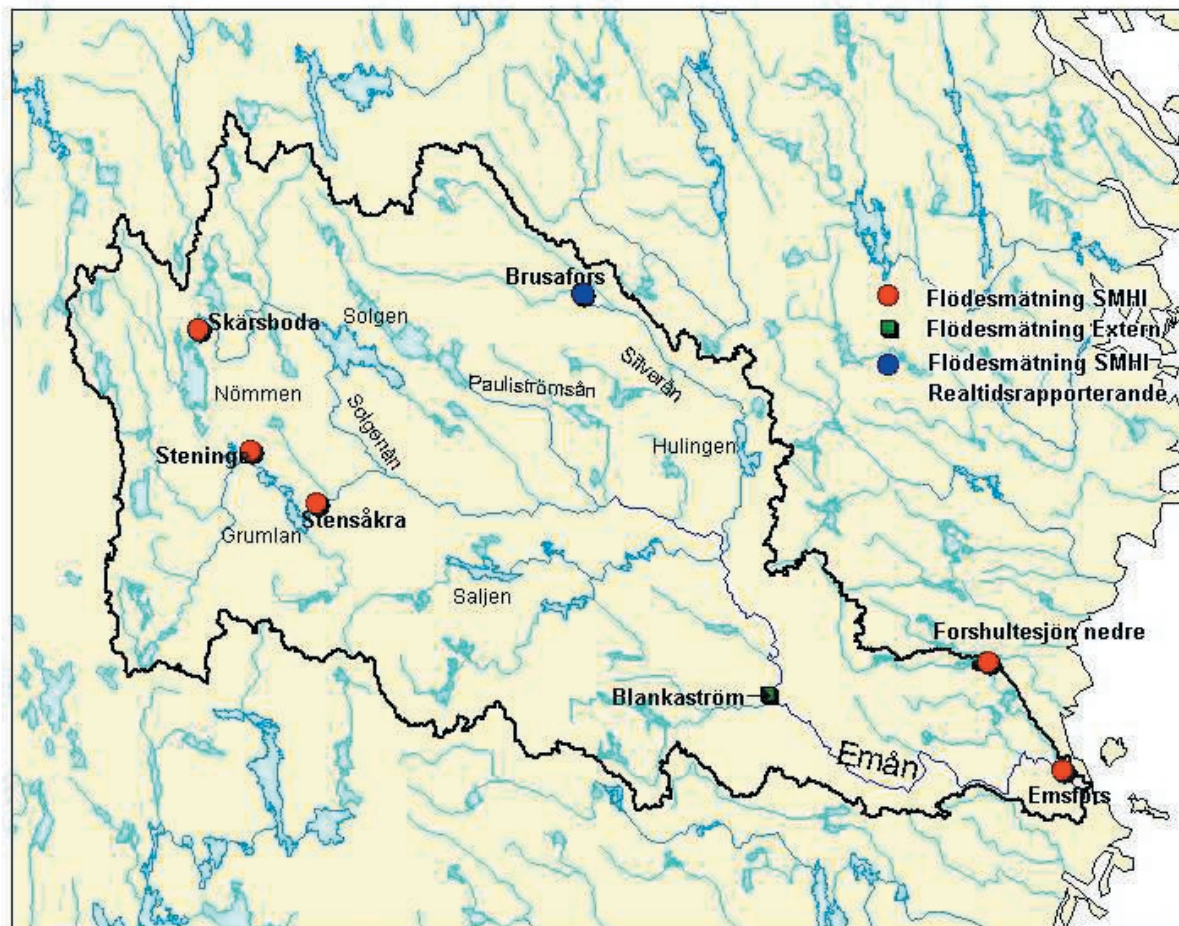




Utvärdering av SMHIs prognos-och varningstjänsts verksamhet under flödet i området runt Emån juli 2003.

**Utvärdering av SMHIs prognos-och
varningstjänsts verksamhet under
flödet i området runt Emån juli 2003.**

Calle Granström och Håkan Sanner

Innehållsförteckning

1. SAMMANFATTNING	2
2. VATTENSITUATIONEN UNDER FLÖDET	3
3. VERKSAMHETEN VID SMHI:S HYDROLOGISKA PROGNOSE- OCH VARNINGSTJÄNST UNDER FLÖDET	5
3.1. Hydrologiska prognoser	6
3.2. Sammanfattning av loggboken samt flödespärmar	10
3.3. Utfärdade varningar	13
3.4. Prognosernas kvalitet	14
4. ENKÄT ANGÅENDE FLÖDET JULI 2003	16
4.1. Sammanställning av enkätsvar	16

Bilaga 1: Enkätresultat för flödet vid Emån juli 2003

Bilaga 2: Jämförelse mellan enkätresultat för flödet vid Emån 2003 och sydvästra Sverige 2002

1. Sammanfattning

Rapporten är en utvärdering av SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänsts arbete juli 2003 i samband med kraftiga regn och mycket/extremt högt flöde i området runt Emån. I dokumentet beskrivs även den hydrologiska situationen för den aktuella tiden.

Med hjälp av observationer i realtid, meteorologiska prognoser, hydrologiska prognoser, visualiseringsverktyg och ett nära samarbete med kraftbolagen är SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst kontinuerligt uppdaterad på det hydrologiska läget i hela Sverige. När sannolikheten bedöms vara större än 50 % för att en varningsnivå överskrids skall en varning utfärdas. Under mycket höga flöden skall SMHI också stötta länsstyrelse och räddningstjänst med meteorologisk och hydrologisk expertis samt med specialanpassade prognoser.

Ett ovanligt torrt sista halvår 2002 följdes av en torr vårvinter, men trenden bröts under april 2003. April t.o.m juni var nederbördsrikare än normalt och följdes den 1 till 6 juli av ett kraftigt regnväder som gav mer än 80 mm regn i större delen av Småland och i sydligaste Östergötland. Stora delar av området fick mer än 120 mm och lokalt föll upp emot 190 mm, vilket ledde till flöden i Brusaån motsvarande ca 60 års återkomsttid. Längre nedströms i Emån dämpades flödet och återkomsttiden var där mellan 5 och 10 år.

Ett viktigt underlag för flödesvarningar är dagliga automatiska flödesprognoser för utvalda avrinningsområden över hela Sverige. Ett sådant avrinningsområde är Brusafors som ligger centralt i det värst drabbade området.

Nederbördsmängdernas stora lokala variationer kunde inte fångas upp av SMHI:s relativt glesa nät av realtidsrapporterande nederbördsobservationer. Därför fick observerad nederbörd ökas med 40 % för att beräknad och observerad flödesvolym skulle stämma i Brusafors. Manuella specialprognoser för räddningstjänsten har också gjorts för vattenståndet i sjön Hulingen och för flödet i Blankaström.

SMHI har under perioden skickat ut sju flödesvarningar och en hydrologisk information. Varningarnas träffsäkerhet var 92 %, vilket är mycket bra. Tyvärr kom inte SMHI:s första varning fram till alla räddningstjänster, vilket ökade överraskningseffekten och försvårade räddningstjänstens kontakt med SMHI. Nuvarande första kontaktväg mellan SMHI och räddningstjänsten går via länsstyrelsen, vilket kräver att hela kedjan fungerar.

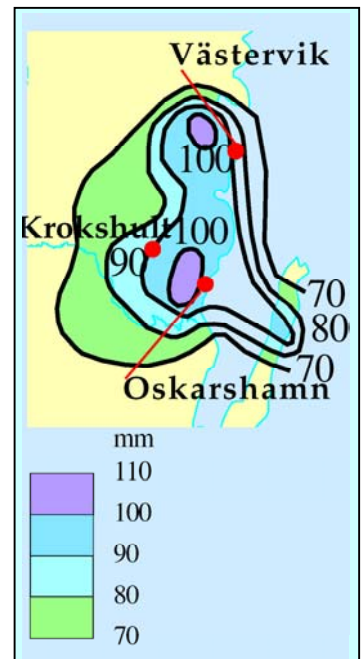
En enkät skickades ut till de kommuner, länsstyrelser och kraftbolag som berördes av varningarna. En sammanställning av enkätsvaren och samtliga kommentarer redovisas i denna rapport. Det övergripande omdömet om SMHI:s tjänster var gott.

2. Vattensituationen under flödet

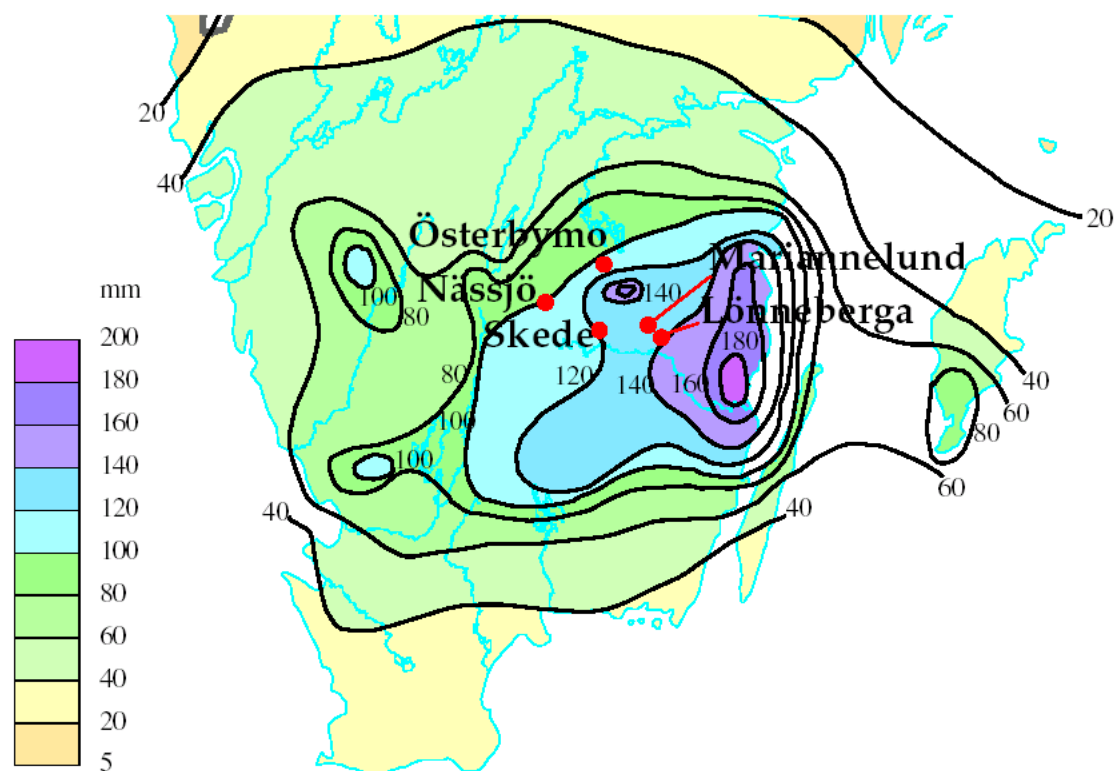
Martin Häggström

Juli månad 2003 inleddes den 1 till 6 med att stora mängder nederbörd föll i östra Götaland. Större delen av Småland samt sydligaste Östergötland fick under denna period mer än 80 mm regn, se figur 2. Mest extremt var det andra nederbördsdygnet, då det från klockan 8 den 2 till klockan 8 den 3 föll mer än 90 mm regn strax innanför kusten från Oskarshamn till Västervik, se figur 1.

Vid nederbördsstationen Krokshult nordost om Oskarshamn föll 172 mm regn den 1 till 6, och privata mätningar i närheten indikerar uppemot 190 mm, se figur 2. Av verkningarna att döma kan ungefär liknande mängder ha fallit i delar av triangeln NässjöÖsterbymo- Mariannelund. Största regnmängden vid en SMHI-station i detta område, 137 mm, uppmättes i Svinhult i sydligaste Östergötland, men uppgifter finns om privata mätningar med större mängder.



Figur 1. Maximal 24-timmars nederbörd i mm för områden som fick mer än 70 mm den 2 -3 juli 2003.



Figur 2. Nederbörden i mm den 1 - 6 juli 2003

Den rikliga nederbörden gav upphov till översvämningar. I direkt anslutning till det mest intensiva regnet drabbades många fastigheter främst i Oskarshamnstrakten och i Nässjö av inströmmande regnvatten eller uppträngning bakvägen från avloppssystem. Senare uppstod höga nivåer i flertalet vattendrag i norra Småland och sydligaste Östergötland. De mest extrema flödena verkar ha inträffat i små och medelstora vattendrag från ungefär Nässjö-Österbymo över Hultsfred mot Oskarshamn. SMHI:s mätstation vid Forshultesjöns utlopp i ett litet vattendrag strax väster om Oskarshamn och i Mariannelund i Brusaån uppmättes flöden med återkomsttiden cirka 100 respektive 60 år. De nu erhållna flödena är också de högsta som uppmätts i båda stationernas mätserier som startade 1955. I Lönneberga-Silverdalen nedströms Mariannelund, där Brusaån har bytt namn till Silverån, drabbades många fastigheter av översvämningar och några broar fick stängas för trafik. En bidragande orsak var att inte alla dammluckor kunde öppnas vid före detta pappersbruket i Silverdalen, se figur 3. För att minska översvämningsskadorna gjordes invallningar vid flera fastigheter. Invallningar gjordes även längre uppströms vid Brusaån i Ingatorp samt vid Pauliströmsån i Pauliström och Solgenån i Värne och Skede. I sjön Hulingen dämpades sedan Silveråns flöde och i nedre Silverån beräknas återkomsttiden på flödet ha varit cirka 10 år. För Emån nedströms Silveråns inflöde beräknas återkomsttiden ha legat i intervallet 5 till 10 år. Att så stora flöden inträffar under högsommaren är ovanligt. I Emån förekom dock ett ännu högre flöde i början av juli 1927, vilket

man kan konstatera med ledning av mätserien från Järnforsen med start år 1900. Vanligtvis inträffar höga flöden i Emån i samband med snösmältningen på våren eller ibland under hösten eller vintern. De två allra högsta flödena var vårflöden och inträffade 1951 och 1966. Vid flödestoppen rann då 50 till 70 % mer vatten i nedre Emån än under den nu aktuella flödestoppen. De största skadorna förorsakade flödet för jordbruket och då bland annat på de stora slättområdena längs Emån. Dels dränktes den växande grödan på stora arealer och dels minskade framkomligheten för jordbruksmaskinerna.



Figur 3. Översvämning av väg och damm vid Silverdalens pappersbruk den 9 juli 2003

3. Verksamheten vid SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst under flödet

Med hjälp av observationer i realtid, meteorologiska prognoser, hydrologiska prognoser, visualiseringsverktyg och ett nära samarbete med kraftbolagen är SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst kontinuerligt uppdaterad på det hydrologiska läget i hela Sverige. När sannolikheten bedöms vara större än 50 % för att en varningsnivå överskrids skall en varning utfärdas. Under mycket höga flöden skall SMHI också stötta aktuell länsstyrelse och räddningstjänst med meteorologisk och hydrologisk expertis, samt med specialanpassade prognoser.

3.1. Hydrologiska prognoser

För att göra en hydrologisk prognos använder SMHI en matematisk hydrologisk modell (HBV), som utifrån dagliga värden på nederbörd och temperatur beräknar flödet i ett vattendrag eller vattenståndet i en sjö. För att göra en så bra prognos som möjligt används mätningar av nederbörd och temperatur fram till prognostillfället. Därefter justeras (uppdateras) modellen mot observerad vattenföring eller vattenstånd så att verklighet och modell stämmer väl överens. Meteorologiska prognoser avseende nederbörd och temperatur används sedan som indata till den hydrologiska prognosen.

SMHI gör rutinmässigt flödesprognoser i indikatorområden och under mycket höga flöden manuella specialanpassade prognoser, efter länsstyrelse och räddningstjänstens behov.

Indikatorområde är ett mindre avrinningsområde med minst daglig inrapportering av vattenföring till SMHI. För varje indikatorområde görs dagligen en automatisk prognos av vattenföring som får indikera (representera) små och medelstora vattendrag i närområdet. Det finns för närvarande drygt 50 indikatorområden fördelade över hela Sverige. Ett av indikatorområdena, Brusafors, ligger mitt i det drabbade området och var till stor nytta i bedömningen av flödesutvecklingen.

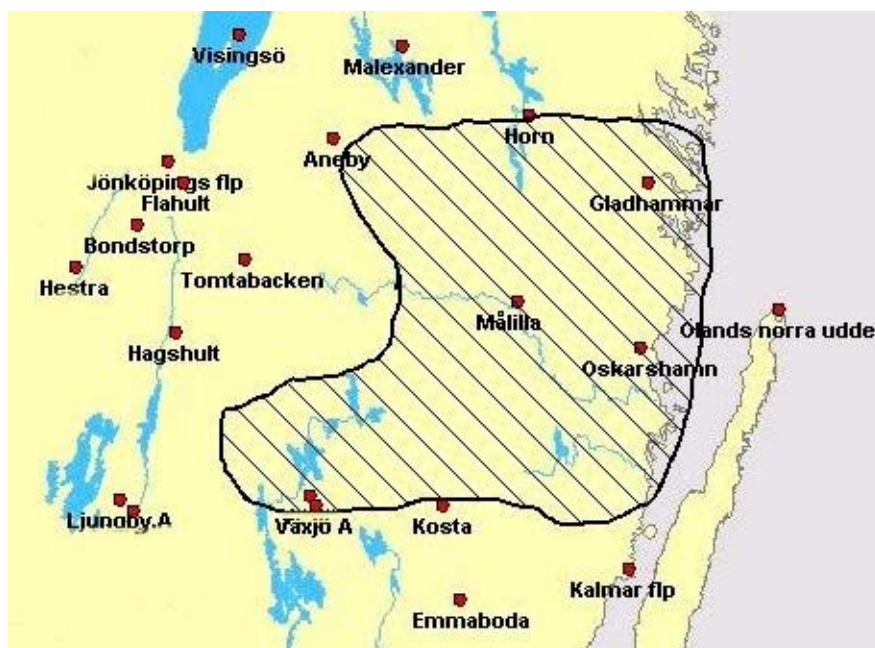
Specialanpassade prognoser gjordes för Hulingen i Silverån och Blankaström i Emåns huvudfåra.

3.1.1. Indata till de hydrologiska prognoserna

SMHI stationsnät är indelat i två huvudtyper av stationer efter hur ofta de rapporterar in observationer till SMHI. Realtidsrapporterande stationer levererar data minst 1 gång per dygn. Klimatstationer rapporterar in observationerna i efterhand. Oftast sänds en journal eller ett diagram till SMHI varje månad. De realtidsrapporterande stationerna är dyra i drift och därför är nätet betydligt glesare än klimatstationsnätet. För hydrologiska prognoser under ett flöde finns endast de realtidsrapporterande stationerna att tillgå. I efterhand kan nederbördsmängder och vattenflöden analyseras mer detaljerat.

3.1.1.1. Temperatur- och nederbördsobservationer

Det är relativt glest med stationer som mäter nederbörd och temperatur i realtid i det aktuella området. Målilla är den meteorologiska station som ligger bäst till i det drabbade området, se figur 4. Eftersom flödet inträffade under sommaren så har temperaturen endast underordnad betydelse för flödesberäkningarna. Nederbördsmängden är den helt dominerande flödesgenererande faktorn. På grund av det glesa observationsnätet och den stora lokala variationen i nederbörd så var det svårt att beräkna rätt tillrinning. I modellberäkningen för Brusafors fick den observerade nederbörden ökas med 40 % för att beräknad och observerad vattenföring skulle överensstämma.



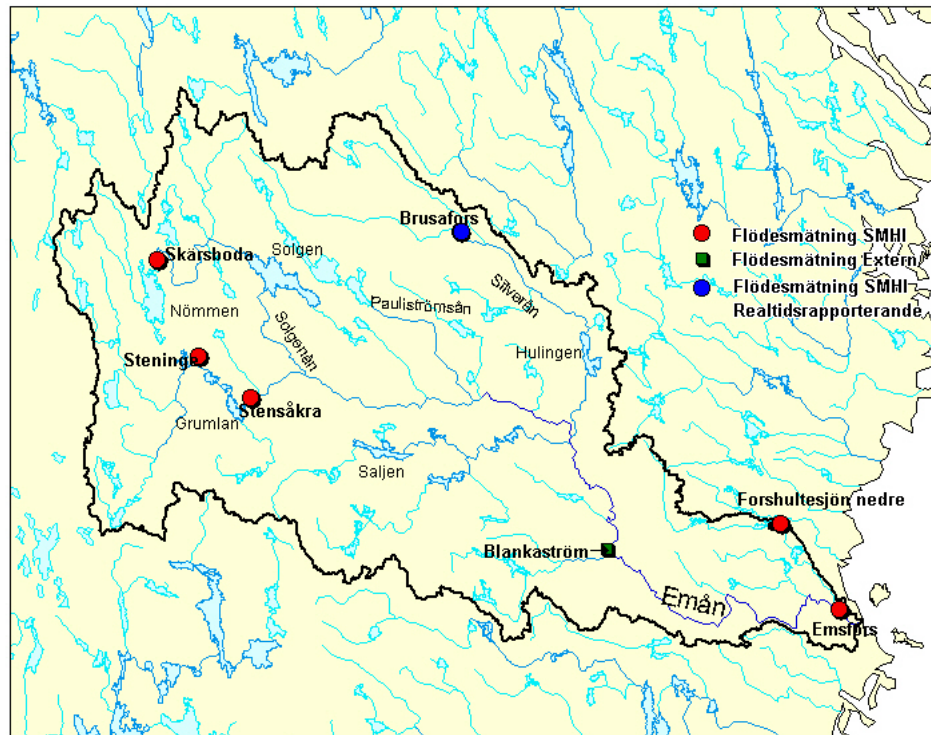
Figur 4: Stationer med mätning av nederbörd och temperatur i realtid.

Markerat område fick mer än 120 mm i nederbörd 1 - 6 juli 2003.

3.1.1.2. Flödes- och vattenståndsobserverationer

SMHI utför egna flödesmätningar på sex platser i Emåns avrinningsområde, varav endast en rapporterar dagligen och de andra fem rapporterar en gång i månaden, se figur 5. Den realtidsrapporterande stationen heter Brusafors och ligger i den övre delen av Silverån (där den kallas Brusaån). Förutom detta så har SMHI samarbete för datautbyte med Sydkraft som utvinner el vid Blankaström. Data från Blankaström skickas normalt till SMHI en gång per år.

Vattenstånds- och vattenföringsmätningar görs också av andra aktörer i området, varav Emåns Vattenförbund och Sydkraft är de största. Emåns Vattenförbunds observationer redovisas på deras webbsida. Vid jämförelser mellan dessa och SMHIs mätningar uppmärksammades skillnader vilket tyder på vissa inkörningsproblem för några stationer. Sydkraft redovisar också en del av sina observationer på sin hemsida. Förutom information från webbsidor inhämtades information från annat håll bl.a. ringdes mätvärden in från Sydkraft, Fortum och Mönsterås bruk varje morgon. All denna information användes av SMHI som underlag till flödesvarningarna.



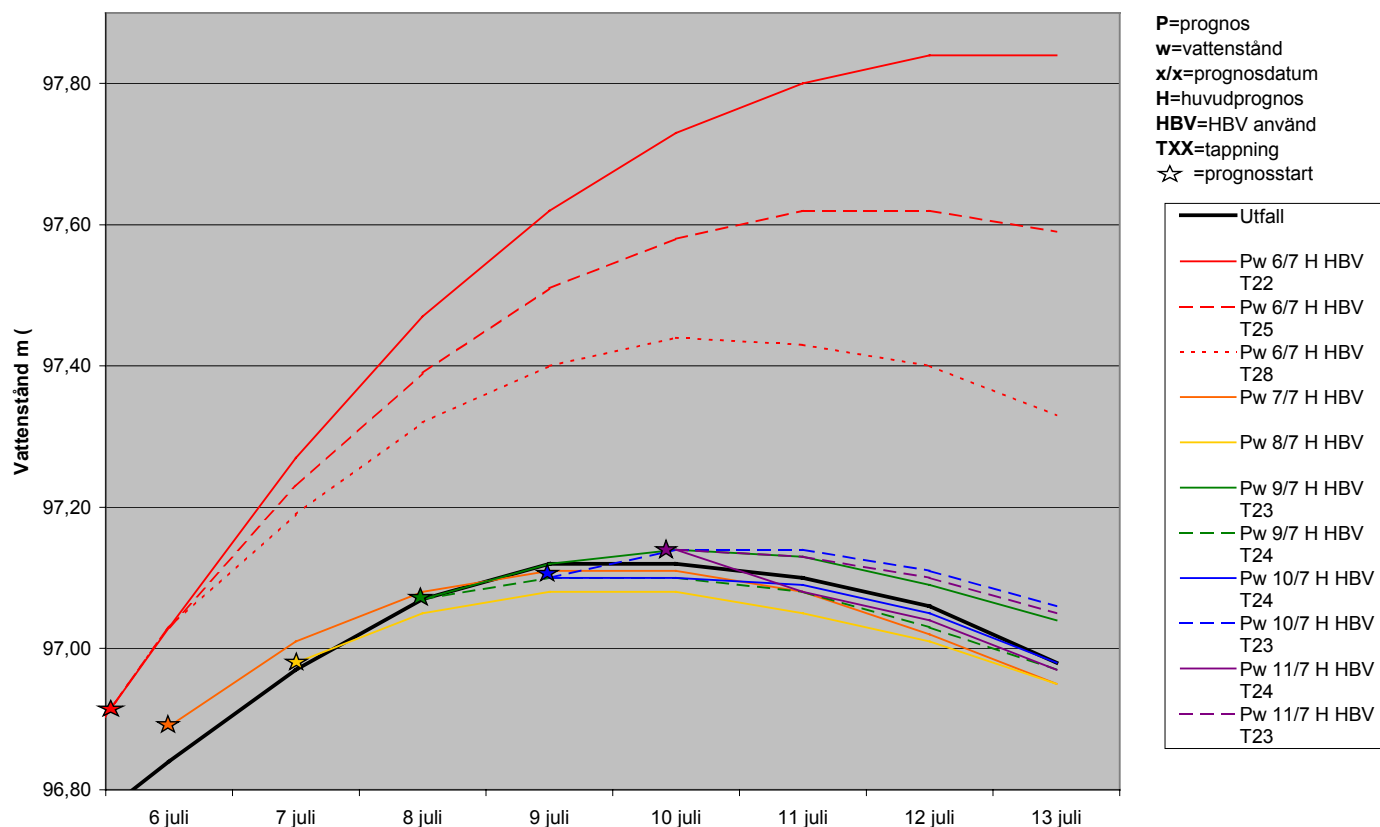
Figur 5. Karta över vattenförsörjningsstationer i SMHIs grundnät inom Emåns avrinningsområde.

De viktigaste underlagsuppgifterna för SMHIs manuella specialanpassade prognoser var:

- Tappning och vattenstånd för sjön Hulingen
- Tappning från sjön Solgen
- Flöde vid Finsjö
- Flöde och vattenstånd vid Blankaström
- Flöde vid Emsfors

3.1.2. Manuella specialanpassade hydrologiska prognoser

Förutom de dagliga automatiska flödesprognoserna i Brusafors gjorde SMHI manuella prognoser för vattenståndet i Hulingen och flödet i Blankaström.



Figur 6. Observerat och prognoserat vattenstånd i sjön Hulingen. Prognoserna har gjorts med HBV-modellen. Den svarta linjen representerar det observerade vattenståndet och de färgglada är prognoserna. En del dagar gjordes flera prognoser med alternativa tappningar från Hulingen (ex. vattenståndsprognosen som gjordes den 6/7 med antagandet att tappningen skulle vara $25 \text{ m}^3/\text{s}$ skrivs 6/7 T25 i förklaringen).

Dessutom gjordes vattenståndsprognoser för sjön Hulingen och området längs huvudfåran vid Högsby med en hydraulisk modell. De hydrauliska beräkningarna gjordes som en övning för framtiden och därför vidarebefordrades inte resultaten. I Figur 6 visas vattenståndsprognoserna, med HBV-modellen, för sjön Hulingen dag för dag. Vid den första prognosen fanns inte tillförlitliga¹ vattenståndsuppgifter för sjön Hulingen, så tillrinningsberäkningarna fick basera sig på Brusafors och som vi tidigare nämnt behövde nederbörden ökas med 40 % i Brusafors. Vid kontakter med Sydkraft kom vi överens om att de skulle avväga

¹ Pegeln i Hulingen är indämd vid höga vattenstånd och därmed stämmer inte alltid vattenståndet vid pegeln överens med vattenståndet i Hulingen.

sjöytan manuellt varje morgon och rapportera till SMHI. Dagen efter kunde vi beräkna en korrekt tillrinning att uppdatera modellen mot och prognosresultaten blev mycket bättre. Det här är ett bra exempel på hur vi vill arbeta. Vi börjar med grova antaganden utifrån de data som finns tillgängliga och genom gott samarbete med lokala intressenter får vi in bättre eller ny information som förs in i modellberäkningarna. De lokala intressenterna får sedan tillbaka en betydligt bättre prognos från SMHI.

3.2. Sammanfattning av loggboken samt flödespärmar

Vid mycket höga flöden förs loggbok vid SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst enligt instruktion. Loggbok har förts från den 5 juli t.o.m. den 13 juli och från den har olika aktiviteter sorterats ut. Kompletterande uppgifter för utvärdering har även hämtats ur de flödespärmar där material som rör aktuellt flöde arkiverats. Aktiviteterna har delats in i följande aktivitetsgrupper: externa kontakter, interna kontakter, prognoser och varningar, fältmätningar samt personal.

Externa kontakter: Länsstyrelser, räddningstjänsten, kraftbolag och massmedia/press, se figur 7.

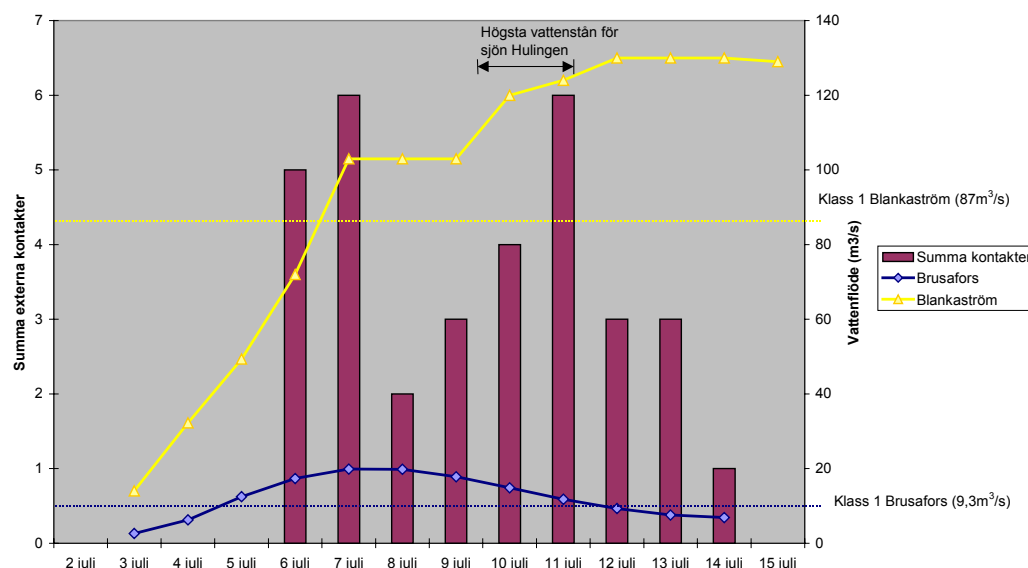
Interna kontakter: Meteorologer, observatörer, personal/fältpersonal.

Prognoser och varningar: Hydrologiska varningar (nivå på varning), flödesprognos (HBV), vattenståndsprognos (HBV), hydraulisk vattenståndsprognos (MIKE 11, endast test). Totalt gjordes 7 st. varningar, 9 st. flödesprognoser och 10 st. vattenståndsprognoser, se figur 8 och 9.

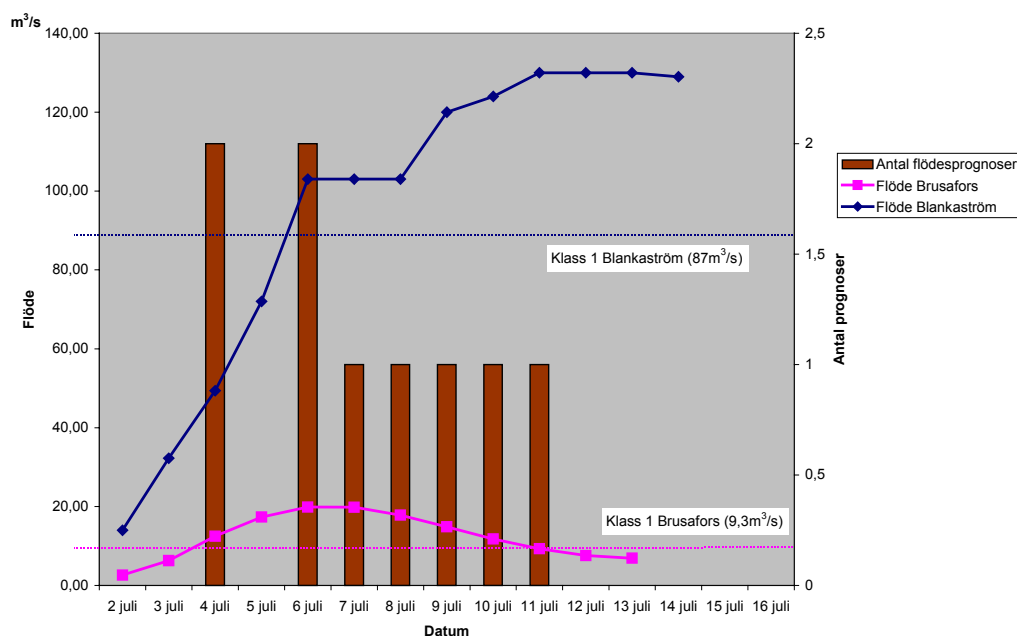
Fältmätningar: En kontrollmätning av stationen Brusafors gjordes när flödet var som högst. De rapporterade mätningarna överensstämde bra med kontrollmätningen.

Personal: Antalet aktiva per dag under flödet framgår av figur 10.

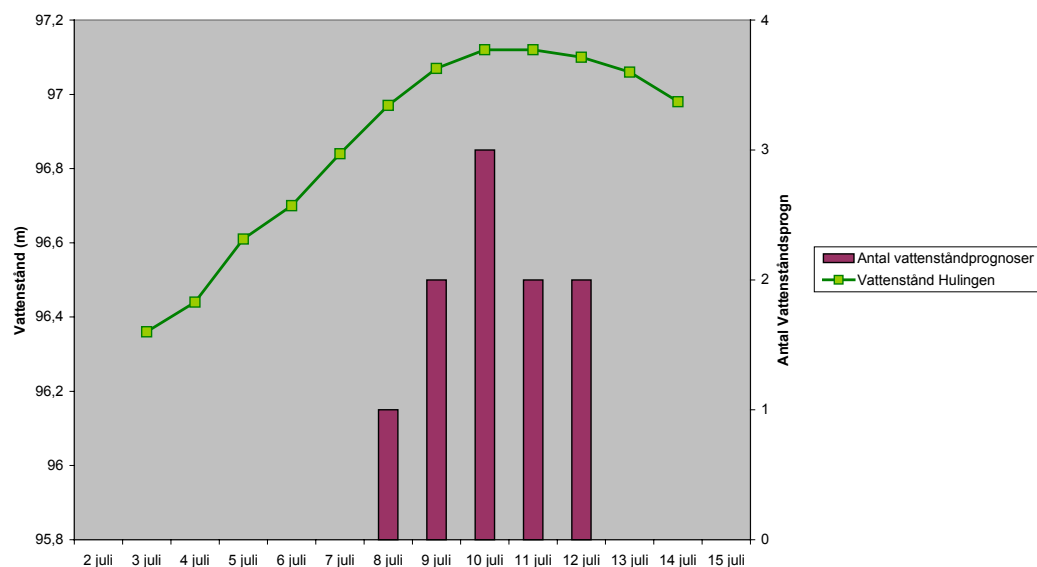
Ett urval av aktiviteter från det sammanställda materialet redovisas här i grafisk form. Ingen sammanställning av interna kontakter har gjorts. Men vad beträffar kontakter med exempelvis meteorologer så är de intensiva under ett flöde och får betraktas pågå dagligen.



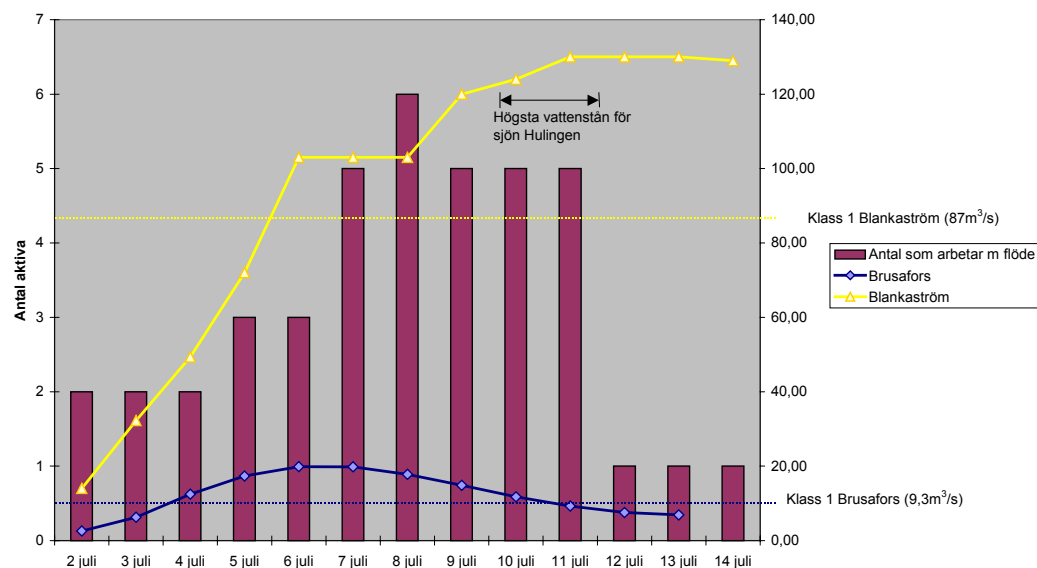
Figur 7. Antalet externa kontakter exklusive media per dag under flödet i relation till flödesutvecklingen. Vattenföringen visas för Brusafors (högt upp i Silverån) och Blankaström i Emåns huvudfåra, samt när vattenståndet var som högst i sjön Hulingen. Varningsnivån för klass 1 flöde (högt flöde) har också markerats för Brusafors och Blankaström.



Figur 8. Antalet manuella specialanpassade hydrologiska flödesprognoser per dag, gjorda med HBV-modellen. Prognoserna har satts i relation till flödesutvecklingen vid Brusafors (högt upp i Silverån) och Blankaström i Emåns huvudfåra. Varningsnivån för klass 1 flöde (högt flöde) har också markerats för Brusafors och Blankaström.



Figur 9. Antalet manuella prognoser av vattenstånd per dag, gjorda med HBV-modellen och med Mike 11, i relation till vattenståndsutvecklingen i sjön Hulingen.



Figur 10. Antalet personal aktiva per dag under flödet i relation till flödesutvecklingen vid Brusafors (högt upp i Silverån) och Blankaström i Emåns huvudfåra. Varningsnivån för klass 1 flöde (högt flöde) har också markerats för Brusafors och Blankaström.

3.3. Utfärdade varningar

Varningarna finns att se i sin helhet på SMHI:s hemsida. Varningarna innehåller oftast förutom själva varningen även information om ökning och kulminering av flöde och vattenstånd. I figur 11 kan man se när varningarna skickades ut i förhållande till flödet.

SMHI gör varje år en utvärdering av samtliga flödesvarningar enligt fastställd instruktion. Utvärderingen görs av personer som inte varit direkt inblandade i varningsverksamheten för att öka objektiviteten. Träffsäkerheten för flödesvarningarna under flödet i området kring Emån juni 2003 var 92 %, vilket är mycket bra.

Utfärdade varningar till ordinarie sändlista (Länsstyrelser, media, regleringsföretag etc.)

2003-07-02 Vädervarning klass 1: Högt flöde

2003-07-04 Vädervarning klass 1: Högt flöde

2003-07-05 Vädervarning klass 2: Mycket högt flöde

2003-07-06 Vädervarning klass 2: Extremt höga flöden

2003-07-07 Vädervarning klass 2: Extremt höga flöden

2003-07-08 Vädervarning klass 2: Mycket högt flöde

2003-07-10 Vädervarning klass 2: Mycket högt flöde

2003-07-11 Hydrologisk information: Nivåerna på väg ned. Statistisk information

Varningar via Radio P1

2003-07-04 Högt flöde

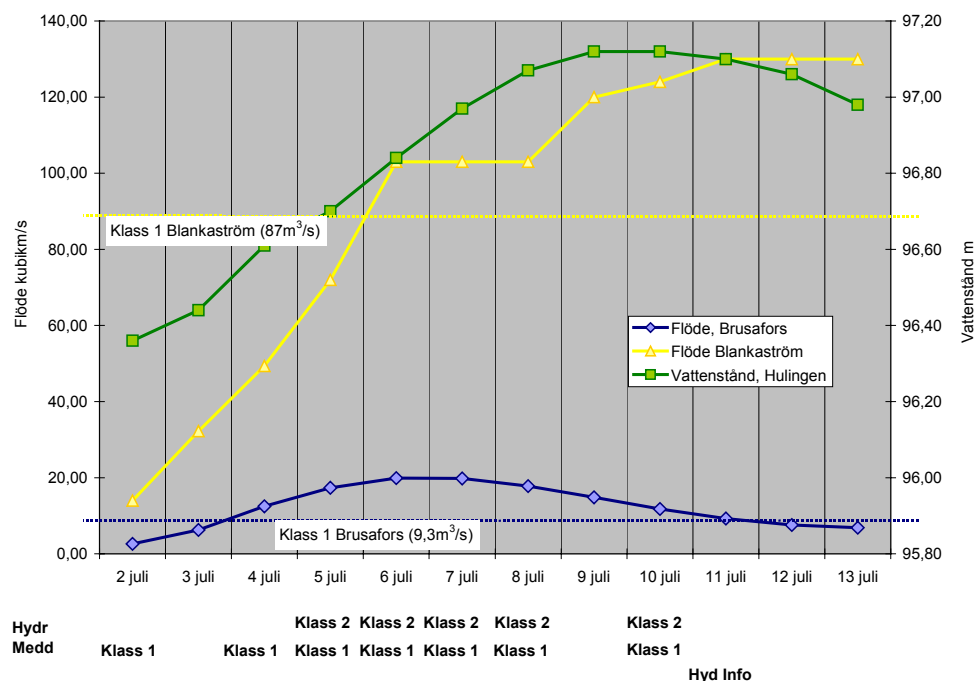
2003-07-05 Mycket högt flöde

2003-07-06 Extremt högt flöde

2003-07-07 Extremt högt flöde

Utfärdade varningar till räddningsverket (utfärdade enligt räddningsverkets rutiner)

2003-07-05 Mycket högt flöde i Silverån och Brusaån

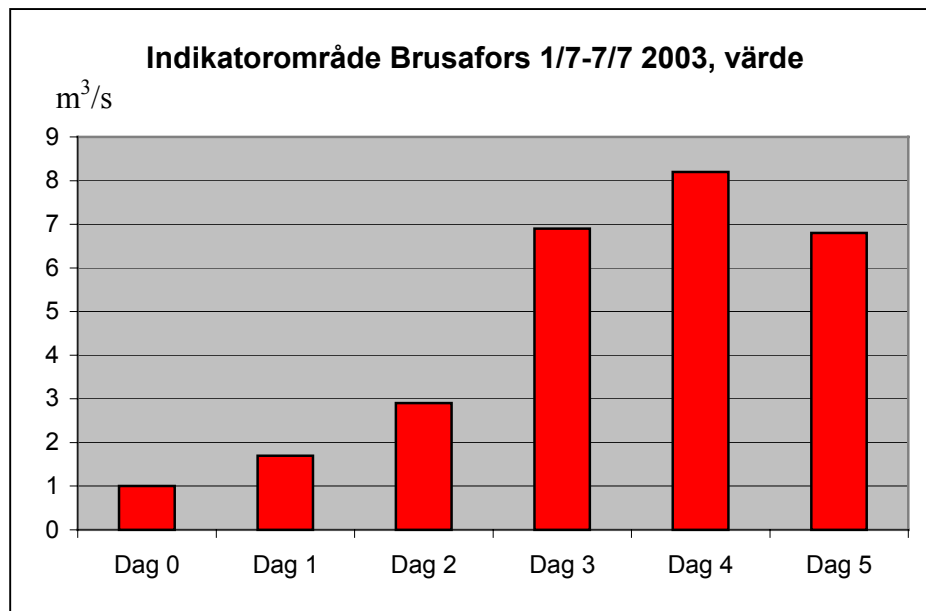


Figur 11: Varningsnivå, flödesutveckling och tidpunkt då varningar utfärdades under flödet i Emån juli 2003. Flödesutveckling och varningsnivå för vädervarning klass 1 för Brusafors och Blankaström visas, samt vattenståndsutveckling i sjön Hulingen. I nederkant visas när varningar skickas ut, vädervarning klass 1 (varning för högt flöde) och vädervarning klass 2 (varning för mycket högt flöde).

3.4. Prognosernas kvalitet

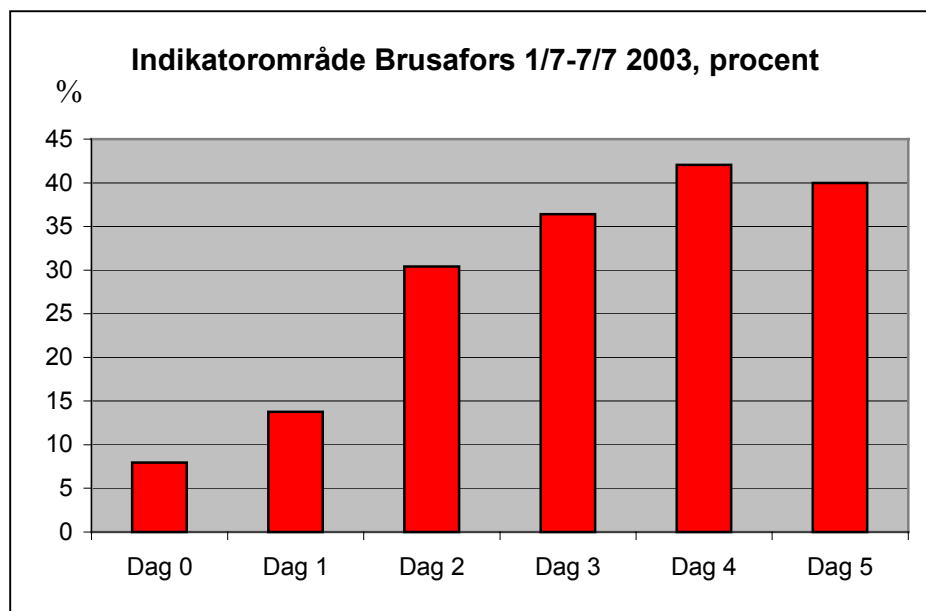
De automatiska prognosernas kvalitet och träffsäkerhet har utvärderats. Endast ett indikatorområde², Brusafors, ligger inom det flödesdrabbade området. Här är felen relativt stora, se figur 12 och 13. Felen beror till stor del av att de få realtidsrapporterande nederbördsstationer inte kunde fånga upp nederbördsmängdernas stora lokala variationer, nederbörden fick ökas med 40% från nederbördsobservationerna för att flödesvolymen skulle stämma i Brusafors. En del av felet ligger också i själva modellkalibreringen, vilket kan förklaras av att inget så högt flöde tidigare uppmäts i Brusafors.

². SMHI har valt ut drygt 50 st. strategiska avrinningsområden (indikatorområden) spridda över hela Sverige för överblick av flödessituationen. Indikatorområden är ett mindre avrinningsområde med minst daglig inrapportering av vattenföring till SMHI. För varje indikatorområde görs dagligen en automatisk prognos av vattenföring som får indikera (representera) små och medelstora vattendrag i närområdet.



Figur 12. Medianvärde av felet i m³/s för flöde vid Brusafors.

Dag 0 är dygnet som slutar kl. 8.00 på morgonen samma dag som prognosen görs och ger ett mått på hur bra prognosen har varit fram till prognostillfället. Dag 1 är det första prognosdygnet och slutar kl. 8.00 på morgonen dagen efter prognosen görs.



Figur 13. Medianvärde av det procentuella felet för flöde vid Brusafors.

Dag 0 är dygnet som slutar kl. 8.00 på morgonen samma dag som prognosen görs och ger ett mått på hur bra prognosen har varit fram till prognostillfället. Dag 1 är det första prognosdygnet och slutar kl. 8.00 på morgonen dagen efter prognosen görs.

4. Enkät angående flödet juli 2003

En enkät skickades ut per epost till de kommuner, länsstyrelser och kraftbolag som berördes av varningarna. Det var 16 st. som svarade vilket ger en svarsfrekvens på 55 %. Det övergripande omdömet om SMHI:s tjänster under flödet var gott.

4.1. Sammanställning av enkätsvar

Nedan har vi sammanfattat enkätsvaren och ibland försökt analysera orsaken eller kommenterat resultaten. *SMHI:s kommentarer har markerats med kursiv stil.*

För kompletta svar från enkäten se bilaga 1 Enkätsammanställning, höga flöden juli 2003.

Av svaren framgår att:

- Det inte alltid har varit så lätt att komma i kontakt med den hydrologiska prognos- och varningstjänsten.
En möjlig orsak till detta kan vara att räddningsverket har ändrat sina rutiner vad gäller distribution av varningar. Dagens system förutsätter att länsstyrelsen är bemannad och att de hinner sprida varningarna till kommunernas räddningstjänster. Annars får räddningstjänsterna endast räddningsverksvarningen som innehåller begränsad information och inte epost- och Web-adress till hydrologiska prognos- och varningstjänsten, som ordinarie varning. Vid de två möten i Emådalen efter flödet, som SMHI deltagit i, har det blivit tydligt att SMHIs varning i början av flödet inte kom fram till alla räddningstjänster utan stannat hos länsstyrelsen. Frågan är om inte SMHI skall distribuera även den lägre flödesvarningen (varning för höga flöden, vädervarning klass 1) direkt till både länsstyrelse och räddningstjänst. Frågan är reglerad i en överenskommelse mellan SMHI och Räddningsverket.
- Mest problem uppkom i små och medelstora vattendrag.
- De flesta som svarat har haft extrema eller mycket stora problem.
- Optimal tid för varningarna att distribueras är enligt de svarande före kl 10:00. *Enligt nuvarande instruktion skall varningar vara distribuerade före kl. 13:00. Att snabbare producera och distribuera, så att leverans kan ske till kl. 10:00 är ogörligt med dagens metodik, men en timme kan antagligen vinnas genom att optimera de olika delmomenten. Det största hindret för att tidigarelägga dagens produktion är att nästan hälften av alla nederbördsuppmätningar som rapporterar dagligen är manuella stationer, som avläses kl. 8:00 under sommartid (7:00 vintertid). Insamling och efterföljande automatiska hydrologiska prognoser är klara ca kl. 9:45 och därefter tillkommer analys av resultaten och produktion av själva varningen. Olika alternativa lösningar kommer att övervägas, men det finns ingen självklar lösning med bibehållande av dagens kvalitet. Däremot går det att leverera*

manuella specialprognoser ca. 10.00, vilket gjordes under flödet i sydvästra Sverige 2002.

- Problemen varade 1 dag till 2 veckor.
- De som fått specialprognoser verkar nöjda med SMHI:s insats.

De svarande kompletterade med bland annat följande kommentarer:

- ”Vid en akut situation i Emån så samlades en bedömandegrupp från Länsstyrelsen i Jönköpings län och räddningstjänsterna inom Räddsam F (Jönköpings län) för att under en natt sammanställa en lägesbild och göra analyser. I detta arbete behövde vi tillgång till hydrologisk expertis och kontaktade SMHI natten mellan 4-5/7 2003 och fick då besked att hydrologen inte fick väckas för kl 02,00! Efter klockan 02,00 fick vi mycket användbar hjälp av Er. Vi nyttjade också Emåns vattenvårdsförbunds hemsida där vi fick tillgång aktuella flöden.”
- ”Lst i Kalmar hade vid översvämningen i Juli kontakt med både hydrologer och meteorologer vilket var tidsödande. Efter några dagar så satte ni in en samordnare vilket underlättade väsentligt. Underlaget vi fick från Er använde vi för dels kommunernas beredskap med att förbereda sig för insatser att skydda egendom, tex, att boka in material för att bygga in skyddsvallar. Eftersom sjöar överdämades i Emån både i H och F-län så gjordes bedömningar av omfattningen efter de prognoser Ni höll oss med och utifrån egna mätningar av vattenstånd som utfördes av räddn.tjänster och kraftbolag. Vid ett tillfälle ställde vi frågan till en meteorolog om det fanns minsta risk för större regn eller regnskurar över östra Eksjö kommun (Mariannelund) då ett mindre magasin var överfullt och hotade att översvämma ett bostadsområde. Med hjälp av prognosen så vågade vi (lst H och F) att avvakta med tappning tills dess faran var över. Sammanfattningsvis så fick vi det underlag som vi kände var direkt från Er och också var anpassat för Emåns områden.”
- ”Vi upplevde hur viktigt det var att kunna följa vattenföringsmätningar och vattenståndsmätningar. Vi följde Vattenvårdsförbundets och Sydkrafts rapporteringar vilket gav oss och räddningstjänsterna en säkerhet i bedömningarna var insatser skulle sättas in. T.ex. kunde vi dämpa flödet i Gårdvedaån genom att överdämma i sjöar uppströms som i sin tur minskade omfattningen av översvämningar på Mörlundaslätten och Fliserydsplatån enligt vår (H-län) bedömning. Vattenföringar och vattenstånd ONLINE visade sig alltså vara mycket användbara även för icke vattenmänniskor som finns med i beredskapsorganisationen. Det är ett område som Ni skulle kunna utveckla anser jag som svarat på Er enkät. Hälsningar Håkan Knutsson”

Av dessa kommentarer har vi dragit följande slutsatserna:

- Kontaktvägarna fungerade inte riktigt när hjälp söktes mitt i natten.
Det skall inte finnas någon begränsning i tillgängligheten av vakthavande hydrolog, utan en sammanblandning måste skett med annan vakthavande

personal. Dessutom går det att nå vakthavande hydrolog direkt på mobiltelefon 0708-158359.

- När väl rätt kontakt var tagen så fick de svarande bra hjälp
- Intresset för data presenterat på webben ökar
SMHI har tagit fram ett Web-baserat analysverktyg för observerade data och automatiska flödesprognoser presenteras på ett överskådligt sätt på karta, som kan göras tillgängligt för länsstyrelser och räddningstjänster under mycket höga flöden. Eftersom SMHI endast hade 2 nederbördsstationer (Tomtabacken och Målilla) och 1 vattenföringsstation som rapporterar dagligen i området kopplades inte länsstyrelserna och räddningstjänsterna upp på webbtjänsten. I efterhand bedömer vi att det borde ha gjorts.

Resultatet har även jämförts med resultatet från en enkät efter det höga flödet i sydvästra Sverige 2002. Även om enkätens upplägg ändrats något så kan följande slutsatser dras:

- Årets svarsfrekvens var högre
- Emåflödet var kortvarigare och hade mer betoning på små vattendrag och dagvatten än flödet i sydvästra Sverige
- Vid Emåflödet var det svårare att komma i kontakt med SMHI
En möjlig orsak till detta kan vara att Räddningsverket har ändrat sina rutiner vad gäller distribution av varningar.
- Kundnöjdheten var något lägre vid Emåflödet 2003. Möjliga orsaker är:
 - *kortvarigare flöde, vilket ger kortare tid att bygga upp kontaktvägar och relationer.*
 - *ett missförstånd på SMHI av gällande rutiner för kontakt under nattetid av hydrologisk övervakare.*
- Mindre andel av de som svarade 2003 hade fått specialprognoser
- Att ge ut varningar före kl 10:00 var optimalt vid denna undersökning. Motsvarande för Skåneflödet var före kl 8:00

Bilaga 1:

Enkätresultat, höga flöden juli 2003

	Svarsfrekvens Antal svarande	55% 16
1a	5	19%
Gradera påståendet på en skala 5-1	4	50%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	3	19%
Jag upplever att:	2	6%
SMHI:s flödesvarningar varit lätta att förstå	1	6%
Svar	16	
Ej svar	0	
1b	5	21%
Gradera påståendet på en skala 5-1	4	7%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	3	36%
Jag upplever att:	2	14%
Det har varit lätt att komma i kontakt med den Hydrologiska prognos- och varnings-tjänsten	1	21%
Svar	14	
Ej svar	2	
1c	5	0%
Gradera påståendet på en skala 5-1	4	69%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	3	8%
Jag upplever att:	2	8%
SMHI har givit svar på mina frågor på ett tillfredsställande sätt	1	15%
Svar	13	
Ej svar	3	
1d	5	46%
Gradera påståendet på en skala 5-1	4	31%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	3	8%
Jag upplever att:	2	0%
Bemötandet varit mycket gott i mina kontakter med SMHI	1	15%
Svar	13	
Ej svar	3	
2	JA	38%
SMHI har vid flera tillfällen gjort speciella prognoser, för beräknad utveckling av flöden och/eller vattenstånd för specifik sjö eller plats i vattendraget. Har Ni tagit del av dessa ?	NEJ	63%
Svar	16	
Ej svar	0	
3	5	17%
Gradera påståendet på en skala 5-1	4	50%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	3	33%
Jag upplever att:	2	0%
Dessa prognoser varit mycket användbara	1	0%
Svar	6	
Ej svar	0	
4	5 "extrema"	25%
Hur stora var problemen i samband med de höga flödena/översvämningarna på en skala där 5 = extrema och 1 = inga ?	4	31%
	3	19%
	2	19%
	1 "Inga"	6%
Svar	16	
Ej svar	0	
5	små	33%
I vilka typer av vattendrag uppstod problemen ?	medel	60%
Små vattendrag = < 200 km ²	stora	53%
medelstora vattendrag = 200-2000 km ²	dagvatten	27%
stora vattendrag = > 2000 km ²	sjöar	20%
Svar	15	
Ej svar	0	

6 Ungefär under hur lång tid var det problem ?	1-6 dagar	47%
	1-2 veckor	47%
	3-4 veckor	7%
	mer än en månad	0%
	Svar	15
	Ej svar	0

7 I dag har SMHI som mål att flödesvarningar skall vara levererade senast kl 13:00. Vilken är optimal leveranstid för er ?	08:00	27%
	10:00	47%
	12:00	27%
	14:00	0%
	16:00	0%
	Svar	15
	Ej svar	1

8 Om ni har ytterligare synpunkter, både positiva och negativa, eller förslag till förbättringar i vårt arbete så delge oss gärna detta här:	Svar	7
	Ej svar	9
Mina erfarenheter gäller Emån mellan Målilla och Fliseryd plus Silverån till Rosenfors. Jordbruksverkets Vattenenhet har sedan lång tid tillbaka haft engagemang i angående översvämningsskydd för jordbruksmark uterfter åarna. Detta engagemang är i princip avslutat t.o.m. 2002. Eftersom det som hände i juni/juli 2003 var en mycket osannolik händelse för årstiden var jag 2003-07-09 på plats och gjorde vattenståndsmätningar från Hagelsrum till Finsjö på ett stort antal platser. Mätningarna är än så länge bara grovt sammanställda i form av inlagda översvämningsområden. Om någon på SMHI är intresserad av vattenståndsmätningarna så hör av er till C-J Rangsjö 013/19 65 14. Jag har förut blivit kontaktad av Thasin Yacoub SMHI. Även om det vid detta tillfället var mycket små problem har Länsstyrelsen i Kronobergs län positiva erfarenheter av samarbete med SMHI i samband med tidigare situationer med höga flöden. Specialprognoser för flöden/vattenstånd i specifika sjöar har varit värdefulla. I detta sammanhang kan möjligen rapporteringen av mätvärden i olika mätpunkter och tillgång till historiken för dessa göras mera tillgänglig och förenklas. Lst i Kalmar hade vid översvämningen i Juli kontakt med både hydrologer och meteorologer vilket var tidsödande. Efter några dagar så satte ni in en samordnare vilket underlättade väsentligt. Underlaget vi fick från Er använde vi för dels kommunernas beredskap med att förbereda sig för insatser att skydda egendom, tex, att boka in material för att bygga in skyddsvallar. Eftersom sjöar överdämades i Emån både i H och F-län så gjordes bedömningar av omfattningen efter de prognoser Ni höll oss med och utifrån egna mätningar av vattenstånd som utfördes av räddn.tjänster och kraftbolag. Vid ett tillfälle ställde vi frågan till en meteorolog om det fanns minsta risk för större regn eller regnskurar över östra Eksjö kommun (Mariannelund) då ett mindre magasin var överfullt och hotade att översvämma ett bostadsområde. Med hjälp av prognosen så vågade vi (lst H och F) att avvakta med tappning tills dess faran var över. Sammanfattningsvis så fick vi det underlag som vi kände var direkt från Er och också var anpassat för Emåns områden.		

Vid en akut situation i Em-ån så samlades en bedömandegrupp från Länsstyrelsen i Jönköpings län och räddningstjänsterna inom Räddsam F (Jönköpings län) för att under en natt sammanställa en lägesbild och göra analyser. I detta arbete behövde vi tillgång till hydrologisk expertis och kontaktade SMHI natten mellan 4-5/7 2003 och fick då besked att hydrologen inte fick väckas för kl 02,00! Efter klockan 02,00 fick vi mycket användbar hjälp av Er. Vi nyttjade också Em-åns vattenvårdsförbunds hemsida där vi fick tillgång aktuella flöden.	
Boxholms räddningstjänst ledningsorganisation finns hos Mjölbys räddningstjänst. Rätt adress viktig.	
Det är svårt att svara på alla frågor då vi inte har haft så mycket mer kontakt med SMHI mer än ett faxmeddelande.	
Min uppfattning av informationen från SMHI när det gäller höga vattenflöden så når inte informationen fram till kommunen. Den första informationen kommer oftast via massmedia eller att akuta problem uppstår	

9 Tycker ni att det saknas någon viktig fråga i denna enkät så delge oss detta här:	Svar Ej svar	3 13
Vet ej		
Vi upplevde hur viktigt det var att kunna följa vattenföringsmätningar och vattenståndsmätningar. Vi följde Vattenvårdsförbundets och Sydkrafts rapporteringar vilket gav oss och räddningstjänsterna en säkerhet i bedömningarna var insatser skulle sättas in. T.ex. kunde vi dämpa flödet i Gårdvedaån genom att överdämma i sjöar uppströms som i sin tur minskade omfattningen av översvämningar på Mörlundaslätten och Fliserydsplatån enligt vår (H-län) bedömning. Vattenföringar och vattenstånd ONLINE visade sig alltså vara mycket användbara även för icke vattenmänniskor som finns med i beredskapsorganisationen. Det är ett område som Ni skulle kunna utveckla anser jag som svarat på Er enkät. Hälsningar Håkan Knutsson		
Visa hemsida adressen på fler platser		

Bilaga 2, Jämförelse mellan enkätresultat för flödet vid Emån 2003 och sydvästra Sverige 2002

År	5=Bra 1=Dåligt	2002 SV Sverige	2003 Emån
Svarsfrekvens		44%	55%
Antal svarande		38	16
1a	5	42%	19%
	4	50%	50%
"Förstå varningar"	3	8%	19%
	2	0%	6%
	1	0%	6%
1b	5	30%	21%
	4	52%	7%
"Kontakt"	3	17%	36%
	2	0%	14%
	1	0%	21%
1c	5	44%	0%
	4	33%	69%
"Svar på frågor"	3	22%	8%
	2	0%	8%
	1	0%	15%
1d	5	44%	46%
	4	44%	31%
"Gott bemötande"	3	11%	8%
	2	0%	0%
	1	0%	15%
2	JA	65%	38%
"Specialprog"	NEJ	35%	63%
3	5	17%	17%
	4	29%	50%
"Användbara prognoser"	3	46%	33%
	2	4%	0%
	1	4%	0%
4	5 "extrema"	24%	25%
	4	29%	31%
"Flödets omfattning"	3	29%	19%
	2	18%	19%
	1 "Inga"	0%	6%
5	små	3%	33%
"Var ?"	medel	10%	60%
	stora	28%	53%
	dagvatten	10%	27%
	sjöar	23%	20%
6	1-6 dagar	29%	47%
"Problemtid"	1-2 veckor	23%	47%
	3-4 veckor	35%	7%
	mer än en mån	13%	0%
7	08:00	44%	27%
"Varningstid"	10:00	15%	47%
	12:00	26%	27%
	14:00	9%	0%
	16:00	6%	0%

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

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Rapport Meteorologi och Klimatologi)	1974
RH (Rapport Hydrologi)	1990
RO (Rapport Oceanografi)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985

I serien HYDROLOGI har tidigare utgivits:

- | | |
|--|---|
| <p>1 Bengt Carlsson (1985)
Hydrokemiska data från de svenska fältforskningsområdena.</p> <p>2 Martin Häggström och Magnus Persson (1986)
Utvärdering av 1985 års vårflödesprognoser.</p> <p>3 Sten Bergström, Ulf Ehlin, SMHI, och Per-Eric Ohlsson, VASO (1986)
Riktlinjer och praxis vid dimensionering av utskov och dammar i USA. Rapport från en studieresa i oktober 1985.</p> <p>4 Barbro Johansson, Erland Bergstrand och Torbjörn Jutman (1986)
Skåneprojektet - Hydrologisk och oceanografisk information för vattenplanering - Ett pilotprojekt.</p> <p>5 Martin Häggström (1986)
Översiktlig sammanställning av den geografiska fördelningen av skador främst på dammar i samband med septemberflödet 1985.</p> <p>6 Barbro Johansson (1986)
Vattenföringsberäkningar i Södermanlands län - ett försöksprojekt.</p> <p>7 Maja Brandt (1986)
Areella snöstudier.</p> <p>8 Bengt Carlsson, Sten Bergström, Maja Brandt och Göran Lindström (1987)
PULS-modellen: Struktur och tillämpningar.</p> | <p>9 Lennart Funkquist (1987)
Numerisk beräkning av vågor i kraftverksdammar.</p> <p>10 Barbro Johansson, Magnus Persson, Enrique Aranibar and Robert Llobet (1987)
Application of the HBV model to Bolivian basins.</p> <p>11 Cecilia Ambjörn, Enrique Aranibar and Roberto Llobet (1987)
Monthly streamflow simulation in Bolivian basins with a stochastic model.</p> <p>12 Kurt Ehlert, Torbjörn Lindkvist och Todor Milanov (1987)
De svenska huvudvattendragens namn och mynningspunkter.</p> <p>13 Göran Lindström (1987)
Analys av avrinningsserier för uppskattning av effektivt regn.</p> <p>14 Maja Brandt, Sten Bergström, Marie Gardelin och Göran Lindström (1987)
Modellberäkning av extrem effektiv nederbörd.</p> <p>15 Håkan Danielsson och Torbjörn Lindkvist (1987)
Sjökarte- och sjöuppgifter. Register 1987.</p> <p>16 Martin Häggström och Magnus Persson (1987)
Utvärdering av 1986 års vårflödesprognoser.</p> |
|--|---|

- 17 Bertil Eriksson, Barbro Johansson, Katarina Losjö och Haldo Vedin (1987)
Skogsskador - klimat.
- 18 Maja Brandt (1987)
Bestämning av optimalt klimatstationsnät för hydrologiska prognoser.
- 19 Martin Häggström och Magnus Persson (1988)
Utvärdering av 1987 års vårflödesprognoser.
- 20 Todor Milanov (1988)
Frysförluster av vatten.
- 21 Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval and Maria Elvira Vega (1988)
Application of the HBV model to the upper Río Cauca basin.
- 22 Mats Moberg och Maja Brandt (1988)
Snökartläggning med satellitdata i Kultsjöns avrinningsområde.
- 23 Martin Gotthardsson och Sten Lindell (1989)
Hydrologiska stationsnät 1989. Svenskt Vattenarkiv.
- 24 Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval y Maria Elvira Vega (1989)
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca superior del Río Cauca.
- 25 Gun Zachrisson (1989)
Svåra islossningar i Torneälven. Förslag till skadeförebyggande åtgärder.
- 26 Martin Häggström (1989)
Anpassning av HBV-modellen till Torneälven.
- 27 Martin Häggström and Göran Lindström (1990)
Application of the HBV model for flood forecasting in six Central American rivers.
- 28 Sten Bergström (1990)
Parametervärden för HBV-modellen i Sverige. Erfarenheter från modellkalibreringar under perioden 1975 - 1989.
- 29 Urban Svensson och Ingemar Holmström (1990)
Spridningsstudier i Glan.
- 30 Torbjörn Jutman (1991)
Analys av avrinningens trender i Sverige.
- 31 Mercedes Rodriguez, Barbro Johansson, Göran Lindström, Eduardo Planos y Alfredo Remont (1991)
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca del Río Cauto en Cuba.
- 32 Erik Arnér (1991)
Simulering av vårflöden med HBV-modellen.
- 33 Maja Brandt (1991)
Snömätning med georadar och snötaxeringar i övre Luleälven.
- 34 Bent Göransson, Maja Brandt och Hans Bertil Wittgren (1991)
Markläckage och vattendragstransport av kväve och fosfor i Roxen/Glan-systemet, Östergötland.
- 35 Ulf Ehlin och Per-Eric Ohlsson, VASO (1991)
Utbyggd hydrologisk prognos- och varningstjänst.
Rapport från studieresa i USA
1991-04-22--30.
- 36 Martin Gotthardsson, Pia Rystam och Sven-Erik Westman (1992)
Hydrologiska stationsnät 1992/Hydrological network. Svenskt Vattenarkiv.
- 37 Maja Brandt (1992)
Skogens inverkan på vattenbalansen.
- 38 Joakim Harlin, Göran Lindström, Mikael Sundby (SMHI) och Claes-Olof Brandesten (Vattenfall Hydropower AB) (1992)
Känslighetsanalys av Flödeskommitténs riktlinjer för dimensionering av hel älv.
- 39 Sten Lindell (1993)
Realtidsbestämning av arealnederbörd.
- 40 Svenskt Vattenarkiv (1995)
Vattenföring i Sverige. Del 1. Vattendrag till Bottenviken.
- 41 Svenskt Vattenarkiv (1995)
Vattenföring i Sverige. Del 2. Vattendrag till Bottenhavet.
- 42 Svenskt Vattenarkiv (1993)
Vattenföring i Sverige. Del 3. Vattendrag till Egentliga Östersjön.

- 43 Svenskt Vattenarkiv (1994)
Vattenföring i Sverige. Del 4. Vattendrag till Västerhavet.
- 44 Martin Häggström och Jörgen Sahlberg (1993)
Analys av snösmältningsförlopp.
- 45 Magnus Persson (1993)
Utnyttjande av temperaturens persistens vid beräkning av volymsprognoser med HBV-modellen.
- 46 Göran Lindström, Joakim Harlin och Judith Olofsson (1993)
Uppföljning av Flödeskommitténs riktlinjer.
- 47 Bengt Carlsson (1993)
Alkalinitets- och pH-förändringar i Ume-älven orsakade av minimitappning.
- 48 Håkan Sanner, Joakim Harlin and Magnus Persson (1994)
Application of the HBV model to the Upper Indus River for inflow forecasting to the Tarbela dam.
- 49 Maja Brandt, Torbjörn Jutman och Hans Alexandersson (1994)
Sveriges vattenbalans. Årsmedelvärden 1961 - 1990 av nederbörd, avdunstning och avrinning.
- 50 Svenskt Vattenarkiv (1994)
Avrinningsområden i Sverige. Del 3. Vattendrag till Egentliga Östersjön och Öresund.
- 51 Martin Gotthardsson (1994)
Svenskt Vattenarkiv. Översvämningskänsliga områden i Sverige.
- 52 Åsa Evremer (1994)
Avdunstningens höjdberoende i svenska fjällområden bestämd ur vattenbalans och med modellering.
- 53 Magnus Edström och Pia Rystam (1994)
FFO - Stationsnät för fältforskningsområden 1994.
- 54 Zhang Xingnan (1994)
A comparative study of the HBV model and development of an automatic calibration scheme.
- 55 Svenskt Vattenarkiv (1994)
Svenskt dammregister - Södra Sverige.
- 56 Svenskt Vattenarkiv (1995)
Svenskt dammregister - Norra Sverige.
- 57 Martin Häggström (1994)
Snökartering i svenska fjällområdet med NOAA-satellitbilder.
- 58 Hans Bertil Wittgren (1995)
Kvävetransport till Slätbaken från Söderköpingsåns avrinningsområde
- 59 Ola Pettersson (1995)
Vattenbalans för fältforskningsområden.
- 60 Barbro Johansson, Katarina Losjö, Nils Sjödin, Remigio Chikwanha and Joseph Merka (1995)
Assessment of surface water resources in the Manyame catchment - Zimbabwe.
- 61 Behzad Kouchehi (1995)
Älvtemperaturers variationer i Sverige under en tioårsperiod.
- 62 Svenskt Vattenarkiv (1995)
Sänkta och torrlagda sjöar.
- 63 Malin Kanth (1995)
Hydrokemi i fältforskningsområden.
- 64 Mikael Sundby, Rikard Lidén , Nils Sjödin, Helmer Rodriguez, Enrique Aranibar (1995)
Hydrometeorological Monitoring and Modelling for Water Resources Development and Hydropower Optimisation in Bolivia.
- 65 Maja Brandt, Kurt Ehlert (1996)
Avrinningen från Sverige till omgivande hav.
- 66 Sten Lindell, Håkan Sanner, Irena Nikolushkina, Inita Stikute (1996)
Application of the integrated hydrological modelling system IHMS-HBV to pilot basin in Latvia
- 67 Sten Lindell, Bengt Carlsson, Håkan Sanner, Alvina Reihan, Rimma Vedom (1996)
Application of the integrated hydrological modelling system IHMS-HBV to pilot basin in Estonia
- 68 Sara Larsson, Rikard Lidén (1996)
Stationstäthet och hydrologiska prognoser.

- 69 Maja Brandt (1996)
Sedimenttransport i svenska vattendrag
exempel från 1967-1994.
- 70 Svenskt Vattenarkiv (1996)
Avrinningsområden i Sverige. Del 4.
Vattendrag till Västerhavet.
- 71 Svenskt Vattenarkiv (1996)
Svenskt sjöregister. 2 delar
- 72 Sten Lindell, Lars O Ericsson, Håkan Sanner,
Karin Göransson SMHI
Malgorzata Mierkiewicz , Andrzej
Kadlubowski, IMGW (1997)
Integrated Hydrological Monitoring and
Forecasting System for the Vistula River
Basin. Final report.
- 73 Maja Brandt, Gun Grahn (1998)
Avdunstning och avrinningskoefficient i
Sverige 1961-1990. Beräkningar med HBV-
modellen.
- 74 Anna Eklund (1998)
Vattentemperaturer i sjöar, sommar och vinter
- resultat från SMHIs mätningar.
- 75 Barbro Johansson, Magnus Edström, Katarina
Losjö och Sten Bergström (1998)
Analys och beräkning av
snösmältningsförlopp.
- 76 Anna Eklund (1998)
Istjocklek på sjöar.
- 77 Björn Bringfelt (1998)
An evapotranspiration model using SYNOP
weather observations in the Penman-Monteith
equation
- 78 Svenskt Vattenarkiv (1998)
Avrinningsområden i Sverige. Del 2
Vattendrag till Bottenhavet.
- 79 Maja Brandt, Anna Eklund (1999)
Snöns vatteninnehåll Modellberäkningar
och statistik för Sverige
- 80 Bengt Carlsson (1999)
Some facts about the Torne and Kalix
River Basins.
A contribution to the NEWBALTIC II
workshop in Abisko June 1999.
- 81 Anna Eklund (1999)
Isläggning och islossning i svenska sjöar.
- 82 Svenskt Vattenarkiv (2000)
Avrinningsområden i Sverige. Del 1.
Vattendrag till Bottenviken.
- 83 Anna Eklund, Marie Gardelin, Anders
Lindroth (2000)
Vinteravdunstning i HBV-modellen -
jämförelse med mätdata
- 84 Göran Lindström, Mikael Ottosson Löfvenius
(2000)
Tjäle och avrinning i Svartberget – studier
med HBV-modellen
- 85 Bengt Carlsson och Göran Lindström (2001)
HBV-modellen och flödesprognoser
- 86 Josef Källgården (2001)
Snow distribution in a mountainous region.
A remote sensing study.
- 87 Johan Andréasson, Anders Gyllander, Barbro
Johansson, Josef Källgården, Sten Lindell,
Judith Olofsson, Angela Lundberg (2001)
Snötaxering med georadar - Bättre
vårflödesprognoser med HBV-modellen?
- 88 Deliang Chen, Barbro Johansson
Temperatures höjdberoende – En studie i
Indalsälvens avrinningsområde.
- 89 Agne Lärke, Håkan Sanner, Anna Johnell
(2003)
Utvärdering av SMHI:s prognos- och
varningstjänsts verksamhet under flödena
januari t o m mars 2002 i sydvästra Sverige
- 90 Barbro Johansson, Johan Andreasson och
Johan Jansson (2003)
Satellite data on snow cover in the HBV
model. Method development and evaluation
- 91 Charlotta Pers (2003)
BIOLA – BIOgeochemical LAke Model
Manual



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping
Tel 011 -495 80 00 · Fax 011-495 80 01