-2346
1988	8301	10129	10079	1828	1778
1989	7814	5906	6121	-1908	-1693
1990	3818	4015	4097	197	279
1991	5713	5158	5311	-555	-401
	6398			1040	1006
				0.1626	0.1572

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 maj - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	5643	6338	6672	695	1028
1971	6012	6132	6205	120	193
1972	3157	2971	3218	-186	61
1973	3515	2617	2818	-898	-697
1974	2583	3122	3170	540	587
1975	8437	7224	7630	-1212	-807
1976	2592	2996	3042	404	450
1977	7978	7246	7740	-732	-238
1978	3635	4071	4142	436	507
1979	4397	4256	4661	-141	264
1980	5101	5354	5653	253	552
1981	6011	6394	6453	382	442
1982	6662	5721	6019	-941	-643
1983	7271	6698	7215	-574	-56
1984	3361	3707	3767	346	406
1985	8605	7143	7145	-1462	-1460
1986	5979	6521	7021	542	1042
1987	8674	5592	5880	-3082	-2794
1988	7800	8613	8860	812	1060
1989	5878	4814	5042	-1063	-836
1990	1991	2456	2463	465	472
1991	3700	2022	2215	-1677	-1485
	5408			771	731
				0.1426	0.1351

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 maj - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	5643	6338	6780	695	1137
1971	6012	6132	6297	120	285
1972	3157	2971	3488	-186	331
1973	3515	2617	2819	-898	-696
1974	2583	3122	3197	540	614
1975	8437	7224	7713	-1212	-724
1976	2592	2996	3280	404	688
1977	7978	7246	7248	-732	-729
1978	3635	4071	4103	436	468
1979	4397	4256	4553	-141	157
1980	5101	5354	5604	253	503
1981	6011	6394	6603	382	592
1982	6662	5721	6116	-941	-545
1983	7271	6698	7211	-574	-60
1984	3361	3707	3766	346	405
1985	8605	7143	7149	-1462	-1457
1986	5979	6521	6523	542	544
1987	8674	5592	6011	-3082	-2663
1988	7800	8613	8606	812	806
1989	5878	4814	5114	-1063	-764
1990	1991	2456	2478	465	487
1991	3700	2022	2242	-1677	-1457
	5408			771	732
				0.1426	0.1354

Område: Gimån (vid Torpshammar).
 Prognosperiod: 1 maj - 30 juni.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1970	5643	6338	6535	695	891
1971	6012	6132	6327	120	315
1972	3157	2971	3254	-186	97
1973	3515	2617	2818	-898	-697
1974	2583	3122	3071	540	488
1975	8437	7224	7292	-1212	-1145
1976	2592	2996	3110	404	518
1977	7978	7246	7235	-732	-743
1978	3635	4071	4161	436	526
1979	4397	4256	4523	-141	126
1980	5101	5354	5371	253	270
1981	6011	6394	6874	382	863
1982	6662	5721	5894	-941	-767
1983	7271	6698	6959	-574	-312
1984	3361	3707	3661	346	300
1985	8605	7143	7124	-1462	-1481
1986	5979	6521	6671	542	693
1987	8674	5592	5833	-3082	-2841
1988	7800	8613	8612	812	812
1989	5878	4814	5036	-1063	-841
1990	1991	2456	2456	465	465
1991	3700	2022	2045	-1677	-1655
	5408			771	766
				0.1426	0.1416

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	14711	14831	14602	119	-110
1963	12571	11444	11722	-1127	-849
1964	8105	10982	11032	2876	2927
1965	13671	15345	15326	1674	1655
1966	16205	15823	16140	-382	-65
1967	17376	16259	16161	-1116	-1214
1968	14435	15681	16068	1246	1632
1969	10548	13339	13677	2791	3129
1970	12444	12485	12880	41	436
1971	13214	15171	15099	1957	1885
1972	13305	10967	10803	-2337	-2502
1973	14628	12097	11965	-2531	-2663
1974	8275	13589	13476	5314	5201
1975	12524	17141	17066	4617	4542
1976	7465	12480	12375	5015	4910
1977	18083	17534	17730	-549	-353
1978	11546	12483	12890	937	1344
1979	12147	10104	9990	-2043	-2156
1980	15081	13022	12938	-2059	-2143
1981	17051	16296	16547	-755	-504
1982	14259	16458	16587	2199	2328
1983	13368	12501	12346	-867	-1022
1984	11323	13206	13315	1883	1992
1985	16175	15598	15828	-577	-347
1986	14801	13760	13952	-1042	-850
1987	19729	14031	14331	-5698	-5398
1988	15868	17458	17410	1590	1543
1989	14428	14321	13888	-107	-540
1990	10648	11872	11716	1225	1068
1991	11426	11752	11796	326	370
	13514			1833	1856
				0.1357	0.1373

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 2 mars - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	14711	14831	13767	119	-944
1963	12571	11444	11700	-1127	-870
1964	8105	10982	10802	2876	2697
1965	13671	15345	15168	1674	1497
1966	16205	15823	16150	-382	-54
1967	17376	16259	15189	-1116	-2187
1968	14435	15681	16071	1246	1636
1969	10548	13339	13726	2791	3178
1970	12444	12485	12906	41	462
1971	13214	15171	14923	1957	1709
1972	13305	10967	10548	-2337	-2757
1973	14628	12097	11358	-2531	-3270
1974	8275	13589	13308	5314	5033
1975	12524	17141	17010	4617	4486
1976	7465	12480	12225	5015	4760
1977	18083	17534	17594	-549	-489
1978	11546	12483	12883	937	1337
1979	12147	10104	10167	-2043	-1980
1980	15081	13022	13303	-2059	-1778
1981	17051	16296	16273	-755	-778
1982	14259	16458	16829	2199	2570
1983	13368	12501	12550	-867	-818
1984	11323	13206	13054	1883	1731
1985	16175	15598	15832	-577	-342
1986	14801	13760	14001	-1042	-800
1987	19729	14031	14046	-5698	-5683
1988	15868	17458	17297	1590	1429
1989	14428	14321	13098	-107	-1330
1990	10648	11872	11623	1225	975
1991	11426	11752	12142	326	716
	13514			1833	1943
				0.1357	0.1438

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 april - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	14152	14566	14285	414	133
1963	12241	10231	10034	-2010	-2206
1964	7747	8718	8478	970	731
1965	13235	13748	13444	513	210
1966	15806	15456	15340	-351	-467
1967	16867	15920	16038	-947	-829
1968	13794	14397	14537	603	743
1969	10320	12186	11990	1866	1670
1970	12126	12512	12247	386	122
1971	12745	14162	13954	1418	1210
1972	12993	10144	10269	-2849	-2724
1973	13953	9619	9851	-4334	-4102
1974	7950	12033	12180	4083	4230
1975	12132	15354	15294	3222	3162
1976	7096	10494	10231	3398	3135
1977	17807	16204	16085	-1603	-1721
1978	11169	12200	12365	1031	1196
1979	11782	10663	10800	-1119	-982
1980	14751	11644	11426	-3107	-3325
1981	16692	16912	17135	220	442
1982	13889	15571	15747	1681	1858
1983	12991	11643	11557	-1348	-1434
1984	10970	12481	12180	1511	1210
1985	15666	14937	14928	-729	-738
1986	14434	13207	13350	-1227	-1084
1987	19240	13370	13515	-5870	-5725
1988	15374	16928	17186	1554	1812
1989	13786	13782	14028	-4	242
1990	8763	8086	8364	-677	-399
1991	10816	10416	10586	-400	-230
	13043			1648	1602
				0.1264	0.1229

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 april - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	14152	14566	14227	414	75
1963	12241	10231	9952	-2010	-2289
1964	7747	8718	8387	970	639
1965	13235	13748	13529	513	294
1966	15806	15456	15349	-351	-457
1967	16867	15920	16111	-947	-756
1968	13794	14397	14606	603	811
1969	10320	12186	11874	1866	1554
1970	12126	12512	12238	386	112
1971	12745	14162	14049	1418	1304
1972	12993	10144	10493	-2849	-2500
1973	13953	9619	10056	-4334	-3897
1974	7950	12033	12212	4083	4262
1975	12132	15354	15168	3222	3036
1976	7096	10494	10102	3398	3006
1977	17807	16204	16216	-1603	-1591
1978	11169	12200	11854	1031	685
1979	11782	10663	10494	-1119	-1288
1980	14751	11644	11374	-3107	-3377
1981	16692	16912	16744	220	52
1982	13889	15571	15933	1681	2044
1983	12991	11643	11709	-1348	-1282
1984	10970	12481	12078	1511	1108
1985	15666	14937	14774	-729	-892
1986	14434	13207	13470	-1227	-964
1987	19240	13370	13188	-5870	-6052
1988	15374	16928	16670	1554	1296
1989	13786	13782	14119	-4	333
1990	8763	8086	8675	-677	-88
1991	10816	10416	10830	-400	14
	13043			1648	1535
				0.1264	0.1177

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 april - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	14152	14566	14190	414	38
1963	12241	10231	9940	-2010	-2300
1964	7747	8718	8396	970	649
1965	13235	13748	13365	513	131
1966	15806	15456	15485	-351	-322
1967	16867	15920	16187	-947	-680
1968	13794	14397	14537	603	743
1969	10320	12186	11853	1866	1533
1970	12126	12512	12048	386	-77
1971	12745	14162	13817	1418	1072
1972	12993	10144	10331	-2849	-2662
1973	13953	9619	10045	-4334	-3908
1974	7950	12033	12187	4083	4236
1975	12132	15354	15222	-3222	3090
1976	7096	10494	10065	3398	2969
1977	17807	16204	16250	-1603	-1557
1978	11169	12200	11846	1031	677
1979	11782	10663	10561	-1119	-1221
1980	14751	11644	11364	-3107	-3387
1981	16692	16912	16608	220	-84
1982	13889	15571	15905	1681	2016
1983	12991	11643	11466	-1348	-1525
1984	10970	12481	12063	1511	1093
1985	15666	14937	14701	-729	-965
1986	14434	13207	13463	-1227	-970
1987	19240	13370	13098	-5870	-6141
1988	15374	16928	16651	1554	1277
1989	13786	13782	14116	-4	330
1990	8763	8086	8627	-677	-136
1991	10816	10416	10834	-400	18
	13043			1648	1527
				0.1264	0.1171

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 10 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	13043	13069	13237	26	193
1963	11661	9433	9474	-2228	-2187
1964	5838	5499	5458	-339	-380
1965	12020	13405	13555	1385	1535
1966	15374	16010	16087	636	713
1967	16039	13904	13765	-2135	-2275
1968	9796	8931	9017	-865	-780
1969	9917	11610	11698	1693	1781
1970	11832	12614	12571	781	738
1971	11993	12366	12195	373	201
1972	12501	9843	9729	-2658	-2772
1973	13201	8486	8439	-4715	-4762
1974	5936	7384	7530	1448	1594
1975	11622	13989	14065	2367	2444
1976	6009	7698	7575	1689	1566
1977	17557	17072	17050	-485	-507
1978	10676	11137	10980	461	304
1979	11203	10268	10252	-935	-950
1980	13726	8918	8920	-4808	-4806
1981	15654	14217	13999	-1437	-1655
1982	12413	13671	13758	1258	1345
1983	10593	9337	9344	-1256	-1249
1984	8995	8024	8096	-971	-899
1985	15191	15433	15135	242	-55
1986	13859	12408	12430	-1451	-1429
1987	17657	10176	10188	-7481	-7469
1988	14908	16197	16012	1289	1104
1989	11326	11854	11720	528	394
1990	6023	6612	6771	589	748
1991	8248	6286	6240	-1962	-2007
	11827			1616	1628
				0.1367	0.1377

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 20 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	13043	13069	13321	26	278
1963	11661	9433	9540	-2228	-2121
1964	5838	5499	5689	-339	-150
1965	12020	13405	13593	1385	1574
1966	15374	16010	15772	636	397
1967	16039	13904	13784	-2135	-2255
1968	9796	8931	9178	-865	-618
1969	9917	11610	11510	1693	1594
1970	11832	12614	12540	781	707
1971	11993	12366	12287	373	294
1972	12501	9843	9783	-2658	-2718
1973	13201	8486	8392	-4715	-4809
1974	5936	7384	7658	1448	1722
1975	11622	13989	13927	2367	2305
1976	6009	7698	7705	1689	1696
1977	17557	17072	16901	-485	-656
1978	10676	11137	10990	461	314
1979	11203	10268	10145	-935	-1058
1980	13726	8918	9025	-4808	-4702
1981	15654	14217	14010	-1437	-1644
1982	12413	13671	13790	1258	1377
1983	10593	9337	9348	-1256	-1245
1984	8995	8024	8187	-971	-808
1985	15191	15433	15182	242	-8
1986	13859	12408	12207	-1451	-1653
1987	17657	10176	10195	-7481	-7462
1988	14908	16197	15968	1289	1060
1989	11326	11854	12014	528	688
1990	6023	6612	6934	589	911
1991	8248	6286	6199	-1962	-2049
	11827			1616	1629
				0.1367	0.1377

Område: Trängslet.
 Prognosperiod: 1 maj - 31 juli.
 Jämförelseperiod: 30 dagar.

År	R	N	P	N-R	P-R
1962	13043	13069	13764	26	721
1963	11661	9433	9601	-2228	-2060
1964	5838	5499	6373	-339	535
1965	12020	13405	13942	1385	1923
1966	15374	16010	15720	636	345
1967	16039	13904	14028	-2135	-2012
1968	9796	8931	9280	-865	-516
1969	9917	11610	12207	1693	2291
1970	11832	12614	12352	781	520
1971	11993	12366	12419	373	426
1972	12501	9843	9952	-2658	-2550
1973	13201	8486	8343	-4715	-4858
1974	5936	7384	8010	1448	2073
1975	11622	13989	13703	2367	2082
1976	6009	7698	7750	1689	1741
1977	17557	17072	16756	-485	-800
1978	10676	11137	10890	461	214
1979	11203	10268	10166	-935	-1036
1980	13726	8918	9223	-4808	-4504
1981	15654	14217	14171	-1437	-1483
1982	12413	13671	14233	1258	1819
1983	10593	9337	9648	-1256	-944
1984	8995	8024	8358	-971	-637
1985	15191	15433	14955	242	-235
1986	13859	12408	12154	-1451	-1705
1987	17657	10176	10486	-7481	-7171
1988	14908	16197	15895	1289	987
1989	11326	11854	12417	528	1090
1990	6023	6612	7247	589	1224
1991	8248	6286	6633	-1962	-1615
	11827			1616	1671
				0.1367	0.1413

SMHI HYDROLOGI

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

- | Nr | Titel |
|----|---|
| 11 | Cecilia Ambjörn, Enrique Aranibar and Roberto Llobet
Monthly streamflow simulation in Bolivian basins with a stochastic model.
Norrköping 1987. |
| 12 | Kurt Ehlert, Torbjörn Lindkvist och Todor Milanov
De svenska huvudvattendragens namn och mynningspunkter.
Norrköping 1987. |
| 13 | Göran Lindström
Analys av avrinningsserier för uppskattning av effektivt regn.
Norrköping 1987. |
| 14 | Maja Brandt, Sten Bergström, Marie Gardelin och Göran Lindström
Modellberäkning av extrem effektiv nederbörd.
Norrköping 1987. |
| 15 | Håkan Danielsson och Torbjörn Lindkvist
Sjökarte- och sjöuppgifter. Register 1987.
Norrköping 1987. |
| 16 | Martin Häggström och Magnus Persson
Utvärdering av 1986 års vårflödesprognoser.
Norrköping 1987. |
| 17 | Bertil Eriksson, Barbro Johansson, Katarina Losjö och Haldo Vedin
Skogsskador - klimat.
Norrköping 1987. |
| 18 | Maja Brandt
Bestämning av optimalt klimatstationsnät för hydrologiska prognoser.
Norrköping 1987. |
| 19 | Martin Häggström och Magnus Persson
Utvärdering av 1987 års vårflödesprognoser.
Norrköping 1988. |
| 20 | Todor Milanov
Frysförluster av vatten.
Norrköping 1988. |

- | Nr | Titel |
|----|---|
| 21 | Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval and Maria Elvira Vega
Application of the HBV model to the upper Río Cauca basin.
Norrköping 1988. |
| 22 | Mats Moberg och Maja Brandt
Snökartläggning med satellitdata i Kultsjöns avrinningsområde.
Norrköping 1988. |
| 23 | Martin Gotthardsson och Sten Lindell
Hydrologiskt stationsnät.
Svenskt Vattenarkiv
Norrköping 1989. |
| 24 | Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval y Maria Elvira Vega
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca superior del Río Cauca.
Norrköping 1989. |
| 25 | Gun Zachrisson
Svåra islossningar i Torneälven. Förslag till skadeförebyggande åtgärder.
Norrköping 1989. |
| 26 | Martin Häggström
Anpassning av HBV-modellen till Torneälven.
Norrköping 1989. |
| 27 | Martin Häggström and Göran Lindström
Application of the HBV model to six Centralamerican rivers.
Norrköping 1990. |
| 28 | Sten Bergström
Parametervärden för HBV-modellen i Sverige.
Erfarenheter från modellkalibreringar under perioden 1975 - 1989.
Norrköping 1990. |
| 29 | Urban Svensson och Ingemar Holmström
Spridningsstudier i Glan.
Norrköping 1990. |
| 30 | Torbjörn Jutman
Analys av avrinningens trender i Sverige.
Norrköping 1991. |

- | Nr | Titel |
|----|---|
| 31 | Mercedes Rodriguez, Barbro Johansson, Göran Lindström, Eduardo Planos y Alfredo Remont
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca del Río Cauto en Cuba.
Norrköping 1991. |
| 32 | Erik Arnér
Simulering av vårflöden med HBV-modellen.
Norrköping 1991. |
| 33 | Maja Brandt
Snömätning med georadar och snötaxeringar i övre Luleälven.
Norrköping 1991. |
| 34 | Bent Göransson, Maja Brandt och Hans Bertil Wittgren
Markläckage och vattendragstransport av kväve och fosfor i Roxen/Glan-systemet, Östergötland.
Norrköping 1991. |
| 35 | Ulf Ehlin och Per-Eric Ohlsson, VASO
Utbyggd hydrologisk prognos- och varningstjänst.
Rapport från studieresa i USA 1991-04-22--30.
Norrköping 1991. |
| 36 | Martin Gotthardsson, Pia Rystam och Sven-Erik Westman
Hydrologiska stationsnät/Hydrological network.
Svenskt Vattenarkiv.
Norrköping 1992. |
| 37 | Maja Brandt
Skogens inverkan på vattenbalansen.
Norrköping 1992. |
| 38 | Joakim Harlin, Göran Lindström, Mikael Sundby (SMHI) och Claes-Olof Brandesten (Vattenfall Hydropower AB).
Känslighetsanalys av Flödeskommitténs riktlinjer för dimensionering av hel älv.
Norrköping 1992. |
| 39 | Sten Lindell
Realtidsbestämning av arealnederbörd.
Norrköping 1993. |
| 40 | Svenskt Vattenarkiv
Vattenföring i Sverige. Del 1. Vattendrag till Bottenviken.
Under utgivning. |

Ne	Titel	H 5
41	Svenskt Vattenarkiv Vattenföring i Sverige. Del 2. Vattendrag till Bottenhavet. Under utgivning.	
42	Svenskt Vattenarkiv Vattenföring i Sverige. Del 3. Vattendrag till Egentliga Östersjön. Norrköping 1993.	
43	Svenskt Vattenarkiv Vattenföring i Sverige. Del 4. Vattendrag till Västerhavet. Under utgivning.	
44	Martin Häggström och Jörgen Sahlberg Analys av snösmältningsförlopp. Norrköping 1993.	
45	Magnus Persson Utnyttjande av temperaturens persistens vid beräkning av volymspro- gnoser med HBV-modellen. Norrköping 1993.	



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 80 00. Telex 64400 smhi s.