

**Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under
flödet i nordvästra Lappland juli 2004.**

**Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under
flödet i nordvästra Lappland juli 2004.**

Calle Granström

Innehållsförteckning

1. SAMMANFATTNING	2
2. BESKRIVNING AV FLÖDET	3
3. VERKSAMHETEN VID SMHI:S HYDROLOGISKA PROGNOSE- OCH VARNINGSTJÄNST UNDER FLÖDET	6
3.1. Hydrologiska prognoser	7
3.2. Sammanfattning av loggboken samt flödespärmar	9
3.3. Utfärdade varningar	10
3.4. Prognosernas kvalitet	12
4. ENKÄT ANGÅENDE FLÖDET NV LAPPLAND JULI 2004	13
4.1. Sammanställning av enkätsvar	13

Bilaga 1: Enkätresultat för flödet i nordvästra Lappland juli 2004

Bilaga 2: Jämförelse mellan enkätresultat för flöden 2002-2004

1. Sammanfattning

Rapporten är en utvärdering av SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänsts arbete juli 2004 i samband med kraftiga regn och mycket högt flöde i NV Lappland. 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.

Rikligt regn under dygnet 19 – 21 juli speciellt i området mellan Giebmeigáisi (Kebnekaise) och Torneträsk orsakade en kraftig flödestopp i vattendragen. Denna flödestopp drog sedan fram längs Kalixälven och Torneälven och nådde deras mynningar i Bottenviken efter 6 dygn. Att ett så stort flöde inträffar i nordligaste Norrland under icke vårflodtid är mycket ovanligt.

Under flödet gjorde SMHI 8 specialprognoser för flöde och vattenstånd. Generellt låg prognoserna för lågt, detta beror till stor del på att all nederbörd inte fångats i modellerna.

SMHI har under perioden skickat ut fem flödesvarningar, samtliga för den lägsta varningsnivån Vädervarning klass 1, Höga flöden. Varningarnas träffsäkerhet var 40 %, vilket är mindre bra. Detta beror på att SMHI missade varningen för den mindre flödestopp som föregick de rikliga regnen som föll 19-21. Eftersom SMHI inte fick in all nederbörd i modellerna så förutsågs inte heller så stora flöden längre nedströms i Torneälven och Kalixälven.

Efter flödet skickades en enkät 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 trots allt ganska bra.

2. Beskrivning av flödet

Martin Häggström

Innan flödestoppen hade det i området under treveckorsperioden 28 juni - 18 juli fallit 2 till 3 gånger normalnederbörden för juli. Regnet i kombination med snösmältning i högfjällsterrängen medförde att övre Kalixälven och Kaitumälven i början till mitten av juli hade flöden av ungefär samma storlek som en normal vårfloodstopp. Utflödet från den stora sjön Torneträsk låg den 18 juli på något högre värden än för en normal vårfloodstopp.

Det mest intensiva regnandet sammanföll i stort sett med nederbördsdygnet 20 juli (kl 8 den 20 juli till kl 8 den 21 juli) då det föll 64,2 mm i Tarfala och 61,9 mm i Abisko. De stora regnmängderna på redan våta förhållandena fick till följd en mycket snabb flödesökning i vattendragen. Många fjällvandrare blev den 20 - 21 juli fast mellan de snabbt stigande fjällbäckarna på Kebnekajse. Det lilla vattendraget Bessešjohka, som rinner till Torneträsk skar av väg E10 på morgonen den 21 juli och Vistasjohka översvämmade vägen till Nikkaluokta.

Området omkring nederbördsmaximum saknar bofast befolkning. Det avvattnas främst av Rávttaseatnu som rinner ut i Torneälven norr om Kiruna och Vistasjohka som utgör Kalixälvens översta del. I det medelstora vattendraget Ábeskoeatnu som avvattnar ett fjällområde strax väster om nederbördsmaximum har SMHI en vattenföringsstation vid Abisko. Denna station kulminerade på kvällen den 21 juli på en vattenföring av cirka 30 års återkomsttid. Betydligt längre återkomsttid torde flödet ha haft i Rávttaseatnu och Vistasjohka, se figur 1.

Tillrinningen från Rávttaseatnu ledde till extremt höga flöden i Torneälven. Speciellt på sträckan från Kurravaara via Jukkasjärvi ned till Vittangi drabbades ett stort antal fritidshus och flera permanentbostäder av översvämningsskador och reningsverket i Jukkasjärvi fick stängas. Från Vittangi till Junosuando var flödet mindre extremt eftersom flödesbidraget från Vittangiälven och övriga tillflöden var lägre. Vid bifurkationen i Junosuando där ungefär hälften av vattnet lämnar Torneälven beräknas återkomsttiden ha varit cirka 65 år. I Pajala hade återkomsttiden sjunkit till 2 år och nedströms inflödet av Muonioälven betydligt lägre.

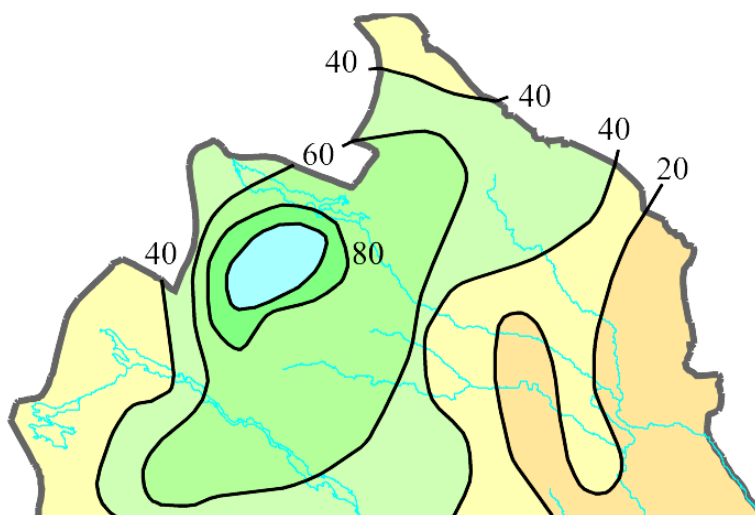


Figur 1: Bild över återkomsttid och tid för kulmen i Torne- och Kalixälvens avrinningsystem under flödet juli 2004. Beräknad återkomsttid i år för flödet (T = med röda siffror) vid SMHIs vattenföringsstationer. Flödets kulmen i timmar (blå siffror) efter regnets avtagande (kl 8 den 21 juli). Tidpunkt för kulmen enligt SMHIs vattenföringsstationer och uppgifter från Räddningstjänsten i Kiruna och Lars-Erik Holmberg i Bondersbyn.

I Junosuando var flödet det högsta som observerats i mätserien som startade 1915, men som hade avbrott under höglödesåren på 1930-talet. Troligtvis var där vårflödet 1935 högre än årets sommarflöde. På sträckan mellan inflödet av Rávttaseatnu och inflödet av Vittangiälven torde sommarens flöde dock ha varit

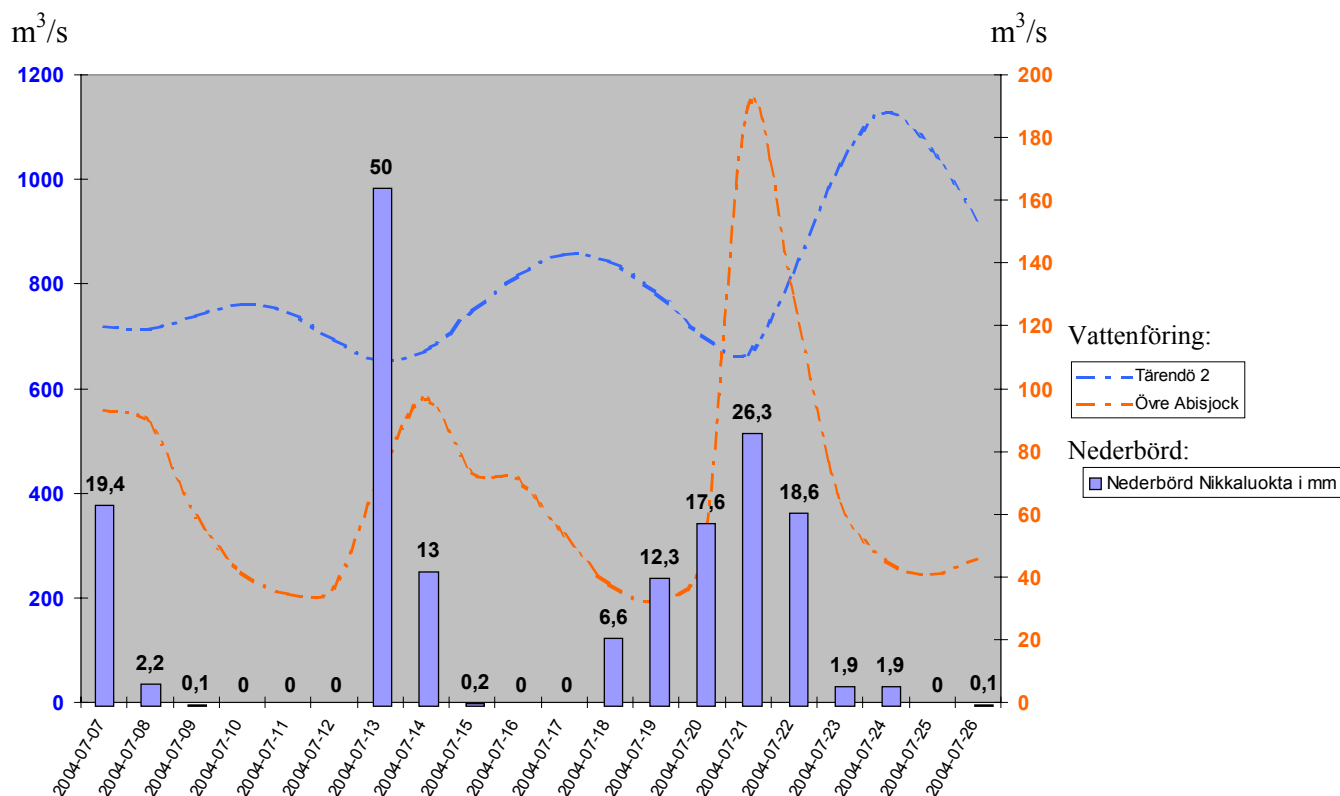
det största under 1900-talet. Uppskattningsvis hade flödet på denna älvsträcka en återkomsttid av storleksordningen 100 år.

Enligt Räddningstjänsten i Kiruna kulminerade flödet i Jukkasjärvi vid 13-tiden den 22 juli och i Vittangi vid 14-tiden den 23 juli. I Junosuando skedde kulmen vid 9-tiden den 24 juli. Längre uppströms i Torneträsk skedde kulmen först den 24 på grund av sjöns kraftigt dämpande och fördröjande effekt. Även i sjösystemet i övre Kalixälven dämpades och fördröjdes flödestoppen. Gálásjärvi (Kaalasjärvi) kulminerade vid middagstid den 23 juli på cirka 10 års återkomsttid. Vid Tärendö i Kalixälven nedströms inflödet av bifurkationsgrenen Tärendöälven var flödets återkomsttid cirka 6 år och vid Räkthors i nedre Kalixälven hade återkomsttiden sjunkit till under 2 år.



Figur 2. Nederbörd (mm) i nordvästra Lappland under 19 till 21 juli 2004

Det är sällan ett flödestopp med ursprung i ett litet område så tydligt som vid detta tillfälle kan följas från källorna till havet. Flödeskulmen i små fjällbäckar mellan Giebmegåisi och Torneträsk torde ha inträffat på morgonen den 21 jul (cirka kl 8) i samband med att nederbörden hade börjat avta. Cirka 29 timmar senare hade flödestoppen nått Jukkasjärvi och då främst med vatten från Rávttaseatnu. Efter 3 dygn nådde flödestoppen bifurkationen i Junosuando efter cirka 6 dygn mynningen i Bottenviken både via Kalixälven och Torneälven, se figur 1.



Figur 3: Bild över vattnets väg från regn vid Kebenekaise till flöde vid Tarendö, ca 20 mil nedströms. Flöde vid Övre Abiskojock (orange linje) samt Tarendö (blå linje), båda i m³/s. Nederbörd i mm vid Nikkaluokta i blå staplar

Nederbörden kom i flera omgångar. Den första kom 13 juli. Andra omgången kom 18-22 juli på en redan vattenmättad mark och effekten blev en snabb ökning av vattenföringen i de små vattendragen, se flödet vid Övre Abiskojock samt nederbörd vid den närliggande stationen Nikkaluokta i figur 3. Vid Tarendö kommer topparna i vattenföringen några dagar efter Övre Abiskojock.

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 56 indikatorområden fördelade över hela Sverige. Det indikatorområde som låg närmast var Mertjärvi, som hade problem med inrapporteringen under just den aktuella tiden. Näst närmast var Karats.

Specialanpassade prognoser gjordes för Junosuando, Pajala och Torneträsk.

3.1.1. Indata till de hydrologiska prognoserna

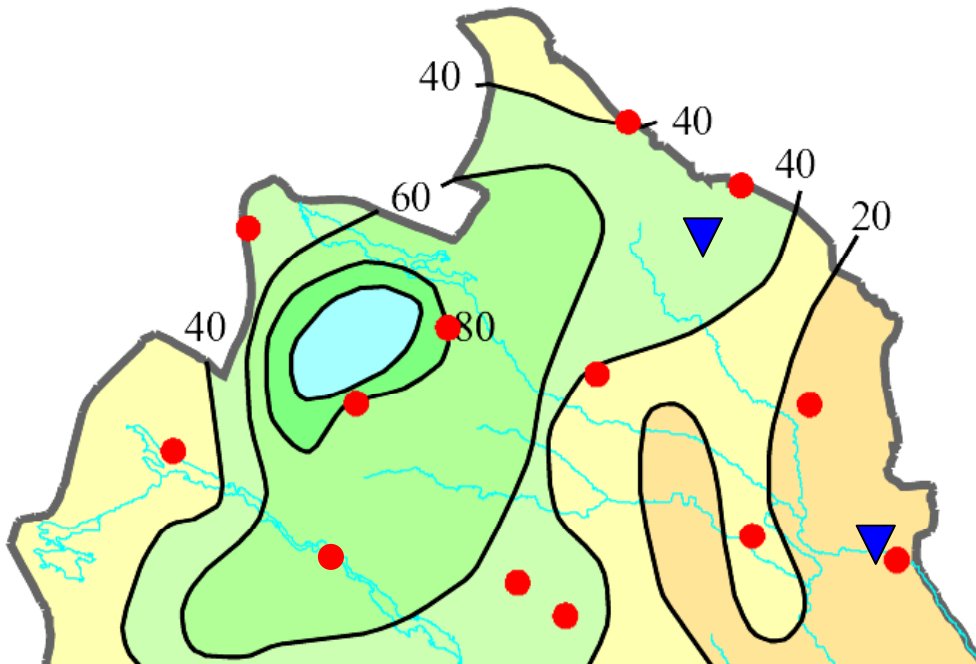
SMHI stationsnät är indelat i två huvudtyper av stationer efter hur ofta de rapporterar in observationer till SMHI. Realtidsrapporterande stationer levererar data minst 1 gång per dygn. Klimatstationer rapporterar in observationerna i efterhand. Oftast sänds en journal eller ett diagram till SMHI varje 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 med hjälp av klimatstationerna.

3.1.1.1. Temperatur- och nederbördsobservationer

Temperatur- och nederbördsobservationer görs och samlas in dagligen för ett antal platser i Sverige. Det finns ytterligare ett antal stationer som mäter dagligen, men skickar in resultaten månadsvis. På ett antal platser mäts och skickas observationer varje timma.

Det är främst nätet för nederbördsobservationer som skickar in värden minst dagligen som är intressant för prognosverksamheten, eftersom det är dessa som SMHI har tillgång till under och innan en flödessituation. De större

nederbördsmängderna kunde inte fångas av de nederbördsstationer som rapporterar in nederbörd minst dagligen, se figur 4.



Figur 4: Kartan illustrerar dagligrapporterande mätstationer i nordvästra Lapland under flödet. Blåtrianglar är dagligrapporterande vattenföringsstationer och röda punkter dagligrapporterande nederbördsstationer. Isolinjerna visar nederbörden i området under perioden 19 till 21 juli 2004, för färgkoder se figur 2. Vid framtagning av isolinjerna har även SMHIs klimatstationer (som sänder data till SMHI månadsvis i efterhand), privata mätningar och flödets verkningar använts som underlag.

3.1.1.2. Flödes- och vattenståndsobservationer

SMHI utför egna flödesmätningar på ett antal platser i området. Dessa är strategiskt utplacerade för att kunna ge en bra bild över flödet i Sverige. Vissa stationer inom området mäter flödet och skickar resultaten till SMHI på förmiddagen samma dag, inom varningsområdet är dessa Mertajärvi och Pajala, se figur 4. Nu har ytterligare en realtidsrapporterande station kommit igång efter flödet, denna finns i Kaalasjärvi. Detta får ändå betecknas som relativt glest nät. Utöver dessa finns ett antal stationer där data sänds in månadsvis.

De viktigaste underlagsuppgifterna för SMHI:s manuella specialanpassade prognoser var:

- Manuella vattenståndsmätningar av observatör på plats vid Torneträsk.
- Inringda nederbörsmängder från observatörer i området

3.1.2. Manuella specialanpassade hydrologiska prognoser

Förutom de dagliga automatiska flödesprognoserna i Mertjärvi och Pajala gjorde SMHI manuella prognoser i Torneträsk och Junosuando.

Tendensen i prognoserna var att de var för låga. Stationsnätet hade inte fångat området där nederbörden var som rikligast, därför kom för liten volym vatten in i modellen.

3.2. Sammanfattning av loggboken samt flödespärmor

Vid mycket höga flöden förs loggbok vid SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst enligt instruktion. Loggbok har förts från den 9 juli t.o.m. den 26 juli för de höga flöden som förekom i Sverige juli 2004 och från den har olika aktiviteter sorterats ut. Kompletterande uppgifter för utvärdering har även hämtats ur de flödespärmor där material som rör aktuellt flöde arkiverats. Aktiviteterna har delats in i följande aktivitetsgrupper: externa kontakter, interna kontakter, prognoser och varningar, fältmätningar samt personal.

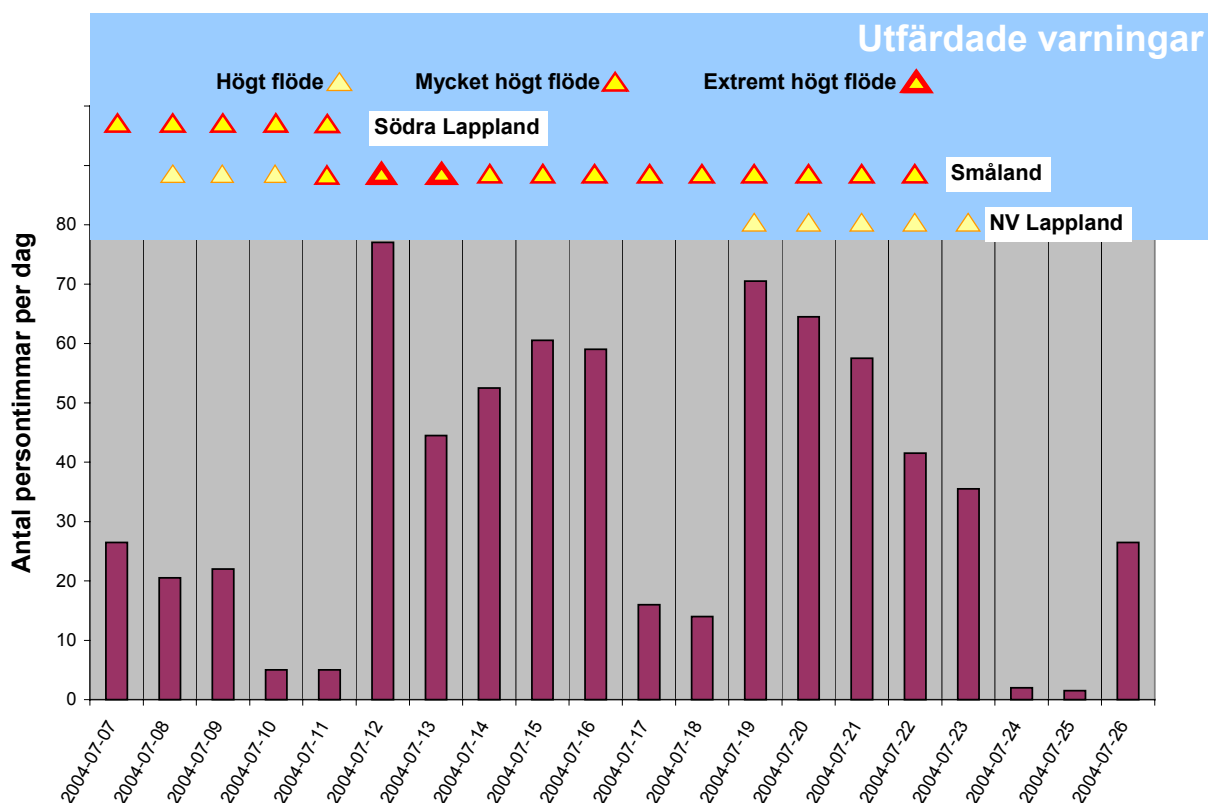
Externa kontakter: Räddningstjänsten i Kiruna samt Polisen i Luleå.

Interna kontakter: Meteorologer, observatörer, personal/fältpersonal.

Prognoser och varningar: Hydrologiska varningar, flödesprognos (HBV), vattenståndsprognos (HBV). Totalt gjordes 5 st. varningar, 6 st. flödesprognoser och 2 st. vattenståndsprognoser.

Fältmätningar: Inga fältmätningar gjordes under flödet.

Personal: Antalet persontimmar per dag under flödet framgår av figur 5, observera att antalet timmar är för samtliga höga flöden i Sverige under juli 2004. I figuren kan man även se persontimmar per dag i relation till de varningar som utfärdats i hela Sverige under perioden.



Figur 5. Antalet persontimmar per dag under flödet i relation till utfärdade varningar för Höga flöden i Södra Lappland, Småland och NV Lappland för perioden 2004-07-07—2004-07-26 .

3.3. Utfärdade varningar

Varningarna innehåller oftast förutom själva varningen även information om ökning och kulminering av flöde och vattenstånd.

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. Vid utvärderingen används träffsäkerheten, dvs hur stor del av de av SMHI tillgängliga vattenföringsstationerna som varnats för innan de når varningsnivå. Preliminära siffror visar att träffsäkerheten i de hydrologiska varningarna var 40 %, vilket var mindre bra. Detta beror på att SMHI missade varningen för den mindre flödestopp som föregick de rikliga regnen som föll 19-21, däremot gick varning ut i tid före den 20 juli då många fjällvandrare isolerades i Kebnekaiseområdet. Eftersom SMHI inte fick in all nederbörd i modellerna så förutsågs inte heller så stora flöden längre nedströms i Torneälven och Kalixälven.

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

Förklaring till varningar:

Vädervarning klass 1: Högt flöde

Över 50 % risk för en flödestopp som beräknats ha återkomsttid i intervallet 2-10 år. Varning 0-96 timmar innan beräknat högt flöde.

Vädervarning klass 2: Mycket högt flöde

Över 50 % risk för en flödestopp som beräknats ha återkomsttid i intervallet 10-50 år. Varning 0-96 timmar innan beräknat högt flöde.

Vädervarning klass 2: Extremt högt flöde

Över 50 % risk för en flödestopp som beräknats ha återkomsttid över 50 år. Varning 0-96 timmar innan beräknat högt flöde.

Utfärdade varningar

- 2004-07-19 Vädervarning klass 1: Varning för höga flöden i små vattendrag och dagvattensystem norra Lappland
- 2004-07-20 Vädervarning klass 1: Varning för höga flöden i små vattendrag i norra Lappland
- 2004-07-21 Vädervarning klass 1: Varning för höga flöden i små vattendrag i norra Lappland
- 2004-07-22 Vädervarning klass 1: Varning för höga flöden i övre Torneälven
- 2004-07-23 Varning för höga flöden i övre Torneälven, Tärendöälven och mellersta Kalixälven

3.3.2. Varningar via Radio P1

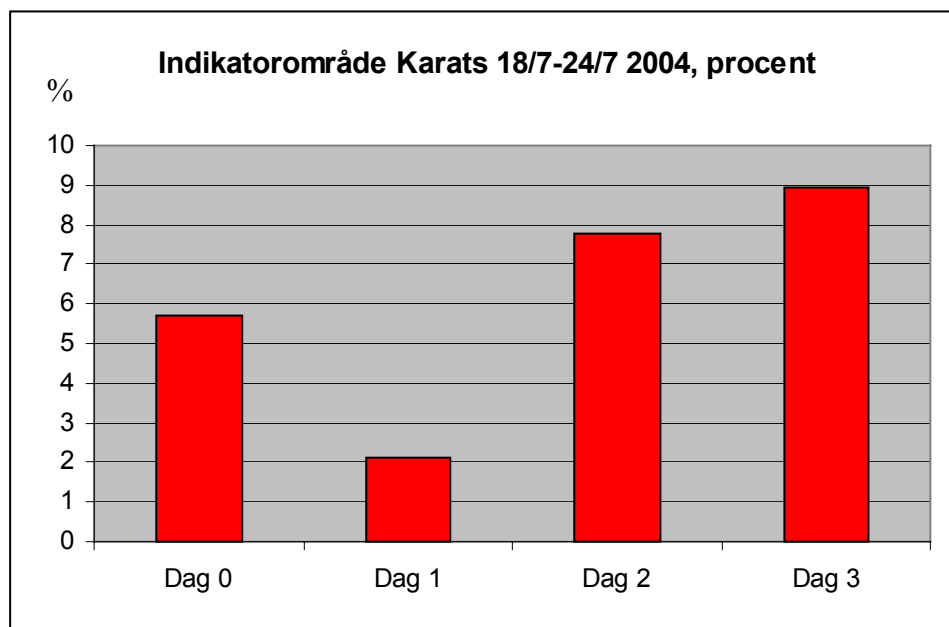
- 2003-07-19 Varning för höga flöden i små vattendrag och dagvattensystem norra Lappland
- 2003-07-20 Varning för höga flöden i små vattendrag i norra Lappland
- 2003-07-21 Varning för höga flöden i små vattendrag i norra Lappland
- 2003-07-22 Varning för höga flöden i övre Torneälven
- 2003-07-23 Varning för höga flöden i övre Torneälven, Tärendöälven och mellersta Kalixälven

3.3.3. Utfärdade varningar till räddningsverket (utfärdade enligt räddningsverkets rutiner)

Inga varningar utfärdade till räddningsverket eftersom ej ”Mycket höga flöden” till en sannolikhet på minst 75 % förekommer i varningarna.

3.4. Prognosernas kvalitet

De automatiska prognosernas kvalitet och träffsäkerhet har utvärderats i Karats, figur 6. Prognosen är mycket bra för dag 1 och bra för dag två och tre.



Figur 6. Medianvärde av det procentuella felet för flöde vid Karats under perioden 18 till 24 juli 2004

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

4. Enkät angående flödet NV Lappland juli 2004

En enkät skickades ut per epost till de kommuner, länsstyrelser och kraftbolag som berördes av varningarna. Det var 4 st. som svarade vilket ger en svarsfrekvens på 57 %. Det övergripande omdömet om SMHI:s tjänster under flödet var ganska bra.

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 Enkätresultat, höga flöden i nordvästra Lappland juli 2004.

Av svaren framgår att:

- Bemötandet från SMHI var mycket gott
- Det har inte alltid varit så lätt att komma i kontakt med SMHI
*Detta kan bero på den väg varningsmeddelanden tar. Varningsmeddelanden skickas enligt rutiner som är fastlagda tillsammans med Räddningsverket. SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst är emellertid alltid kontaktbara via jourtelefonen som är bemannad dygnet runt, året om:
011-495 80 20 (dagtid)
0708-15 83 59 (kvällar och helger)*
- SMHI har inte givit tillfredställande svar på alla frågor
SMHI:s hydrologiska prognos- och varningstjänst svarar på frågor om flödessituationen och dess förväntade utveckling. För ingående väderanalyser hänvisar vi vidare till den jourhavande meteorologen som kan ge bättre svar på dessa frågor.
- Specialprognoserna var värdefulla även om de inte alltid stämde till 100 %
- Översvämningsproblemen varade upp till 2 veckor
- Översvämningsproblemen var stora men ej extrema

Bilaga 1:

Enkätresultat, höga flöden i nordvästra Lappland juli 2004

Svarsfrekvens 57%
Antal svarande 4

1a Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att: SMHI:s flödesvarningar varit lätta att förstå	5 4 3 2 1 Svar Ej svar	0% 75% 25% 0% 0% 4 0
1b Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att: Det har varit lätt att komma i kontakt med den Hydrologiska prognos- och varnings-tjänsten	5 4 3 2 1 Svar Ej svar	0% 50% 25% 25% 0% 4 0
1c Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att: SMHI har givit svar på mina frågor på ett tillfredsställande sätt	5 4 3 2 1 Svar Ej svar	0% 50% 50% 0% 0% 4 0
1d Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att: Bemötandet varit mycket gott i mina kontakter med SMHI	5 4 3 2 1 Svar Ej svar	50% 50% 0% 0% 0% 4 0
2 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 ?	JA NEJ Svar Ej svar	50% 50% 4 0
3 Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att: Dessa prognoser varit mycket användbara	5 4 3 2 1 Svar Ej svar	50% 50% 0% 0% 0% 2 0
4 Hur stora var problemen i samband med de höga flödena/översvämningarna på en skala där 5 = extrema och 1 = inga ?	5 "extrema" 4 3 2 1 "Inga" Svar Ej svar	0% 50% 25% 25% 0% 4 0
5 I vilka typer av vattendrag uppstod problemen ? Små vattendrag = < 200 km ² medelstora vattendrag = 200-2000 km ² stora vattendrag = > 2000 km ²	små medel stora dagvatten sjöar Svar Ej svar	0% 50% 75% 0% 25% 4 0

6 Ungefär under hur lång tid var det problem ?	1-6 dagar	50%
	1-2 veckor	50%
	3-4 veckor	0%
	mer än en månad	0%
	Svar	4
	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	25%
	10:00	75%
	12:00	0%
	14:00	0%
	16:00	0%
	Svar	4
Ej svar	0	

8 Om ni har ytterligare synpunkter, både positiva och negativa, eller förslag till förbättringar i vårt arbete så delge oss gärna detta här:	Svar	1
	Ej svar	3
' Kontakten med er har fungerat bra. Att tidsangivelser angående stigande, sjunkande, kulmen mm. inte riktigt stämt är må så vara,men vi har haft ett ungefärligt underlag att gå efter. Tack för det fina samarbetet '	kommun@kommun.kiruna.se	

9 Tycker ni att det saknas någon viktig fråga i denna enkät så delge oss detta här:	Svar	0
	Ej svar	4

Bilaga 2:

Jämförelse mellan enkätresultat för flöden 2002-2004

Följande frågor ställdes i enkäten:

1. Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att
 - a. SMHI:s flödesvarningar varit lätta att förstå
 - b. det har varit lätt att komma i kontakt med den Hydrologiska prognos- och varningstjänsten
 - c. SMHI har givit svar på mina frågor på ett tillfredsställande sätt
 - d. bemötandet varit mycket gott i mina kontakter med SMHI
2. 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 ?
3. Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att
 - * dessa prognoser varit mycket användbara
4. Omfattningen av flöden/översvämningar
 - Hur stora var problemen i samband med de höga flödena/översvämningarna på en skala där 5 = extrema och 1 = inga
5. I vilka typer av vattendrag uppstod problemen, Små vattendrag = < 200 km2 medelstora vattendrag = 200-2000 km2 stora vattendrag = > 2000 km2?
6. Ungefär under hur lång tid var det problem ?
7. I dag har SMHI som mål att flödesvarningar skall vara levererade senast kl 13:00. Vilken är optimal leveranstid för er ?

År		2002	2003	2004	2004	2004
Område		Sydvästr Sve	Emån	S Lappland	Småland	NV Lappland
Svarsfrekvens		44%	55%	78%	52%	57%
1a	5	42,00%	18,80%	50,00%	15,00%	0,00%
	4	50%	50%	16,67%	65,00%	75,00%
	3	8,00%	18,80%	0,00%	15,00%	25,00%
	2	0,00%	6,20%	0,00%	5,00%	0,00%
	1	0,00%	6,20%	33,33%	0,00%	0,00%
"Förstå varningar"	5	42,00%	18,80%	50,00%	15,00%	0,00%
	4	50%	50%	16,67%	65,00%	75,00%
	3	8,00%	18,80%	0,00%	15,00%	25,00%
	2	0,00%	6,20%	0,00%	5,00%	0,00%
	1	0,00%	6,20%	33,33%	0,00%	0,00%
1b	5	30,00%	21,40%	16,67%	43,75%	0,00%
	4	52%	7%	50,00%	37,50%	50,00%
	3	17,00%	35,70%	16,67%	12,50%	25,00%
	2	0,00%	14,30%	0,00%	6,25%	25,00%
	1	0,00%	21,40%	16,67%	0,00%	0,00%
"Kontakt"	5	30,00%	21,40%	16,67%	43,75%	0,00%
	4	52%	7%	50,00%	37,50%	50,00%
	3	17,00%	35,70%	16,67%	12,50%	25,00%
	2	0,00%	14,30%	0,00%	6,25%	25,00%
	1	0,00%	21,40%	16,67%	0,00%	0,00%
1c	5	44,00%	0,00%	33,33%	18,75%	0,00%
	4	33%	69%	33,33%	43,75%	50,00%
	3	22,00%	7,70%	33,33%	31,25%	50,00%
	2	0,00%	7,70%	0,00%	6,25%	0,00%
	1	0,00%	15,40%	0,00%	0,00%	0,00%
"Svar på frågor"	5	44,00%	0,00%	33,33%	18,75%	0,00%
	4	33%	69%	33,33%	43,75%	50,00%
	3	22,00%	7,70%	33,33%	31,25%	50,00%
	2	0,00%	7,70%	0,00%	6,25%	0,00%
	1	0,00%	15,40%	0,00%	0,00%	0,00%
1d	5	44,00%	46,20%	66,67%	68,75%	50,00%
	4	44%	31%	16,67%	25,00%	50,00%
	3	11,00%	7,70%	16,67%	6,25%	0,00%
	2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	1	0,00%	15,40%	0,00%	0,00%	0,00%
"Gott bemötande"	5	44,00%	46,20%	66,67%	68,75%	50,00%
	4	44%	31%	16,67%	25,00%	50,00%
2	JA	65,00%	37,50%	0,00%	77,30%	50,00%
	NEJ	35,00%	62,50%	62,50%	22,70%	50,00%
"Specialprog"	5	17,00%	16,70%	0,00%	23,53%	50,00%
	4	29%	50%	0,00%	5,88%	50,00%
	3	46,00%	33,30%	0,00%	41,18%	0,00%
	2	4,00%	0,00%	0,00%	29,41%	0,00%
	1	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3	5 "extrema"	24%	25%	0,00%	9,09%	0,00%
	4	29,00%	31,20%	0,00%	27,27%	50,00%
	3	29,00%	18,80%	42,86%	36,36%	25,00%
	2	18,00%	18,80%	14,29%	13,64%	25,00%
	1 "Inga"	0,00%	6,20%	42,86%	13,64%	0,00%
"Flödets omfattning"	5 "extrema"	24%	25%	0,00%	9,09%	0,00%
	4	29,00%	31,20%	0,00%	27,27%	50,00%
	3	29,00%	18,80%	42,86%	36,36%	25,00%
	2	18,00%	18,80%	14,29%	13,64%	25,00%
	1 "Inga"	0,00%	6,20%	42,86%	13,64%	0,00%
4	små	3,00%	33,30%	50,00%	57,89%	0,00%
	medel	10%	60%	50,00%	68,42%	50,00%
	stora	28,00%	53,30%	75,00%	36,84%	75,00%
	dagvatten	10,00%	26,70%	0,00%	42,11%	0,00%
	sjöar	23%	20%	0,00%	42,11%	25,00%
"Var ?"	små	3,00%	33,30%	50,00%	57,89%	0,00%
	medel	10%	60%	50,00%	68,42%	50,00%
	stora	28,00%	53,30%	75,00%	36,84%	75,00%
	dagvatten	10,00%	26,70%	0,00%	42,11%	0,00%
	sjöar	23%	20%	0,00%	42,11%	25,00%
5	1-6 dagar	29%	46,70%	25,00%	42,10%	50,00%
	1-2 veckor	23%	46,70%	75,00%	31,60%	50,00%
	3-4 veckor	35%	6,70%	0,00%	21,10%	0,00%
	mer än en månad	13%	0%	0,00%	5,30%	0,00%
"Problemtid"	1-6 dagar	29%	46,70%	25,00%	42,10%	50,00%
	1-2 veckor	23%	46,70%	75,00%	31,60%	50,00%
	3-4 veckor	35%	6,70%	0,00%	21,10%	0,00%
	mer än en månad	13%	0%	0,00%	5,30%	0,00%
6	08:00	44,00%	26,70%	28,60%	47,60%	25,00%
	10:00	15,00%	46,70%	28,60%	33,30%	75,00%
	12:00	26,00%	26,70%	42,90%	9,50%	0,00%
	14:00	9,00%	0%	0,00%	9,50%	0,00%
	16:00	6,00%	0%	0,00%	0,00%	0,00%
"Varningstid"	08:00	44,00%	26,70%	28,60%	47,60%	25,00%
	10:00	15,00%	46,70%	28,60%	33,30%	75,00%
	12:00	26,00%	26,70%	42,90%	9,50%	0,00%
	14:00	9,00%	0%	0,00%	9,50%	0,00%
	16:00	6,00%	0%	0,00%	0,00%	0,00%

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:

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

- 17 Bertil Eriksson, Barbro Johansson, Katarina Losjö och Haldo Vedin (1987) Skogsskador - klimat.
- 18 Maja Brandt (1987) Bestämning av optimalt klimatstationsnät för hydrologiska prognoser.
- 19 Martin Häggström och Magnus Persson (1988) Utvärdering av 1987 års vårflödesprognoser.
- 20 Todor Milanov (1988) Frys förluster av vatten.
- 21 Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval and Maria Elvira Vega (1988) Application of the HBV model to the upper Río Cauca basin.
- 22 Mats Moberg och Maja Brandt (1988) Snökartläggning med satellitdata i Kultsjöns avrinningsområde.
- 23 Martin Gotthardsson och Sten Lindell (1989) 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 temperaturlagens 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. Översvämningss känsliga områden i Sverige.
- 52 Åsa Evremar (1994)
Avdunstningens höjdberoende i svenska fjällområden bestämd ur vattenbalans och med modellering.
- 53 Magnus Edström och Pia Rystam (1994)
FFO - Stationsnät för fältforskningsområden 1994.
- 54 Zhang Xingnan (1994)
A comparative study of the HBV model and development of an automatic calibration scheme.
- 55 Svenskt Vattenarkiv (1994)
Svenskt dammregister - Södra Sverige.
- 56 Svenskt Vattenarkiv (1995)
Svenskt dammregister - Norra Sverige.
- 57 Martin Häggström (1994)
Snökartering i svenska fjällområdet med NOAA-satellitbilder.
- 58 Hans Bertil Wittgren (1995)
Kvävetransport till Slätbaken från 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 (2003)
Temperaturens 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
- 92 Carl Granström (2003)
Utvärdering av SMHIs prognos- och
varningstjänsts verksamhet under flödet i
området runt Emån juli 2003
- 93 Carl Granström (2003)
Modell för prognos av tidpunkt och karaktär
för islossningen i Torne älv.

- 94 Maja Brandt och Gun Grahn, SMHI.
Erik Årnfelt och Niclas Bäckman,
Länsstyrelsen Östergötland (2004)
Anpassning av TRK-systemet från nationell
till regional nivå samt scenarioräkningar
för kväve – Tester för Motala Ström
- 95 Carl Granström (2004)
Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under flödet i
södra Lappland juli 2004.
- 96 Carl Granström (2004)
Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under flödet i
Småland juli 2004.



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