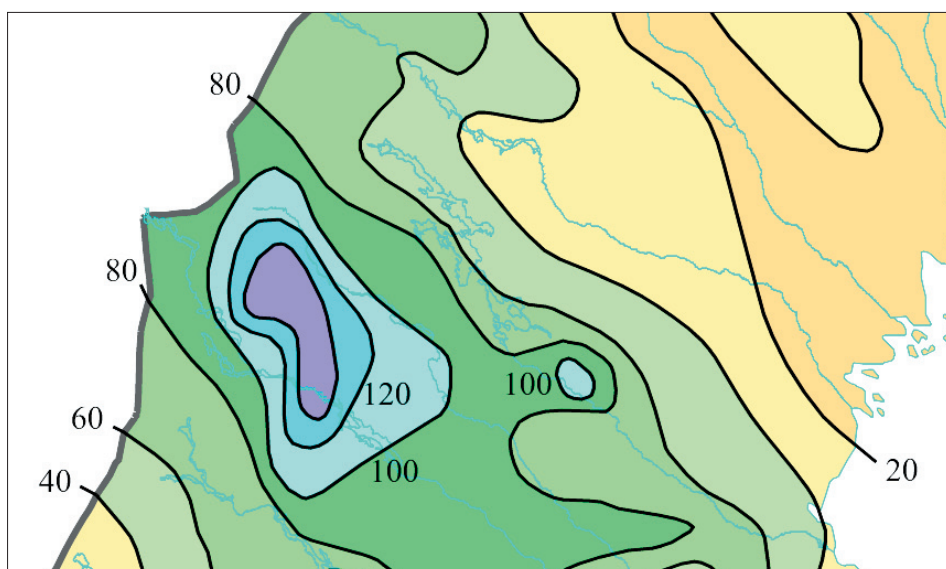




**Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under
flödet i södra Lappland juli 2004.**

**Utvärdering av SMHIs hydrologiska
prognos- och varningstjänst under
flödet i södra 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	4
3.1. Hydrologiska prognoser	5
3.2. Sammanfattning av loggboken samt flödespärmar	7
3.3. Utfärdade varningar	8
3.4. Prognosernas kvalitet	10
4. ENKÄT ANGÅENDE FLÖDET I SÖDRA LAPPLAND JULI 2004	11
4.1. Sammanställning av enkätsvar	11

Bilaga 1: Enkätresultat för flödet i södra 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 södra 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.

Under 10-dygnsperioden 28 juni - 7 juli fick en stor del av Umeälvens avrinningsområde mer än 100 mm regn. De största mängderna erhöles i östra delen av fjällområdet där det på vissa platser kom mer än 160 mm. Nederbörden tillsammans med smältning av kvarvarande snö i fjällen förorsakade kraftig flödesökning i fjällvattendragen.

Ett viktigt underlag för flödesvarningar är dagliga automatiska flödesprognoser för utvalda avrinningsområden över hela Sverige. Av dessa avrinningsområden var områdena Tängvattnet och Sorsele närmast. SMHI:s nät för observation av nederbörd kunde inte fänga området där mest nederbörd föll.

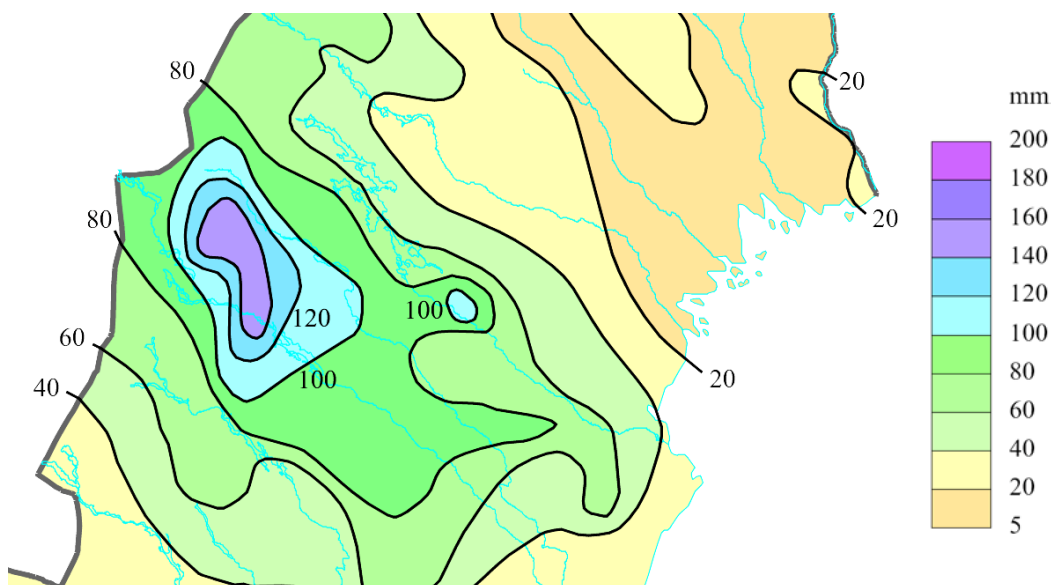
SMHI har under perioden skickat ut fem flödesvarningar. Varningarnas träffsäkerhet var 88 %. Varning för höga flöden skickades ut den 7 juli, då flödet redan var uppe i varningsnivå på den reglerade sträckan mellan Överuman och Gardiken, samt i små och medelstora vattendrag i regnområdets centrum inklusive översta delen av Vindelälven. SMHI har två prognosområden med realtidsrapporterande vattenföringsstationer i området. Den ena, Tängvattnet, som ligger i fjällterräng strax väster om Hemavan, nådde varken i prognoserna eller verkligheten upp till varningsnivå under hela flödesperioden. I den andra, Sorsele i Vindelälven, indikerade prognosen den 6 juli att varningsnivån precis kommer att överskridas den 8 juli, men eftersom det var den enda svaga indikationen på flödet avvaktade SMHI till den 7 juli med varningen.

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.

2. Beskrivning av flödet

Högsommarvarm luft täckte i månadsskiftet juni-juli norra Ryssland och Nordkalotten, medan det var svalt och ostadigt i södra och mellersta Sverige. Ett flertal lågtryck rörde sig västerut från Finland mot mellersta och norra Norrland. I samband med hävning fick man mest regn i den östra delen av fjällkedjan.

Under 10-dygnsperioden 28 juni - 7 juli fick en stor del av Umeälvens avrinningsområde mer än 100 mm regn, se utbredning i figur 1. De största mängderna erhöles i östra delen av fjällområdet där det på vissa platser kom mer än 160 mm. Nederbörden tillsammans med smältning av kvarvarande snö i fjällen orsakade kraftig flödesökning i fjällvattendragen. En del små och medelstora vattendrag i Umeälvens fjällområde fick den 7 – 9 juli flöden med återkomsttid på 2 – 5 år. Även det stora oreglerade biflödet Vindelälven fick flöden av denna återkomsttid med kulmen den 12 juli i älvens nedre del.

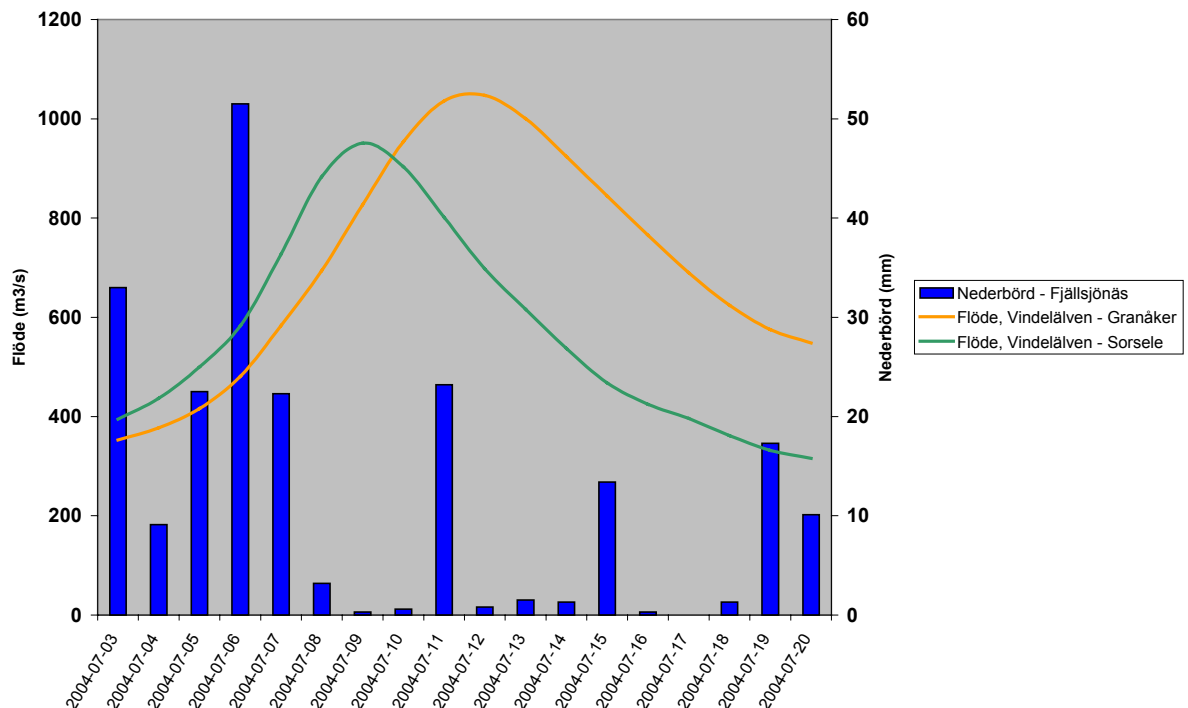


Figur 1. Nederbörd (mm) i södra Lapland under perioden 9 till 12 juli 2004.
Vid framtagning av isolinjerna har även SMHI:s klimatstationer (som sänder data till SMHI månadsvis i efterhand), privata mätningar och flödets verkningar använts som underlag.

Från det fulla vattenkraftsmagasinet Överuman var man tvungen att tappa ett flöde motsvarande en återkomsttid på cirka 20 år. Senare blev man också tvungen till kraftig tappning från magasinen längre ned i Umeälven och erhöles flöden i Umeälven med en återkomsttid motsvarande cirka 10 år. Kulmen i mynningsområdet inträffade 11- 12 juli.

Flöden i södra Lapland av sommarens omfattning är inte så sällan förekommande. Större delen av det drabbade området hade extremt höga flöden i juni 1995. Då var vattenföringen vid SMHI:s stationer Gauträsk och Sorsele i

Vindelälven och de oreglerade stationerna Solberg (Umeälven) och Skirknäs (Juktån) mer än dubbelt så hög som vid årets höga flöde. År 1997 överstegs sommarens flöde i Gauträsk, Solberg och Skirknäs. Senaste tillfället då Överuman hade högre flöde än årets var år 1993.



Figur 2: Flöde längs Umeälvens stora oreglerade biflöde Vindelälven. Flöde vid Sorsele (mörkgrön) och Granåker (ljusgrön), båda i m³/s. Nederbörd vid fjällsjönäs blå staplar

Flödesförloppet kan studeras i figur 2. Tre dagar efter det att nederbördsstationen Fjällsjönäs mätt upp över 50 mm på ett dygn kommer flödestoppen till Sorsele i Vindelälven. Ytterligare tre dagar senare kulminerar flödet i Granåker som ligger ca 20 mil nedströms.

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 varningstjänsten 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. Indikatorområdena Sorsele, Tängvattnet, Storuman samt Granåker ligger nära det drabbade området.

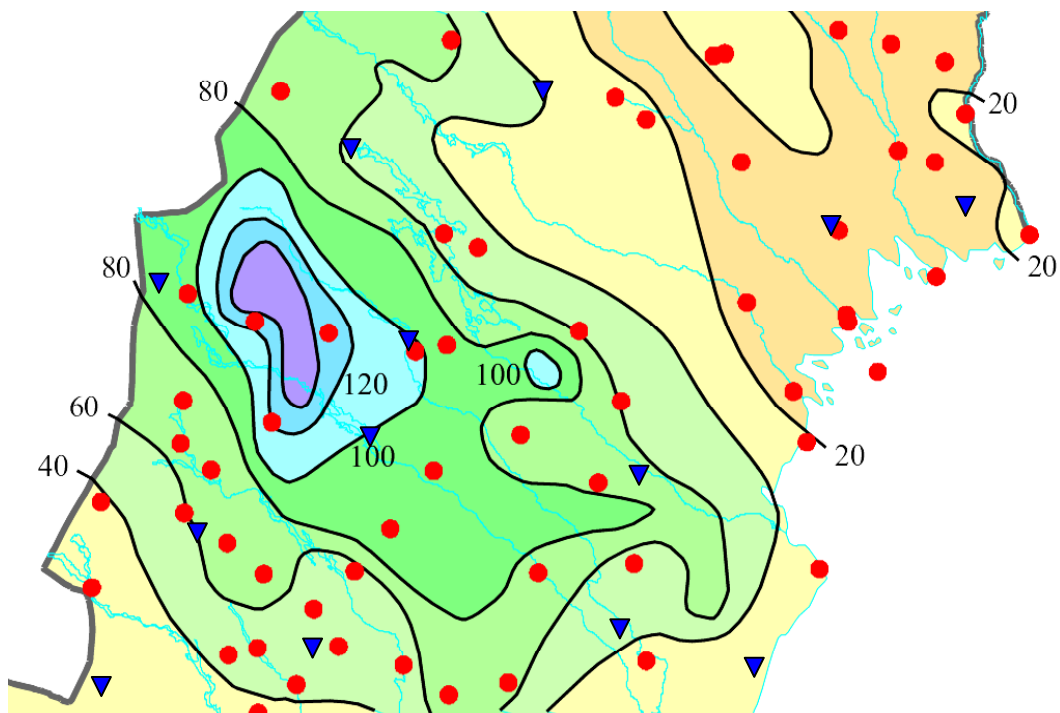
3.1.1. Indata till de hydrologiska prognoserna

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. 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. I figur 3 syns hur stationsnätet inte riktigt fångat upp de största nederbördsmängderna.



Figur 3: Kartan illustrerar dagligrapporterande mätstationer i Södra Lapland samt nederbörden i området under perioden 3 till 7 juli 2004. Blå trianglar är dagligrapporterande vattenföringsstationer och röda punkter dagligrapporterande nederbördsstationer. Isolinjerna visar nederbörden i området under perioden 3 till 7 juli 2004, för färgkoder se figur 1. Vid framtagning av isolinjerna har även SMHI:s klimatstationer (som sänder data till SMHI månadsvis i efterhand), privata mätningar och flödets verkningar använts som underlag.

3.1.1.2. Flödes- och vattenståndsobserverationer

SMHI har tillgång 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 Tängvattnet, Sorsele, Storuman samt Granåker, se dagligrapporterande stationer som blå trianglar i figur 3.

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 9 juli t.o.m. den 26 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, varningar, fältmätningar samt personal.

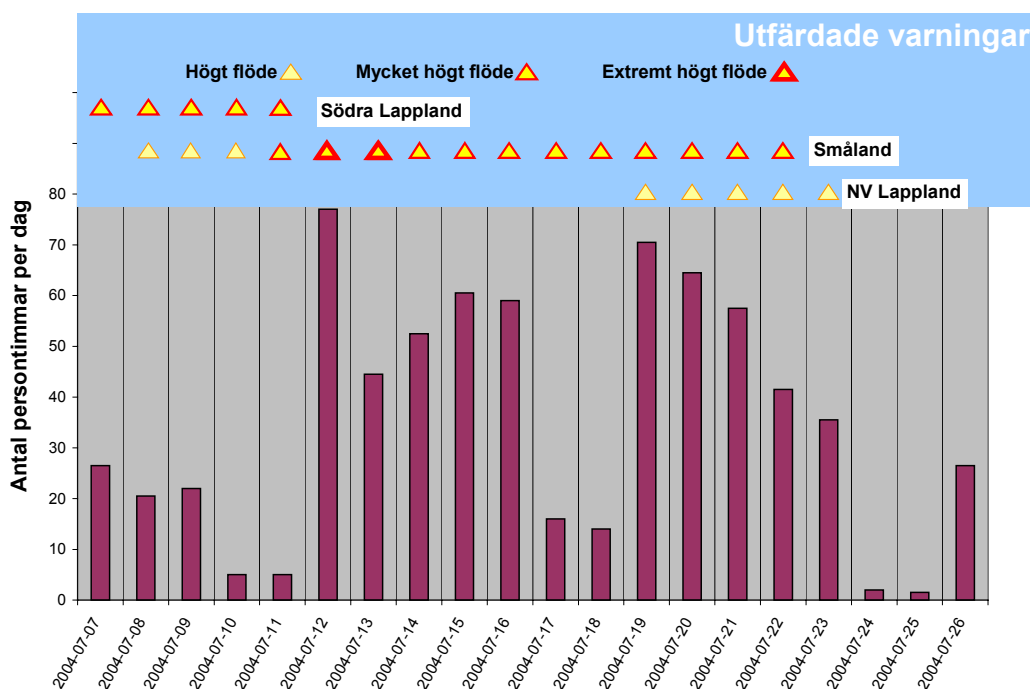
Externa kontakter: Kraftbolag och massmedia/press.

Interna kontakter: Meteorologer, observatörer, personal/fältpersonal.

Varningar: Hydrologiska varningar. Totalt gjordes 5 st. varningar.

Fältmätningar: Inga fältmätningar gjordes av SMHI under flödet.

Personal: Antalet persontimmar per dag under flödet framgår av figur 4, 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 4 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.

Varning för höga flöden skickades ut den 7 juli, då flödet redan var uppe i varningsnivå på den reglerade sträckan mellan Överuman och Gardiken, samt i små och medelstora vattendrag i regnområdets centrum inklusive översta delen av Vindelälven. Älvsträckorna längre nedströms i Umeälven och Vindelälven nådde varningsnivå först den 8 juli eller senare.

SMHI har två prognosområden med realtidsrapporterande vattenföringsstationer i området. Den ena, Tängvattnet, som ligger i fjällterräng strax väster om Hemavan, nådde varken i prognoserna eller verkligheten upp till varningsnivå under hela flödesperioden. I den andra, Sorsele i Vindelälven, indikerade prognosen den 6 juli att varningsnivån precis kommer att överskridas den 8 juli, men eftersom det var den enda svaga indikationen på flödet avvaktade SMHI till den 7 juli med varningen. Trots den dåliga början visade varningsutvärderingen att träffsäkerheten för flödesvarningarna var 88 % för södra Lappland.

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

Förklarning 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

- 2004-07-07 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan mellan Överuman och Gardiken. Varning för höga flöden i små och medelstora vattendrag i södra Lapplands fjälltrakter
- 2004-07-08 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan mellan Överuman och Gardiken, samt längs sträckan från Storuman ned till sammanflödet med Vindelälven. Varning för höga flöden i Vindelälven. Varning för höga flöden i medelstora vattendrag i Umeälvens och Vindelälvens fjällområde

- 2004-07-09 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan från Storuman ned till sammanflödet med Vindelälven. Varning för höga flöden i Vindelälven samt i nedre Umeälven
- 2004-07-10 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan från Juktåns inflöde ned till sammanflödet med Vindelälven. Varning för höga flöden i Vindelälven samt i nedre Umeälven
- 2004-07-11 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven nedströms inflödet av Vindelälven

3.3.2. Varningar via Radio P1

2004-07-07—2004-07-11 Text som varningar till ordinarie sändlista.

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

Förklaring till varning:

Vädervarning räddningsverket

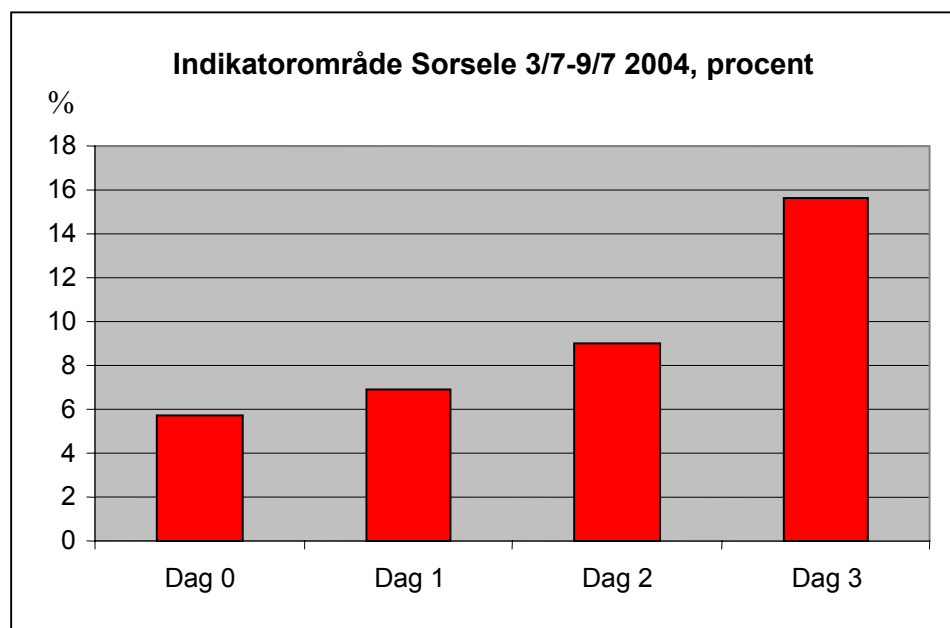
Över 75 % risk för en flödestopp som beräknats ha återkomsttid mer än 10 år.
Varning 0-96 timmar innan beräknat högt flöde.

Utfärdade varningar

- 2004-07-07 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden längs sträckan Överuman-Gardiken
- 2004-07-08 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan mellan Överuman och Gardiken, samt längs sträckan från Storuman ned till sammanflödet med Vindelälven
- 2004-07-09 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan från Storuman ned till sammanflödet med Vindelälven
- 2004-07-10 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven längs sträckan från Juktåns inflöde ned till sammanflödet med Vindelälven
- 2004-07-11 Vädervarning klass 2: Varning för mycket höga flöden i Umeälven nedströms inflödet av Vindelälven

3.4. Prognosernas kvalitet

De automatiska prognosernas kvalitet och träffsäkerhet i indikatorområdet Sorsele har utvärderats, se figur 5. Träffsäkerheten är bra men felen ökar dag 3 (prognosen för i övermorgon).



Figur 5. Medianvärde av det procentuella felet för flöde vid Sorsele under perioden 3 till 9 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 i södra Lappland juli 2004

En enkät skickades ut per epost till de kommuner, länsstyrelser och kraftbolag som berördes av varningarna. Det var 7 st. som svarade vilket ger en svarsfrekvens på 78 %. Det övergripande omdömet om SMHI:s tjänster under flödet var mindre 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 Enkätsammanställning, höga flöden i södra Lappland juli 2004.

Av svaren framgår att:

- Varningarna har ibland varit svåra att förstå
- Problemen till följd av höga flöden varade i 1-2 veckor
- ' Intensivt regnande i Umeälvens källflöden under dagarna 4-7/7 följdes av en Vädervarning klass 2 först den 7/7. Vädervarningen utfärdad efter att länsstyrelsen kontaktat SMHI för information om läget då vi genom media informerats om svåra översvämningar i Hemavan och Ammarnäs. Varningen borde ha kommit mycket tidigare, då stora nederbördsmängder fallit i tillrinningsområdet med redan fyllda vattenmagasin.'
Christer Papmehl, Länsstyrelsen Västerbottens län
Se avsnitt 3.3, andra och tredje stycket för kommentar
- Bemötandet från SMHI:s sida var gott
- De flesta tycker det var lätt att komma i kontakt med hydrologiska prognos- och varningstjänsten

Resultatet har även jämförts med resultat från enkäter efter andra höga under perioden 2002-2004, se bilaga 2: Jämförelse mellan enkätresultat för flöden 2002-2004. Även om enkätens upplägg ändrats något så kan följande slutsatser dras:

- Det var svårare att förstå varningarna vid detta flöde
- Flödet hade ett relativt kort förlopp

Bilaga 1:

Enkätresultat, höga flöden i södra Lappland juli 2004

Svarsfrekvens 78%
Antal svarande 7

1a		
Gradera påståendet på en skala 5-1	5	50%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	4	17%
Jag upplever att:	3	0%
SMHI:s flödesvarningar varit lätta att förstå	2	0%
	1	33%
	Svar	6
	Ej svar	1
1b		
Gradera påståendet på en skala 5-1	5	17%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	4	50%
Jag upplever att:	3	17%
Det har varit lätt att komma i kontakt med den Hydrologiska prognos- och varnings-tjänsten	2	0%
	1	17%
	Svar	6
	Ej svar	1
1c		
Gradera påståendet på en skala 5-1	5	33%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	4	33%
Jag upplever att:	3	33%
SMHI har givit svar på mina frågor på ett tillfredsställande sätt	2	0%
	1	0%
	Svar	6
	Ej svar	1
1d		
Gradera påståendet på en skala 5-1	5	67%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	4	17%
Jag upplever att:	3	17%
Bemötandet varit mycket gott i mina kontakter med SMHI	2	0%
	1	0%
	Svar	6
	Ej svar	1
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	0%
	NEJ	63%
	Svar	7
	Ej svar	0
3		
Gradera påståendet på en skala 5-1	5	0%
5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd	4	0%
Jag upplever att:	3	0%
Dessa prognoser varit mycket användbara	2	0%
	1	0%
	Svar	0
	Ej svar	0
4		
Hur stora var problemen i samband med de höga flödena/översvämningarna på en skala där 5 = extrema och 1 = inga ?	5 "extrema"	0%
	4	0%
	3	43%
	2	14%
	1 "Inga"	43%
	Svar	7
	Ej svar	0
5		
I vilka typer av vattendrag uppstod problemen ?	små	50%
Små vattendrag = < 200 km ²	medel	50%
medelstora vattendrag = 200-2000 km ²	stora	75%
stora vattendrag = > 2000 km ²	dagvatten	0%
	sjöar	0%
	Svar	4
	Ej svar	0

6 Ungefär under hur lång tid var det problem ?	1-6 dagar	25%
	1-2 veckor	75%
	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	29%
	10:00	29%
	12:00	43%
	14:00	0%
	16:00	0%
	Svar	7
	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	3
	Ej svar	4
Jag vill att ni koncentrerar prognosarbetet på de 2 kommande dygnen. De längre prognoserna håller alldeles för dålig kvalite. Pga det så tittar vi bara på de 2 närmaste dygnen. Det är mycket viktigare att vi får en prognos tidigt på morgonen(före kl 10) för de närmaste 2 dygnen med hög kvalitet än att vi får en flerdygnsprognos senare på eftermiddagen med låg kvalitet. Framförallt måste det väl kännas bättre för er om ni gör en prognos som vi tar hänsyn till.	lars.pettersson@svf.skekraft.se Räddingstj Storuman	
Utskick av flödesvarningar har brustit		
Intensivt regnande i Umeälvens källflöden under dagarna 4-7/7 följdes av en Vädervarning klass 2 först den 7/7. Vädervarningen utfärdad efter att länsstyrelsen kontaktat SMHI för information om läget då vi genom media informerats om svåra översvämningar i Hemavan och Ammarnäs. Varningen borde ha kommit mycket tidigare, då stora nederbördsmängder fallit i tillrinningsområdet med redan fyllda vattenmagasin. Christer Papmehl, Länsstyrelsen Västerbottens län		
	Länsstyrelsen i Västerbottens län	

9 Tycker ni att det saknas någon viktig fråga i denna enkät så delge oss detta här:	Svar	0
	Ej svar	7

Bilaga 2:

Jämförelse mellan enkätresultat för flöden 2002-2004

Följande frågor ställdes i enkäten:

- 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
 - det har varit lätt att komma i kontakt med den Hydrologiska prognos- och varningstjänsten
 - SMHI har givit svar på mina frågor på ett tillfredsställande sätt
 - bemötandet varit mycket gott i mina kontakter med SMHI
- 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 ?
- Gradera påståendet på en skala 5-1 5 = instämmer helt och 1 = tar helt avstånd Jag upplever att
 - dessa prognoser varit mycket användbara
- Omfattningen av flöden/översvämningar
Hur stora var problemen i samband med de höga flödena/översvämningarna på en skala där 5 = extrema och 1 = inga
- I vilka typer av vattendrag uppstod problemen, Små vattendrag = < 200 km2 medelstora vattendrag = 200-2000 km2 stora vattendrag = > 2000 km2?
- Ungefär under hur lång tid var det problem ?
- 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 "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 "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 "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 "Gott bemötande"	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%

2 "Specialprog"	JA	65,00%	37,50%	0,00%	77,30%	50,00%
	NEJ	35,00%	62,50%	62,50%	22,70%	50,00%

3 "Användbara prognoser"	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%

4 "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%

5 "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%

6 "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%

7 "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:

- | | |
|--|---|
| <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)
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 studier 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 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 Koucheiki (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 scenarioberäkningar
för kväve – Tester för Motala Ström



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