

UTVÄRDERING AV 1985 ÅRS VÅRFLÖDESPROGNOSER
av Martin Haggström och Magnus Persson



UTVÄRDERING AV 1985 ÅRS VÅRFLÖDESPROGNOSER
av Martin Häggström och Magnus Persson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
Inledning	1
1. Sammanfattning av vattenbalansen under snöackumulerings säsongen och vårfloden	2
2. Prognoser med HBV-modellen	5
Metoden	5
Prognosernas omfattning	6
Utvärdering	8
Junosuando	9
Sitasjaure	10
Suorva	11
Porjus	12
Boden	13
Parki	14
Letsi	15
Kultsjön	16
Malgomaj	17
Ströms Vattudal	18
Torrön	19
Sillre	19
Havern-Holmsjön	20
Hassela	21
Svegssjön	22
Norränge	23
Tolvfors	24
Trängslet	25
Gråda	26
Stadarforsen	27
Hammarby	27
Bernshammar	28
Lernbo	29
Karlslund	30
Hjälmare	31
Roxen	32
Blankaström	33
Åsnen	34
Torsebro	35
Simlängen	35
Moholm	36
Höljes	37
Sammanfattning	38
3. Prognoser med arealnederbördsmetoden	39
Metoden	39
Prognosernas omfattning	39
Utvärdering	43
Luleälven	45
Skellefteälven	45
Umeälven	45
Angermanälven	46
Indalsälven	46
Ljungan	46
Ljusnan	47
Sammanfattning	47
Referenser	48

INLEDNING

HBV-modellen är för prognosändamål kalibrerad i 32 områden. Under våren 1985 användes den för prognoser i 27 av dessa områden. Prognoser med arealnederbördsmetoden gjordes i 43 områden.

Prognoserna var av 3 typer:

1. Långtidsprognoser över kvarvarande tillrinning
2. Långtidsprognoser över högsta flödet under vårfloden.
3. Korttidsprognoser över flödesutvecklingen baserade på meteorologiska femdygnsprognoser.

HBV-modellen användes för alla 3 typerna av prognoser, medan arealnederbördsmetoden endast är tillämpbar på prognoser av typ 1.

HBV-modellen är en hydrologisk-matematisk modell för beräkning av vattenföring utgående från meteorologiska data. Grundversionen av modellen finns beskriven i rapport RHO 1 (Bergström, 1976). En sammanfattande beskrivning av modellstruktur och prognosmetodik ges i rapport HO 7 (Persson, 1983). Arealnederbördsmetoden baseras på regressionssamband mellan tillrinningsvolym och nederbörd. Den finns beskriven i HB-rapport nr 52 (Häggström 1982).

I det följande redovisas prognosresultaten 1985 tillsammans med en utvärdering av effekterna av den nederbörd, som verkligen föll under prognosperioderna. Avsnitt 1 ger en sammanfattning av nederbörd, temperatur, magasinsförhållanden och vattenföring. Avsnitt 2 behandlar HBV-modellen och, där så är möjligt, jämförelser med arealnederbördsmetoden. Avsnitt 3 behandlar resultaten för arealnederbördsmetoden samt för en prognos baserad på snötäckets vatteninnehåll.

Rapporten riktar sig i första hand till dem, som tagit del av prognoserna, och förutsätter viss kännedom om prognosmetoderna. Motsvarande rapporter för 1979 - 1984 års prognossäsonger finns tillgängliga vid SMHI.

1. SAMMANFATTNING AV VATTENBALANSEN UNDER SNÖACKUMULERINGSSÄSONGEN OCH VÄRFLODEN

Höstmånaderna september och oktober 1984 var nederbördsrika i hela landet utom i de nordvästra fjälltrakterna och nordöstra Norrland. Under november och december kom sedan i stort sett normala nederbördsmängder med undantag av i de västra fjälltrakterna där nederbörden var liten. I januari och februari föll mindre än normalt med nederbörd i norra Norrland och i västra Götaland medan södra Norrland, Svealand och östra Götaland fick mycket nederbörd. Mars månad var nederbördsrik i hela landet utom i de västra fjälltrakterna. I april var nederbördsmängden låg norr om en linje Sundsvall-Östersund medan det söder där-om kom mycket nederbörd. Speciellt hög var nederbördsmängden i nordöstra Götaland.

Totalt för perioden november-april (ungefärliga snöackumulerings-säsongen i norra Sverige) erhöles mer nederbörd än normalt i södra Norrlands inland, i södra Norrlands kusttrakter fr o m Sundsvallsområdet och söderut samt i Svealand. Mindre nederbördsmängd än normalt hade kommit i västra fjälltrakterna och hela norra Norrland. Speciellt litet nederbörd hade kommit i de nordvästra fjällerna. Se figur 1.

Maj månad var nederbördsrik i södra Norrlands kustland och inland medan övriga delar av landet hade normala eller något under normala nederbördsmängder. I juni kom det mycket nederbörd i norra Götaland, i sydvästra Svealand och i Norrlands inland. I övriga delar av landet kom normala eller något under normala nederbördsmängder. Juli månad var nederbördsrik i nordvästra Svealand och i södra Norrlands kustland och inland medan det i landet i övrigt kom i stort sett normala nederbördsmängder.

Medeltemperaturen i oktober var över den normala i hela landet. I november var det kallare än normalt i norra och västra Norrland medan landet i övrigt hade normal eller något över normal medeltemperatur. December månad var i hela landet betydligt varmare än det normala. I samband med årsskiftet bröts perioden med mildt väder och januari och februari blev mycket kyliga. Speciellt i norra Sverige var det extremt kallt och där uppmättes på flera håll lägre månadsmedeltemperaturer än vad som tidigare observerats. Under mars var medeltemperaturen nära normal i hela landet och under april ett par grader under den normala. Maj månad var kallare än det normala i Norrland och nära det normala i Svealand och Götaland. I juni och juli var det kallare än normalt i Götaland medan Norrlands fjälltrakter hade över normal medeltemperatur. Svealand samt Norrland utom fjällerna hade nära normal temperatur i juni och under normal i juli.

Snötäcke började bildas i Norrlands inland och fjälltrakter samt i nordvästra Svealand i mitten av oktober. Under återstoden av månaden kom mer snö i detta område men samtidigt skedde också avsmältning. Vid månadsskiftet oktober/november fanns därför snötäcke i fjälltrakterna samt i norra och mellersta Norrlands inland. Det är en ganska normal utbredning för säsongen. I det inre av Lappland var dock snödjupet ovanligt stort. Under november fortsatte utbredningen av snötäcket och vid månadsskiftet var nordvästra Svealand samt Norrland utom Gästrikland snötäckta. Under andra hälften av december fick även södra Sverige en del snö och vid årsskiftet var i stort sett hela landet täckt med snö. Någon betydande snösmältning skedde inte förrän i april och vid månads-skiftet april/maj låg fortfarande en del snö i centrala och östra Götaland. Dessutom var då hela Norrland och norra Svealand snötäckta.

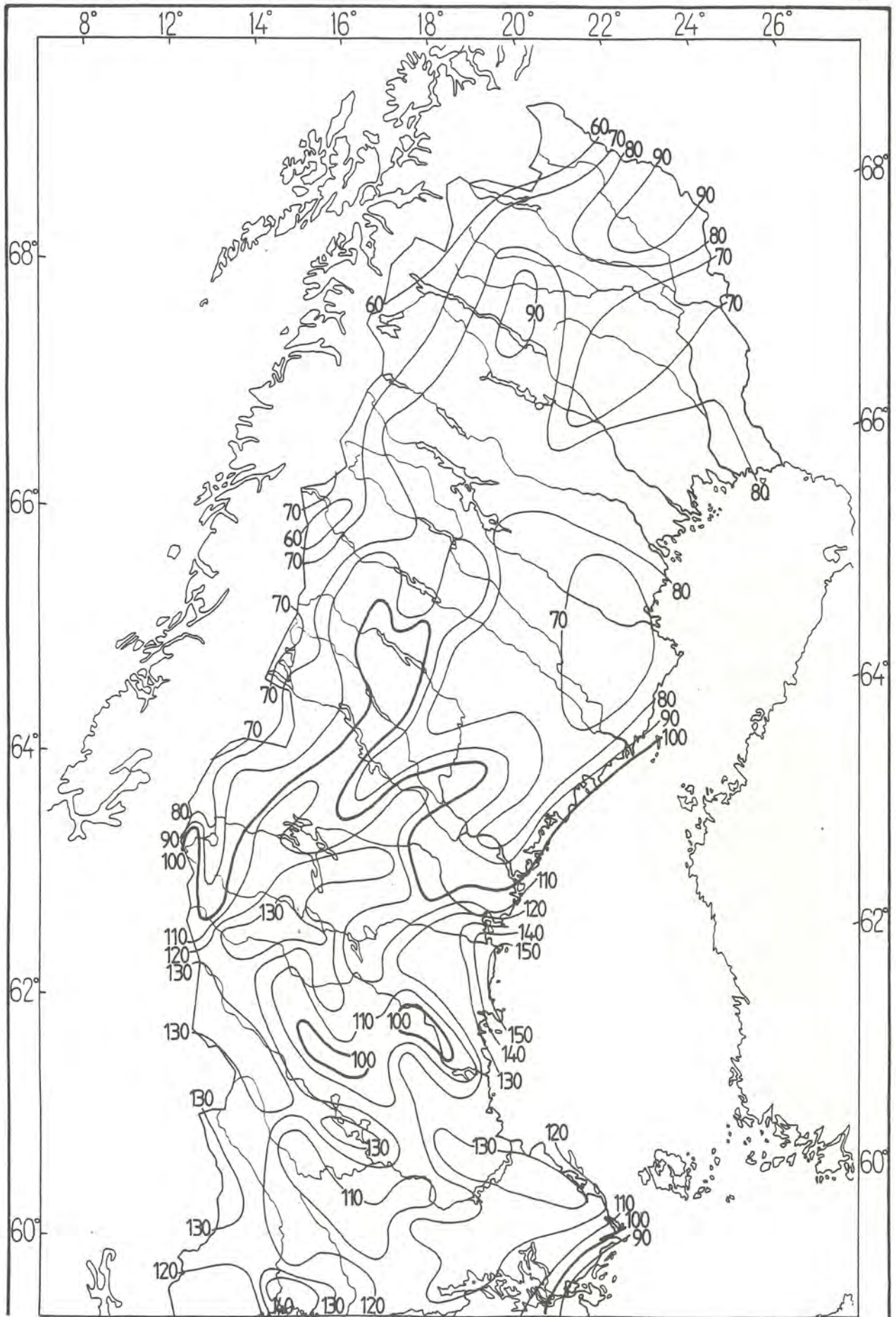
Snötäckets vattenmagasin inför våravsmältningen var större än det normala i Jämtlands och Härjedalens skogstrakter, i sydöstra Norrland, i Svealand samt i norra och östra Götaland. Lapplands och Jämtlands västra fjälltrakter samt Norrbotten och Västerbotten hade betydligt under normalt snömagasin. I övriga delar av landet var snömagasinets storlek ungefär det normala.

De naturliga magasinen - markvatten, grundvatten och oreglerade sjöar - fylldes upp av regnen under hösten 1984. De var således i oktober/november fyllda till över normal nivå i hela landet med undantag av de västra fjälltrakterna och nordöstra Norrland där de låg vid ungefär normal nivå. Nästa stora påfyllning av magasinen kom i samband med snösmältningen och vårfloden. Eftersom vårfloden var sen och på många håll även riklig kom magasinsnivåerna att ligga högt långt in på sommaren. I månadsskiftet juni/juli var fyllnadsnivåerna ungefär de normala i de västra fjälltrakterna, längs Norrlandskusten och i Skåne. I övriga delar av landet var de naturliga magasinen då över normalt fyllda. En månad senare var situationen ungefär densamma men då låg även magasinen längs södra Norrlandskusten vid över normal nivå.

Vattendragen i de västra fjälltrakterna samt i nordöstra Norrland hade vid vinterns inledning ungefär normal vattenföring för årstiden. Under huvuddelen av vintern var sedan vattenföringen låg i dessa områden. I övriga delar av Norrland samt i norra Svealand var vattenföringen mycket hög i början av vintern. Den sjönk sedan men först mot slutet av vintern blev vattenföringen där normal för årstiden. Vattendragen i södra och östra Svealand samt i östra Götaland hade hög vattenföring under förvintern, ungefär normal vattenföring under högvintern och låg vattenföring under senvintern. I västra och södra Götaland var vattenföringen ungefär den normala i början av vintern och under den normala under huvuddelen av vintern.

Vårfloden var sen i hela landet. Den började i Skånes slättbygder och i småvattendrag längs västkusten vilka kulminerade i mitten till slutet av mars. I övriga delen av Götaland och i södra Svealand kulminerade vårfloden i tre toppar. Den första toppen inföll i början av april och för sydliga och mindre sjörika vattendrag var det den högsta. De flesta vattendrag i Götaland hade dock sitt högsta flödesvärde vid den topp som inföll 15-25 april. Den tredje flödestoppen kom först i början av maj och blev den högsta för vattendragen i södra Svealand samt för större vattendrag i nordöstra Götaland. Vattendragen i skogsområdena i norra Svealand och i Norrlands kustland och inland kulminerade ungefär i mitten av maj. I slutet av månaden kulminerade också vattendrag i de södra fjälltrakterna samt i mer lågtbelägna delar av de norra. Övriga fjällvattendrag kulminerade sedan i juni.

Vårfloden i nordöstra Götaland, i Svealand och i södra Norrlands kustland och inland var volymmässigt stor och kulminerade vid hög nivå vilket förorsakade översvämningsproblem på en del håll. Även övriga delar av södra Sverige hade volymmässigt stor vårflod men eftersom den var långt utdragen i tiden blev högsta flödestoppen ungefär den normala. Vårflodsvolymer och högsta flödestoppen var ungefär de normala i norra Norrlands kustland, inland och östra fjälltrakter samt i södra Norrlands fjälltrakter. Norra Norrlands västra fjälltrakter hade liten vårflod.



Figur 1. Nederbörd i norra Sverige under perioden 1984-11-01--1985-04-30
(ungefärliga snöackumuleringsäsongen) i procent av normalvärdet.

2. PROGNOSE MED HBV-MODELLEN

Metoden

HBV-modellen är en matematisk modell för simulering av avrinning utgående från meteorologiska data. Modellberäkningarna utförs i dygnssteg. Ingångsdata utgörs av dagliga värden på lufttemperatur och nederbörd vid ett antal meteorologiska stationer. Månatliga standardvärden, beräknade med Penmans formel, används för potentiella avdunstningen.

En tröskeltemperatur avgör om nederbörden skall räknas som snö eller regn. För att ta hänsyn till nederbördsjämnarens vindförluster vid snöfall, dålig representativitet av mätaren samt avdunstning under vintern använder man sig av en empirisk snöfallskorrektion. Snösmältningen baseras på en enkel graddagsrelation. Snön måste fyllas till vattenmättnad innan avrinning sker.

Det smältvatten som lagras i snömagasinet återfrysar vid låga temperaturer med hjälp av en graddagsrelation. Snörutinen körs i de flesta områden separat för olika höjdzoner. I många områden körs den också separat för skogsbeklädda och ej skogsbeklädda områden.

I markvattenrutinen beräknas avdunstningen som en funktion av den modellerade markvattenhalten och den potentiella avdunstningen. Denna rutin kan också köras separat för olika höjdzoner och skogsbeklädda och ej skogsbeklädda områden. I responsfunktionen används sedan recessionskoefficienter för att skapa hydrografien. I stora områden körs modellen separat för delområden. Tidsfördröjningskonstanter kan då användas för att summera de olika bidragen.

Modellen måste kalibreras för att man skall erhålla lämpliga värden på modellparametrarna. En kalibreringsperiod på omkring 10 år behövs. I vissa fall måste kortare kalibreringsperiod användas, ned till omkring 5 år. Bedömningen av resultatet grundar sig på jämförelser av samstämmigheten mellan den uppmätta och modellberäknade hydrografien. Som ett hjälpmedel därvid används ett numeriskt verifikationskriterium. Resultatet av kalibreringen testas på en oberoende period.

Inför en prognos körs modellen på observerade nederbörds- och temperaturdata fram till prognosdagen. Om det då har uppstått en väsentlig olikhet mellan den modellsimulerade och uppmätta hydrografien - t ex på grund av att snösmältningen i verkligheten satt i gång tidigare än i modellsimuleringen - kan uppdatering tas i beaktande. Det görs i regel genom att man ändrar något i temperaturdata för att få bättre modellenpassning. Uppdatering görs emellertid endast i undantagsfall eftersom risk finns att man endast förskjuter felet i tiden.

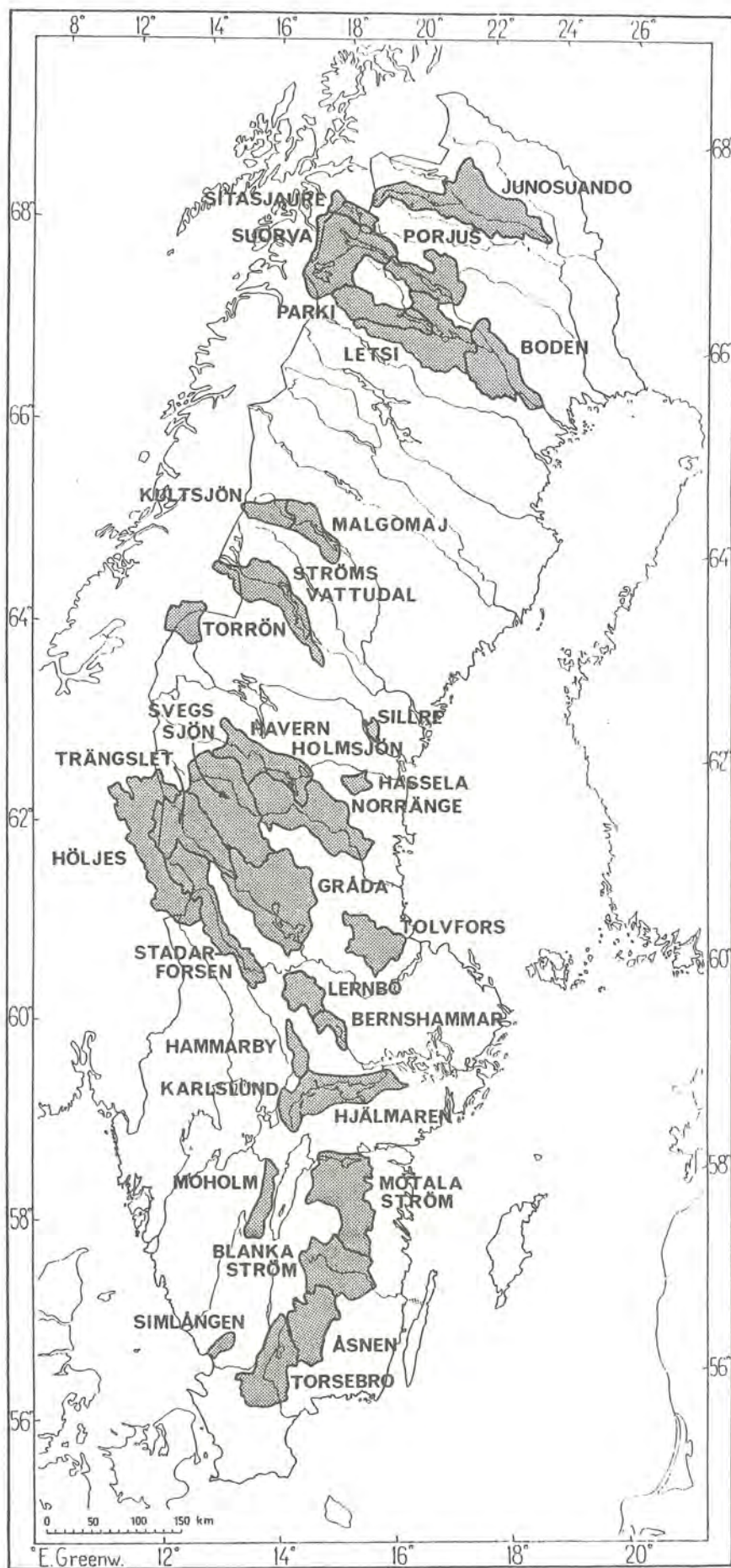
Från och med prognosdagen körs modellen på någon form av förväntade data. För de närmast kommande dagarna kan det vara från en meteorologisk prognos. För övrigt används data från tidigare år. Modellen körs då på olika datauppsättningar från i regel 10-20 år. På det sättet erhålls en serie av olika modellsimulerade flödesutvecklingar. Fördelningen av de olika modellsimuleringarna ger en indikation på sannolikheten för olika flöden.

Prognosernas omfattning

Under vintern och våren 1985 kördes modellen för 32 områden, vilkas lägen framgår av figur 2. Områdenas storlek, antalet prognostillfällen samt antalet klimats-serier som användes för långtidsprognoserna redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Prognosområden för HBV-modellen

Område	Vattendrag	Storlek km ²	Antal prognos- tillfällen 1985	Antal klimat- serier
Junosuando	Torneälven	6740	3	-
Sitasjaure	Suorkejåkkå	982	6	12
Suorva	Stora Luleälven	4682	6	11
Porjus	Stora Luleälven	2917	5	15
Boden	Luleälven	3782	0	15
Parki	Lilla Luleälven	2623	6	13
Letsi	Lilla Luleälven	4624	6	13
Kultsjön	Kultsjöån	1109	3	22
Malgomaj	Ångermanälven	1858	3	22
Ströms Vattudal	Faxälven	3860	3	22
Torrön	Ångsströmmen	1370	0	19
Sillre	Oxsjöån	230	3	20
Havern-Holmsjön	Ljungan	3819	3	19
Hasselasjön	Rexforsån	658	0	15
Svegssjön	Ljusnan	5860	9	23
Norränge	Ljusnan	6080	9	19
Tolvfors	Gavleån	2301	5	18
Trängslet	Österdalälven	4483	5	24
Gråda	Österdalälven	7536	4	16
Stadarforsen	Västerdalälven	4136	5	24
Karlslund	Svartån i Närke	1284	1	20
Hjälmare	Eskilstunaån	4053	5	18
Hammarby	Hammarbyån	890	0	19
Bernshammar	Hedströmmen	604	3	16
Lernbo	Kolbäcksån	1438	3	15
Roxen	Motala ström	4966	3	22
Blankaström	Emån	3705	1	21
Åsnen	Mörrumsån	3250	3	13
Torsebro	Helge å	3676	3	18
Simlängen	Fylleån	263	0	51
Höljes	Klarälven	5975	5	12
Moholm	Tidan	1172	1	19



Figur 2. HBV-modellens prognosområden.

Utvärdering

Vid utvärderingen av prognoserna används uppritningar av följande slag:

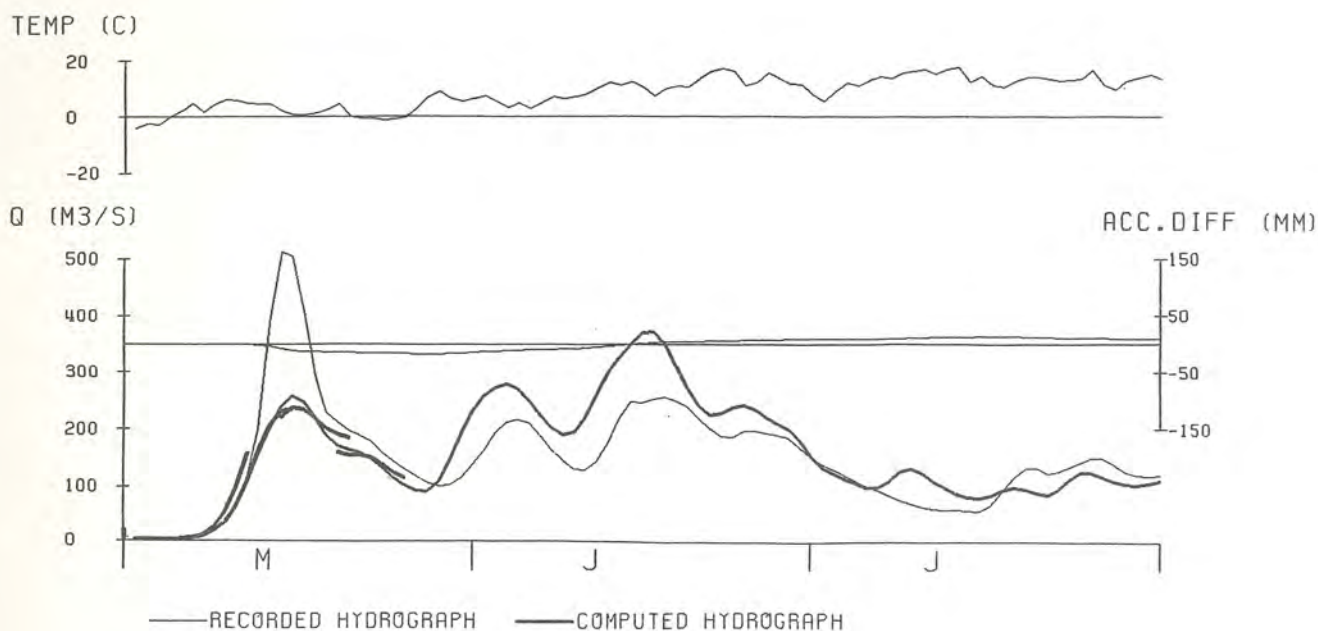
- a) Framkörning av modellen över vårfloden utan uppdatering. Den ur uppmätt nederbörd och temperatur modellberäknade tillrinningen jämförs i dessa figurer med verklig tillrinning. Dessutom ges den ackumulerad differensen mellan båda värdena. Denna differens ger ett mått på hur stor del av volymfelen i prognoserna, som beror på själva modellen.
- b) Prognoserna över återstående tillrinning har ritats upp i form av lodräta streck, där medianvärde, max- och minvärde och kvartiler markerats med tvärstreck. Det verkliga utfallet har ritats in som en kontinuerlig kurva. Även normalvärden på återstående tillrinning har ritats in (grövre kurvan). Detta värde är ett medelvärde för kalibreringsperioden och kan således omfatta olika år för olika områden. Skillnaden mellan prognos och utfall i dessa figurer inkluderar både modellfel och fel på grund av att nederbörden under prognosperioden avviker från det normala. Denna typ av uppritning används för områden, där volymprognoser görs.
- c) På liknande sätt som under b) har alla prognoser över flödestoppar ritats in i samma figur som a). Dessa prognoser är av intresse främst i de sydsvenska områdena.
- d) Korttidsprognoser har ritats in i framkörningsuppritningarna (a). Dessa prognoser grundar sig på de meteorologiska femdygnsprognoserna. Eftersom framkörningarna här är redovisade utan uppdatering, verkar det ibland, som om korttidsprognoserna hängde i luften. De utgår ju från en uppdaterad framkörning.

Nedan följer en diskussion om prognosresultaten, varvid varje område redovisas separat. Där så är möjligt görs jämförelser med utfallet för arealnederbördsmetodens prognoser. Dessa har då utvärderats enligt den metod som beskrivs i avsnitt 3.

Junosuando

Tillrinningsprognoser har i Torneälven gjorts för området mellan Torneträsk och Tarendöälven. Prognoserna har använts för bedömning av översvämningsrisker då isförhållandena längre ner i älven väntas ge speciella problem. Under våren 1985 var isen mycket kraftig och därför gjordes vid vårflodens början några korttidsprognoser över tillrinningen.

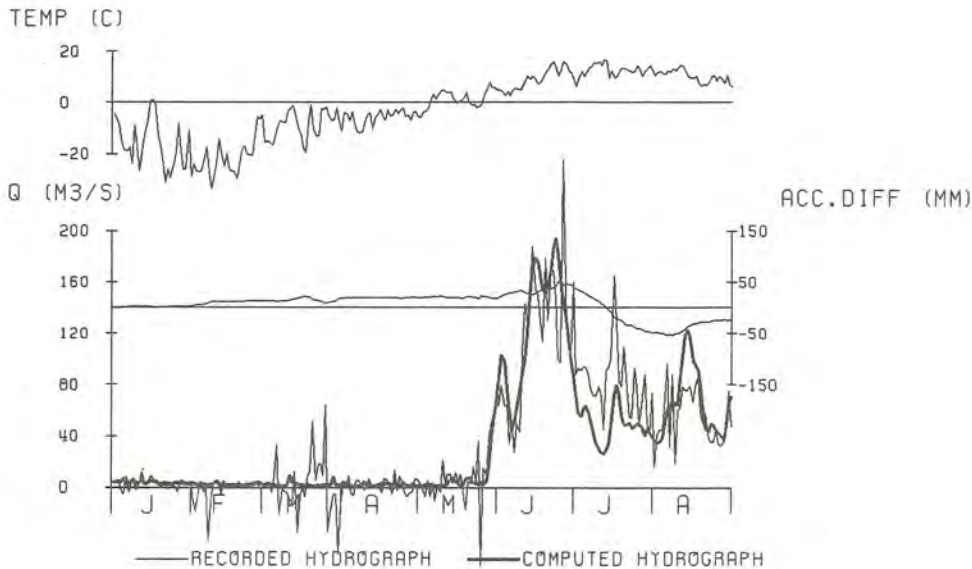
Som framgår av figuren stämde dessa prognoser väl med den senare gjorda modellframkörningen med verkliga data. På grund av isdämning vid mätstationerna är det svårt att bedöma modellens prestanda vid vårflodens början. Kurvan som visar uppmätt vattenföring är ej korrigerad för isdämning. Flödet i mitten av maj torde ej ha varit så högt som figuren visar och modellen stämmer säkerligen bättre med verkligheten än vad figuren visar.



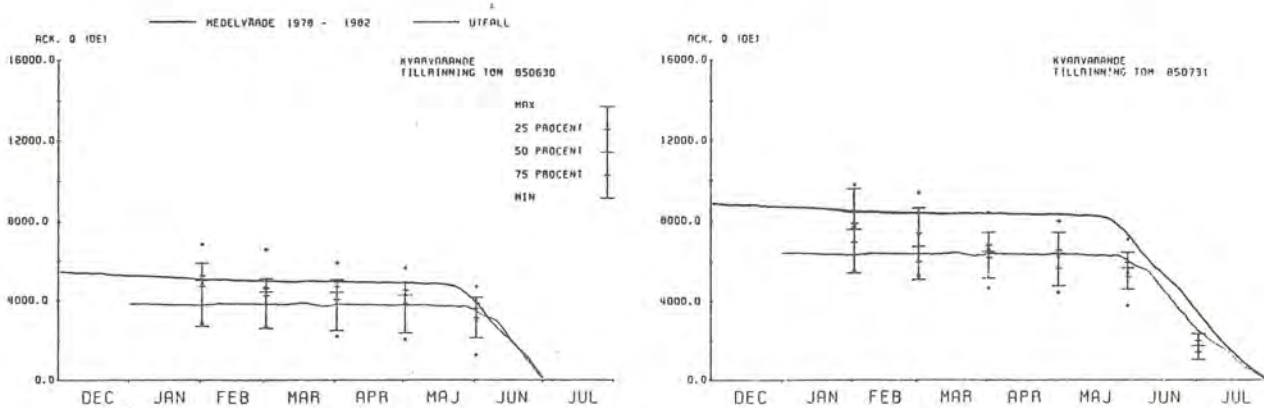
Figur 3. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt korttidsprognoser för Junosuando.

Sitasjaure

Modellen underskattade volymen. Flera prognoser låg ändå för högt beroende på låg nederbörd. Spridningen i volymfelen är stor för detta område då representativa nederbördsstationer ej finns. Även arealnederbördsmetoden gav något låg volym.



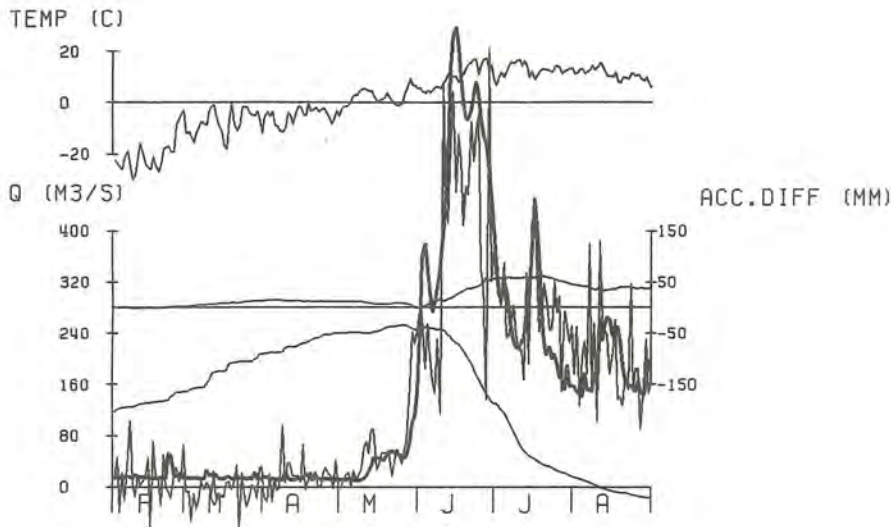
Figur 4. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Sitasjaure.



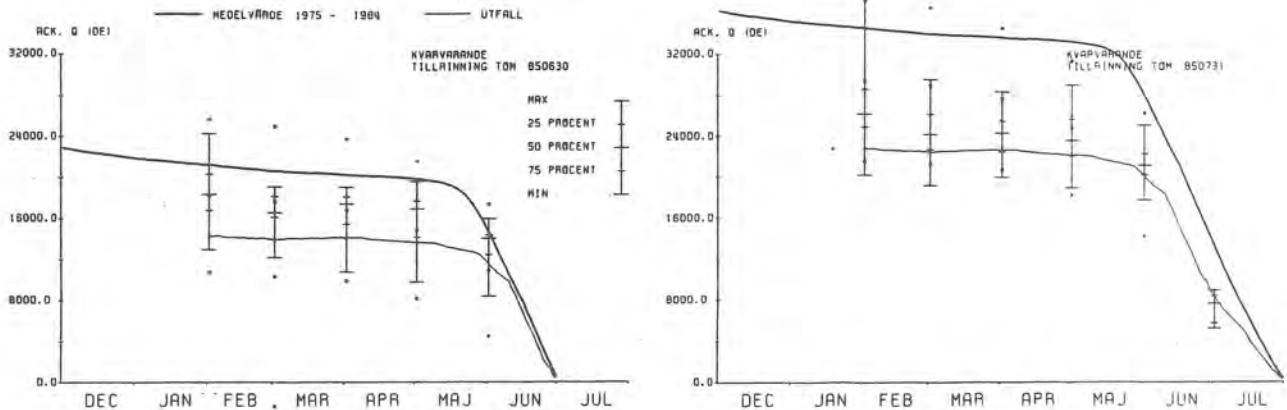
Figur 5. Sammanställning av volymsprognoser för Sitasjaure. Lodrätta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Suorva

Modellen överskattade volymen. Prognoserna låg därför för högt. Arealnederbörds-
metoden gav ungefär likartade resultat. Under tidigare år har modellen i allmän-
het underskattat volymerna.



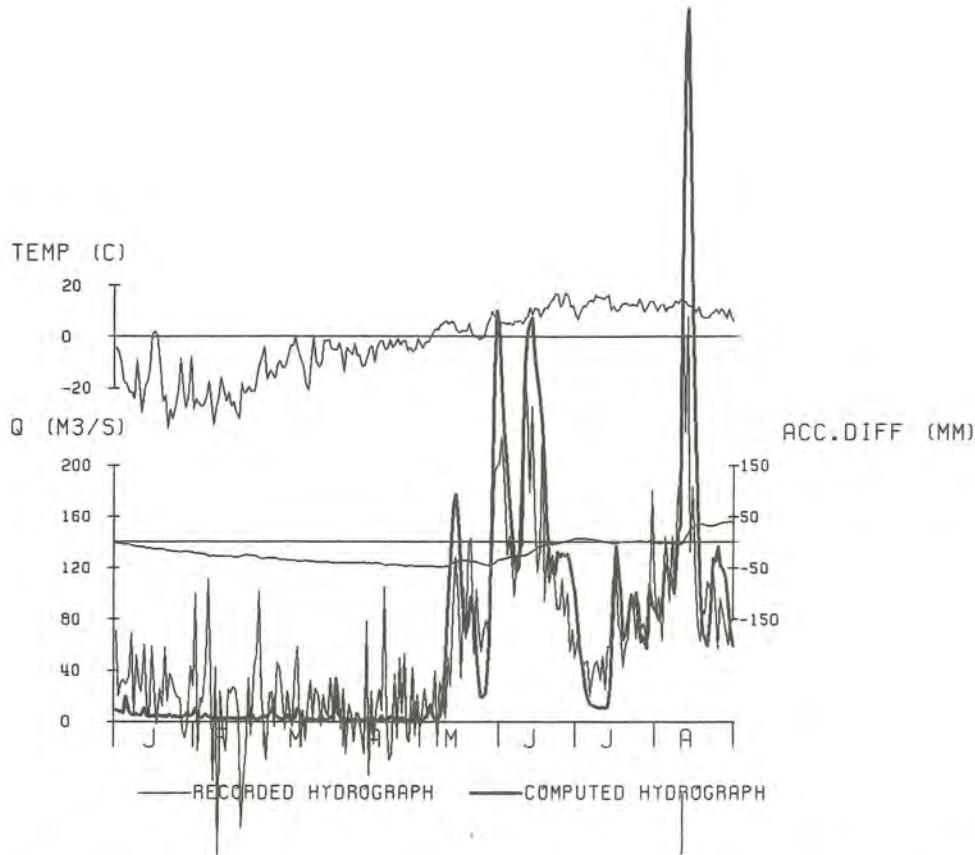
Figur 6. Framkörning av HBV-modellen över vårdloden för Suorva.



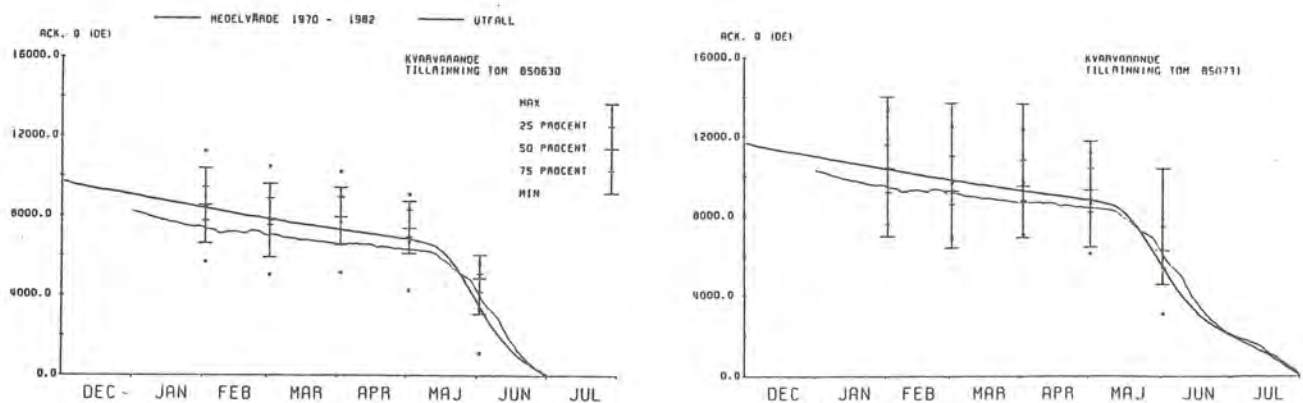
Figur 7. Sammanställning av volymsprognoser för Suorva. Lodräta streck
med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter marke-
rar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Porjus

Modellen överskattade volymen och prognoserna låg därför i regel något för högt. För sista prognosen komparerades felet dock av nederbördsutvecklingen. Fördelningen av modellfelet visar att felet under senare år alltid varit positivt varför inhomogenitet kan misstänkas. Modellen bör justeras för tiden från 1980. Arealnederbördsmetoden gav ungefär likvärdiga prognoser.



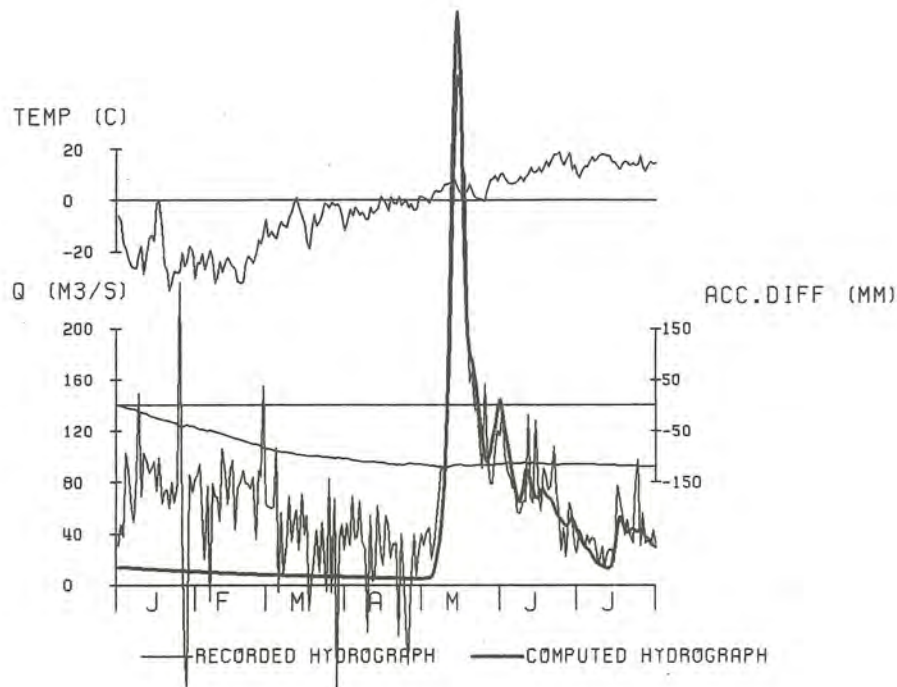
Figur 8. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Porjus.



Figur 9. Sammanställning av volymsprognoser för Porjus. Lodrätta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Boden

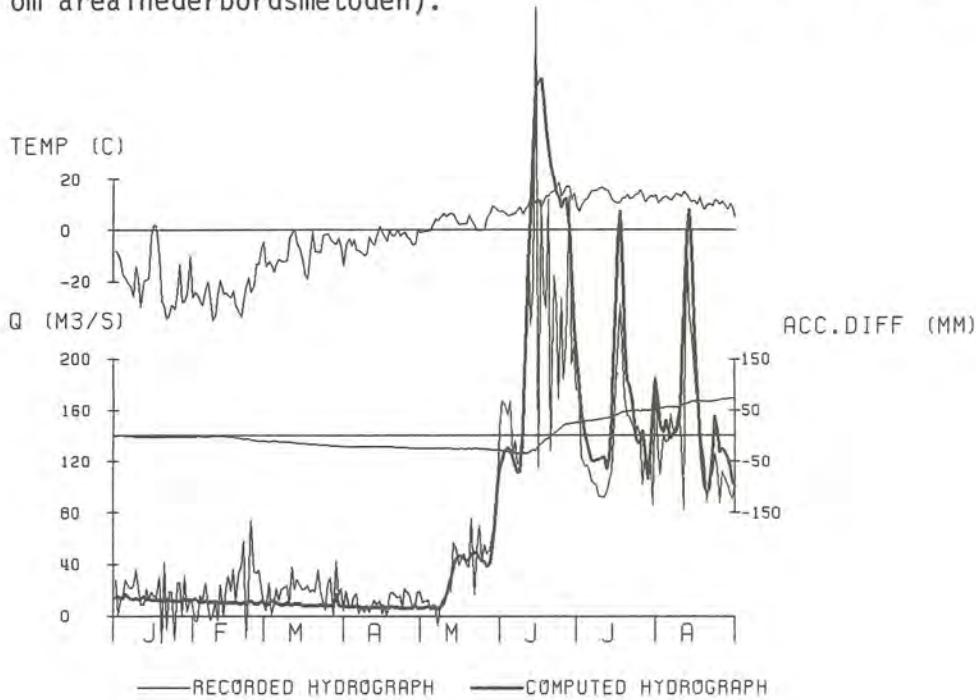
På grund av svårigheten att mäta lokal tillrinning till detta område blev avvikelsen mellan modellberäknad och uppmätt vintertillrinning betydande. Vårflödesvolymen stämde dock väl. Inga prognoser gjordes.



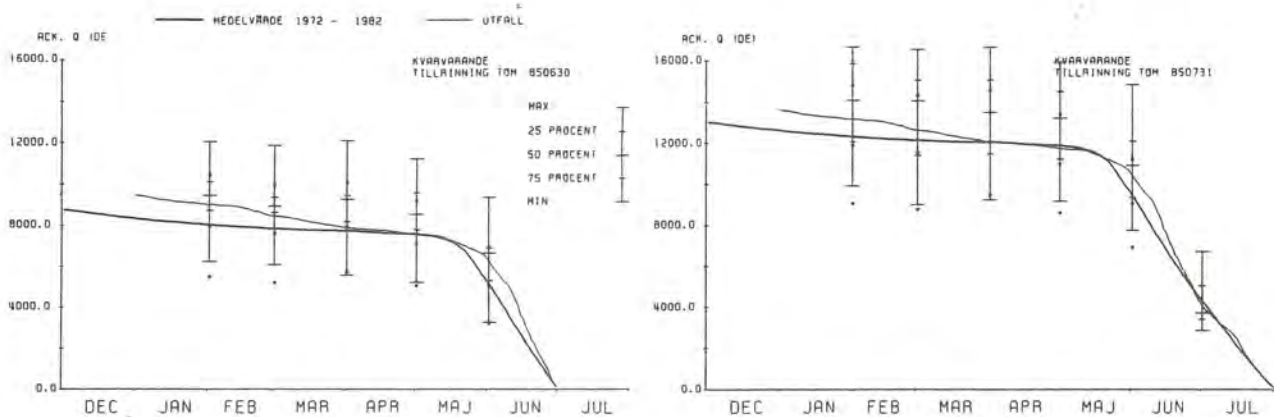
Figur 10. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Boden.

Parki

Modellöverskattning av vårflödesvolymen gav för höga prognoser under huvuddelen av säsongen. I slutet kompenseras felet av nederbörden under prognosperioden. De flesta prognoser med arealnederbördsmetoden var för höga (se vidare avsnittet om arealnederbördsmetoden).



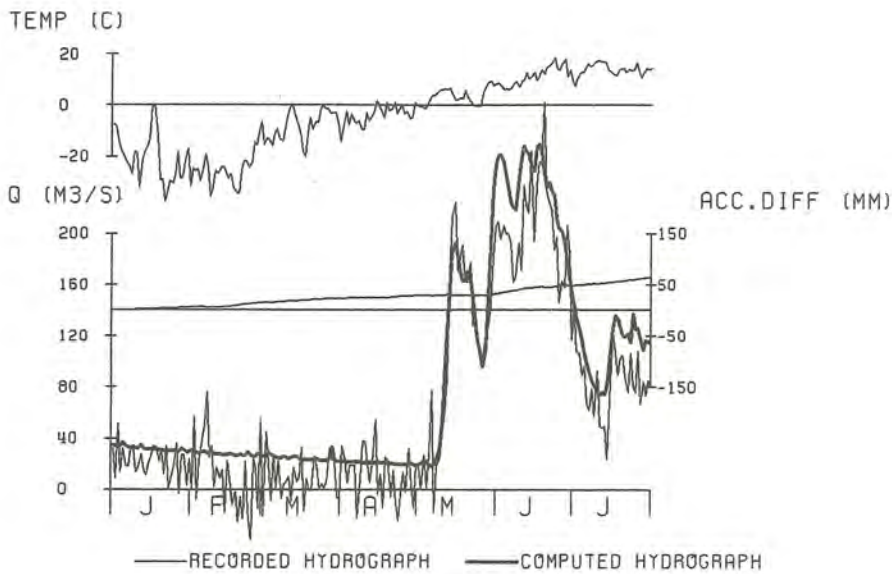
Figur 11. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Parki.



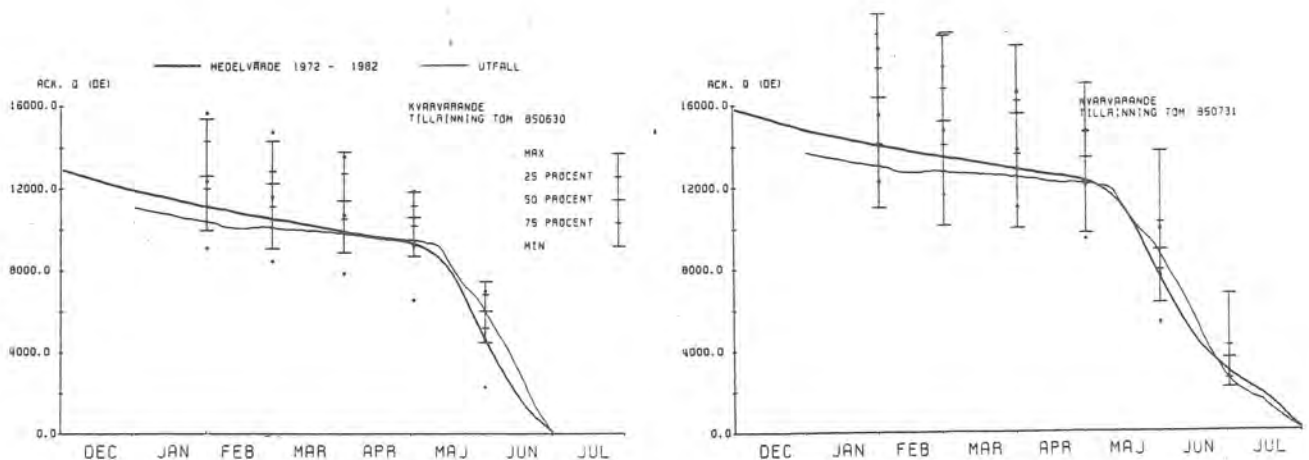
Figur 12. Sammanställning av volymsprognoser för Parki. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Letsi

Viss överskattning av volymen gav för höga modellprognoser. Även här kompensades felet för de sista prognoserna. Under hösten 1985 har nederbördsstationerna i Tärrojaur lagts ner. Modellen har därför justerats inför nästa prognossäsong.



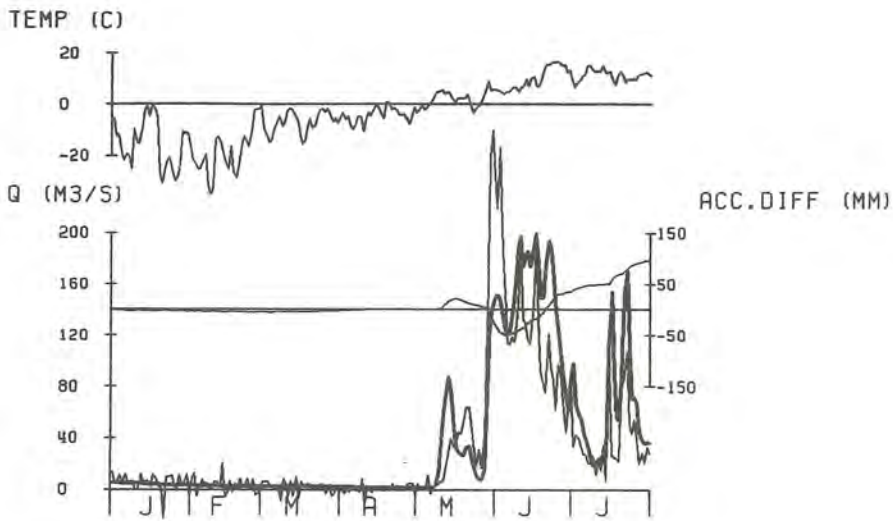
Figur 13. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Letsi.



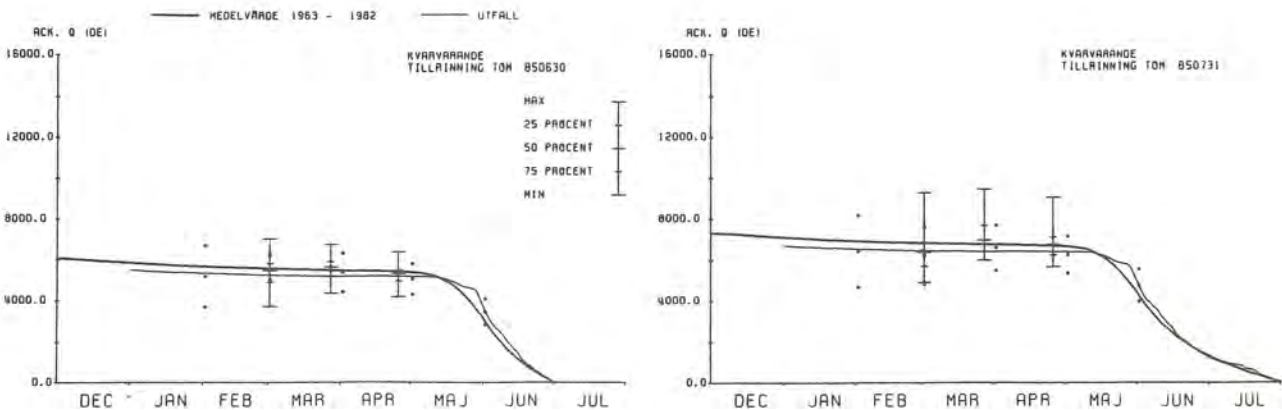
Figur 14. Sammanställning av volymsprognoser för Letsi. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Kultsjön

Modellens överskattning av vårflödesvolymen var förhållandevis stor. Detta fel kompenserades till stor del av riklig nederbörd under prognossäsongen. Arealnederbördsmetodens resultat låg närmare utfallet.



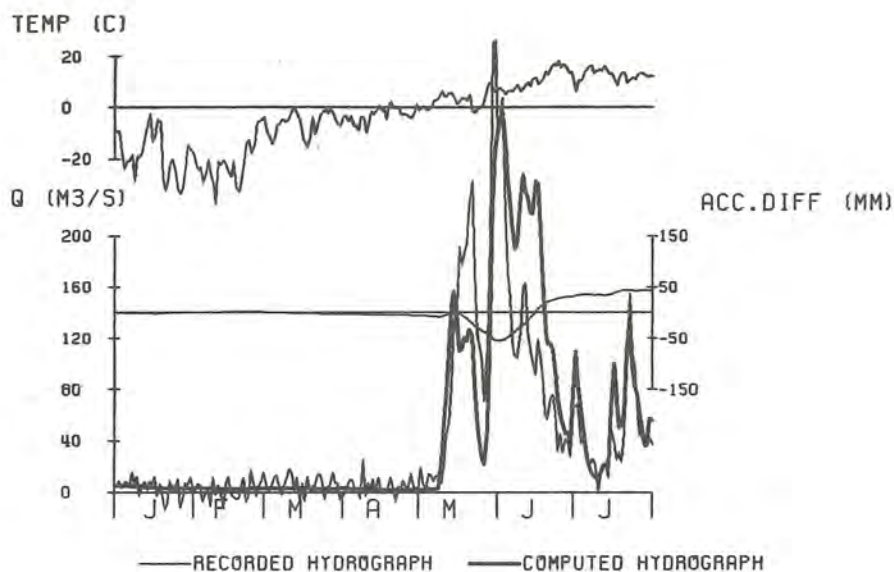
Figur 15. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Kultsjön.



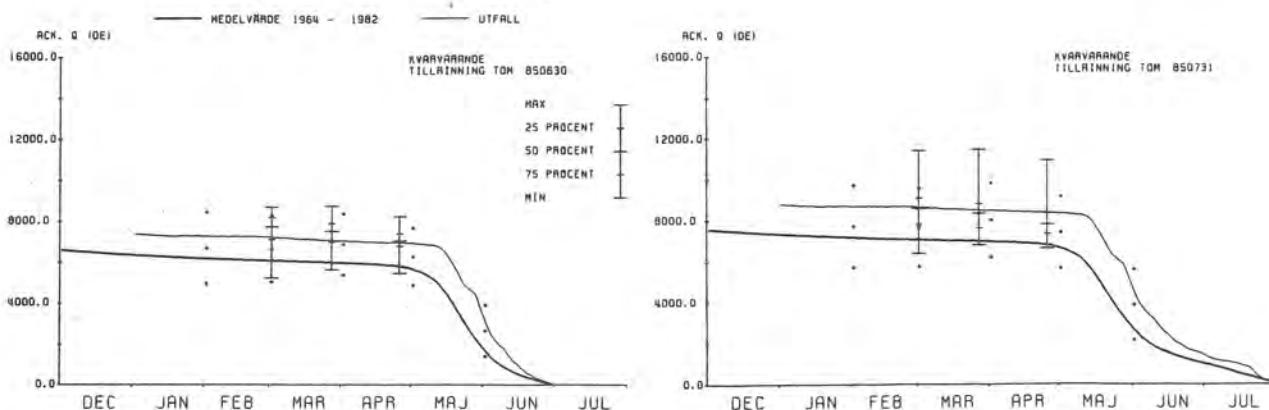
Figur 16. Sammanställning av volymsprognoser för Kultsjön. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Malgomaj

Modellen överskattade volymen men felet kompensterades i flera fall av nederbörds-utvecklingen. Efter korrektion på grund av nederbörden under prognosperioden gav arealnederbördsmetoden bättre resultat.



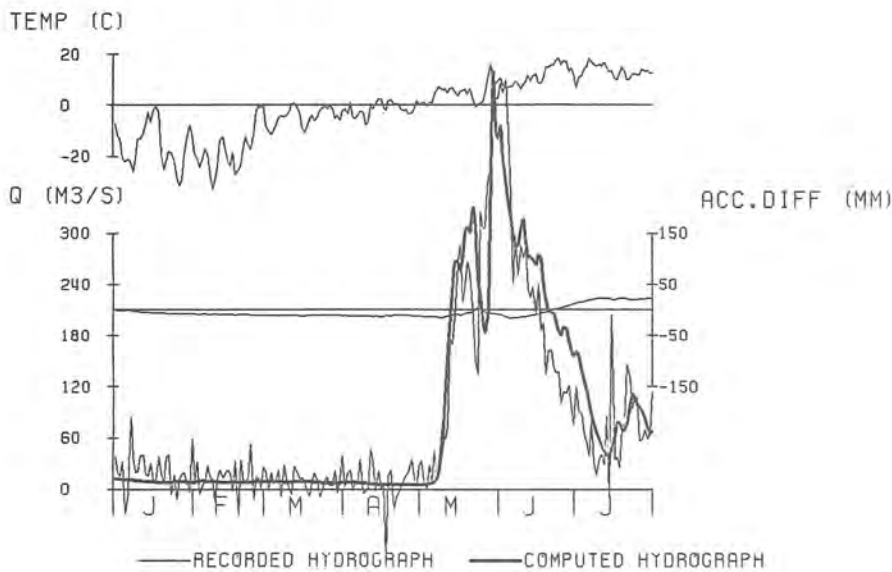
Figur 17. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Malgomaj.



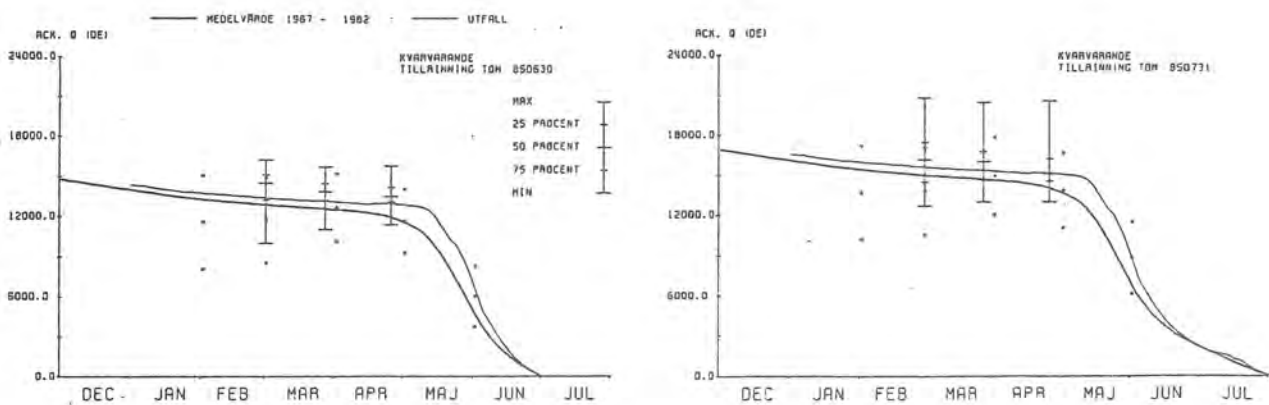
Figur 18. Sammanställning av volymsprognoser för Malgomaj. Lodrätta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Ströms Vattudal

Modellen överskattade volymen något. Prognoserna stämde väl med utfallet eftersom detta fel kompenseras av hög nederbörd under prognossäsongen. Nederbördsstationen i Vedjeön har lagts ner och måste ersättas med ny station i Hillsand. Risk för homogenitetsbrott föreligger. Arealnederbördsmetoden gav för låga prognoser men efter korrektion för den höga nederbörden under prognosperioden var utfallet mycket bra.



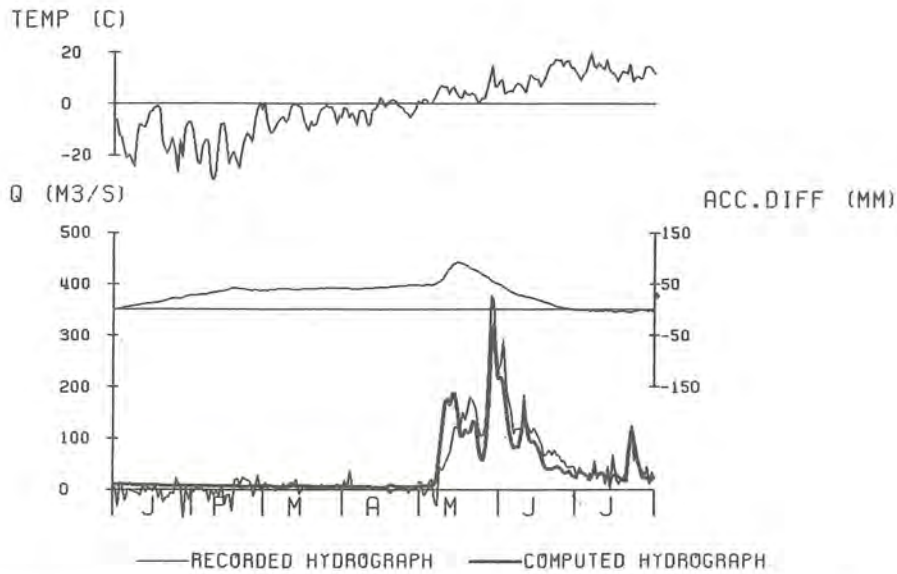
Figur 19. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Ströms Vattudal



Figur 20. Sammanställning av volymsprognoser för Ströms Vattudal. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Torrön

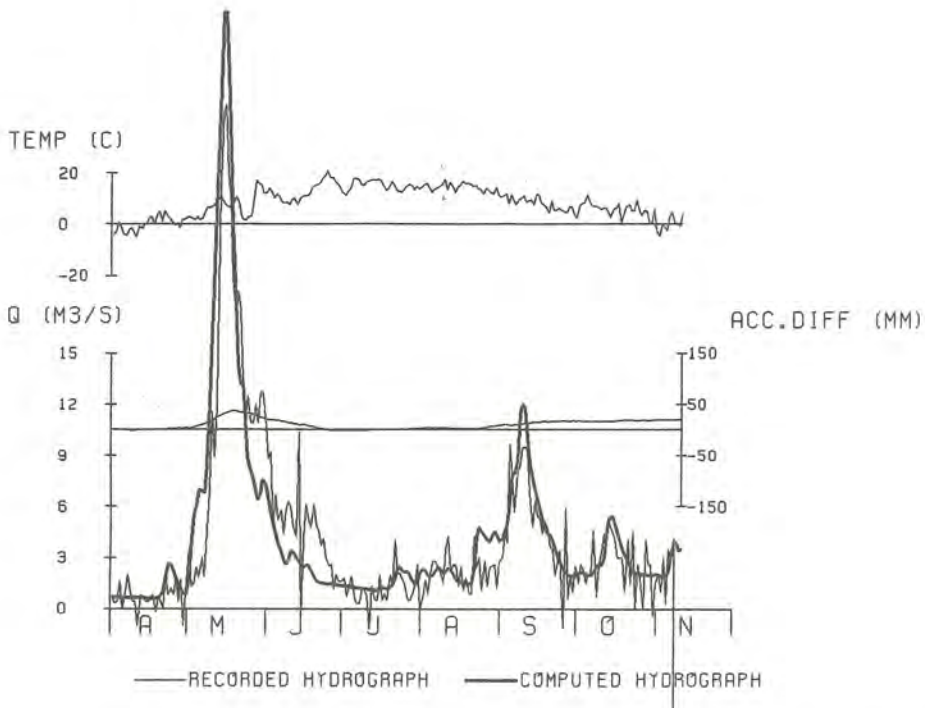
Modellen underskattade vårflödesvolymen. Inga prognoser gjordes.



Figur 21. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Torrön.

Sillre

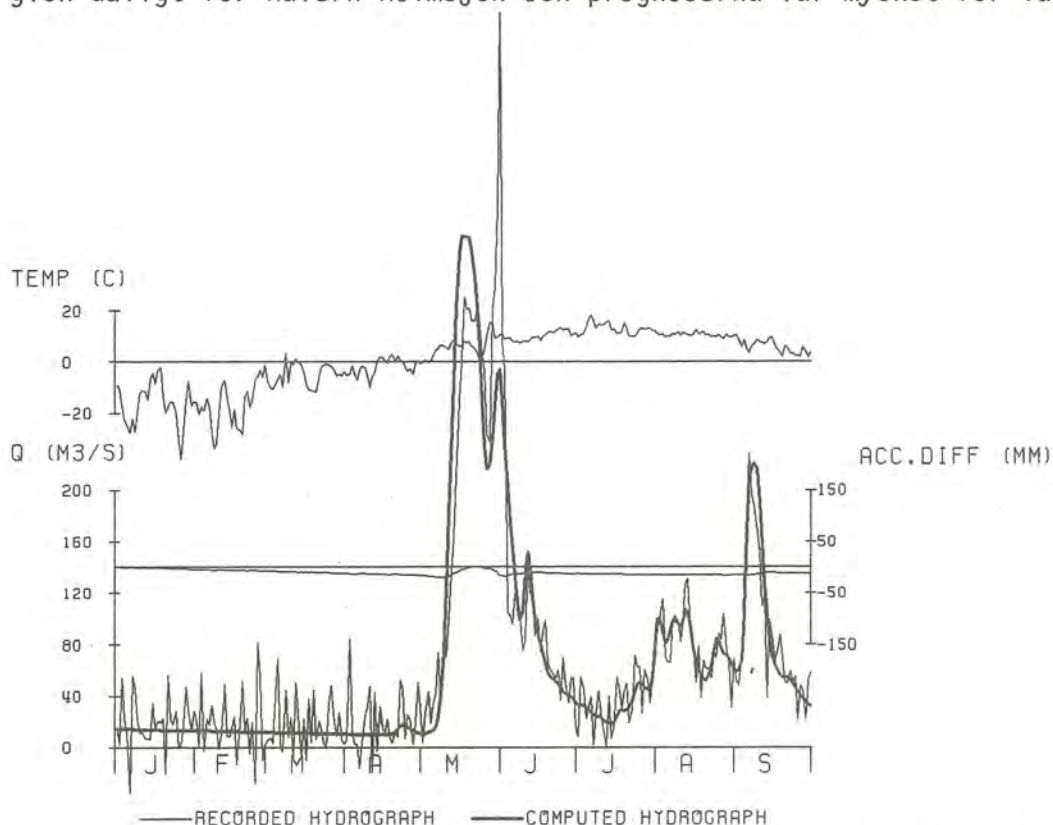
Modellen återgav vårflödesvolymen väl. Under våren gjordes 3 prognoser. Den första låg något under, den andra något över utfallet. Sista prognosen låg nära utfallet.



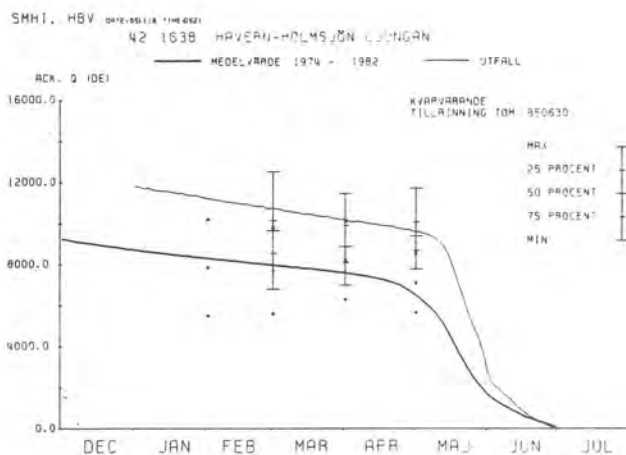
Figur 22. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Sillre.

Havern-Holmsjön

Volymen återgavs väl av modellen. Den första toppen blev dock för hög medan den andra blev för låg. (Om prognos gjorts mellan dessa tidpunkter skulle avsevärd förbättring uppnåtts genom uppdatering av modellen). Prognoserna låg för högt på grund av riklig nederbörd under prognosperioden. Arealnederbördsmetoden gick dåligt för Havern-Holmsjön och prognoserna var mycket för låga.



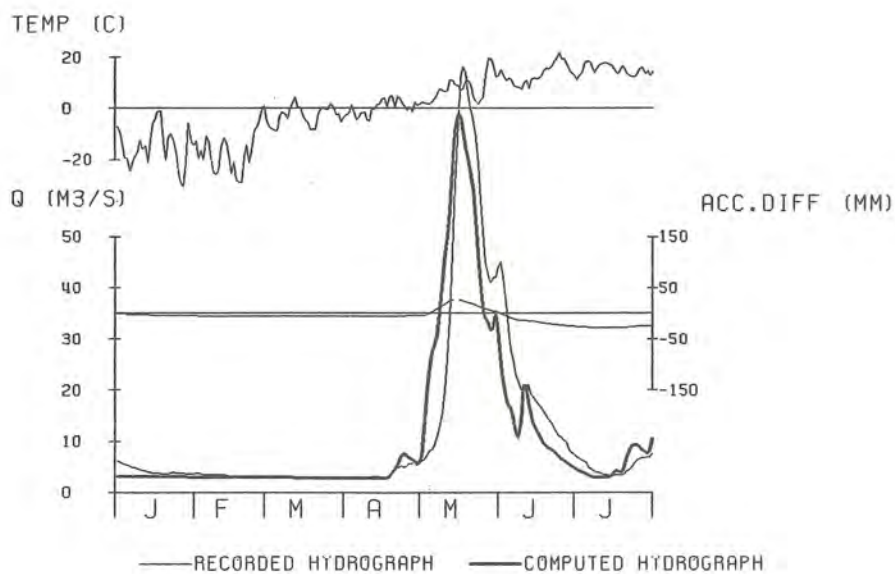
Figur 23. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Havern-Holmsjön.



Figur 24. Sammanställning av volymsprognoser för Havern-Holmsjön. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Hassela

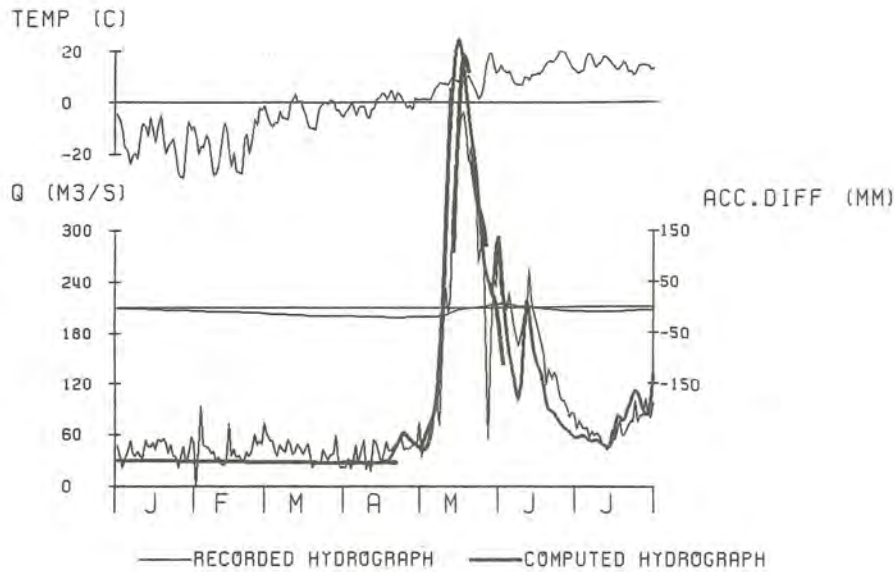
Modellen underskattade volymen. I detta område gjordes inga prognoser



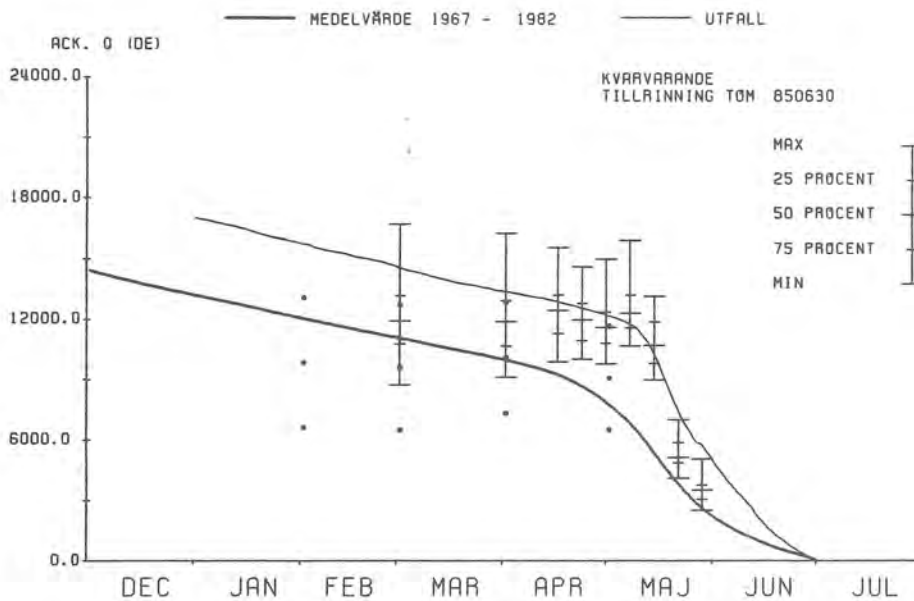
25. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Hassela.

Norränge

Modellen överskattade volymen något. På grund av riklig nederbörd låg prognoserna ändå lågt. Vid sista prognostillfället underskattade den meteorologiska prognosen nederbörden kraftigt varför den hydrologiska prognosen slog fel. Arealnederbördsmetodens prognoser avser Dönje. Metoden gav mycket för låga prognoser.



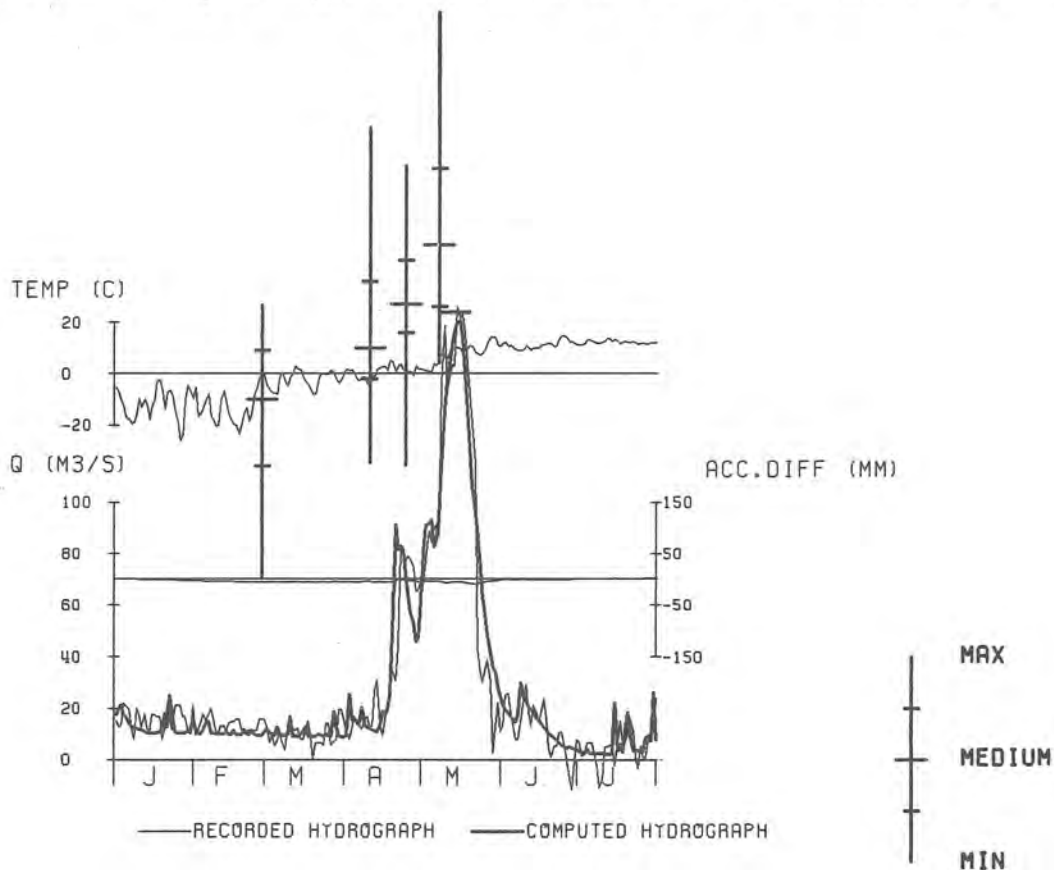
Figur 28. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt korttidsprognoser för Norränge.



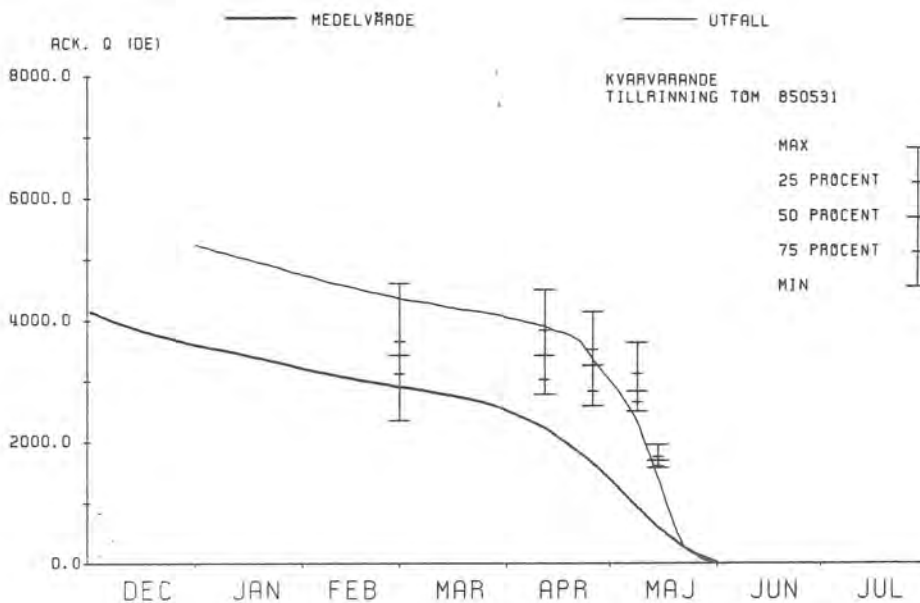
Figur 29. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Norränge. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen. Punkter markerar prognoser med arealnederbördsmetoden (10%, 50%, 90%).

Tolvfors

Modellen återgav både volym och flödestopp bra. Första prognosen var låg medan de följande stämde bättre. Näst sista prognosen låg dock högst både beträffande volym och högsta topp. Dessa avvikelser får tillskrivas väderutvecklingen.



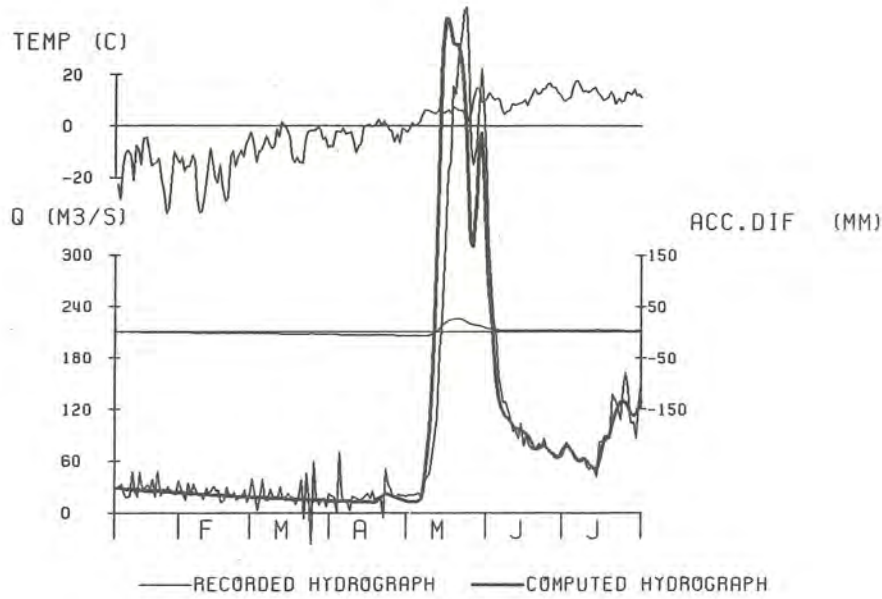
Figur 30. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Tolvfors.



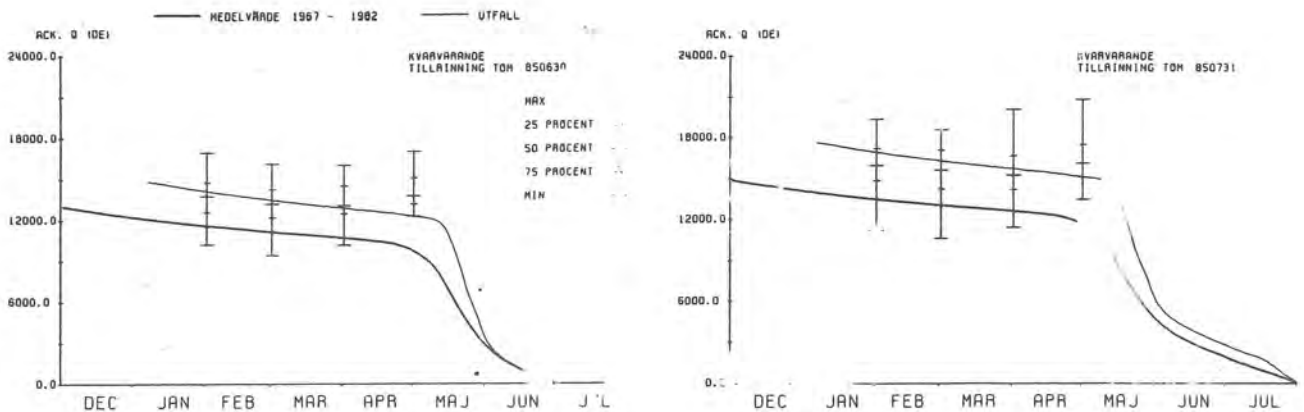
Figur 31. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Tolvfors. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Trängslet

Modellen återgav volymen väl och även prognoserna stäm rätt bra.



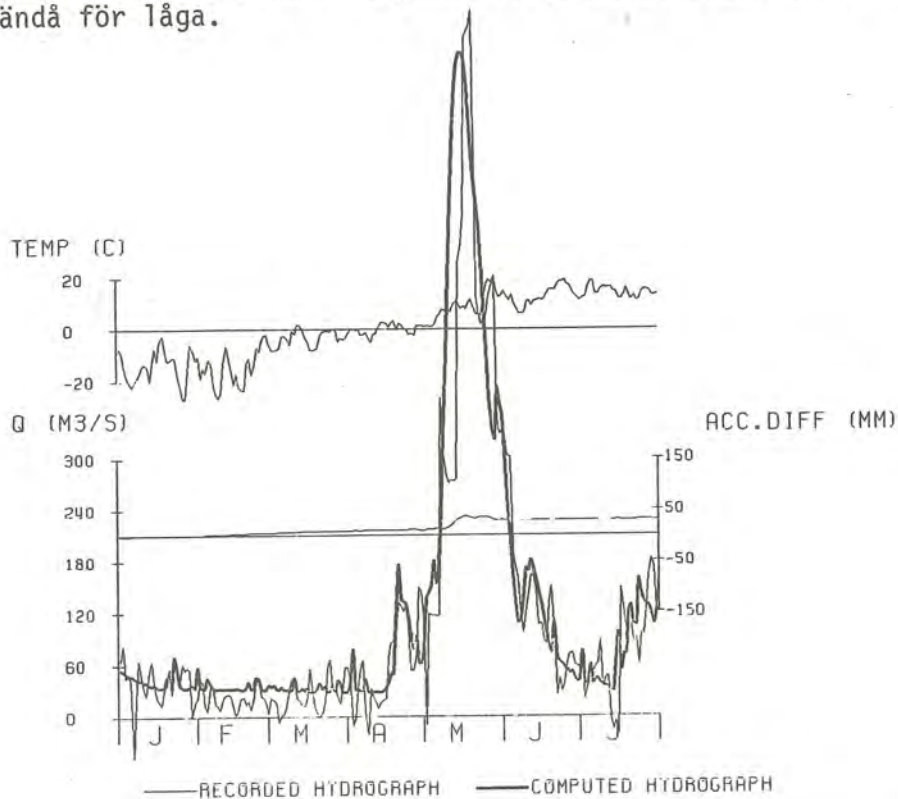
Figur 32. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Trängslet.



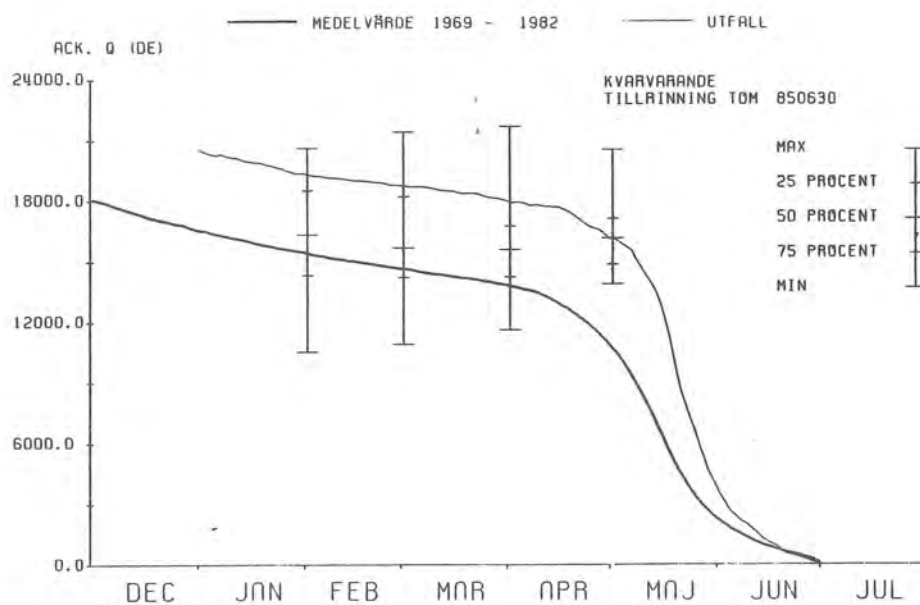
Figur 33. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Trängslet. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Gråda

Modellen överskattade volymen. På grund av väderutvecklingen blev prognoserna ändå för låga.



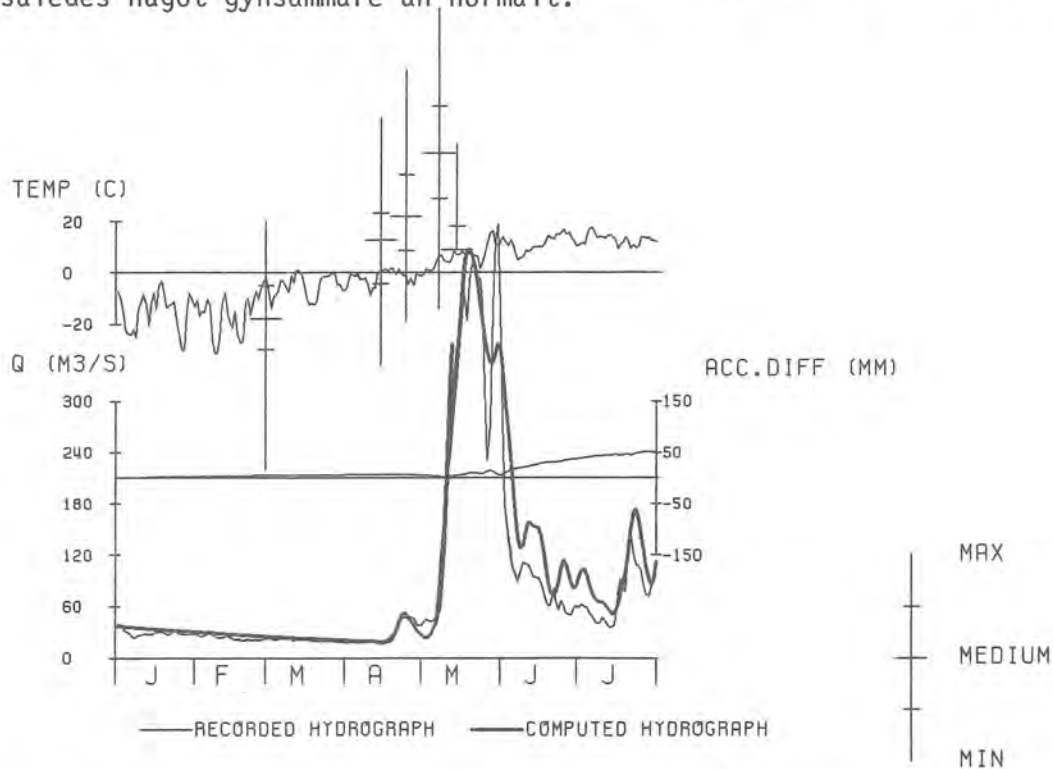
Figur 34. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Gråda



Figur 35. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Gråda. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Stadarforsen

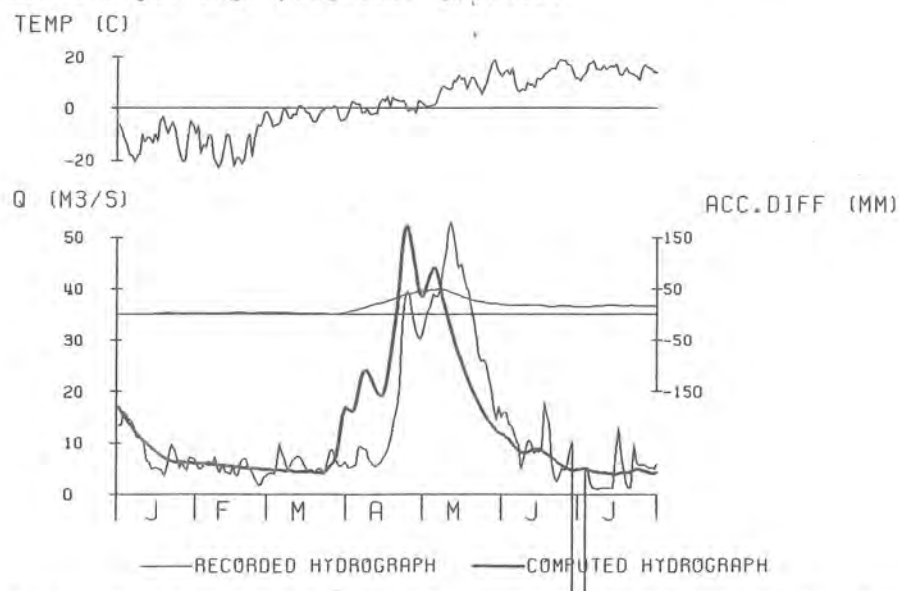
Volymen överskattades men modellen återgav den första toppen rätt väl. Prognoserna i början av maj låg dock betydligt högre. Vädret under flödestoppen var således något gynsamare än normalt.



Figur 36. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Stadarforsen.

Hammarby

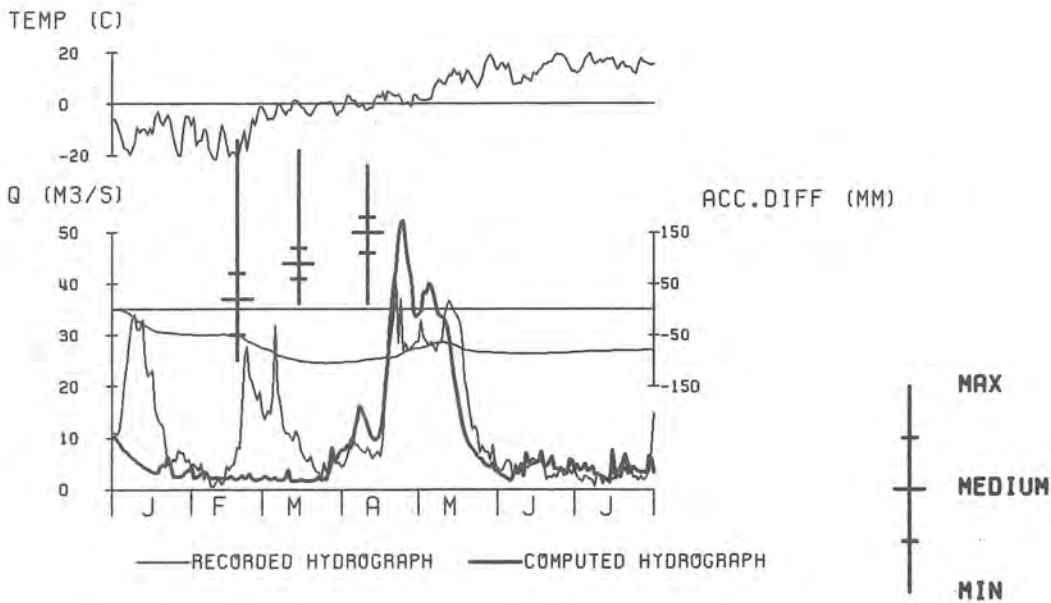
Volymen överskattades medan högsta toppen låg på rätt nivå. Den kom dock alldeles för tidigt. Inga prognoser gjordes.



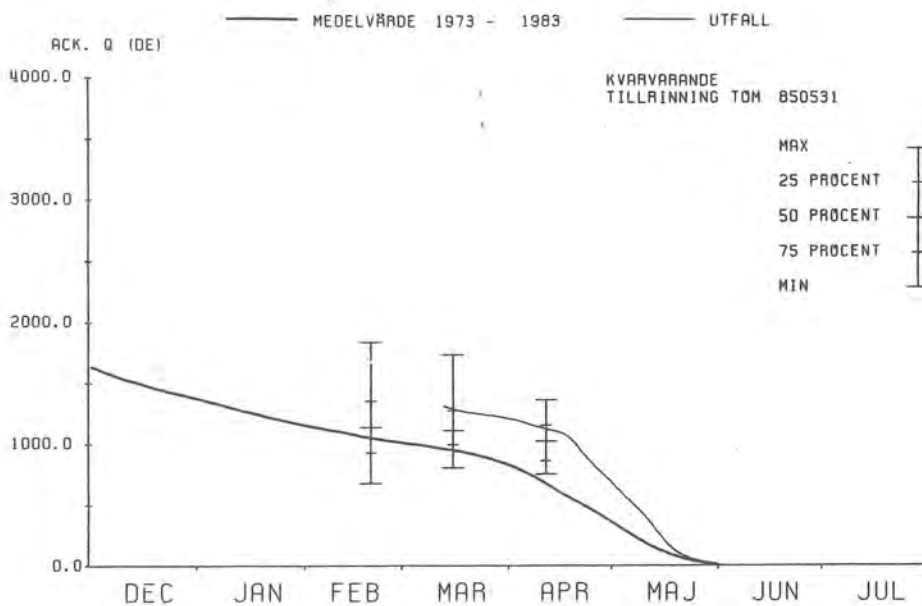
Figur 37. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Hammarby.

Bernshammar

Isdämning vid stationen i Bernshammar försvårar bedömning av modellen. Volymen återgavs rätt väl medan högsta toppen underskattades. Som följd därav låg sista prognosens värde på toppen för högt.



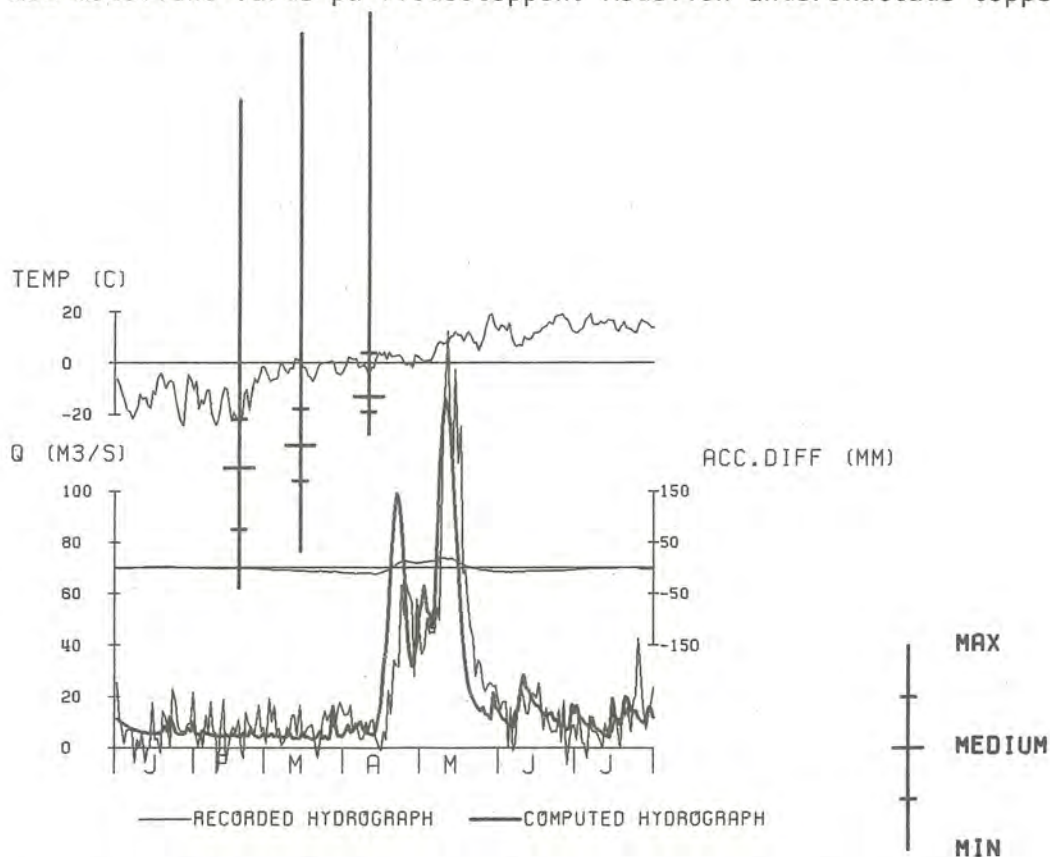
Figur 38. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Bernshammar.



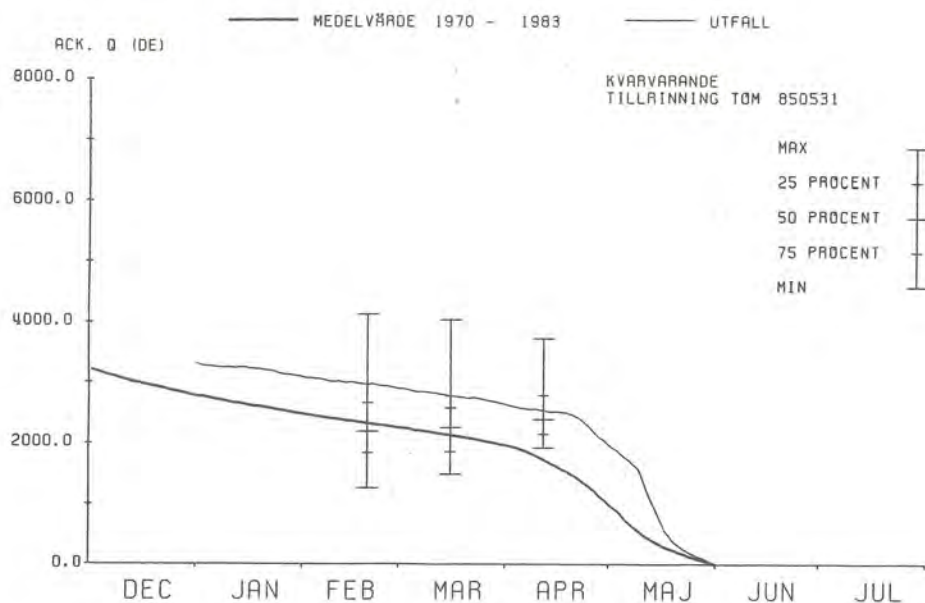
Figur 39. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Bernshammar. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Lernbo

Modellen återgav vårflödesvolymen väl. På grund av väderutvecklingen under prognosperioden låg dock de första prognoserna lågt. Sista prognosen stämde med modellens värde på flödestoppen. Modellen underskattade toppen något.



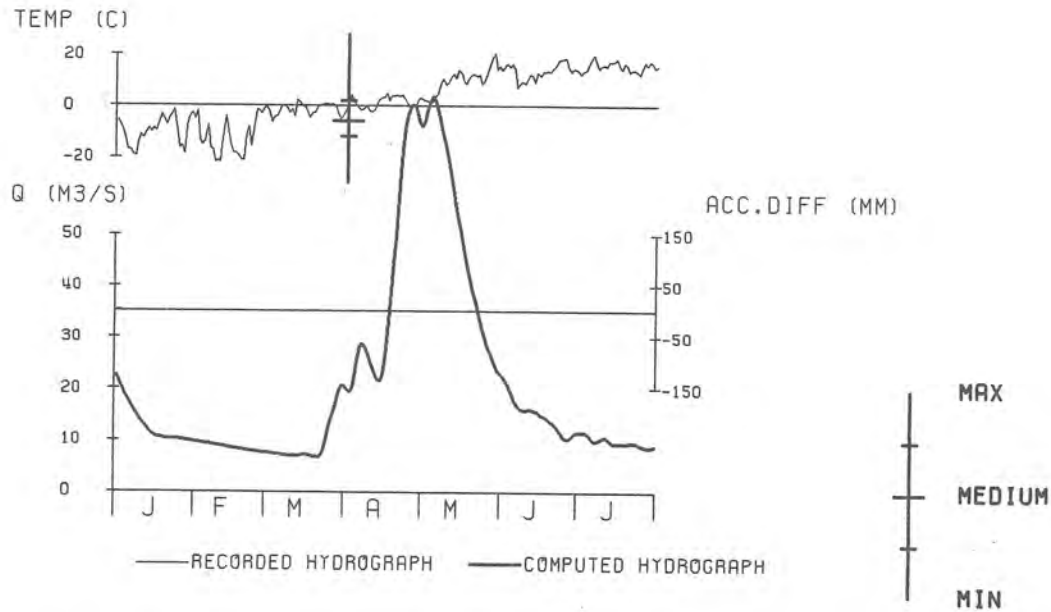
Figur 40. Frankörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Lernbo.



Figur 41. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Lernbo. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Karlslund

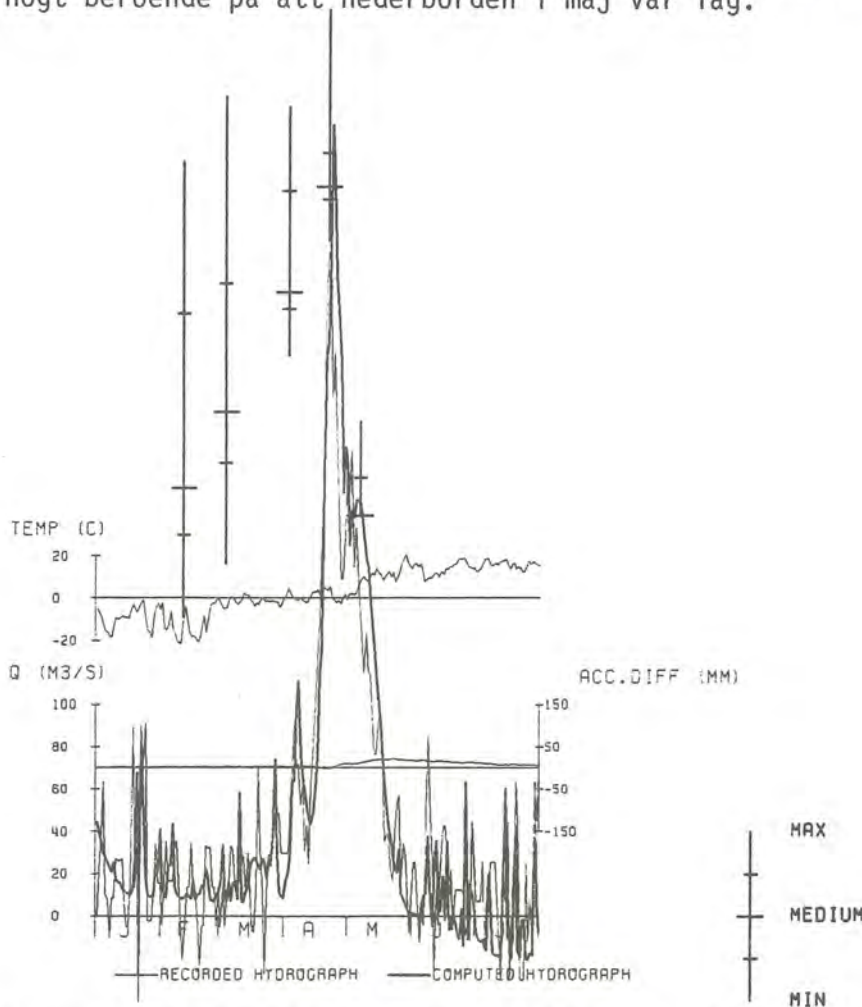
Någon jämförelse med uppmätt vattenföring har inte gjorts i figuren. Prognosen över flödestoppen var obetydligt högre än det senare uppmätta högsta värdet ($68 \text{ m}^3/\text{s}$).



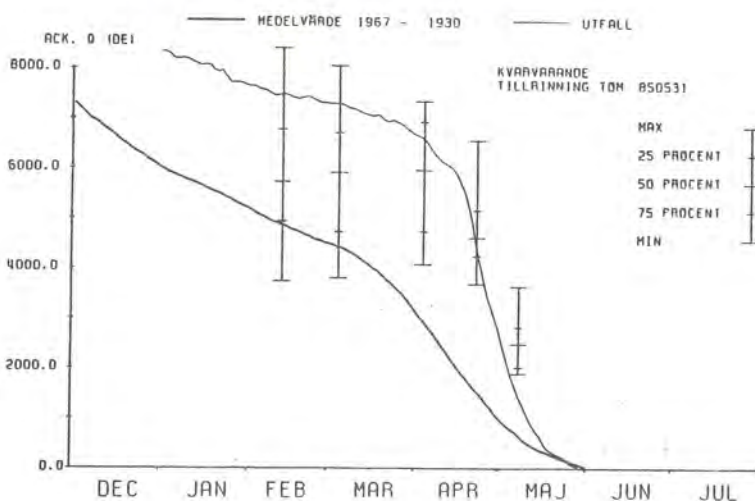
Figur 42. Frankörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognos på högsta flödestoppen för Karlslund.

Hjälmarén

Volymen överskattades något av modellen. De första prognoserna gav dock för låga volymer på grund av riklig nederbörd i mars-april. Sista prognosen ligger högt beroende på att nederbörden i maj var låg.



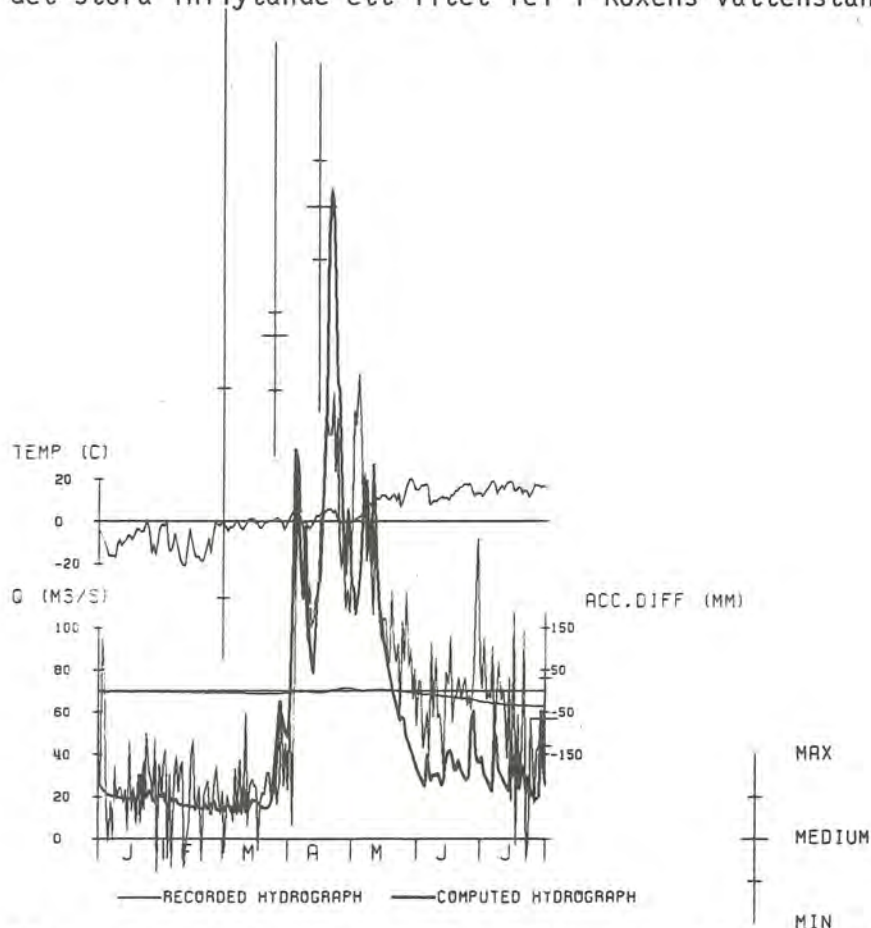
Figur 43. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Hjälmarén.



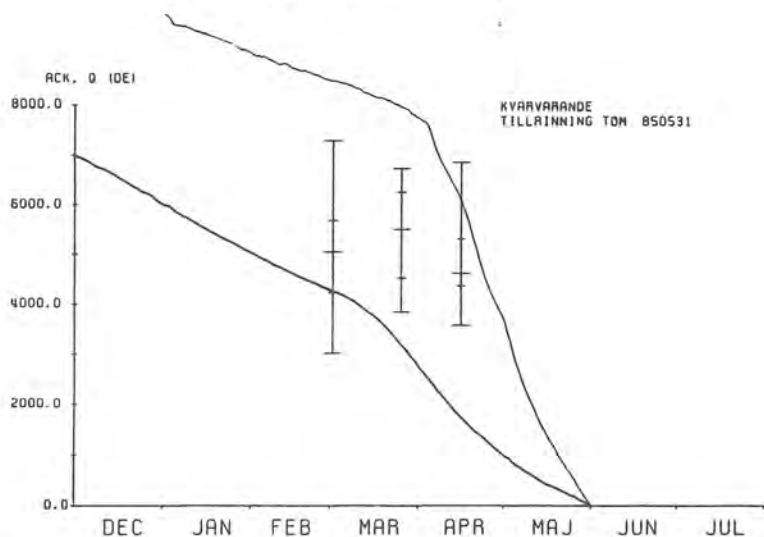
Figur 44. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Hjälmarén. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Roxen

Modellens volymfel var litet under vårfloden. Prognoserna låg dock särskilt i början högt då nederbörden under prognosperioden var riklig. Modellen över-skattade sannolikt högsta toppen något. Detta fel är dock svårt att bedöma för detta område då de uppmätta värdena är osäkra för enskilda dagar beroende på det stora inflytande ett litet fel i Roxens vattenstånd har.



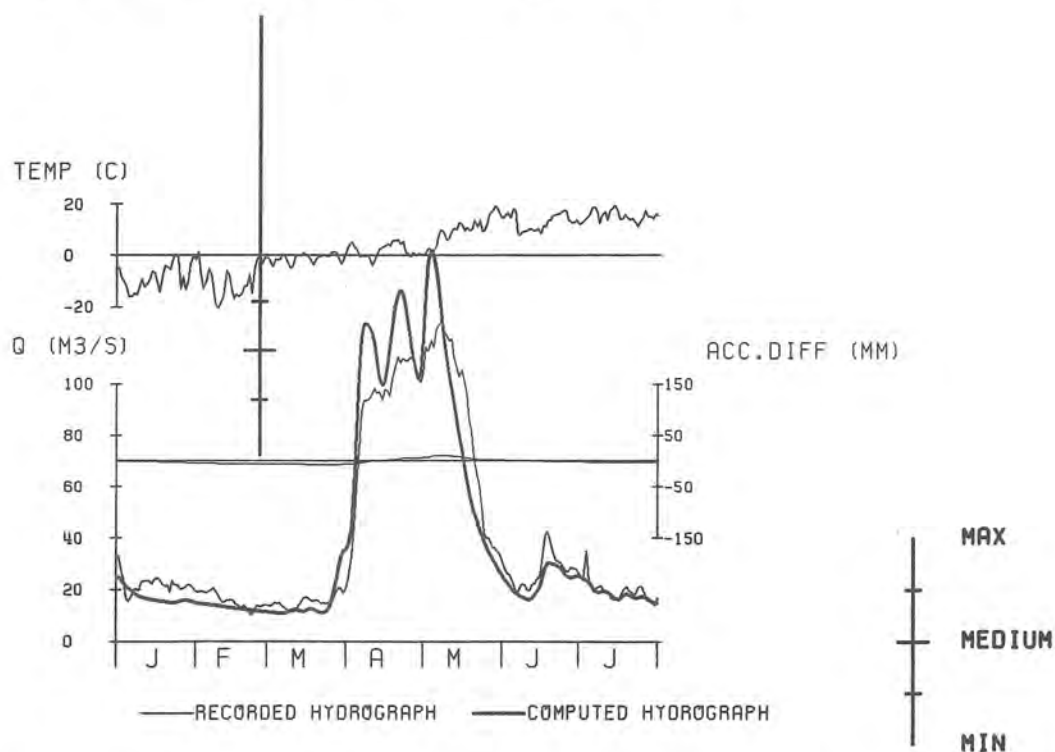
Figur 45. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Roxen.



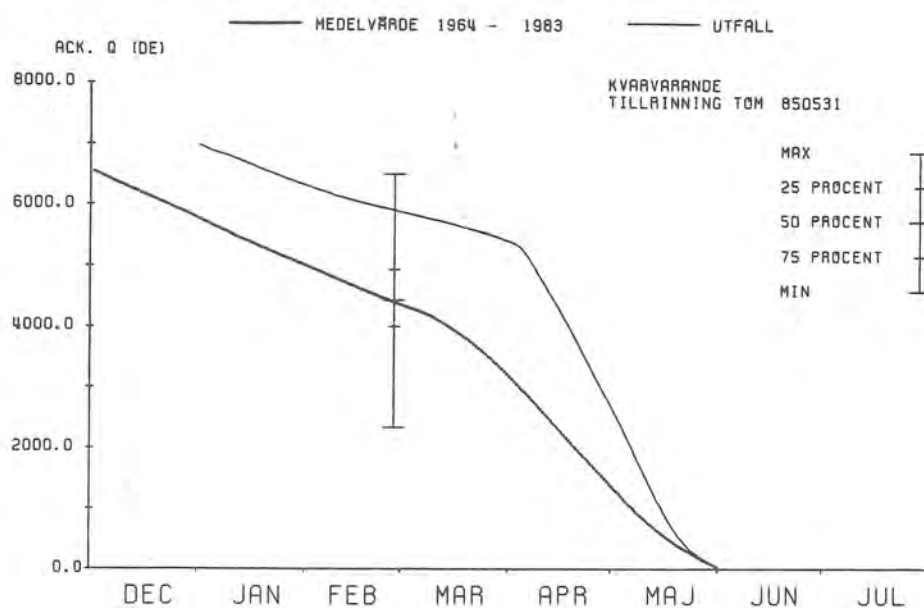
Figur 46. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Roxen. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Blankaström

Modellen återgav väl totala volymen under vårfloden. På grund av väderutvecklingen låg dock den enda prognosen som gjordes för lågt.



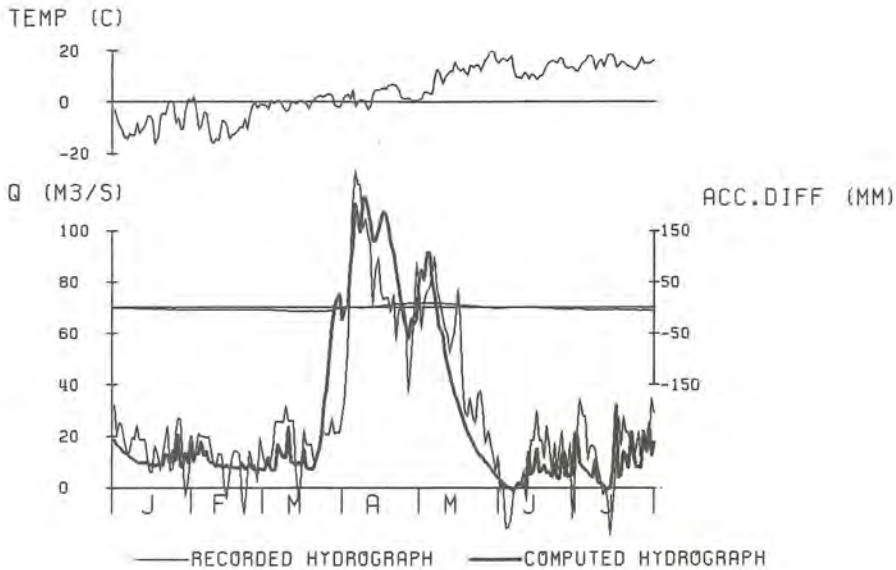
Figur 47. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Blankaström.



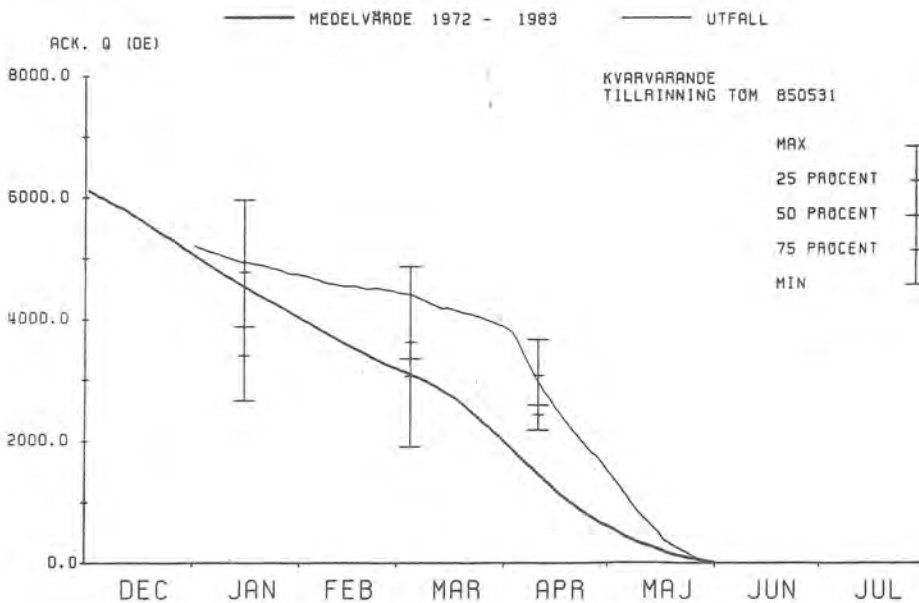
Figur 48. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Blankaström. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Åsnen

Modellen återgav väl totala volymen. De två första prognoserna låg dock för lågt beroende på väderutvecklingen medan den sista prognosen stämde rätt väl.



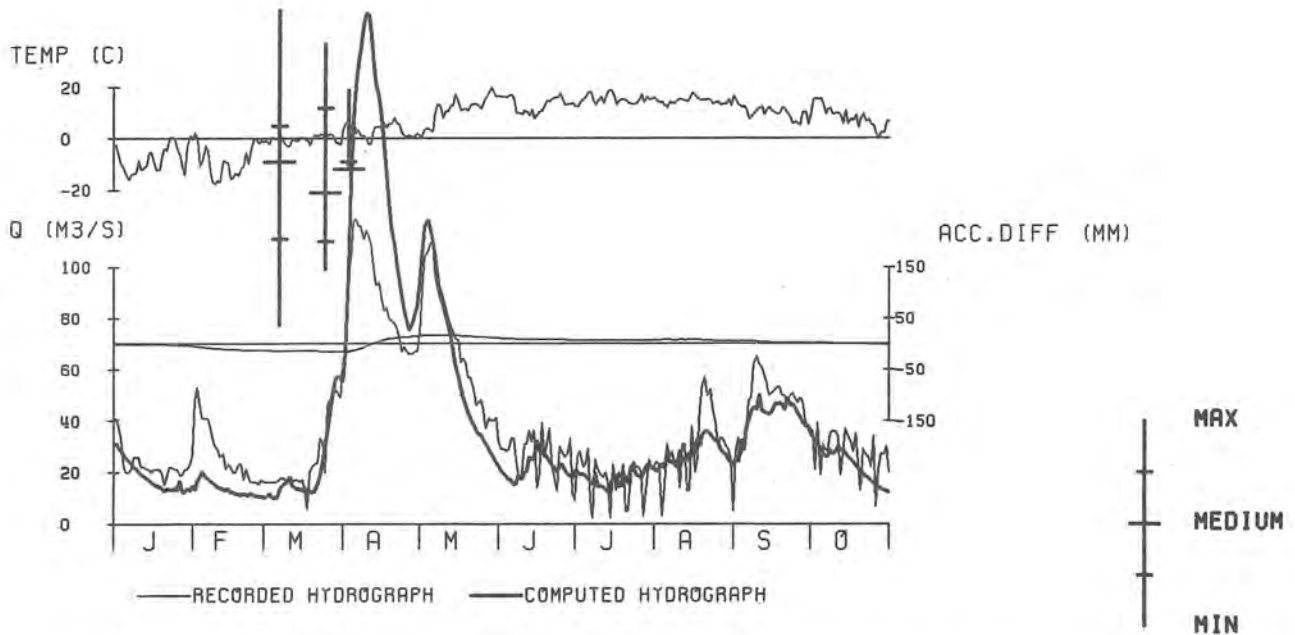
Figur 49. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Åsnen.



Figur 50. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Åsnen. Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Torsebro

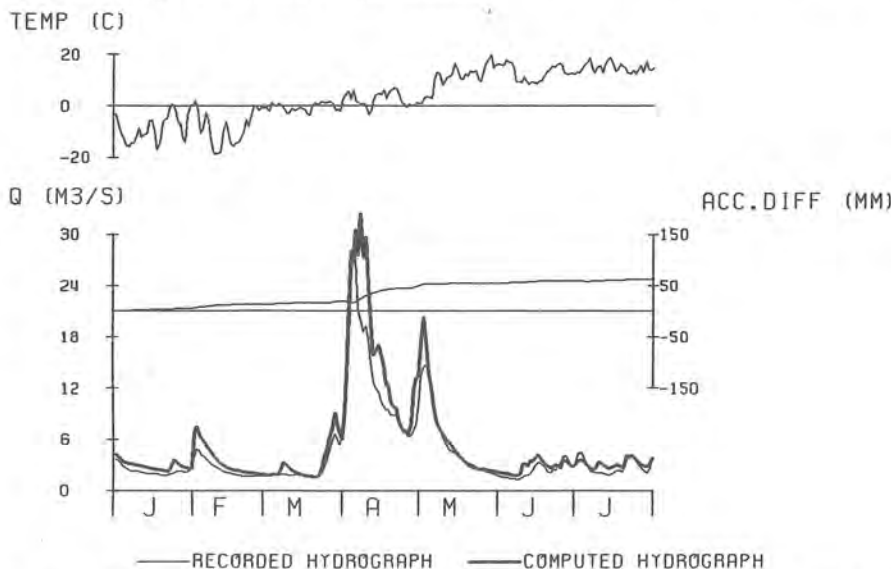
Modellen överskattar kraftigt högsta flödet under våren. Detta sammanhänger delvis med att modellen underskattade flödet i början av februari. Vid prognostillfällena hade modellen justerats för detta fel och prognoserna kom därför att ligga endast något över det verkliga värdet.



Figur 51. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Torsebro.

Simlängen

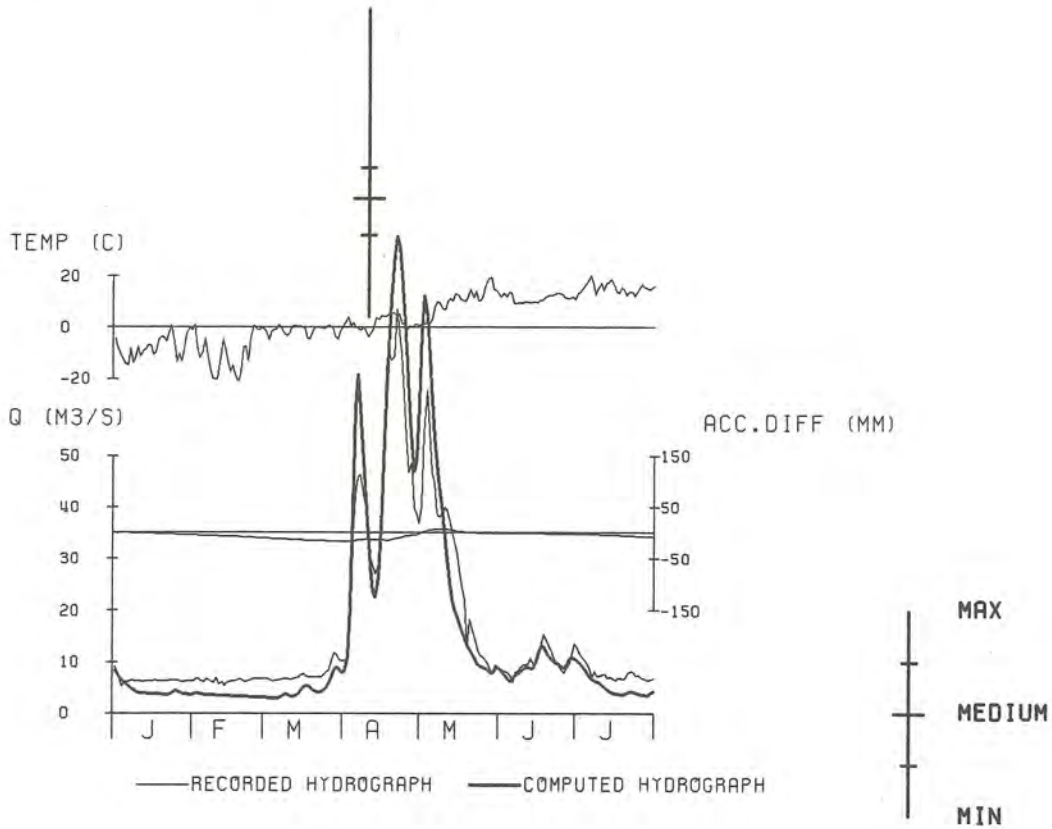
Modellen överskattade volymen medan felet i värdet på högsta toppen ej var så stort. Inga prognoser gjordes.



Figur 52. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden samt prognoser på högsta flödestoppen för Simlängen.

Moholm

Modellen överskattade toppen något. Prognosen överskattade toppen dels på grund av detta dels på grund av väderutvecklingen i april.

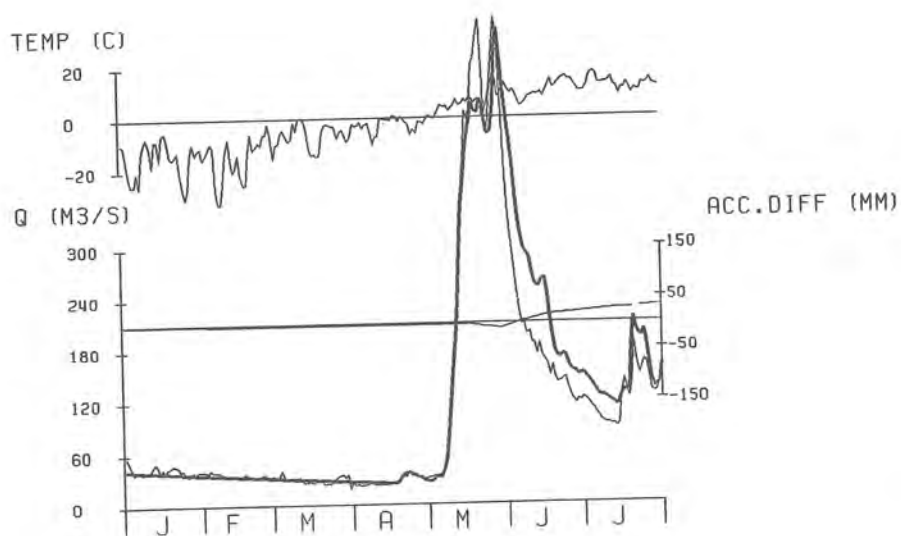


Figur 53. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Moholm.

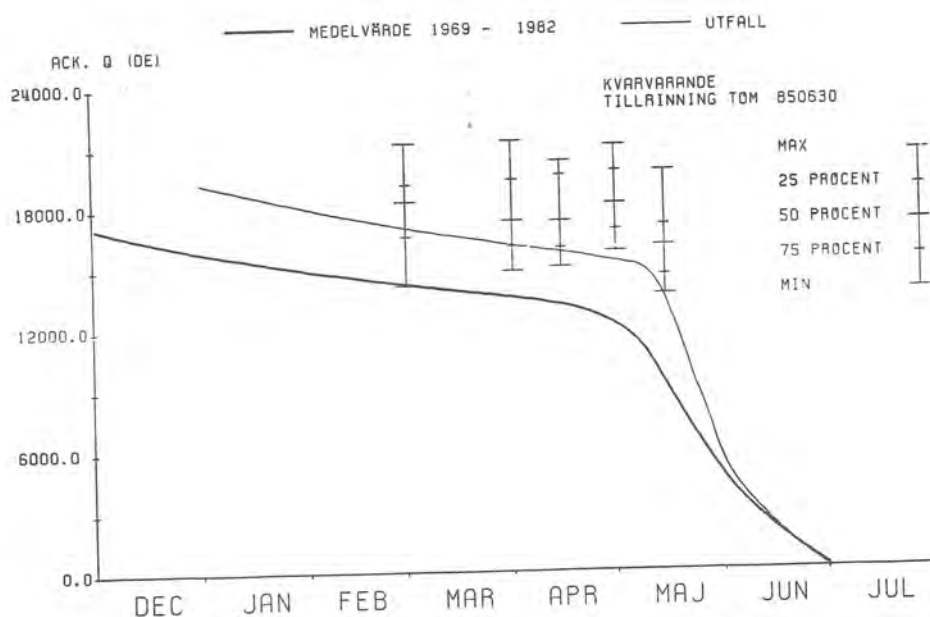
SMHI
HOH

Höljes

Volymen överskattades något av modellen och prognoserna kom att ligga något för högt.



Figur 54. Framkörning av HBV-modellen över vårfloden för Höljes.

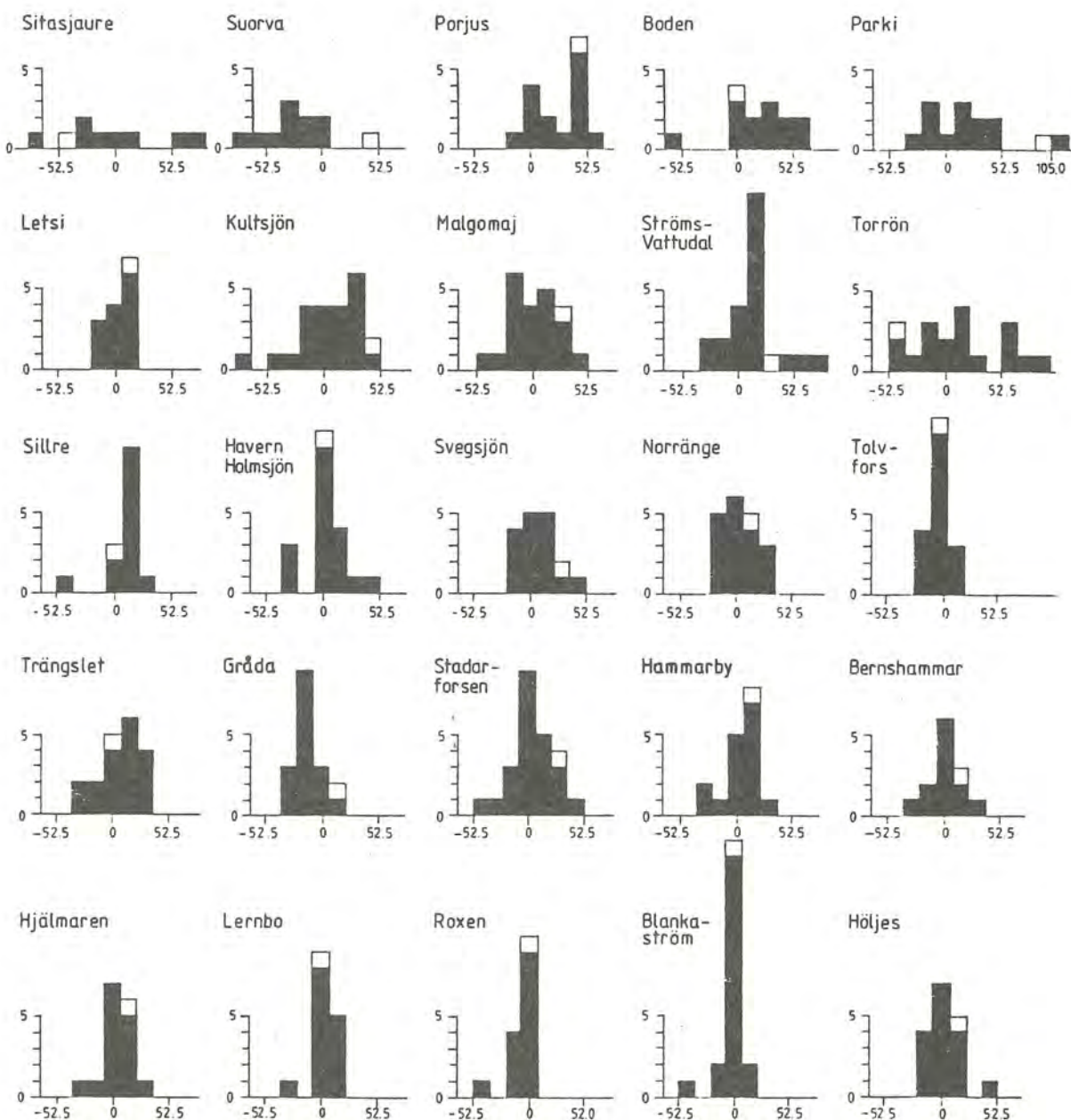


Figur 55. Sammanställning av volymsprognoser med HBV-modellen för Höljes.
Lodräta streck med tvärstreck markerar prognoser med HBV-modellen.

Sammanfattning

Volymfelen i modellen vid framkörning under våren 1985 har sammanställts i figur 56.

Medan volymfelen i södra Sverige är relativt små har många områden i norra Sverige anmärkningsvärta stora volymfel. I allmänhet överskattas volymerna såsom i Angermanälven och i flera områden i Luleälven men även kraftig underskattning förekommer (Sitasjaure, Torrön).



Figur 56. Fördelning av HBV-modellens volymfel. Felen har indelats i intervall om 15 mm och för varje intervall anges antal år då felet faller inom detta intervall. Volymfelet 1985 har markerats med ofylld ruta.

3. PROGNOSE MED AREALNEDERBÖRDSMETODEN

Metoden

Arealnederbördsmetoden baseras på regressionssamband mellan nederbörd och tillrinningsvolym. Nederbörden är uttryckt som andel av normalnederbörden och erhålls genom analys av nederbördskartor. Nederbördsperioden räknas från ett datum då vintern antas börja (1 oktober eller 1 november) fram till prognostillfället. Tillrinningen beräknas för perioden från vinterns början fram till ett datum efter vårfloden (31 maj, 30 juni eller 31 juli).

Prognosen utgörs av den beräknade tillrinningen för den ovannämnda perioden minskad med den tillrinning som kommit fram till prognostillfället. En sannolikhetsfördelning av den förväntade tillrinningen (prognosen) ges också. I de fall, där magasineringen i de naturliga magasinerna (snötäcke, markvatten, grundvatten och oreglerade sjöar) vid beräkningsperiodens (vinterns) början har avvikit avsevärt från medelnivån för årstiden, görs korrigering för detta.

Prognosernas omfattning

Under vintern och våren 1985 användes arealnederbördsmetoden för prognoser på volymen av nettotillrinningen för regleringsmagasinen i 43 områden i Norrlands inland och fjälltrakter. Områdena var fördelade på 7 i Luleälven, 3 i Skellefteälven, 6 i Umeälven, 15 i Ångermanälven, 4 i Indalsälven, 3 i Ljungan och 5 i Ljusnan. I figur 57 anges prognosområdena.

Prognoserna utfärdades i början av månaderna februari, mars, april, maj, och juni. Sammanlagt gjordes 194 prognoser som angav nettotillrinningen fram till ett eller flera slutdatum efter vårflodskulmen. Om man räknar prognoserna till olika slutdatum som separata utfärdades 374 styck. För en del områden gavs också prognoser (med egen felfördelning) på den totala tillrinningen för samtliga uppströmsliggande regleringsmagasin. Om man även räknar dessa som separata utfärdades totalt 428 prognoser.

I tabell 2a redovisas prognoserna för perioderna till och med maj och den verkliga nettotillrinning som inträffade. Motsvarande data avseende prognoserna till och med juni redovisas i tabell 2b och till och med juli i tabell 2c.

Tabell 2 a. Prognoser med arealnederbördsmetoden 1985.

P = prognoserat värde. U = uppmätt värde. K = P x 100/U. Sort: dygnsenheter.

Område	Area (km ²)	Februari - maj			Mars - maj			April - maj			Maj		
		P	U	K	P	U	K	P	U	K	P	U	K
Storsjön-Flåsjön	1489										3210	3245	99
Havern-Holmsjön	3819										5330	6928	77
Havern-Holmsjön totalt	5308										8540	10173	84
Gimån	4307										3500	4212	83
∑ Ljungan	9615										(12040)	14385	84
Lossen	1353	3040	3182	95	2900	2956	98	2740	2778	99	2600	2663	99
Grundsjöarna	787	1740	2067	84	1630	1954	83	1530	1829	84	1440	1745	83
Långå totalt	2140	4780	5249	91	4530	4910	92	4270	4607	93	4030	4408	91
Svegssjön	6350	12250	14505	85	10810	13597	80	11060	12585	88	10410	11650	89
Svegssjön totalt	8490	17020	19754	86	15340	18507	83	15330	17192	89	14450	16058	90
Dönje	6226	7480	11236	67	7190	10326	70	7360	9236	80	6080	8064	75
Dönje totalt	14716	24510	30990	79	22540	28833	78	22680	26428	86	20520	24122	85
Ålfta	3136	5120	5753	89	3780	4909	77	3780	3915	97	3530	3246	109
∑ Ljusnan	17852	(29630)	36743	81	(26320)	33742	78	(26460)	30343	87	(24050)	27368	88

Siffror inom parentes betyder ej levererade prognoser.

Tabell 2 b. Prognoser med arealnederbördsmetoden 1985.

P = prognoserat värde. U = uppmätt värde. K = P x 100/U. Sort: dygnsenheter.

Område	Area (km ²)	Februari - juni			Mars - juni			April - juni			Maj - juni			Juni		
		P	U	K	P	U	K	P	U	K	P	U	K	P	U	K
Sitasjaure	982	4840	3778	128	4620	3840	120	4040	3829	106	3840	3761	102	2970	3488	85
Suorva	4681	18210	14804	119	17640	14387	123	16820	14285	118	14840	13659	109	10900	11708	93
Suorva totalt	5663	23050	18582	124	22260	18227	122	20860	18114	115	18680	17420	107	13870	15196	91
Satihauve	1342	4140	3442	120	4060	3382	120	4000	3269	122	3530	3200	110	2140	2443	88
Vietas totalt	7005	27190	22024	123	26320	21609	122	24860	21383	116	22210	20620	108	16010	17639	91
Porjus	2917	8460	6959	122	7750	6573	118	7680	6410	120	6660	6332	105	3330	4113	81
Porjus totalt	9922	35650	28983	123	34070	28182	121	32530	27793	117	28870	26952	107	19340	21752	89
Tjaktjajaure	2267	8400	7286	115	8010	7186	111	8340	7119	117	7460	7087	105	5540	5993	92
Parki	2623	7980	9011	89	7620	8471	90	7920	7890	100	7130	7561	94	5060	6343	79
Parki totalt	4890	16380	16297	101	15630	15657	100	16260	15009	108	14590	14648	100	10600	12336	86
Letsi	4624	12380	10336	120	11600	10004	116	10690	9743	110	9210	9399	99	4620	6029	77
Letsi totalt	9514	28760	26633	108	27220	25661	106	26950	24752	109	23800	24047	99	15220	18365	83
∑ Luleälven	19436	(64410)	55616	116	(61290)	53843	114	(59480)	52545	113	(52670)	50999	103	(34560)	40117	86
Sädvajaure	1444	5970	5665	105	5850	5522	106	5980	5553	108	5210	5480	95		4598	
Riebnas	1000	3260	3590	91	3380	3557	95	3630	3513	103	3300	3467	95		2961	
Hornåvan-Storåvan	3876	8360	9490	88	8050	9186	88	8440	8631	98	7430	8263	90		4789	
Hornåvan-Storåvan totalt	6320	17590	18745	94	17290	18265	95	18050	17697	102	15950	17210	93		12348	
Överuman	629	3290	2350	140	3190	2265	141	2990	2205	136	2970	2159	138		2085	
Ajaure	2509	11200	10605	106	10720	10455	103	10760	10177	106	10410	10022	104		8121	
Ajaure totalt	3138	14490	12955	112	13910	12720	109	13750	12382	111	13380	12181	110		10206	
Abelvattnet-Bieriken	450	2140	2236	96	1990	2217	90	2020	2206	92	2110	2240	94		1912	
Gardiken	728	2210	2365	93	2220	2418	92	2120	2454	86	2080	2573	81		1604	
Gardiken totalt	4316	18830	17556	102	18110	17355	104	17890	17042	105	17560	16994	109		13722	
Storuman	2339	6480	7577	86	6350	7240	88	6560	6799	96	6150	6576	93		4213	
Storuman totalt	6655	25310	25133	101	24460	24595	99	24450	23841	103	23720	23570	101		17935	
Storjuktan	1686	6030	5502	110	5670	5391	105	5760	5277	109	5360	5169	104		3951	
∑ Umeälven	8341	(31340)	30635	102	(30130)	29986	100	(30210)	29118	104	(29080)	28739	101		21886	
Ransam	607	2500	2263	111	2400	2242	107	2500	2216	113	2470	2185	113	1600	1535	104
Kultsjön	1109	5200	5330	98	5000	5229	96	5400	5195	104	5050	5177	98	3450	3626	95
Malgoma	1858	6700	7271	92	6650	7217	92	6880	7061	97	6280	6939	91	2650	3276	81
Vojmsjön	2253	7350	8626	85	6900	8451	82	7430	8316	89	6850	8174	84	4100	5522	74
∑ Åseleälven	5827	(21750)	23490	93	(20950)	23139	91	(22210)	22788	97	(20650)	22475	92	(11800)	13959	85
Borgasjön	508	2750	2633	104	2600	2610	100	2620	2560	102	2570	2525	102	1700	1766	96
Storsjuktan	625	3000	3179	94	2920	3113	94	3050	3081	99	2830	3043	93	1550	1626	95
Tåsjön	1466	4720	5174	91	4750	5215	91	5000	5266	95	4620	5247	88	1930	2247	86
Flåsjön	1060	2550	2902	88	2630	2918	90	2600	2811	92	2280	2751	83	680	889	76
Röströmsjön	2469	7650	7931	96	7500	7691	98	7750	7468	104	6900	7232	95	3000	3191	94
∑ Fjällsjöälven	6128	(20670)	21819	95	(20400)	21547	95	(21020)	21186	99	(19200)	20798	92	(8860)	9719	91
Blåsjön	965	5000	5140	97	4700	5028	93	4350	4920	88	4700	4811	98	3020	3488	87
Jormsjön	424	2110	1885	112	2090	1900	110	1760	1882	94	1770	1857	95	950	905	105
Limingen	664	4380	4045	108	4130	4021	103	3670	3935	96	3750	3852	97	2400	2434	99
Kvarnbergsvattnet	526	2510	1799	140	2550	1829	139	2050	2032	101	2100	2137	98	960	947	101
∑ Kvarnbergsvattnet	2579	(14000)	12869	109	(13470)	12778	105	(11830)	12769	93	(12320)	12657	97	(7330)	7774	94
Hetögelns-Fågelsjön	1489	5780	5990	96	5730	6075	94	6280	6043	104	5730	5840	98	3400	3368	101
Strömsvattnet	2371	5800	7672	76	5980	7225	83	6380	6967	92	5880	6972	84	2600	3453	75
∑ Hetögelns-Strömsvattnet	3860	(11580)	13662	85	(11710)	13300	88	(12660)	13010	97	(11610)	12812	91	(6000)	6821	88
∑ Faxälven	6439	(25580)	26530	96	(25180)	26078	97	(24490)	25779	95	(23930)	25469	94	(13330)	14595	91
∑ Ångermanälven	18394	(68000)	71839	95	(66530)	70764	94	(67720)	69753	97	(63780)	68742	93	(33990)	38273	89
Torrön	1369	8490	7125	119	8650	7094	122	8000	6957	115	7900	6864	115		3251	
Öster-Noren	2389	11790	9332	126	12500	9205	135	11800	9032	131	11250	8882	127		5251	
Häckren	1153	4150	4417	94	4250	4290	99	4100	4192	98	4000	4079	98		1964	
Storsjön lokalt	5560	(12360)	17316	71	(12650)	16552	76	(12600)	16098	78	(12150)	15623	78		6327	
Storsjön nedan Kallsjön	9102	28300	31065	91	29400	30047	98	28500	29322	97	27400	28584	96		13542	
∑ Indalsälven	10471	(36790)	38190	96	(38050)	37141	102	(36500)	36279	101	(35300)	35448	98		16793	
Storsjön-Flåsjön	1489	5800	5254	110	5750	5186	111	5500	5108	108	5180	5015	103		1770	
Havern-Holmsjön	3819	7850	11240	70	7700	10787	71	8200	10293	80	7100	9803	72		2875	
Havern-Holmsjön totalt	5308	(13650)	16494	83	(13450)	15973	84	(13700)	15401	89	12290	14818	83		4645	
Gimån	4307	6040	9338	65	6070	8787	69	6070	8328	73	5470	7909	69		3697	
∑ Ljungan	9615	(19690)	25832	76	(19520)	24760	79	(19770)	23729	83	(17760)	22727	78		8342	
Lossen	1353	4550	4687	97	4390	4461	98	4210	4283	98	4190	4168	101		1505	
Grundsjöarna	787	2590	2836	91	2480	2723	91	2360	2598	91	2320	2514	92		769	
Långå totalt	2140	7130	7523	95	6870	7184	96	6560	6881	95	6510	6682	97		2274	
Svegssjön	6350	15910	18344	87	14220	17436	82	14750	16424	90	14670	15489	95		3839	
Svegssjön totalt	8490	23040	25867	89	21090	24620	86	21310	23305	91	21170	22171	95		6113	
Dönje	6226	9840	15467	64	9590	14557	66	10080	13467	75	9070	12295	74		4231	
Dönje totalt	14716	32880	41334	80	30680	39177	78	31390	36772	85	30240	34466	88		10344	
Alfta	3136	4250	7789	55	4610	6945	66	4660	5951	78	4710	5282	89		2036	
∑ Ljusnan	17852	(37130)	49123	76	(35290)	46122	77	(36050)	42723	84	(34950)	39748	88		12380	

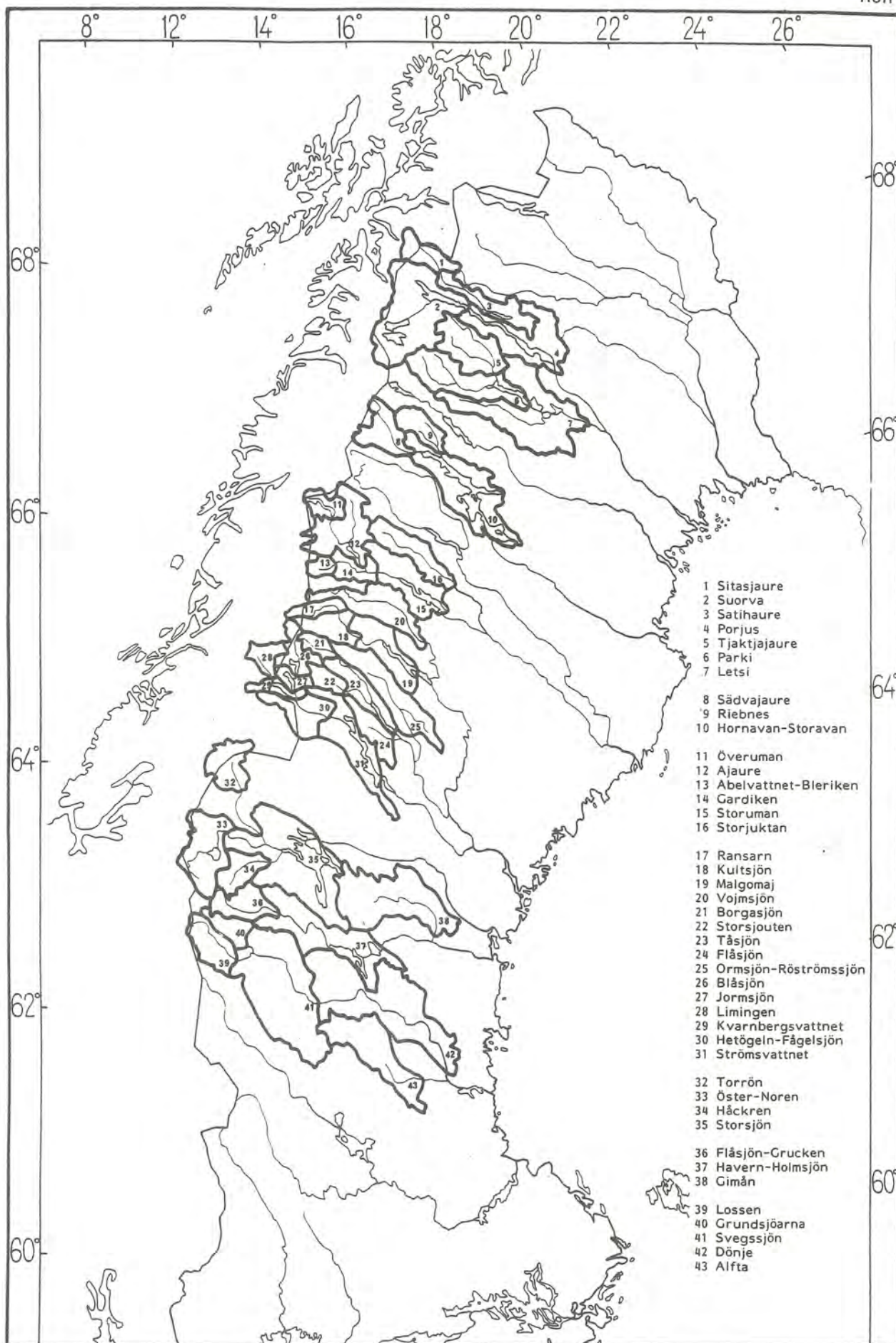
Siffror inom parentes betyder ej levererade prognoser.

Tabell 2 c. Prognoser med arealnederbördsmetoden 1985.

P = prognoserat värde. U = uppmätt värde. K = P x 100/U. Sort: dygnsenheter.

Område	Area (km ²)	Februari - juli			Mars - juli			April - juli			Maj - juli			Juni - juli		
		P	U	K	P	U	K	P	U	K	P	U	K	P	U	K
Sitasjaure	982	7680	6308	122	7330	6370	115	6520	6359	103	6190	6291	98	5410	6018	90
Suorva	4681	29380	23284	126	28930	22567	127	27570	22765	121	24740	22129	112	20180	20188	100
Suorva totalt	5663	37050	29592	125	36250	29237	124	34080	29124	117	30930	28430	109	25590	6206	98
Satilhaure	1342	5830	4874	120	5900	4814	120	5720	4701	122	5110	4640	110	3960	3883	102
Vietas totalt	7005	42890	34466	124	42050	34051	123	39800	33825	118	36040	33070	109	29550	30089	98
Porjus	2917	10440	9059	115	9680	8683	111	9720	8510	114	8650	8432	103	5470	6213	88
Porjus totalt	9922	53330	43525	123	51740	42734	121	49520	42335	117	44700	41502	108	35020	36302	96
Tjaktjajaure	2267	13560	12307	110	12920	12207	106	13670	12140	113	12430	12108	103	10460	11014	95
Parki	2623	11910	13161	90	11540	12621	91	12000	12040	100	10970	11711	94	9030	10493	86
Parki totalt	4890	25470	25468	100	24460	24828	99	25670	24180	106	23400	23819	98	19490	21507	91
Letsi	4624	15470	12930	120	14680	12598	117	13710	12337	111	11960	11993	100	7580	8623	88
Letsi totalt	9514	40940	38398	107	39140	37426	105	39370	36517	108	35360	35812	99	27070	30130	90
Σ Luleälven	19436	(94270)	81923	115	(90880)	80160	113	(88890)	78852	113	(80060)	77314	104	(62090)	66432	93
Sädvajaure	1444	8210	7416	111	8130	7273	112	8420	7604	115	7340	7231	102		6349	
Riehnes	1000	4640	4964	93	4570	4931	93	4900	4887	100	4520	4841	93		4335	
Hornavan-Storavan	3876	10120	11476	88	9590	11172	86	10040	10617	95	9060	10249	88		6775	
Hornavan-Storavan totalt	6320	22970	23856	96	22290	23376	95	23370	22808	102	20930	22321	94		17459	
Överuman	629	4570	3228	142	4310	3143	137	4100	3083	133	4070	3037	134		2963	
Ajaure	2509	14960	13706	109	13740	13556	101	13980	13278	105	13510	13123	103		11222	
Ajaure totalt	3138	19520	16934	115	18050	16699	108	18070	16361	110	17590	16160	109		14185	
Abelvattnet-Eleriken	450	2910	2877	101	2620	2858	92	2650	2847	93	2810	2881	98		2553	
Gardiken	728	2610	3241	80	2580	3294	78	2500	3330	75	2440	3449	71		2480	
Gardiken totalt	4316	25040	23052	109	23250	22851	102	23230	22538	103	22840	22490	102		19218	
Storuman	2339	7580	9338	81	7470	9001	83	7810	8560	91	7410	8337	89		5974	
Storuman totalt	6655	32620	32390	101	30720	31852	96	31030	31098	100	30250	30827	98		25192	
Storjuktan	1686	7170	6727	107	6750	6616	102	6860	6502	106	6460	6394	101		5176	
Σ Umeälven	8341	(39790)	39117	102	(37470)	38468	97	(37890)	37600	101	(36710)	37221	99		30368	
Ransaren	607	3270	2946	111	3150	2925	108	3270	2899	113	3250	2868	113	2370	2218	107
Kultsjön	1109	6400	6488	99	6170	6387	97	6550	6353	103	6200	6335	98	4700	4784	98
Malgomaj	1858	7700	8677	89	7650	8623	89	8000	8467	94	7400	8345	89	3850	4682	82
Voimsjön	2253	8800	10978	80	8350	10803	77	8950	10668	84	8300	10526	79	5750	7874	73
Σ Åseleälven	5827	(26170)	29089	90	(25320)	28738	88	(26770)	28387	94	(25150)	28074	90	(16670)	19558	85
Borgasjön	508	3320	3082	108	3150	3059	103	3150	3009	105	3100	2974	104	2250	2215	102
Storsjouten	625	3470	3748	93	3370	3682	92	3500	3650	96	3280	3612	91	2050	2195	93
Tåsjön	1466	5330	6020	89	5350	6061	88	5680	6112	93	5300	6093	87	2700	3093	87
Flåsjön	1060	2920	3305	88	3000	3321	90	3000	3214	93	2700	3154	86	1050	1292	81
Röströmsjön	2469	8850	9478	93	8700	9238	94	9080	9015	101	8200	8779	93	4450	4738	94
Σ Fjällsjöälven	6128	(23890)	25633	93	(23570)	25361	93	(24410)	25000	98	(22580)	24612	92	(12500)	13533	92
Blåsjön	965	6440	6143	105	5950	6031	99	5550	5923	94	5950	5814	102	4430	4491	99
Joimsjön	424	2410	2038	118	2380	2053	116	2020	2035	99	2050	2010	102	1260	1058	119
Limingen	664	5200	4569	114	4850	4545	107	4350	4459	98	4500	4376	103	3300	2958	112
Kvarnbergsvattnet	526	2900	2087	139	2950	2117	139	2400	2320	103	2500	2425	103	1430	1235	116
Σ Kvarnbergsvattnet	2579	(16950)	14837	114	(16130)	14746	109	(14320)	14737	97	(15000)	14625	103	(10420)	9742	107
Hetögelns-Fågelsjön	1489	6890	7019	98	6780	7104	95	7460	7072	105	6880	6869	100	4870	4397	111
Strömsvattnet	2371	6800	8769	77	6980	832	84	7472	8064	93	6970	8069	86	4000	4550	88
Σ Hetögelns-Strömsvattnet	3860	(13690)	15788	88	(13760)	15426	89	(14930)	15136	99	(13850)	14938	93	(8870)	8947	99
Σ Faxälven	6439	(30640)	30625	100	(29890)	30172	99	(29250)	29873	98	(28850)	29564	98	(19290)	18689	103
Σ Ångermanälven	18394	(80700)	85347	95	(78780)	84271	93	(80430)	83260	97	(76580)	82250	93	(48460)	51780	107
Storsjön nedan Kallsjön	9102	34200	36472	94	35500	35454	100	34650	34729	100	34000	33991	100		18949	
Storsjön-Flåsjön	1489	6700	6160	109	6650	6092	109	6400	6014	106	6110	5921	103		2676	
Gimån	4307	7310	10765	70	7410	10214	73	7520	9755	77		9336			5124	

Siffror inom parentes betyder ej levererade prognoser.



Figur 57. Arealnederbördsmetodens prognosområden.

Utvärdering

Vid en bedömning av prognosresultaten måste man ta hänsyn till den nederbörd, som fallit under prognosperioden. En riktig prognos skall ju vara lika med utfallet endast om nederbörden under prognosperioden varit den förväntade. Nivån i de naturliga magasinerna vid prognosperiodens slut är också av betydelse för utfallet. Bedömningen försvåras dessutom av att avdunstningen varierar något från år till år.

Erfarenheter från kalibreringen av arealnederbördsmetoden tyder på att nederbörden under månaderna maj, juni och juli i normalfallet bidrar med ungefär lika mycket vardera till avrinningen. Nederbörden är emellertid inte jämt fördelad mellan de tre månaderna. I normalfallet är den relativt liten i maj, blir sedan större i juni och ökar ytterligare i juli. Det kompenseras emellertid av att den andel av nederbörden, som åtgår till direkt avdunstning och växternas transpiration, också ökar från maj till juli. Dessutom torde evapotranspirationen i maj i de aktuella områdena endast till mindre del vara beroende av nederbördens storlek. I juni och speciellt juli finns däremot ett samband mellan nederbördens storlek och evapotranspirationens storlek. Det beror på att den mängd vatten, som finns tillgänglig för evapotranspiration, då ökar med ökande nederbörd.

I tabell 3 har ett försök till objektiv utvärdering gjorts av prognoserna för maj, maj-juni och maj-juli. Prognoserna har därvid korrigerats med avseende på nederbörden under prognosperioden. För att göra det har nederbörden för de olika månaderna under prognosperioden viktats med utgångspunkt från vad som ovan sagts. Det har gjorts genom att den aktuella nederbörden i procent av resp månads normalnederbörd har uträknats separat för maj, juni och juli. Därefter har medelvärdet av procentvärdena avseende maj-juni och maj-juli uträknats. Dessa procentvärden har sedan beroende på prognosperiod satts in i regressions samband för uträkning av korrigerade prognosvärden.

De naturliga magasinens avvikelse från normalnivån vid prognosperiodernas slut samt avdunstningens avvikelse från normalvärdet är felkällor som inte har korrigerats för. För den gångna säsongens prognosutfall torde avdunstningens betydelse ha varit liten medan de naturliga magasinerna däremot kan ha haft viss betydelse. Som nämnts i avsnitt 1 var de naturliga magasinerna i Norrlands inland och östra fjälltrakter fyllda något mer än normalt under juni och juli. Om hänsyn tas till de naturliga magasinerna skulle de korrigerade prognosvärdena sänkas något för de flesta prognosområden. För prognoserna maj-juni och maj-juli skulle det göra någon enstaka procentenhet på områdena i Norrlands inland och östra fjälltrakter. Områdena i de västra fjälltrakterna skulle däremot i stort sett inte påverkas. För prognoserna avseende enbart maj kan betydelsen vara betydligt större.

Nedan följer en diskussion av prognosresultaten i varje flodområde. Diskussionen förs med utgångspunkt från de prognosvärden som korrigerats för nederbörden under prognosperioden och som redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Utfall för prognoser med arealnederbördsmetoden maj - juni och maj - juli 1985.

P = prognoserat värde. U = uppmätt värde. K = P x 100/U.

P* = prognos korrigerad med avseende på nederbörden under prognosperioden. K* = P* x 100/U. Sort: dygnsenheter.

Område	Nederbörd i %				Nederbördsindex		Maj - juni					Maj - juli				
	av normalvärde				Maj-juni	Maj-juli	P	U	K	P*	K*	P	U	K	P*	K*
	Maj	Juni	Juli				(de)	(de)	(%)	(de)	(%)	(de)	(de)	(de)	(%)	(de)
Sitasjaure	48	60	148	54	85	3840	3761	102	3040	81	6190	6291	98	5800	92	
Suorva	48	78	160	63	95	14840	13659	109	12390	91	24740	22139	112	24240	109	
Suorva totalt						18680	14720	107	15430	89	30930	28430	109	30040	106	
Satohaure	46	126	122	86	98	3530	3200	110	3360	105	5110	4640	110	5080	109	
Vietas totalt						22210	20620	108	18790	91	36040	33070	109	35120	106	
Porjus	55	127	133	91	105	6660	6332	105	6410	101	8650	8432	103	8860	105	
Porjus totalt						28870	26952	107	25200	93	44700	41502	108	43980	106	
Tjaktajaure	40	138	140	89	106	7460	7087	105	7160	101	12430	12108	103	12670	105	
Parki	42	136	170	89	116	7130	7561	94	6830	90	10970	11711	94	11610	99	
Parki totalt						14590	14648	100	13990	96	23400	23819	98	24280	102	
Letsi	70	136	128	103	111	9210	9399	99	9320	99	11960	11993	100	12570	105	
Letsi totalt						23800	24047	99	23310	97	35360	35812	99	36850	103	
∑ Luleälven						(52670)	50999	103	48510	95	(80060)	77314	104	80830	105	
Sävsjaure	50	108	160	79	106	5210	5480	95	4830	88	7340	7231	102	7500	104	
Riebnäs	55	135	150	95	113	3300	3467	95	3250	94	4520	4841	93	4720	98	
Hornåvan-Storåvan	90	120	120	105	110	7430	8263	90	7560	91	9060	10249	88	9450	92	
Hornåvan-Storåvan totalt						15950	17210	93	15640	91	20930	22321	94	21670	97	
Överuman	49	75	125	62	83	2970	2159	138	2570	119	4070	3037	134	3800	125	
Ajaure	82	100	155	91	112	10410	10022	104	10070	100	13510	13123	103	14190	108	
Ajaure totalt						13380	12181	110	12640	104	17590	16160	109	17990	111	
Abelvattnet-Bieriken	87	125	155	106	122	2110	2240	94	2150	96	2810	2881	98	3030	105	
Gardiken	120	170	160	145	150	2080	2573	81	2350	91	2440	3449	71	2890	84	
Gardiken totalt						17560	16994	109	17140	101	22840	22490	102	23910	106	
Storuman	130	148	115	139	131	6150	6576	93	6730	102	7410	8337	89	8090	97	
Storuman totalt						23720	23570	101	23870	101	30250	30827	98	32000	104	
Storjuktan	127	143	113	135	128	5360	5169	104	5950	115	6460	6394	101	7160	112	
∑ Umeälven						(29080)	28739	101	29820	104	(36710)	37221	99	39160	105	
Ransån	102	90	120	96	104	2470	2185	113	2440	111	3250	2868	113	3300	115	
Kultsjön	128	110	128	119	122	5050	5177	98	5370	104	6200	6335	98	6750	107	
Malgomaj	138	166	125	152	143	6280	6939	91	7270	105	7400	8345	89	8630	103	
Vojmsjön	132	160	130	146	141	6850	8174	84	7960	97	8300	10526	79	9780	93	
∑ Åseleälven						(20650)	22475	92	23040	103	(25150)	28074	90	28460	101	
Borgasjön	128	150	125	139	134	2570	2525	102	2910	115	3100	2974	104	3540	119	
Storsjouten	140	150	130	145	140	2830	3043	93	3240	107	3280	3612	91	3830	106	
Tåsjön	170	150	120	160	147	4620	5247	88	5440	104	5300	6093	87	6260	103	
Flåsjön	175	135	112	155	141	2280	2751	83	2730	99	2700	3154	86	3200	102	
Röströmsjön	150	174	110	162	145	6900	7232	95	8360	116	8200	8779	93	9780	111	
∑ Fjällsjöälven						(19200)	20798	92	22680	109	(22580)	24612	92	26610	108	
Blåsjön	120	90	98	105	103	4700	4811	98	4780	99	5850	5814	102	6030	104	
Jormsjön	122	90	80	106	97	1770	1857	95	1800	97	2050	2010	102	2020	101	
Limningen	122	60	80	91	87	3750	3852	97	3630	94	4500	4376	103	4240	97	
Kvambergsvattnet	130	80	80	105	97	2100	2137	98	2130	100	2500	2425	103	2470	102	
∑ Kvambergsvattnet						(12320)	12657	97	12340	97	(15000)	14625	103	14760	101	
Hetögen-Fågelsjön	130	100	100	115	110	5730	5840	98	6000	103	6880	6869	100	7150	104	
Strömsvattnet	160	118	120	139	133	5880	6972	84	6590	95	6970	8069	86	7870	98	
∑ Hetögen-Strömsvattnet						(11610)	12812	91	12590	98	(13850)	14938	93	15020	101	
∑ Faxälven						(23930)	25469	94	24930	98	(28850)	29564	98	29780	101	
∑ Ängermanälven						(63780)	68742	93	70650	103	(76580)	82250	93	84350	103	
Torrån	82	60	105	71	82	7900	6864	115	7230	105						
Öster-Noren	50	70	127	60	82	11250	8882	127	9880	111						
Häckren	103	103	145	103	117	4000	4079	98	4030	99						
Storsjön lokalt	162	84	130	123	125	(12150)	15623	78	13020	83						
Storsjön nedan Kallsjön						27400	28584	96	26930	94	34000	33991	100	34250	101	
∑ Indalsälven						(35300)	35448	98	34160	96						
Maj - juni																
	P	U	K	P*	K*	P	U	K	P*	K*						
	(de)	(de)	(%)	(de)	(%)	(de)	(de)	(%)	(de)	(%)						
Storsjön-Flåsjön	102	54	152	78	103	3210	3245	99	3230	100	5180	5015	103	4880	97	
Havern-Holmsjön	170	64	137	117	124	5330	6928	77	6820	98	7100	9803	72	7530	77	
Havern-Holmsjön totalt						8540	10173	84	10050	99	12290	14818	83	12410	84	
Gimån	207	87	150	147	148	3500	4212	83	5520	131	5470	7909	69	6600	83	
∑ Ljungan						(12040)	14385	84	15570	108	(17760)	22727	78	19010	84	
Lossen	70	50	136	60	85	2600	2663	99	2330	87	4190	4168	101	3690	89	
Grundejdarna	78	42	160	60	93	1440	1745	83	1330	76	2320	2514	92	2060	82	
Långå totalt						4030	4408	91	3660	83	6510	6682	97	5750	86	
Sveggsjön	124	70	130	97	108	10410	11650	89	11340	97	14670	15489	95	14520	94	
Sveggsjön totalt						14450	16058	90	15000	93	21170	22171	95	20270	91	
Dönje	156	90	160	123	135	6080	8064	75	7770	96	9070	12295	74	9920	81	
Dönje totalt						20520	24122	85	22770	94	30240	34466	88	30190	88	
Alfta	133	85	170	109	129	3530	3246	109	4110	126	4710	5282	89	4890	93	
∑ Ljusnan						(24050)	27368	88	26880	98	(34950)	39748	88	35080	88	

Luleälven

De västliga fjällområdena Sitasjaure och Suorva fick en extremt liten vårflod. Under den senaste 50-årsperioden är det endast 1951 som har haft en i stort sett lika liten vårflodsvolym (tillrinning maj-juli). Den låga vårfloden berodde på att nederbörden i de nordvästra fjälltrakterna var liten under hela vintern. Den varaktigt låga nederbörden fick till följd att de tidigaste prognoserna var mycket för höga men att prognosvärdena sedan sjönkallteftersom vintern fortgick. Vårfloden inleddes sent på grund av det kyliga majvädret. Det komparerades emellertid av det varma vädret i juni och tillrinningen t o m juni blev förhållandevis stor. Prognoserna maj-juli (efter nederbörds-korrigerings) underskattade tillrinningen något för Sitasjaure och överskattade den för Suorva. Felen är dock inte så stora och med tanke på den extrema nederbördssituationen och det glesa nederbördsnätet är resultatet gott.

För området Suorva gjordes också en prognos med hjälp av ett regressionssamband mellan vårflodsvolym och snötäckets vatteninnehåll. Värdet på snötäckets vatteninnehåll har erhållits genom snötaxeringar som utförts av Vattenfall under sen-vintern. Den prognos som gjordes under våren 1984 avsåg tillrinningen under perioden maj-juli och löd på 24700 de. Det var i det närmaste samma prognos som med arealnederbördsmetoden och det motsvarade 112 % av den tillrinning som verkligen kom.

Övriga prognosområden i Luleälven hade inte samma låga vinternederbörd och vårflodstillrinningen blev därför ungefär den normala. En komplikation vid prognoseringen var att tillrinningsvärdena för Parki och Letsi under det gångna årets prognossäsong och möjligen också under året innan inte verkar ha varit homogena med tidigare års värden. Sannolika orsaken är att tappningsvärdena vid Parki kraftstation är för höga (åtminstone jämfört med tidigare år) och felet är av storleksordningen 6 %. Procentuella felet i tillrinningsvärdena är ungefär dubbelt så stort och för Parki blir följderna för höga värden och för Letsi för låga. Under prognosperioden uppmärksammades de orimliga tillrinningsvärdena och prognoserna korrigerades härför men dock ej helt systematiskt. De i tabellerna angivna uppmätta tillrinningsvärdena har ej korrigerats.

Som helhet för Luleälven låg prognosvärdena maj-juni och maj-juli ganska nära det verkliga utfallet. För samtliga områden var felet efter nederbörds-korrigerings lägre än 10 %. Prognosresultatet för Luleälven får därför betecknas som tillfredsställande.

Skellefteälven

Prognosutfallet för de tre områdena i Skellefteälven var som helhet tillfredsställande. Det minst goda resultatet erhöles för Hornavan-Storavan där prognoserna var något för låga.

Umeälven

Prognoserna för Överuman överskattade kraftigt tillrinningen och troligtvis beror felet på en överskattning av nederbörden. Nederbördsstationerna i och omkring Överumans avrinningsområde brukar ofta ge mycket olika nederbördsmängder och så var även fallet under den gångna säsongen. Därför blir uppskattningen av nederbördsfördelningen i området osäker. Svårigheterna att uppskatta nederbördsfördelningen riktigt har ökat sedan den norska nederbördstationen Umbukta lades ned.

Resultatet för områdena Ajaure och Abelvattnet-Bleriken blev tillfredsställande. För de längre nedströms liggande områdena Gardiken och Storuman är det däremot svårt att värdera utfallet. Det beror på att tillrinningsvärden för de två områdena inte är riktiga. Felet ligger troligtvis i tappningsvärdena vid både Umluspens och Gardiksfors kraftverk. Vid uträkningen av prognoserna korrigerades vintertillrinningen för att kompensera för felet. De i tabellerna angivna uppmätta tillrinningsvärdena har däremot inte korrigerats.

Prognoserna för Storjuktan hade relativt stora fel. I vilken mån det beror på tillrinningsvärdena eller på nederbördsuppskattningen är svårt att avgöra. Det kan dock ha viss betydelse att Storjuktan är ett pumpkraftverksmagasin och att det därför strömmar stora vattenmängder både in och ut ur magasinet.

Ångermanälven

Två fjällområden, Ransarn och Borgasjön hade ett otillfredsställande prognosutfall. För båda dessa områden var prognoserna för höga. Det gäller också för området Röströmssjön då man tagit hänsyn till nederbörden under prognosperioden. För övriga områden utföll prognoserna bättre och som helhet för Ångermanälven får man betrakta prognosutfallet som tillfredsställande. Allra bäst gick det i Faxälvsgrenen där samtliga områden hade ett nästan perfekt prognosutfall. Det goda utfallet i Faxälven är t o m något förvånande eftersom vintertillrinningen fick justeras vid prognostillfällena för flera av områdena.

Indalsälven

För Torrön och Håckren var prognosutfallet helt tillfredsställande. Öster-Noren däremot hade något höga prognoser och Storsjön lokalt för låga. Totalt för Storsjön nedan Kallsjön dvs Öster-Noren + Håckren + Storsjön lokalt var emellertid prognosutfallet tillfredsställande.

Ljungan

Prognoserna för fjällområdet Storsjön-Flåsjön utföll helt tillfredsställande. Däremot var prognoserna maj-juli för Havern-Holmsjön och Gimån mycket för låga. Troligaste orsaken till de för låga prognoserna var att den naturliga magasin-nivån vid beräkningsperiodernas början var högre än beräknat. Bl a jämförelser med HBV-modellens prognoser tyder på detta. Hög nederbörd i södra Norrlands kustland och inland under september och oktober 1984 hade nämligen medfört hög naturlig magasinering. Text så verkade nivån i sjöarna den 1:a november att ligga ungefär 50 cm över normalnivån för årstiden. Den exakta siffran för de enskilda områdena blir dock osäker eftersom det endast finns ett fåtal mätningar av sjövattenstånd i södra Norrland. Detsamma gäller för grundvattenstånd och beträffande markvattenhalt finns inga mätningar alls. Metodiken för beräkning av magasin-korrektionen är dessutom grov varför ganska stora fel kan erhållas i de fall då avvikelserna från normalnivån är stora.

Gimåns prognos för enbart maj var, däremot för hög (efter korrigerings för nederbörden under prognosperioden). Orsaken var dels sen vårflod och dels mycket hög nederbörd i maj vilken endast till en del hann avrinna under månaden. Det olika utfallet för de två prognosperioderna blev speciellt märkbart för Gimån på grund av områdets stora sjöandel och därmed långsamma avrinning. Tendensen finns dock även i prognosutfallet för Havern-Holmsjön.

Ljusnan

Prognoserna maj-juni för samtliga områden var för låga. Det gäller speciellt för Grundsjöarna och Dönje medan prognosfelen i de tre övriga områden inte var så stora. Främsta orsaken till de för låga prognoserna är sannolikt för lågt beräknad höstmagasinerings, dvs samma orsak som för felen i prognoserna för Havern-Holmsjön och Gimån i Ljungan. Det stora felet för fjällområdet Grundsjöarna beror troligtvis också på någon annan orsak som inte är klarlagd.

Prognoserna för enbart maj gav en något splittrad bild. Det sydligaste området, Alfta, hade då mycket för hög prognos. Det berodde främst på den sena vårfloden som gjorde att en ovanligt stor del av tillrinningen kom i juni. Förhållandet var mest framträdande för Alfta eftersom vårfloden där oftast har avklingat vid juni månads ingång.

Sammanfattning

Utfallet av prognoserna med arealnederbördsmetoden blev för prognossäsongen 1985 som helhet tillfredsställande. Några områden utgjorde dock undantag och hade ett mindre lyckat prognosutfall. Speciellt gäller det inlandsområden i södra Norrland (främst Gimån, Havern-Holmsjön och Dönje) där prognoserna var för låga. Orsaken till prognosfelen i dessa områden är sannolikt att de naturliga magasinerna av höstregnen fylldes upp betydligt mer än beräknat.

Tre fjällområden - Överuman, Ransarn och Borgasjön - hade mycket för höga prognoser. Prognosfelen i dessa områden är inte helt klarlagda men troligaste orsaken är fel i nederbördsuppskattningen.

Det finns också områden hos vilka tillrinningsvärdena är felaktiga. Det gäller bl a för Storuman och Gardiken och dessa fel gör att prognosresultaten är svåra att utvärdera.

REFERENSER

- Bergström, S:
Development and Application of a Conceptual Runoff Model of Scandinavian Catchments
Rapport nr RHO 1. SMHI, Norrköping 1976
- Häggström, M:
The Areal Precipitation Index Method - A Simple Method to Forecast the Spring Flood Volume
HB-rapport nr 52. SMHI, Norrköping 1982.
- Persson, M:
Operational Hydrological Forecasting in Sweden
Rapport HO 7. SMHI, Norrköping 1983
- Bergström, S, Brandt, M:
Snösmältning med flygburen gammaspektrometer i Kultsjöns avrinningsområde
Rapport HO 21. SMHI, Norrköping 1984
- Häggström, M:
Höstfloden 1983 i svenska fjällen
Artikel i nr 3 1984 av Vannet i Norden
Nordisk Hydrologisk Förening, 1984
- Bergström, S, Jönsson, S:
Utvärdering av 1979 års vårflödesprognoser
HB-rapport nr 35. SMHI, Norrköping 1979
- Bergström, S, Häggström, M, Persson, M:
Utvärdering av 1980 års vårflödesprognoser
HB-rapport nr 44. SMHI, Norrköping 1980
- Bergström, S, Häggström, M, Persson, M:
Utvärdering av 1981 års vårflödesprognoser
HB-rapport nr 49. SMHI, Norrköping 1981
- Häggström, M Persso, M:
Utvärdering av 1982 års vårflödesprognoser
Rapport HO 4. SMHI, Norrköping 1983
- Häggström, M, Persson, M:
Utvärdering av 1983 års vårflödesprognoser
Rapport HO 17. SMHI, Norrköping 1984
- Häggström, M:
Utvärdering av 1984 års vårflödesprognoser
Rapport HO 19. SMHI, Norrköping 1985

HB-RAPPORTER

Nr	Titel	
1	Hydrologiska undersökningar i Kassjöåns representativa område Meddelande nr III: Vattenomsättningen i Lilla Tivsjöns område 1966/67 - 1972/73 av A Waldenström Stockholm 1974	26
2	Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område Meddelande nr IV: Nederbörd och vattenomsättning av M Persson Stockholm 1974	27
3	Oceanografiska observationer i Östersjön 1973 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Stockholm 1974	28
4	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 1: Mätningar juni - september 1973 av U Ehlin och C Ambjörn Stockholm 1974	29
5	SMHI-rapport Verification of heated water jet numerical model by James G Weil Stockholm 1974	30
6	Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område Meddelande nr V: Markvattenstudier av T Milanov Stockholm 1975	31
7	Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område Meddelande nr VI: Vattenomsättningen 1968-73 med feluppskattning av M Persson Stockholm 1975	32
8	Hydrologiska undersökningar i Kassjöåns representativa område Meddelande nr IV: Snötaxering 1974 och vattenomsättning 1969-73 av A Waldenström Stockholm 1975	33
9	Snösmältningen i en punkt som funktion av meteorologiska data av S Jönsson Stockholm 1975	34
10	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 2: Mätningar okt-dec 1973 och juli - sept 1974 av U Ehlin och C Ambjörn Stockholm 1975	35
11	Oceanografiska observationer i Östersjön 1974 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Stockholm 1975	36
12	Vattenomsättning och flöde i Stormyra-området av L Liljequist och L Sterner Stockholm 1975	37
13	Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område Meddelande nr VII: Avrinningen och dess variationer inom området av M Persson Norrköping 1976	38
14	Vattenomsättningsstudier m m i Velens och Kassjöåns representativa områden av A Waldenström Norrköping 1976	39
15	Strömmätningar i sundet mellan Värmlandsjön och Dalbosjön, Väner Vänerundersökningen. Meddelande nr 1 av B Carlsson och M Brandt Norrköping 1976	40
16	Oceanografiska observationer i Östersjön 1975 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1976	41
17	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav 1975 Meddelande nr 3: Mätningar 1974-75. Vattentransporter av U Ehlin och C Ambjörn Norrköping 1976	42
18	Tillämpning av HBV-2 modeller på regleringsmagasin i Ångermanälven av S Bergström och S Jönsson Norrköping 1976	43
19	Grundvattenståndsmätningar i Ångermanälvens övre tillrinningsområde av T Milanov Norrköping 1976	44
20	Beräkning av frekvenser av torrår av L Gottschalk Norrköping 1976	45
21	Hydrografi och sandsugning av M Brandt Norrköping 1976	46
22	Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område Meddelande nr VIII: Vattenomsättning och avdunstning under perioden 1968-76 av M Persson Norrköping 1976	47
23	Oceanografiska observationer i Östersjön 1976 med kustbevakningens båtar av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1977	48
24	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 4: Mätningar 1975-76, vatten-, värme- och materialtransportberäkningar av U Ehlin och C Ambjörn Norrköping 1977	49
25	Ström- och vattentransportstudier i norra Öresund, sydöstra Kattegatt och i Skälderviken av M Brandt Norrköping 1977	50
		51
		52
		53
		54
		55
		56
		57
		58
		59
		60
		61
		62
		63
		64
		65
		66
		67
		68
		69
		70
		71
		72
		73
		74
		75
		76
		77
		78
		79
		80
		81
		82
		83
		84
		85
		86
		87
		88
		89
		90
		91
		92
		93
		94
		95
		96
		97
		98
		99
		100

HO-RAPPORTER

- 1 Metod för homogenitetskontroll av meteorologiska och hydrologiska observationsserier av Sven-Erik Westman Norrköping 1982
- 2 Utvärdering och modellsimulering av grundvattenmätningarna i Ångermanälvens övre tillrinningsområde av G Sandberg Norrköping 1982
- 3 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens båt 1982 av B Juhlin Norrköping 1983
- 4 Utvärdering av 1982 års vårflödesprognoser av M Häggström och M Persson Norrköping 1983
- 5 Vågdata från svenska kustvatten 1982 av Jonny Svensson Norrköping 1983
- 6 The new harbour in Landskrona - oceanographic investigations by Jonny Svensson Norrköping 1983
- 7 Operational hydrological forecasting in Sweden by Magnus Persson Norrköping 1983
- 8 Vattenutbyte mellan Bottniska Viken och Östersjön av Cecilia Ambjörn Norrköping 1983
- 9 Var vintern 1982/83 extrem? En jämförande studie av vattentemperatur i några mellansvenska sjöar av Gun Zachrisson Norrköping 1983
- 10 Sedimenttransport i svenska vattendrag 1981. Resultat från sedimenttransportnätet av Maja Brandt Norrköping 1983
- 11 Försök med automatisk vattenprovtagning i Marviken av Bo Juhlin Norrköping 1983
- 12 Värmeuttag ur Helgasjön - Möjligheter och konsekvenser av Gun Zachrisson och Barry Broman Norrköping 1984
- 13 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1983 av Bo Juhlin Norrköping 1984
- 14 Åtgärder mot förorening i Velen. Erfarenheter från utförd behandling med kalk och soda samt förslag till fortsatta åtgärder. En utredning för Töreboda kommun av Ingemar Holmström Norrköping 1984
- 15 Vågdata från svenska kustvatten 1983 av Jonny Svensson Norrköping 1984
- 16 Beräkning av daglig vattenföring vid Ulva kvarn i Fyrisån 1951-82 av Magnus Persson och Sven-Erik Westman Norrköping 1984
- 17 Utvärdering av 1983 års vårflödesprognoser av Martin Häggström och Magnus Persson Norrköping 1984

H-RAPPORTER

- 1 Hydrokemiska data från de svenska fältforskningsområdena av Bengt Carlsson Norrköping 1985
- 2 Utvärdering av 1985 års vårflödesprognoser av Martin Häggström och Magnus Persson Norrköping 1986
- 3 Riktlinjer och praxis vid dimensionering av utskov och dammar i USA. Rapport från en studieresa i oktober 1985 av Sten Bergström, Ulf Ehlin, SMHI, och Per-Eric Ohlsson, VASO Norrköping 1986

- 18 Vattenståndsprognoser för Hammarajön - Helge å. En utredning för Kristianstad län av Barbro Johansson
- 19 Utvärdering av 1984 års vårflödesprognoser av Martin Häggström Norrköping 1984
- 20 Svenskt Sjöregister - Uppdatering av Torbjörn Lindkvist och Christina Thoms-Hjärpe Norrköping 1984
- 21 Snömätning med flygburen gammaspectrometer i Kultsjöns avrinningsområde 1980 - 1984 av Sten Bergström och Maja Brandt
- 22 PROBE - An Instruction Manual by Urban Svensson Norrköping 1984
- 23 Kartläggning av ytvattentemperaturen med satellitdata av Thomas Thompson. Norrköping 1985
- 24 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med Kustbevakningens fartyg av Bo Juhlin Norrköping 1985
- 25 Vindförluster vid mätning av snönederbörd med SMHI-nederbördsräknaren av Bengt Carlsson Norrköping 1985
- 26 Svenakt Vattendragsregister av Torbjörn Lindkvist Norrköping 1985
- 27 Svenskt Sjöregister av Kurt Ehler (projektledare) Norrköping 1983
- 28 Aplicación del modelo HBV a la cuenca del Lago de Arenal en Costa Rica av Barbro Johansson, Magnus Persson, Göran Sandberg och Edgar Robles (ICE) Norrköping 1985
- 29 Beräknat markvattenunderskott i Simlångens avrinningsområde 1934-83 av Gun Grahn, Barbro Johansson och Barbro Norlander Norrköping 1985
- 30 Beräknat markvattenunderskott i Emåns avrinningsområde 1934-83 av Gun Grahn, Barbro Johansson och Barbro Norlander Norrköping 1985
- 31 Application of the HBV-model to pilot basins in Burma av Öhn Gyaw och Magnus Persson Norrköping 1985
- 32 Vattenbalanskartor över Sverige - månadsmedelvärden för 1931 - 1960 av nederbörd, avdunstning och avrinning av Todor Milanov Norrköping 1985
- 33 Vågdata från svenska kustvatten 1984 av Jonny Svensson Norrköping 1985

O-RAPPORTER

- 1 En hydrodynamisk modell för spridnings- och cirkulationsberäkningar i Östersjön av Lennart Funkquist Norrköping 1985
- 2 Spridningsundersökningar i yttre Fjärden Piteå av Barry Broman och Carsten Pettersson Norrköping 1985
- 3 Utbyggnad vid Malmö hamn; effekter för Lommabuktens vattenutbyte av Cecilia Ambjörn Norrköping 1986

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-158000. Telex 64400 smhi s.