

HYPOS

ETT SYSTEM FÖR HYDROLOGISK
POSITIONSANGIVELSE

av L E Eggertsson

HYPOS - ETT SYSTEM FÖR HYDROLOGISK
POSITIONSANGIVNING

Av Lars-Erik Eggertsson

SMHI Rapporter

HYDROLOGI OCH OCEANOGRAFI

Nr RHO 25 (1980)

HYPOS - A HYDROLOGICAL POSITIONING
SYSTEM

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT

Norrköping 1980

ISSN 0347-7827

SAMMANFATTNING

Ett system för hydrologisk positionsangivelse (HYPOS) har utvecklats vid SMHI. I systemet beskrivs vattendrag, sjöar, kuster och vattendelare med koordinatsatta linjer.

Systemets parametrar för en punkt i ett vattendrag eller en sjö är:

Utloppskoordinater för vattendraget eller sjön

Lägeskoordinater för punkten

Avstånd från vattendragets/sjöns utlopp till punkten

Hydrologisk kod för punkten

Namn på vattendraget

Vattendragens mittlinje beskrivs med en stomlinje. Sjöar, kuststräckor, breda vattendragsdelar, vattendelare öar beskrivs med konturlinjer.

Länkning mellan sammanhörande vattendrag (stomlinjer) samt vattendrag (stomlinjer) och sjö (konturlinjer) görs med utloppspunkter och länkpunkter.

Länkning mellan källa och bifurkation samt mellan källa och förgrening görs med sekundär utflödespunkt, mellanled och inflödespunkt.

Punkter i vattendrag sorteras efter stigande avstånd från mynningen. Vattendragen sorteras så att först kommer huvudvattendraget H därefter det biflöde A som mynnar längst ned i H, därefter alla biflöden till A, därefter biflödet B som mynnar näst längst ned i H o s v.

Systemet hanteras i dator och är lagrat i två skivfiler, Förteckning och Punktlager. Sökningen av en punkts läge i systemet görs i 2 moment. Grovsökning görs i Förteckning, Finsökning görs därefter i Punktlager i de segment som grovsökningen anger.

Systemet är testat på Eskilstunaån och Tidan.

SUMMARY

A hydrological positioning system (HYPOS) which organizes the geographical locations of lakes and river networks has been developed at the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI).

System parameters for a point are:

River/lake outlet co-ordinates

Position co-ordinates

Distance from outlet (along a river skeleton line or a polygon)

Hydrological code

Name of river/lake

The central line of a river is described by a skeleton line. Lakes, coasts, catchment areas and islands are described as polygons.

Every line or polygon is linked to a superior line or polygon using outlet points and linkpoints.

A forking and its source are linked to a secondary outflow point, intermediate point and inflow point. An arm and its source are linked in the same way.

Points in a river are sorted with ascending distance from outlet. Main rivers and tributaries are sorted as follows: Main rivers, most downstream tributary (A), tributaries to A, second most downstream tributary (B), tributaries to B and so on.

The system is stored on magnetic disc and consists of two files Skeleton and Countour File and Index File.

The determination of the position is made in two steps. First the Index File is scanned. That results in a number of possible records in the Skeleton and Countour File. Secondly the possible records are carefully scanned.

The system has been tested on the rivers Tidån and Eskilstunaån.

INNEHÅLLSFÖRTECKING

SAMMANFATTNING

	Sida
1. INLEDNING	1
2. PARAMETRAR I SYSTEMET	1
3. BESKRIVNING AV HYDROLOGISKA ENHETER I SYSTEMET	2
4. LÄNKNING MELLAN HYDROLOGISKA ENHETER	5
5. SORTERINGSORDNING AV HYDROLOGISKA ENHETER	8
6. HANTERING AV SYSTEMET I DATOR	9
7. TILLÄMPNINGAR	14
8. BILAGOR	17

1 INLEDNING

De flesta system för beteckning av hydrologiska objekt bygger på indelning av vattendragen i sträckor eller indelning av avrinningsområden med åtföljande numrering av indelningarna. Dessa skenbart enkla system ger upphov till mycket arbete när indelningarna skall göras och när registerkartor skall upprättas och underhållas. Olika behov medför också olika krav på indelningsgrad och numrering.

I dagligt tal anges det hydrologiska läget med vattendrag och avstånd från en känd punkt, exempelvis: Öreälven 400 m uppströms Knaftbron. Man kopplar ihop hydrologi och geografi.

I det följande beskrivs ett system där tanken är att den geografiska koordinaten skall kunna ge den hydrologiska positionen.

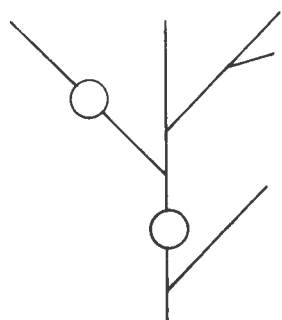
2 PARAMETRAR

Parametrarna i systemet är

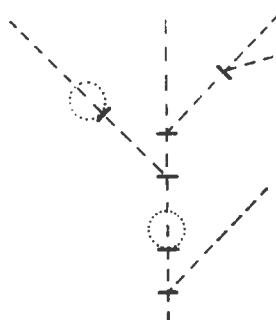
- 1 Utlopp. U_{xy} (koordinater i rikets system)
- 2 Läge. P_{xy} (koordinater i rikets system)
- 3 Avstånd från utlopp. L (I meter/10)
- 4 Hydrologisk kod. H (Se bilaga 1)
- 5 Namn

Vattendrag, sjöar, kuststräckor, vattendelare och öar beskrivs med linjer: Vattendragslinjerna kallas för stömlinjer, de övriga för konturlinjer.

Vattendrag



Motsvarande stom- och konturlinjer i bassystemet



----- Stomlinje
 Konturlinje
 - Utlopps- och länkpunkt

3 BESKRIVNING AV HYDROLOGISKA ENHETER I SYSTEMET

3.1 STOMLINJERNA

En stomlinje beskriver ett vattendrags mittlinje.

I en stomlinje har alla punkter samma utloppskoordinat nämligen vattendragets mynning.

Ordningen mellan punkterna bestäms av avståndet L från mynningen.

Avståndet L_j för punkten P_j bestäms på följande sätt.

$$P_i = (x_i, y_i) \quad P_{i+1} = (x_{i+1}, y_{i+1})$$

$P_0 = (x_0, y_0)$ är identisk med vattendragets mynning.

$$L_j = \sum_{i=0}^{j-1} \sqrt{(x_{i+1}-x_i)^2 + (y_{i+1}-y_i)^2} \quad \text{eller}$$

$$L_j = L_{j-1} + \sqrt{(x_j-x_{j-1})^2 + (y_j-y_{j-1})^2} \quad \text{där } L_0=0$$

Att linjen är stomlinje urskiljs på att hundratalssiffran = 1 i hydrologiska koden H.

Exempel på stomlinjer, se bilagorna 2 och 4.

3.2 KONTURLINJER

En konturlinje kan beskriva konturen av en sjö, eller en kuststräcka, eller ett brett vattendrag, eller en vattendelare eller en ö.

Alla avstånd längs en kontur räknas från konturens utgångspunkt och medurs. Kl 12 ligger vid utgångspunkten. Avståndet bestämmer ordningen mellan konturpunkterna.

3.2.1 Sjökonturer

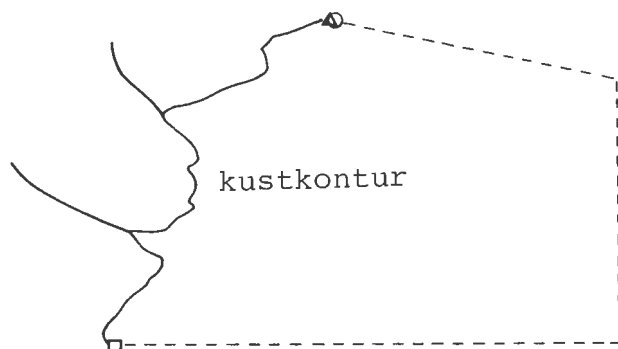
En sjökontur beskriver en sjös strandlinje och alla punkter i konturlinjen har gemensam utloppskoordinat nämligen sjöutloppet. En konturpunkts avstånd bestäms analogt med en stomlinjepunkts avstånd. Utgångspunkt för avståndsberäkningen är sjöutloppet. En sjökontur urskiljs på att hundratals-siffran = 2 och tiotalssiffran = 2 i H. För regleringsmagasin är tiotalssiffran = 4.

Exempel på sjökontur ses i bilaga 3.

3.2.2 Kustkonturer

En kustkontur beskriver ett valt kustavsnitt. Den landbundna kuststräckan betraktas som om den vore vänstra stranden i en sjö, när man tittar mot sjöns utlopp.

Kustavsnittets utgångspunkt väljes så att den är densamma som den landbundna kuststräckans slutpunkt. Se figur. (I en sjö börjar höger strand vid sjöutloppet där också vänster strand slutar.) Gemensam punkt för en kustkontur är utgångspunkten. Avståndet bestäms analogt med en sjökonturs avstånd. Hundratals-siffran = 2 och tiotalssiffran = 2 i H.



- Δ Kustkonturens början (utlopp)
- "Inflödespunkt" på kustkonturen
- Kustkonturens slut
- Kustkonturens "högra strand"

3.2.3 Vattendragskonturer

En vattendragskontur beskriver strandlinjerna för ett brett vattendrag. Gemensam för alla punkter i vattendragskonturen är utgångspunkten som är en lämpligt vald stomlinjepunkt. Avståndet bestäms som för en sjökontur. Hundratalssiffran = 2 och tiotalssiffran = 1 i H.

3.2.4 Vattendelarkontur

Gemensam för alla punkter på samma vattendelare är den stomlinjepunkt genom vilken varje punkt inom vattendelaren avvattnas. I vissa fall, t ex Mälarens utlopp, väljes utgångspunkten i huvudgrenen. Avståndet bestäms som för en sjökontur. Hundratalssiffran = 2 och tiotalssiffran = 8 i H.

3.2.5 Ökonturer

Gemensam för alla punkter på samma ökontur är en lämpligt vald utgångspunkt på öns strand. Avståndet bestäms som för en sjökontur. Hundratalssiffran = 2 och tiotalssiffran = 6.

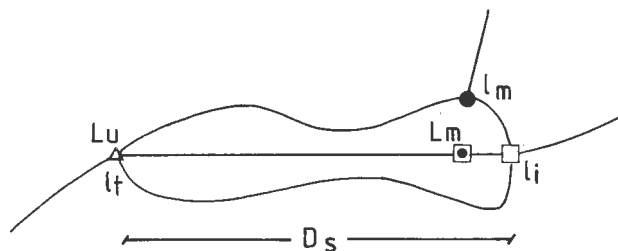
5 LÄNKNINGAR

För att kunna följa ett biflöde över i ett huvudflöde eller omvänt måste det finnas länkar mellan sammanhörande vattendrag. Denna länkning görs med hjälp av en utloppspunkt och en länkpunkt.

5.1 UTLOPPSPUNKTER

I ett vattendrags stomlinje finns utloppspunkter för alla koordinatsatta och i vattendraget mynnande biflöden och sjöar. Har en sjö flera utlopp representeras alltid huvudutloppet som sjöns utloppspunkt på stomlinjen. Utloppspunkten för ett vattendrag skiljer sig från en annan stompunkt genom att entalssiffran i $H = 1$. Utloppspunkten för en sjö har entalssiffran = 3. Se bilagorna 2 och 4.

Mynnar ett vattendrag i en sjö så bestäms L_m för utloppspunkten i överordnad stomlinje på följande sätt.



- △ Utlopp ur sjön
- Huvudinflöde i sjön
- Biflödesutlopp i sjön
- ▣ Biflödets utlopp projicerad på stomlinjen

L_u = Avståndet för sjöns utlopp i stomlinjen

D_s = Sjöns längd längs stomlinjen räknat

l_m = Mynningens avstånd från sjöns utlopp längs konturen

l_i = Huvudinloppets avstånd från sjöns mynning längs konturen

l_t = Hela konturens längd

Ligger punkten på höger strand är

$$L_m = L_u + D_s * (l_n/l_i)$$

Ligger punkten på vänster strand är

$$L_m = L_u + D_s * (l_t - l_m)/(l_t - l_i)$$

En utloppspunkt pekar antingen på ett biflöde (dvs en annan stomlinje) eller på en sjö (dvs en konturlinje). Undantag: Om $L = 0$ så är den punkten stomlinjens eget utlopp.

4.2 LÄNKPUNKTER

Den första punkten i en stomlinje eller konturlinje utgörs av en länkpunkt. (L för en länkpunkt är alltid mindre än 0.) Länkpunkten för ett biflödes stomlinje pekar på sin utloppspunkt i det överordnade vattendraget. Se bilagorna 3 och 4.

Länkpunkten i en sjös konturlinje pekar på sjöns utloppspunkt i vattendragets stomlinje.

Om ett vattendrag mynnar i en sjö så har vattendragets stomlinje 2 länkpunkter. Den ena pekar på utloppspunkten i det överordnade vattendragets stomlinje. Den andra pekar på en utloppskoordinat i sjöns konturlinje.

Länkpunkten är så konstruerad om man låter U_{xy} och P_{xy} byta plats och ändrar tecken på L så erhålls den mot länkpunkten svarande utloppspunkten. Samma manipulation kan göras med en utloppspunkt för att få motsvarande länkpunkt.

4.3 LÄNKNING MELLAN EN BIFURKATION OCH DESS KÄLLA

Det vattendrag eller den sjön där en bifurkation börjar kallas för källa. En bifurkation är ett vattendrag som har källa i ett och mynningen i ett annat vattendrag.

En bifurkation betraktas som biflöde till det vattendrag dit vattnet i huvudsak rinner.

Länkningen mellan en källa och en bifurkation göres med en sekundär utflödespunkt, ett mellanled och en inflödespunkt.

4.3.1 Sekundär utflödespunkt

Den punkt där bifurkationen rinner ur källan är en sekundär utflödespunkt ur källan.

Är källan ett vattendrag så finns en stomlinjepunkt med entalssiffran = 4 i H. Denna punkt beskriver det sekundära utflödet. Se bilaga 2.

Är källan en sjö så finns dels en stomlinjepunkt med entals-siffran = 4 i H dels en punkt i sjöns konturlinje med entals-siffran = 4 i H. Avståndet L för stomlinjepunkten bestäms på samma sätt som för en mynning i en sjö.

4.3.2 Inflödespunkt

Den punkt i en bifurkation där denna rinner ur källan kallas för inflödespunkt. Huvudtillflödets mynning i en sjö är också en inflödespunkt. Inflödespunkten och den sekundära utflödespunkten är identiska men inflödespunkten tilldelas bifurkationens stomlinje och den sekundära utflödespunkten tilldelas källans stomlinje. Se bilagorna 2 och 4.

Inflödespunkten ligger sist i bifurkationens stomlinje och har entalssiffran = 6 i H.

4.3.3 Mellanled

För att kunna länka samman en bifurkation med sin källa krävs en fiktiv stomlinje, som kallas mellanled. Denna stomlinje har U_{xy} -koordinater, som beskriver ett biflöde till bifurkationen i inflödespunkten. Se bilaga 4.

I mellanledet finns 2 punkter.

Den ena är sådan att om man skiftar U_{xy} och P_{xy} samt ändrar tecken på L så erhålls inflödespunkten. Görs samma manipulation med den andra punkten i den fiktiva stomlinjen så erhålls den sekundära utflödespunkten. Se bilaga 3.

Man kan alltså komma från källans stomlinje till mellanledet och bestämma inflödespunkten och sedan komma till sista punkten i bifurkationen. Omvänt kan man komma från bifurkationen via mellanledet till den sekundära utflödespunkten i källans stomlinje.

4.4 LÄNKNING MELLAN EN FÖRGRENING OCH DESS KÄLLA

Det vattendrag eller den sjö där en förgrening börjar kallas för källa.

En förgrening är ett vattendrag som har källa och mynning i samma vattendrag. En förgrening behandlas analogt med en bifurkation. Dvs länknigen mellan källa och bifurkation görs med sekundär utflödespunkt, ett mellanled och en inflödespunkt.

5 SORTERINGSORDNING

Punkterna i systemet sorteras med följande sorteringsparametrar.

$$A = \sum_{k=0}^{10} L_k \times 10^{3* (k-10)}$$

B = Avståndet från konturlinjens utloppspunkt till vattendragets utloppspunkt. ($B= 0$ för stomlinjer).

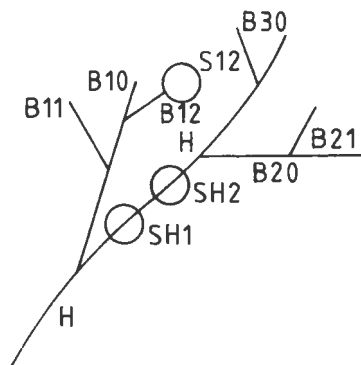
C = Varje punkts avstånd från utloppspunkten.

L_k = Avståndet från det överordnade vattendragets utlopp till biflodets utlopp. k är biflodets ordningsnummer. $k = 0$ motsvarar havet, $k = 1$ motsvarar huvudfloder

enligt SMHI, osv. L_k är uttryckt i km.

A, B och C sorteras i stigande ordning.

Detta innebär att sjöar och vattendrag, enligt figuren,



kommer att sorteras i ordningen H, SH1, SH2, B10, B11, B12, S12, B20, B21, B30.

6 HANTERING AV SYSTEMET I DATOR

För att beskriva ett flodområde på ett godtagbart sätt krävs ett relativt stort antal punkter. I Tidans och Eskilstunaåns avrinningsområden koordinatsattes vattendrag med avrinningsområden $> 50 \text{ km}^2$ och sjöar $> 1 \text{ km}^2$. Detta krävde 10 400 punkter. Att koordinatsätta kuster, vattendrag och sjöar i Sverige med samma täthet kräver ca 1 000 000 punkter.

För att möjliggöra en snabb bearbetning och samtidigt begränsa minnesutrymme i dator och på sekundärminne har två direktorganiserade filer upprättats. Den ena kallas Punkt-lager och den andra Förteckning.

6.1 PUNKTLAGER

Alla linjer har indelats i segment, som kan omfatta maximalt 83 punkter. Ett sådant segment lagras i en post som består av RUBRIKDEL och LAGERDEL.

6.1.1 Rubrikdel

RUBRIKDEL omfattar

Utlopp = Stomlinjens mynningskoordinater eller en konturlinjes begynnelsekoordinater (U_{xy})

Startavstånd = Första segmentpunktens avstånd

Uppströmsnr = Nummer på närmaste uppströmssegment

Nedströmsnr = Nummer på närmaste nedströmssegment

Antalsegp = Antal punkter i segmentet

6.1.2 Lagerdel

LAGERDEL omfattar

Antalsegp punkter, som maximalt kan vara 83.

Varje punkt omfattar

Läge = Punktens lägeskoordinater (P_{xy})

Distans = Punktens avstånd från mynningen eller utlopp (L)

Kod = Hydrologisk kod (H)

Namn = Namn (endast för mynningar och utlopp)

Pekare = För alla punkter med entalssiffran > 0 i kod, anges segmentnummer för motsvarande stom- eller konturlinjes början

Undantag: För länkpunkter anges segmentnummer där linjen "mynnar". För huvudinflöde i sjö är Pekare = 0

6.2 FÖRTECKNING

Posterna i Förteckning beskriver kortfattat vad som finns i

motsvarande poster i Punktlager.

En post i Förteckning omfattar

Utlopp	= Stomlinjens mynningskoordinater eller konturlinjens begynnelsekoordinater (U_{xy})
Startavstånd	= Första segmentpunktens avstånd
Uppströmsnr	= Nummer på närmaste uppströmssegment
Nedströmsnr	= Nummer på närmaste nedströmssegment
Segmentnr	= Nummer på segment i Punktlager som posten beskriver
Älvnummer	= Älvnummer enligt SMHI
Namn	= Vattendrags- eller sjönamn enligt SMHI
Namnk	= Vattendrags- eller sjönamn enligt topografiska kartan
Kod	= Hydrologisk kod (H) för första punkten i punktlagerpostens segmentnummer
Tlängd	= Hela stomlinjens/konturlinjens längd
Ramar	= Fyra punkter som inskriver segmentet i Punktlager

Ramarna bestäms genom att ett koordinatsystem vrids så att y- eller x-axeln är parallell med linjen genom segmentets första och sista punkt. Sedan bestäms segmentets största och minsta x- och y-värden i detta system. De fyra hörn som bestämts på detta sätt transformeras tillbaka till det ursprungliga koordinatsystemet.

För ett stomlinjesegment används alla fyra rampunkter. För ett konturlinjesegment tas bara de med som säkert ligger på land. (För konturlinjesegment för avrinningsområde tas bara de med som säkert ligger utanför avrinningsområdet.)

Inskrivningen av en konturlinje inom rampunkter kräver lika många poster (k) som konturlinjen har segment. Dvs maximalt $4 * k$ rampunkter och minimum ca k rampunkter.

6.3 ARBETSTEKNIK VID AVFRÅGNING AV SYSTEM

Frågor till bassystemet kan indelas i två delar, a och b.

- a Vilken punkt berör frågan?
- b Vad gäller frågan?

Om frågan berör ett helt vattendrag eller en hel sjö kan utloppets koordinater eller topografiskt kartblad där utlopp ligger och vattendragets/sjöns namn anges. I det senare fallet omsätter datorn detta till utloppets koordinater.

6.3.1 Grovsökning

Med a-delen av frågan, dvs den sökta punktens koordinater, genomsöks filen Förteckning. Alla segmentnummer vars ram-punkter inskriver den sökta punkten noteras. Om en sjös ram-punkter inskriver den sökta punkten noteras segmentnumret för sjökonturens första segment. Varje notering kallas träff.

6.3.2 Finsökning

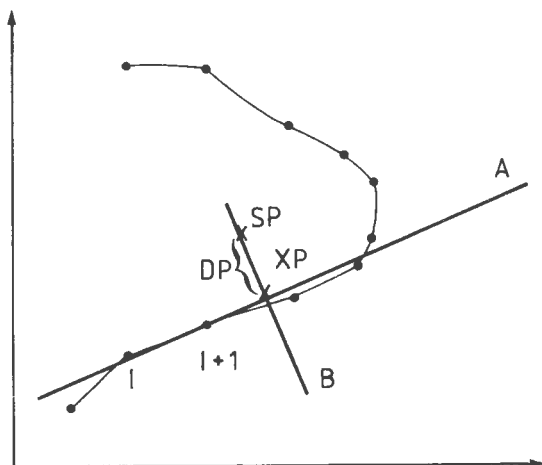
Alla segment som vid grovsökningen noterats för träff genom-söks noggrant. Därvid läses det segment som noterats för träff in från Punktlager.

6.3.2.1 Stomlinjesökning

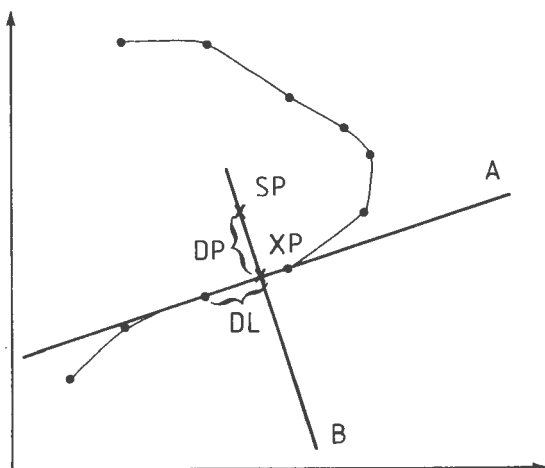
Segmentet är en stomlinje och segmentet innehåller N punkter. Den sökta punkten kallas SP . Låt index $I =$ löpa från 1 till $N-1$. Bestäm ekvationen A för linjen genom segmentpunkt (I) och segmentpunkt ($I+1$). Bestäm ekvation B för en linje som är vinkelrät mot A och går genom SP .

Bestäm skärningen mellan linjerna A och B . Kalla skärnings-punkten XP .

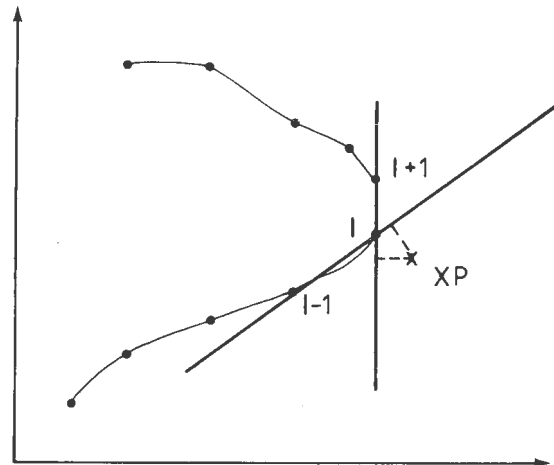
Bestäm avståndet DP mellan SP och XP. Faller punkten XP framför segmentpunkt (I+1) noteras inget.



Faller XP på eller mellan segmentpunkt (I) och segmentpunkt (I+1) så beräknas DL som är avståndet från segmentpunkten (I) till XP. SPs avstånd L_{sp} från mynningen. Segmentpunkt (I)s avstånd till mynningen är L_I . $L_{sp} = L_I + DL$. L_{sp} och DP noteras.



Faller XP bakom segmentpunkt (I) och XP föll framför vid undersökning av segmentpunkt (I-1) och segmentpunkt (I) så betraktas segmentpunkt (I) som XP. L_{sp} och DP noteras.



För andra utfall av undersökningen av segmentpunkt (I) och segmentpunkt (I+1) noteras ingenting.

Finns flera par L_{sp} och DP noterade väljes det par där DP är minst.

6.3.2.2 Konturlinjesökning

Först görs för hela konturlinjen samma sökning som för en stomlinje. Detta för att söka de två punkter på konturen som ligger närmast den sökta punkten SP. När dessa två punkter (segmentpunkt (n) och segmentpunkt (n+1)) har bestämts undersöks om SP ligger inom sjökonturen.

Ytan F av en rätlinjig figur, som beskrivs av N punkter, kan skrivas $F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N X_i (Y_{i-1} - Y_{i+1})$. Sjöns yta kan bestämmas

med denna formel. En ny yta beräknas där SP är en extra punkt mellan segmentpunkt (n) och segmentpunkt (n+1). Denna yta kallas F_e och sjöns ursprungliga yta kallas F . Ligger SP i sjön är $F - F_e > 0$. Ligger SP på konturen är $F - F_e = 0$. Ligger SP utanför sjön är $F - F_e < 0$.

HYPOS är, som tidigare påpekats, uppbyggt så att det geografiska läget är nyckeln till det hydrologiska läget. Där-

med kan man till HYPOS ställa frågor, som är knutna till geografiskt läge, och få svar om hydrologiskt läge, avstånd längs vattendraget, sjöarealer m m. Här följer några exempel på några möjliga tillämpningar.

Tillämpningarna 7.3 - 7.6 är ännu inte i funktion men kan utföras efter modifieringar av existerande program.

7.1 MÄTPLATSFÖRTECKNING I HYDROLOGISK ORDNING

Vi förutsätter att stationsläget koordinatsatts. HYPOS avfrågas på parametrarna U_{xy} , P_{xy} , L, H för varje station. Komplettera förteckningen med länkpunkter och utloppspunkter för vattendrag som berörs i förteckningen. Detta kan göras automatiskt. Förteckningen innehåller nu stationer och länkar mellan vattendragen. Se 10.2 och bilagorna 6 och 8.

Med denna delförteckning är det möjligt att

- a Söka stationen efter t ex mätplatsnummer
- b Bestämma vilka mätplatser som ligger uppströms eller nedströms en bestämd punkt
- c Bestämma avstånd mellan stationerna längs vattendraget
- d Kombinera förteckningen med andra förteckningar över koordinatsatta objekt t ex samhällen eller fastigheter.

7.2 VILKA VATTENDRAG OCH PUNKTER LIGGER NEDSTRÖMS/UPPSTRÖMS EN GIVEN PUNKT

Ge punktens koordinater och tala om i vilken riktning sökningens skall göras. HYPOS ger svaret. Se bilagorna 6 och 8.

7.3 HUR STORT ÄR AVSTÅNDET VATTENVÄGEN MELLAN TVÅ GIVNA PUNKTER

Ge punkternas koordinater, ange avstånd.
direkt ge svaret.

7.4 HUR STOR AREAL HAR EN SJÖ ELLER EN VIK

Ange sjöns namn och AREAL eller två punkter på sjöns kontur
och AREAL. HYPOS kan ge svar.

7.5 PRESENTATION AV DATA MED ANKNYTNING TILL VATTEN

Från HYPOS kan data hämtas för att rita vattendrag och
sjöar. Data från koordinatsatta mätstationer (se 7.1) kan
sedan ritas in på kartbilden.

7.6 I VILKET AVRINNINGSSOMRÅDE LIGGER EN PUNKT

Ange punktens koordinater och ange OMRÅDE. HYPOS kan
ge svar för de avrinningsområden som koordinatsatts.

8 KOMMENTARER TILL BILAGORNA

8.1 BILAGORNA 1 - 4

Parametrarna Startavstånd i rubrikdelarna och Pekare i lagerdelarna har utelämnats. Kommentarer begränsas av (* *). Siffrorna längst till vänster är radnumrering som inte finns i bassystemets poster.

8.2 BILAGORNA 5 - 9

Frågor till HYPOS är markerade med ???

Enbart koordinater i frågan skall ge hydrologiskt läge i svar.

Koordinater följt av NEDSTR skall besvaras med hydrologiskt läge samt alla punkter nedströms om den givna som har entals-siffran = 1 eller entalssiffran > 2 i kod. Dessutom skrivs ca 2 punkter per stomlinjemil.

Koordinater följt av UPPSTR besvaras med hydrologiskt läge samt punkter uppströms den givna som har entalssiffran = 1 eller > 2 i kod. Dessutom ca 2 punkter per stomlinjemil.

I datorn finns svaren i form av parametrarna U_{xy} , L, Kod och Namn samt avvikelse från stomlinje eller konturlinje. Vid utskrift ges bara Namn, L och i vissa fall avvikelse.

BILAGA 1

Kod för "hydrologisk miljö"

Koden för den "hydrologiska miljön" i HYPOS utgörs av ett tresiffrigt tal

HTE där H = hundratalssiffran, T = tiotalssiffran,
E = entalssiffran.

H anger vilken sorts linje punkten tillhör

T anger punktens miljö

E anger punktens art

H, T och E kan anta de värden som följande tabeller anger.

H

0 = punkter i flodområdet skilda från 1 och 2

1 = stompunkter

2 = konturpunkter

T

0

1 = vattendrag (naturligt)

2 = sjö/hav

3 = kanal (grävd eller sprängd fåra utanför vattendrag)

4 = regleringsmagasin (dämning)

5 = kanal under jord

6 = ö

7 = mark

8 = vattendelare

E

0 = punkt skild från 1 - 9

1 = utloppspunkt (ej huvudvattendragets mynning i sjö)

2 = länkpunkt

3 = huvudutflöde

4 = sekundärt utflöde

5 = utgångspunkt för ökontur

6 = inflödespunkt

100	EXEMPEL PÅ HÖRSTYCKEN AV ESKILTUNARNS STORLINJE					BILAGA 2	
110	U	P	L	H			
120	UTLOPP	LÄGE	DIST	KOD	NAMN		
130	XKOORD	YKOORD	XKOORD	YKOORD		UPP NED ANT	VDRAG-NAMN
140							
150	(* RUBRIKDEL *)						
160	659162	153881				54 0 76	ESKILTUNARN
170							
180	(* PUNKTLÄGEBDEL *)						
190	658075	162875	-9950	122	MÄLAREN		(* LÄNKPUNKT*)
200	659162	153881	0	111	ESKILTUNARN		
210	659147	153892	18	110			
220	659127	153897	38	110			
230	659099	153890	67	110			
240	657816	153768	1806	110			
250	657801	153753	1828	123	HJÄLMAREN		(* SJÖUTLOPP *)
260	657776	153428	2154	120			
270	657346	153439	2350	121	TÄNDLARN		(*MYNNING I SJÖ *)
280	657412	153323	2533	120			
290	657363	153029	2832	120			
300	657015	152668	2911	121	NÄSHULTARN		(* MYNNING I SJÖ *)
310	657237	152788	3104	120			
320	657440	151120	4149	124	HJÄLM-KANAL		(* SEKUND. UTFLODE *)
330	656934	151741	4194	120			
340	656970	151633	4307	120			
350	656026	150723	5207	121	FORSÄN		(* MYNNING I SJÖ *)
360	656500	150115	5896	120			
370	656228	148762	6762	121	TÄLJERN		(* MYNNING I SJÖ *)
380	657558	148738	7633	120			
390	657067	147789	8702	120			
400	657338	147337	9229	120			
410	657366	146863	9557	121	LILLÄN		(* MYNNING I SJÖ *)
420	657327	146959	9607	126			(* HUVUDINFLODE *)
430	657319	146922	9645	110			
440	657311	146882	9686	110			
450	657177	146080	10644	110			
460	657179	146053	10671	110			
470	657179	146033	10691	111	TYSSLINGERN		(*MYNNING I V-DRAG*)
480	657161	146008	10722	110			
490	656515	144953	12081	110			
500	656510	144933	12102	110			
510	656495	144906	12133	111	KNISTARN		(*MYNNING I V-DRAG*)
520	656522	144901	12161	110			

Bilaga 3

100 EXEMPEL: DEL AV KONTROLLINJE FÖR SJÖ.
 110 U P L H
 120 UTLOPP LÄGE DIST. KOD NAMN
 130 XKOORD YKOORD XKOORD YKOORD UPP MED ANT VDRAG-NAMN
 140
 150 (* RUBRIKDEL *)
 160 658379 150786 135 132 71
 170
 180 (* PUNKTLAGERDEL *)
 190 658698 150714 -344 222 HJÄLMARE-KANAL (* LÄNKPUNKT *)
 200 658379 150786 0 223 KVARNSJÖN
 210 658379 150791 5 220
 220 658377 150799 12 220
 230 658366 150799 22 220
 240 658351 150799 37 220
 250 658342 150809 52 220
 260 658322 150815 72 220
 270 658314 150820 81 220
 280 658304 150827 94 220
 290 658289 150833 110 220
 300 658277 150838 123 220
 310 658255 150843 146 220
 320 658250 150848 153 220
 330 658235 150851 168 220
 340 658212 150846 191 220
 350 658205 150851 201 226 (* HUVUDINFLÖDE I SJÖ *)
 360 658195 150849 211 220
 370 658189 150844 218 220
 380 658192 150832 231 220
 390 658199 150824 241 220
 400 658202 150816 249 220
 410 658201 150809 257 220
 420 658189 150809 269 220
 430 658182 150812 277 220
 440 658169 150812 290 220
 450 658156 150807 303 220
 460 658161 150799 312 220
 470 658169 150794 321 220
 480 658181 150789 335 220
 490 658189 150784 344 220
 500 658196 150781 352 220
 510 658201 150781 357 220
 520 658204 150786 362 220
 530 658209 150796 373 220
 540
 550 (* LÄNKPUNKTENS FUNKTION:
 560 LÄT LÄNKPUNKTENS P OCH U BYTA PLAST OCH ANDRA
 570 TECKEN PÅ L. D.V.S. U=658698,150714
 580 P=658379,150786 I=344. DENNA PUNKT FINNS I
 590 HJÄLMARE-KANALS STOMLINJE BILAGA 4 RADNR 380 *)

100 EXEMPEL: STÖMLINJE OCH MELLANLED FÖR HJÄLMARE-KANAL

BILAGA 4

110	U	P	L	N				
130	UTLOPP	LÄGE	DIST.	KOD	NAMN	UPP	NED	ANT
140	XKOORD	YKOORD	XKOORD	YKOORD				
150	(* RÖRRIKDEL *)							
170	658698	150714				133	0	73
180								
190	(* PUNKTLÄGERDEL *)							
200	658995	151685	-1040	132	ARBÖGMEN (* LÖNNPUNKT *)			
210	658698	150714	0	131	HJÄLMARE-KANAL			
220	658683	150707	16	130				
230	658668	150712	35	130				
240	658641	150715	60	130				
250	658626	150718	75	130				
260	658601	150718	100	130				
270	658585	150731	121	130				
280	658574	150743	136	130				
290	658564	150756	154	130				
300	658536	150764	182	130				
310	658524	150767	195	130				
320	658501	150764	218	130				
330	658491	150770	229	130				
340	658474	150772	247	130				
350	658454	150780	268	130				
360	658426	150786	296	130				
370	658406	150788	316	130				
380	658379	150786	344	123	KVARNSJÖN (* SJÖUTLOPP *)			
390	658205	150851	530	126	(* HÖVUDINFLÖDE I SJÖ *)			
400	658167	150897	588	130				
410	658142	150862	593	130				
420	658105	150865	631	130				
430	658072	150871	664	130				
440	658042	150879	695	130				
450	658025	150881	712	130				
460	658000	150889	738	130				
470	657973	150895	766	130				
480	657938	150900	802	130				
490	657910	150911	831	130				
500	657622	151035	1156	130				
510	657609	151048	1174	130				
520	657587	151068	1204	130				
530	657575	151081	1222	130				
540	657560	151096	1243	130				
550	657540	151109	1266	130				
560	657525	151114	1282	130				
570	657503	151119	1305	130				
580	657480	151117	1328	130				
590	657468	151117	1340	130				
600	657440	151120	1368	136	HJÄLMAREN (* INFLÖDESPUNKT *)			
610	(* MELLANLED *)							
620								
630	657440	151120	658698	150714	-1368	136	HJÄLMARE-KANAL (* INFLÖDESPKT *)	
640			659162	153881	-4149	134	ESKILSTUNARN (* SEKUND. UTFLÖDE *)	

Bilaga 5

#DATA, TI LEGESKORT.

DATA 9R1 SL74T9 07/15/80 15:28:34 (->0)

1.	657810	153765	???
2.	657450	151125	???
3.	657200	146325	???

END DATA. ERRORS: NONE. TIME: 0.553 SEC. IMAGE COUNT: 3

SVAR:	PUNKTEN	657810	153765	LIGGER I ESKILTUNARN	18.1 KM FRÅN MYNNINGEN
SVAR:	PUNKTEN	657450	151125	LIGGER VID SJÖN HJÄLMAREN	275.7 KM FRÅN UTLOPPET LÅNGS KONTUREN
					0.0 KM FRÅN STRANDEN
SVAR:	PUNKTEN	657200	146325	LIGGER I ESKILTUNARN	102.9 KM FRÅN MYNNINGEN

Bilaga 6

#DATA, TI LEGESKORT.

DATA 9R1 SL74T9 07/15/80 15:40:03 (->0)

1. 657200 146325 FTUNARN NEDSTRM ???

END DATA. ERRORS: NONE. TIME: 0.548 SEC. IMAGE COUNT: 1

SVAR:	PUNKTEN	657200	146325	LIGGER I ESKILTUNARN	102.9 KM FRÅN MYNNINGEN
	NEDSTRÖMS I ESKILTUNARN			LIGGER	
	657262	146602	9986		110
	657327	146959	9607		126
	657366	146863	9557	LILLRN	121
	657338	147337	9229		120
	657067	147789	8702		120
	657558	148738	7633		120
	656228	148762	6762	TÄLJEEN	121
	656500	150115	5896		120
	656026	150723	5207	FÖRSÖN	121
	656970	151633	4307		120
	657440	151120	4149	HJÄLMARE-KANAL	124
	657237	152788	3104		120
	657015	152668	2911	HASHILTARN	121
	657346	153439	2350	TANDLARN	121
	657801	153753	1828	HJÄLMAREN	123
	658059	153950	1468		110
	658465	153944	988		110
	659162	153881		I ESKILTUNARN	111
	NEDSTRÖMS I HJÄLMARE-KANAL			LIGGER	
	657440	151120	1368	HJÄLMAREN	136
	657773	150958	977		130
	658205	150851	530		126
	658379	150786	344	KVARNSJÖN	123
	658698	150714		I HJÄLMARE-KANAL	131

Bilaga 7

#DATA, IL LEGESKORT.

DATA 9R1 3L74T9 07/15/80 11:30:53
 1. 657200 146325 : ESKILTUNARN UPPSTRÖM TT2
 END DATA. EPRORS: NONE. TIME: 0.545 SEC. IMAGE COUNT: 1

SVAR:	PUNKTEN	657200	146325	ESKILTUNARN	LIGGER
UPPSTRÖMS	T	ESKILTUNARN			LIGGER
657159	146201	10506			110
657179	146033	10691	TYSSLINGEN		111
657142	145735	11007			110
656846	145347	11533			110
656526	145011	12016			110
656495	144906	12133	KNISTARN		111
656747	144730	12482	HIDINGERN		111
656739	144695	12518			110
656353	144483	13009			110
655935	144303	13500			110
655816	143907	14009			110
655691	143531	14500			110
655681	143511	14523	TEFN		123
655286	143504	14799	STAVRN		121
655367	143405	14854			126
655296	143356	14940	TOFTEN		123
654906	143222	15353			120
655230	142762	15428	SVARTRN		121
655086	142691	15701	SPETRN		121
654653	143030	15715			126
654548	143039	15825	BORARN		111
654386	143097	16001			110
654113	143182	16258	BORASJÖN		123
653941	143261	16501			110
653508	143234	16992	V. LAXSJÖN		123
653085	143426	17478			110
653068	143443	17503			110
653048	143464	17535	N. LAXSJÖN		123
652839	143309	17700	TYSSLINGEN		123
652781	145663	511			110
657329	145665	560	TYSSLINGEN		123
657940	145701	102			110
658197	145670	102			110
658646	145571	2004			110
656495	144906	0	KNISTARN		111
656081	144704	513			110
655753	144459	579	VECKVÄNNEN		123
655632	144453	1112			126
655584	144436	1165	LOGSJÖN		123
655483	144380	1280			126
655330	144297	1504			110
656747	144730	0	HIDINGERN		111
656785	144717	46	LEKEBERGSRN		111
657152	144849	500			110
657583	145066	1006			110
657911	144938	1386	FALKASJÖN		123
658024	144922	1503			126
658257	144818	1779	YMNINGEN		123
658439	144758	1981			126
656785	144717	0	LEKEBERGSRN		111
657040	144357	510			110
657226	144245	757	LEKEN		123
657441	144101	1025			126
655286	143504	0	STAVRN		111
654827	143641	508			110
654647	143633	1055			110
654217	143665	1501			110
653736	143772	2014			110
655230	142762	0	SVARTRN		111
655528	142787	332	LILLBJÖRKEN		123
655637	142683	482			126
655639	142661	506			110
655693	142617	595	STORBJÖRKEN		123
656215	142397	1210			120
656288	142416	1285			126
656340	142503	1397	ÖLEN		123
656903	142720	2001			120
656949	142779	2076			126
657021	142918	2264	ÖRGIVEN		123
657021	142918	2264	ÖRGIVEN		123
656885	143046	2503			126
656776	143105	2667	SÖRGRYTEN		123
656764	143110	2680			126
656626	143099	3005			110
655086	142691	0	SPETRN		111
654864	142476	500			110
654410	142446	1005			110
654347	142431	1071	GRYTEN		123
654221	142391	1240			126
654548	143039	0	BORARN		111
654121	142930	481	BLANDS-KANAL		114
654113	142903	510			110
653948	142893	694	BORASJÖN		123
653565	142856	1093			126
653167	142874	1512			110
652983	142924	1734	KRÖKSJÖN		123
653077	143083	1928			126
654175	143182	0	BLANDS-KANAL		131
654121	142930	290			136
652835	143309	0	GRYTERN		111
652728	143311	129	GRYTSJÖN		123
652377	143253	485			126
652354	143256	507			110

Bilaga 8

DATA, II LEGESKORT.

DATA 9R1 SL74T9 07/15/80 15:44:32 (->0)

1. 653065 143006 HORARN NEDSTRM ???

END DATA. ERRORS: NONE. TIME: 11.546 SEC. IMAGE COUNT: 1

SVAR: PUNKTEN 653065 143006 LIGGER I SJÖN KRÄKSJÖN ca 18,5 km från vattendragets
 NEDSTRÖMS I KRÄKSJÖN LIGGER

652983	142924	1734	KRÄKSJÖN	123	myrning
653177	142881	1499		110	
653565	142856	1093		126	
653749	142820	905		120	
653948	142893	694	RÖPASJÖN	123	
654121	142930	481	BLANDS-KANAL	114	
654548	143039	0	RORARN	111	
NEDSTRÖMS I ESKILTUNARN LIGGER					
654548	143039	15825	RORARN	111	
654653	143030	15715		126	
655086	142691	15501	SPETSÖN	121	
655230	142762	15436	SVARTEN	121	
655296	143356	14940	TOFTEN	123	
655367	143405	14854		126	
655286	143504	14799	STAVARN	121	
655681	143511	14523	TEFN	123	
655697	143541	14489		110	
655805	143925	13989		110	
655948	144316	13491		110	
656368	144497	12988		110	
656747	144715	12497		110	
656747	144730	12482	HIDINGERN	111	
656495	144906	12133	KNISTARN	111	
656546	145038	11982		110	
656859	145384	11493		110	
657150	145745	10994		110	
657179	146033	10691	TYSSLINGERN	111	
657169	146213	10490		110	
657262	146602	9986		110	
657327	146959	9607		126	
657366	146863	9557	LILLARN	121	
657338	147337	9229		120	
657067	147789	8702		120	
657558	148738	7633		120	
656228	148762	6762	TÄLJERN	121	
656500	150115	5896		120	
656026	150723	5207	FÖRSHÖ	121	
656970	151633	4307		120	
657440	151120	4149	HJÄLMARE-KANAL	124	
657237	152788	3104		120	
657015	152668	2911	HASHILTARN	121	
657346	153439	2350	TANLARN	121	
657801	153753	1828	HJÄLMAREN	123	
658059	153950	1468		110	
658465	153944	988		110	
659162	153881	0	ESKILTUNARN	111	
NEDSTRÖMS I BLANDS-KANAL LIGGER					
654121	142930	290		136	
654175	143182	0	BLANDS-KANAL	131	
NEDSTRÖMS I HJÄLMARE-KANAL LIGGER					
657440	151120	1368	HJÄLMAREN	136	
657773	150958	977		130	
658205	150851	530		126	
658379	150786	344	KVARN SJÖN	123	
658698	150714	0	HJÄLMARE-KANAL	131	

Bilaga 9

#DATA,II LEGESKORT.

DATA 9RT SL74T9 07/15/80 15:53:53 (->0)

1. 644514 138955 TIDAN NEDSTRM ???

END DATA. ERRORS: NONE. TTNE: 0.548 SEC. IMAGE COUNT: 1

SVAR: PUNKTEN 644514 138955 LIGGER I TIDAN 113,7 KM FRÅN MYNNINGEN

NEDSTRÖMS	T	TIDAN	LIGGER	
644811	138924	10982		110
645196	139122	10495		110
645627	139187	9991		110
645962	139420	9487		110
646191	139732	8995		110
646592	139847	8452		110
646661	139929	8344	YAN	111
646880	140072	7985		110
646923	140094	7937	LILLRN	111
647262	140247	7457		110
647313	140284	7393	DJURSTRÖMMEN	111
647583	140153	6982		110
647975	140323	6487		110
648041	140375	6383	GÅREBN	111
648396	140418	5980		110
648807	140489	5496		110
649245	140488	4991		110
649484	140258	4486		110
649765	139955	3984		110
649884	139731	3695	MOHOLMSRN	111
649699	139716	3499		110
649684	139508	3138	SKEPPSBROBÄCKEN	111
649773	139457	2989		110
649743	139220	2712		126
649478	139033	2388		120
649265	138953	2345	KLÄMMABÄCKEN	121
649297	138926	2316	ÖSAN	121
649434	138896	2244	ÖSTEN	123
649589	138765	2034	YMSERN	111
649619	138744	1998		110
649926	138496	1569	KRAFTAN	111
649986	138545	1488		110
650371	138690	974		110
651088	138522		I TIDAN	111

SMHI Rapporter

HYDROLOGI OCH OCEANOGRAFI

- Nr RHO 1 Weil, J G
Verification of heated water jet numerical model,
Stockholm 1974
- Nr RHO 2 Svensson, J
Calculation of poison concentrations from a hypo-
thetical accident off the Swedish coast, Stockholm
1974
- Nr RHO 3 Vasseur, B
Temperaturförhållanden i svenska kustvatten, Stock-
holm 1975
- Nr RHO 4 Svensson, J
Beräkning av effektiv vattentransport genom Sunninge
sund, Stockholm 1975
- Nr RHO 5 Bergström, S och Jönsson, S
The application of the HBV runoff model to the File-
fjell research basin, Norrköping 1976
- Nr RHO 6 Wilmot, W
A numerical model of the effects of reactor cooling
water on fjord circulation, Norrköping 1976
- Nr RHO 7 Bergström, S
Development and application of a conceptual runoff
model, Norrköping 1976
- Nr RHO 8 Svensson, J
Seminars at SMHI 1976-03-29--04-01 on numerical models
of the spreading of cooling water, Norrköping 1976
- Nr RHO 9 Simons, J, Funkquist, L och Svensson, J
Application of a numerical model to Lake Vänern,
Norrköping 1977
- Nr RHO 10 Svensson, S
A statistical study for automatic calibration of a
conceptual runoff model, Norrköping 1977
- Nr RHO 11 Bork, I
Model studies of dispersion of pollutants in Lake
Vänern, Norrköping 1977
- Nr RHO 12 Fremling, S
Sjöisars beroende av väder och vind, snö och vatten,
Norrköping 1977
- Nr RHO 13 Fremling, S
Sjöisars bärighet vid trafik, Norrköping 1977
- Nr RHO 14 Bork, I
Preliminary model studies of sinking plumes,
Norrköping 1978

- Nr RHO 15 Svensson, J och Wilmot, W
A numerical model of the circulation in Öresund.
Evaluation of the effect of a tunnel between Hel-
singborg and Helsingör, Norrköping 1978
- Nr RHO 16 Funkqvist, L
En inledande studie i Vätterns dynamik, Norrköping
1978
- Nr RHO 17 Vasseur, B
Modifying a jet model for cooling water outlets,
Norrköping 1979
- Nr RHO 18 Udin, I och Mattisson, I
Havsis - och snöinformation ur datorbearbetade satel-
litdata - en metodstudie, Norrköping 1979
- Nr RHO 19 Ambjörn, C och Gidhagen, L
Vatten- och materialtransporter mellan Bottniska
viken och Östersjön, Norrköping 1979
- Nr RHO 20 Gottschalk, L och Jutman, T
Statistical analysis of snow survey data,
Norrköping 1979
- Nr RHO 21 Eriksson, B
Sveriges vattenbalans. Årsmedelvärde (1931-60) av
nederbörd, avdunstning och avrinning
- Nr RHO 22 Gottschalk, L and Krasovskaia, I
Synthesis, processing and display of comprehensive
hydrologic information
- Nr RHO 23 Svensson, J
Sinking cooling water plumes in a numerical model,
Norrköping 1980
- Nr RHO 24 Vasseur, B, Funkqvist, L och Paul, J F
Verification of a numerical model for thermal plumes,
Norrköping 1980
- Nr RHO 25 Eggertsson, L-E
HYPOS - ett system för hydrologisk positionsangivelse,
Norrköping 1980



SWEDISH METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL INSTITUTE

Box 923, S-601 19 Norrköping, Sweden. Phone +46 11 10 80 00. Telex 644 00 smhi s