SÖLVESBORGS KOMMUN
-av naturliga skäl

Växtnäringsförluster till vatten

i Hörviksbäckens avrinningsområde

**Redovisning av mätresultat 1993 till 2000,
Hörviksbäcken, Blekinge län**

Carina Carlsson

Teknisk rapport 60 **Uppsala 2001**

**Avdelningen för vattenvårdslära
Sveriges lantbruksuniversitet**

SÖLVESBORGS KOMMUN
-av naturliga skäl

Växtnäringsförluster till vatten

i Hörviksbäckens avrinningsområde

**Redovisning av mätresultat 1993 till 2000,
Hörviksbäcken, Blekinge län**

Carina Carlsson

Teknisk rapport 60 Uppsala 2001

Avdelningen för vattenvårdslära
Sveriges lantbruksuniversitet

Sammanfattning

Hörviksbäckens avrinningsområde är beläget i Blekinge län med utlopp i Pukaviksbukten på Listerlandets norra sida. Vattenprovtagning och flödesmätning har pågått sedan 1993 och i redovisningen ges en sammanställning av klimat, vattenföring, halter och transporter. Resultaten kommenteras dessutom kortfattat och utlakningen från jordbruksmarken jämförs med några andra avrinningsområden belägna i södra Sverige. Redovisningen har utförts av avd. för vattenvårdslära, SLU, på uppdrag av Sölvesborgs kommun. Resultaten visar på höga halter av både kväve och fosfor, men en mycket låg avrinning gör att totaltransporterna är måttliga med undantag av periodens två första år. Utlakningen från jordbruksmark har beräknats vilket visar på höga förluster av både kväve och fosfor. Trots den låga avrinningen är utlakningen av kväve från åkermarken dubbelt så stor jämfört med normalutlakningen för regionen. Utlakningen från åkermarken är dock skattningar och eftersom andelen åkermark i området är låg, endast ca 50 %, ökar osäkerheten. En mer detaljerad inventering av jordbruket behövs för att kunna tolka dess inverkan på utlakningen i området, men även minkfarmarnas påverkan är oklar. Flödet minskade markant i bäcken efter 1994/1995 och orsaken till detta bör undersökas.

Innehåll

INNEHÅLL 3

INLEDNING 3

METODER 4

OMRÅDESBESKRIVNING 4

NEDERBÖRD OCH AVRINNING 6

HALTER OCH TRANSPORTER I VATTENDRAGET 7

KVÄVE 8
FOSFOR 9
ÖVRIGA ANALYSPARAMETRAR 10

JÄMFÖRELSE MED ANDRA VATTENDRAG 10

DISKUSSION 12

REFERENSER 13

APPENDIX 14

Inledning

Hörviksbäckens avrinningsområde i Blekinge län ingick mellan åren 1993 till 1996 i det regionala miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark". Programmet, som tidigare gick under namnet Jordbrukets recipientkontroll, JRK, har som övergripande mål att kartlägga och kvantifiera jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvalitén. Länsstyrelserna är ansvariga för undersökningarna och flertalet län i landet finns idag representerade vad gäller områden. I juni 1996 avslutades Hörviksbäcken som typområde, men mätningarna i bäcken drevs vidare i regi av Sölvesborgs kommun. Avrinningsområdet till Heabybäcken i Blekinge län ingår fortfarande i programmet "Typområden på jordbruksmark".

I denna redovisning ges en sammanställning av data för Hörviksbäckens avrinningsområde för perioden juli 1993 till juni 2000. Avdelningen för vattenvårdslära vid SLU har anlitats av Sölvesborgs kommun för sammanställning och redovisning av insamlade data. Redovisningen innefattar bl a nederbörd, vattenföring, halter i avrinnande vatten och ämnestransporter. Resultaten kommenteras dessutom översiktligt. En kortfattad jämförelse med ett par typområden belägna i södra Sverige ges även.

Nederbörd och temperatur har erhållits från SMHI som även stått för beräkning av vattenföring för åren 1996 till 2000. Uppgifter som ligger till grund för områdesbeskrivningen och kartmaterial har Sölvesborgs kommun bidragit med. För sammanställningen i övrigt svarar Carina Carlsson vid avd. för vattenvårslära, SLU, Box 7072, 750 07 Uppsala. Telefon 018-67 10 00 (vxl).

Metoder

Undersökningarna i Hörviksbäckens avrinningsområde startade 1993 med vattenprovtagningar och då byggdes även en vattenföringsstation vilken utgörs av ett v-format mätöverfall och en mekanisk, skrivande pegel. Inläsning av pegeldiagram och flödesberäkningar utfördes av avdelningen för vattenvårdslära vid SLU mellan åren 1993 till 1996. För åren 1996 till 2000 har SMHI beräknat vattenföringen. Avrinning för området beräknas genom att vattenföringen fördelas över hela avrinningsområdets areal. Vattenprov har tagits med jämna intervaller under perioden vilket innebär ca 24 prov per år. Proverna har skickats för analys till avdelningen för vattenvårdslära, SLU. Nederbörden redovisas för SMHI's station Sölvesborg (station nummer 6406) som års- och månadsvärden. Som jämförelse redovisas normalnederbörden 1961-90.

Transportberäkningar har utförts genom att multiplicera dygnskoncentrationer med respektive dygnsvattenföring. Dygnskoncentrationerna har erhållits genom linjär interpolering av uppmätta halter vid provtagningstillfällena. Dygnstransporterna har sedan summerats till månads- och årstransporter. Transporterna redovisas som arealkoefficienter (kg/km^2) för hela avrinningsområdet vilket betyder att det är områdets samlade effekt på vattenkvalitén som redovisas. I denna ingår inte bara jordbruksmarkens påverkan, utan även påverkan från bl a punktkällor och skogsmark. För att uppskatta jordbrukets andel av den totala växtnäringsförlusten i området har en källfördelning beräknats. Jordbruksmarkens läckage jämförs med ett antal typområden i södra Sverige för att ge en uppfattning om läckagets storleksordning i Hörviksbäcken.

Årsmedelhalter redovisas som flödesvägda medelhalter för parametrar där transportberäkningar utförts. Ett flödesvägt medelvärde tar bättre hänsyn till halterna vid stora flöden än eventuella höga halter som uppmätts under sommarens ofta låga flöden. De flödesvägda medelhalterna har beräknats genom att årstransporten dividerats med årsvattenföringen. För parametrar där transportberäkningar inte har gjorts redovisas aritmetiska medelvärden för året.

För halter och transporter redovisas även ett medelvärde för hela perioden. Årsvärdena redovisas för agrohydrologiska år d v s 1 juli till 30 juni. Detta gör att årsskiftet sker när vattenmagasinen i marken är små och ungefär lika mellan åren. Om vanliga kalenderår används för redovisningen finns en risk att skillnaden blir stor mellan åren vad avser mängden vatten som finns lagrat i marken och mängden snö och is ovan marken.

Områdesbeskrivning

Hörviksbäckens avrinningsområde är beläget på Listerlandet i västra Blekinge. Bäcken, som är kulverterad, har sitt utlopp i Pukaviksbukten på Listerlandets norra sida (appendix, figur 8, visar avrinningsområdet och provtagningspunkten). Under 1993 gjordes en sammanställning av förhållandena i avrinningsområdet och bl a avloppsanläggningar och jordbruket inventerades översiktligt. Avrinningsområdet är ca 860 hektar stort och består till ca 52 % av åkermark (tabell 1). Skogsmarken består främst av två områden varav den största delen är naturvårdsområde där skogsbruk inte kan bedrivas aktivt. Barrskog dominerar och lövskog utgör bara en mindre del av skogsmarken. Den övriga marken består bl a av ett stenbrott, vägar och tomtmark.

Tabell 1. Markanvändning i Hörviksbäckens avrinningsområde

	Åkermark	*Bete*	*Skog*	*Övrig mark*
Andel (hektar)	450	30	200	180
Andel (%)	52,5	3,5	23	21

Jordarten i området utgörs huvudsakligen av lättare sedimentjordar med hög mullhalt. Drygt hälften av åkermarken är täckdikad och markkartering finns för ca 40 % av arealen. I området odlas främst vårsådd spannmål och potatis. Delar av marken är vintergrön i och med att ca 20 % är höstsådd med höstvete och råg och att en liten del består av vall. Största delen av åkermarken höstplöjs och på knappt 50 % av den spridds stallgödsel, till största delen på våren.

Djurtätheten inom området är ca 0,5 djurenheter/hektar om endast nötkreatur och grisar inräknas. I området finns även ca 20 minkfarmar med en medelbeläggning på 2000 avelshonor vilket gör att den totala djurtätheten är mycket hög, totalt 8,8 djurenheter/ha åker- och betesmark inom avrinningsområdet. Den höga djurtätheten gör att den erforderliga spridningsarealen blir stor och för att inte överstiga den maximalt tillåtna arealen för spridning av stallgödsel behövs drygt 970 ha åkermark[1]. Detta är ca dubbelt så mycket åkermark jämfört med vad som finns inom avrinningsområdet.

Stallgödseln, förutom för minkfarmarna, lagras på gödselplatta och i urinbrunn eller i flytgödselbrunn. Från gödselanläggningarna kan tillfälliga utsläpp ske i samband med hög nederbörd och snösmältning. Uppskattningsvis sker ett utflöde av gödselvatten från hälften av anläggningarna vilket kan anses representativt även för Hörviksbäckens avrinningsområde. Utflödet beräknas till ca 1 % av växtnäringsinnehållet i gödseln vilket motsvarar ca 0,75 kg kväve och 0,12 kg fosfor per nötkreatursenhet[2]. Gödselanläggningarnas bidrag med växtnäring till recipienten beräknas utgöra en liten andel, men det är oklart hur mycket utflöde som sker från minkfarmarna. Gödseln från minkarna samlas under burarna på ett lager av strömedel för att sedan gödslas ut ett par gånger per år. Ett tak över burarna hindrar att regnvatten infiltrerar ner genom gödsel och strömedel och för med sig näringsämnen ut i dräneringen. Mellan husen kan dock ytavrinning uppkomma vid häftiga regn eller om dräneringen inte är tillfredsställande. Det är då möjligt att regnvattnet ger upphov till en förlust av näringsämnen från gödseln.

Inom avrinningsområdet finns ca 20 jordbruksfastigheter varav 8 stycken har en avloppsanläggning inom området. Totalt finns 65 fastigheter med enskilt avlopp varav större delen har slamavskiljning med efterföljande markbädd eller infiltrationsanläggning. Antalet permanentboende beräknades vara 142 stycken år 1993. De enskilda avloppen bidrar endast obetydligt till den totala belastningen av kväve till recipienten, men motsvarande siffra för fosfor beräknas vara ca 15 %.

[1] Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 1999:79. Statens jordbruksverks föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket.

[2] Löfgren, S & Olsson, H. 1990. Tillförsel av kväve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland. Naturvårdsverket rapport 3692.

Nederbörd och avrinning

Den genomsnittliga avrinningen för sjuårs- perioden är mycket låg. Främst beror detta på några år med låg avrinning i mitten av perioden, men årsavrinningen är generellt låg för alla år (tabell 2). En minskning av vattenflödet i bäcken har observerats under de senaste åren och detta kan eventuellt bero på att tillflöden uppströms har slammat igen eller att ett större uttag av grundvatten sker, främst för bevattning. Ett uttag av grundvatten skulle kunna göra att vattnet söker sig andra vägar än tidigare. Årsnederbörden är under hela perioden högre än normalnederbörden för 1961-90.

Tabell 2. Nederbörd och avrinning redovisade som årsmedelvärden

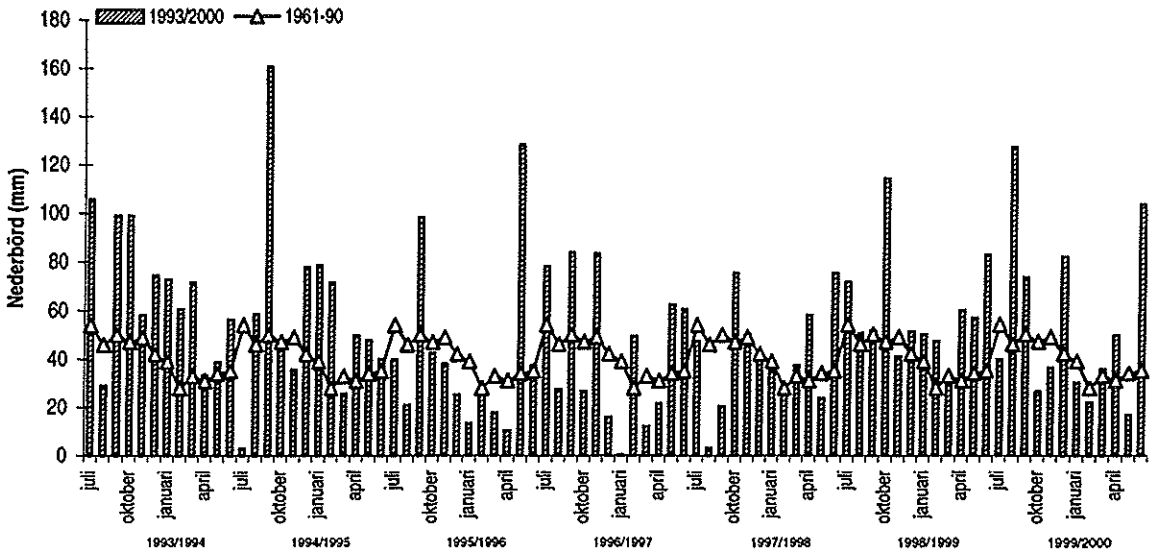
	Nederbörd[1] (mm)	Avrinning (mm)
1961-90 Sölvesborg	*(489)*	
1993/1994	798	150
1994/1995	693	152
1995/1996	498	74
1996/1997	521	65
1997/1998	493	25
1998/1999	707	89
1999/2000	643	94
Medelvärde	**622**	**93**

1 Nederbörd från SMHI's mätstation Sölvesborg. Kursivt värde inom parantes avser normalnederbörd 1961-90.

Flödesmönstret under året i Hörviksbäcken följer i stort sett ett mönster som är typiskt för vattendrag i södra Sverige (appendix). Detta mönster avspeglas i avrinningen (figur 2) eftersom denna beräknas genom att vattenföringen divideras med arealen. I södra delarna av landet äger lågvattenföring rum under hög- och sensommartid medan det under höst och vinter kan bli höga flöden efter häftiga regnperioder. Om töförhållanden förekommer hela vintern kan vårfloden i princip utebli och avrinningen blir istället påtaglig under hela vintern. Ett förhållande som inte inträffar under vintrar med ihållande temperatur under 0°C[3]. Flödet i Hörviksbäcken blir i princip aldrig noll vilket kan tyda på att ett tillskott av grundvatten förekommer. Även under sommaren förekommer ett litet flöde i bäcken, men huvuddelen av avrinningen sker under vinterhalvåret (figur 1 och 2) för att sedan avta under våren då nederbörden ofta avtar och bl a växtupptag och avdunstning förbrukar vatten.

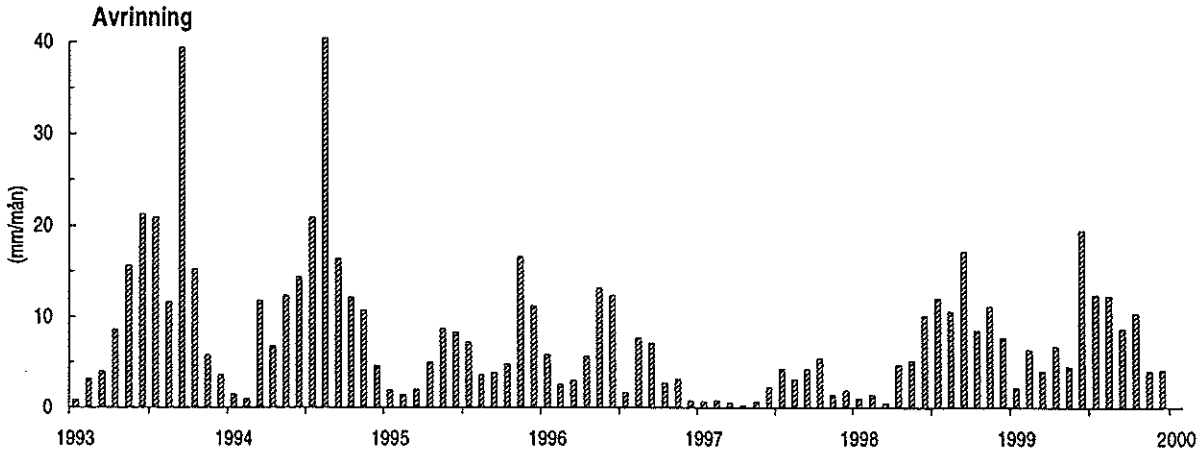
Temperaturen redovisas som månadsmedelvärden (appendix). Vintrarna är ofta milda med en medeltemperatur som överstiger normalmedeltemperaturen under vissa år t ex vintern 1994/1995 och 1997/1998.

[3] Bydén, S., Larsson, A-M. & Olsson, M. 1992. Mäta vatten. Göteborgs universitet.



Figur 1. Månadsmedelnederbörd (mm) för SMHI's station Sölvesborg från 1993/1994 till 1999/2000. Normalnederbörden 1961-90 (mm) visas som referens.

Nederbörden under året är hög främst under hösten och för huvuddelen av åren sker en högsta nederbörd i september eller oktober (figur 1) då normalnederbörden överstigs kraftigt.



Figur 2. Månadsavrinning (mm) under perioden juli 1993 till juni 2000 i Hörviksbäckens avrinningsområde.

Halter och transporter i vattendraget

Halterna och transporterna inkluderar hela avrinningsområdet d v s utlakning från skogsmark och eventuell belastning från punktkällor ingår förutom jordbruksmarkens påverkan. Årsmedelhalterna av både totalkväve och totalfosfor är höga för hela undersökningsperioden (tabell 3). För totalkväve syns inga förändringar i halterna under perioden, men för fosfor sker en tydlig minskning i halter efter 1994/1995 och det är främst den partikulärt bundna fosforn som minskar. Orsaken till detta är oklar, men kan bero på att avrinningen minskar. Halterna av fosfatfosfor är låga och ingen större förändring av halterna sker under perioden.

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter från 1993/1994 till 1999/2000 i, mg/l där inget annat anges. Kursiva värden avser aritmetiska medelvärden för respektive år. Medelvärdet för hela perioden (sju år) anges även

	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritmetiska medelvärden		
	Tot-N	NO_3-N	NH_4-N	Tot-P	PO_4-P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Alkalinitet (mmol/l)	Konduktivitet (mS/m)	pH
1993/1994	27,5	23,9	2,4	0,52	0,06	0,43	18	17	*0,93*	*73*	*6,6*
1994/1995	25,3	20,2	2,6	0,68	0,05	0,58	50	19	*1,60*	*76*	*7,0*
1995/1996	25,1	21,6	1,4	0,23	0,04	0,16	12	16	*1,33*	*76*	*6,9*
1996/1997	28,3	25,6	1,3	0,30	0,06	0,20	12	17	*1,39*	*80*	*6,8*
1997/1998	34,0	30,1	2,2	0,38	0,03	0,33	29	15	*0,99*	*82*	*6,8*
1998/1999	28,1	24,9	1,3	0,30	0,05	0,22	11	17	*1,24*	*80*	*6,9*
1999/2000	25,0	22,1	0,8	0,29	0,12	0,15	9	16	*1,79*	*76*	*7,0*
Medelvärde	**26,8**	**23,1**	**1,8**	**0,43**	**0,06**	**0,34**	**22**	**17**	*1,32*	*77*	*6,8*

Under de två första undersökningsåren är årstransporterna av både kväve och fosfor mycket höga. Detta beror på en kombination av höga halter och hög vattenföring. Transporterna sjunker sedan betydligt vilket för kväve främst beror på en lägre vattenföring, men för fosfor även på att halterna sjunker kraftigt från 1994/1995 till 1995/1996 (tabell 4). Efter denna tydliga minskning i fosforhalterna är de sedan på samma nivå under resten av undersökningsperioden.

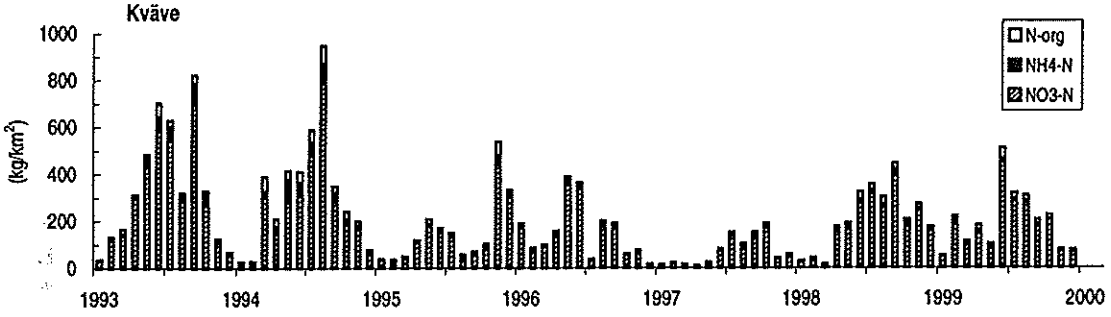
Tabell 4. Årsvattenföring (m^3) och årstransporter ($100*kg/km^2$) fördelade över avrinningsområdets totala areal för Hörviksbäcken 1993/94 till 1999/2000. Medelvärdet för hela perioden (sju år) anges även

	Vattenföring	Tot-N	NO_3-N	NH_4-N	Tot-P	PO_4-P	Part-P	Susp mtrl	TOC
1993/1994	1 287 020	41	36	3,6	0,77	0,09	0,64	27,6	25,2
1994/1995	1 309 611	39	31	4,0	1,03	0,08	0,89	75,9	29,4
1995/1996	636 210	19	16	1,0	0,17	0,03	0,12	9,1	11,6
1996/1997	561 967	18	17	0,8	0,19	0,04	0,13	7,9	11,0
1997/1998	216 746	9	8	0,5	0,10	0,01	0,08	7,4	3,9
1998/1999	766 623	25	22	1,2	0,27	0,04	0,20	9,8	15,3
1999/2000	811 695	24	21	0,8	0,27	0,11	0,14	8,5	15,5
Medelvärde	**798 553**	**25**	**21**	**1,7**	**0,40**	**0,06**	**0,31**	**21**	**16**

Kväve

De höga halterna av kväve kan bero på en rad olika faktorer. Området domineras av mullrika lätta jordar vilket ökar risken för kväveförluster. Dels för att en mullrik jord innehåller stora mängder organiskt kväve som kan mineraliseras och förloras ur markprofilen, men även för att en lätt jord inte har samma förmåga att binda kväve som en lera har. Ett milt klimat (se appendix för temperatur) gör även att mineraliseringen, omvandlingen av organiskt bundet kväve till oorganiskt i form av ammonium och ammoniak, kan fortgå långt in på hösten och även under vintern. Utlakningen av kväve sker sedan främst som nitrat, vilket bildats genom att ammonium oxiderats, i samband med avrinning. En kontinuerlig avrinning under milda höstar och vintrar kan medföra en betydande utlakning av kväve eftersom mineraliseringen fortgår, medan växtupptaget av nitrat minskar.

I appendix redovisas halterna av kväve i diagramform. Inomårsvariationen för kväve visar på att halterna stiger under hösten och är höga under vintern för att sedan avta. Detta göra att det främst är vintermånaderna som har stora transporter vilka sedan minskar under våren i och med att flödet, men även halterna, avtar (figur 3). Vintern 1997/1998 var mild med temperaturer över det normala vilket skapade gynnsamma förhållanden för kvävemineralisering. Kvävet kunde utlakas eftersom ett flöde förekom under hela vintern och detta gjorde att halterna förblev höga, men eftersom flödet var lågt blev även transporterna låga. Året efter ses samma mönster, men en högre avrinning gav då upphov till betydligt högre transporter än året innan (figur 3).

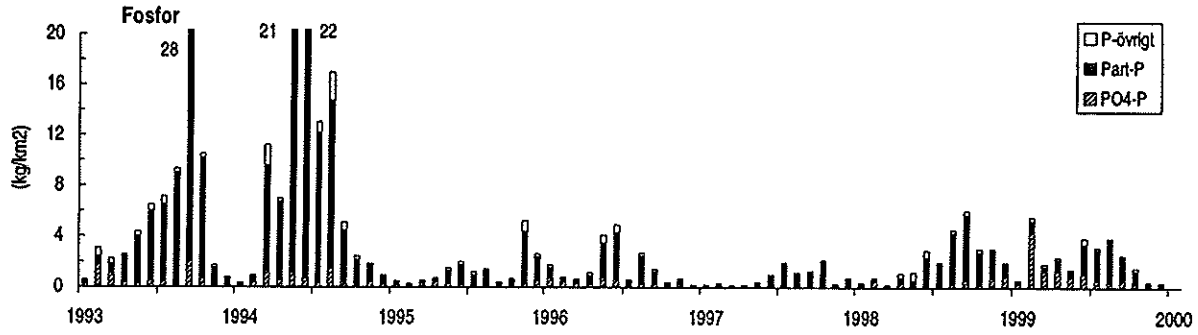


Figur 3. Månadstransporter (kg/km^2) av kväve i avrinningsområdet under perioden juli 1993 till juni 2000. Den totala transporten är uppdelad i organiskt kväve, ammoniumkväve och nitratkväve.

Fosfor

För fosfor sker ofta de största förlusterna i samband med erosion av åkermarken. Detta eftersom fosfor är starkt partikelbundet. Under perioder med hög vattenföring och således hög avrinning, t ex under hösten och vintern, uppkommer de största förlusterna. Däremot kan transporterna bli låga, men koncentrationerna höga, under sommaren och under andra perioder med låg avrinning.

Under hösten och vintern 1994 förekom ett par tillfällen då halten av fosfor steg kraftigt (appendix). Främst var halterna av partikulärt bunden fosfor höga vilket kan bero på ett snabbt stigande flöde. I augusti 1999 sker en kraftig haltökning av fosfatfosfor, men även av nitratkväve. Detta kan bero på en tillfällig påverkan från punktkällor. Från sommaren 1995 och framåt är transporterna av fosfor låga (figur 4) vilket inte främst beror på låga halter utan på att flödet i bäcken är lågt.



Figur 4. Månadstransporter (kg/km^2) av fosfor i avrinningsområdet under perioden juli 1993 till juni 2000. Den totala transporten är uppdelad i övrig fosfor, partikulärt bundet fosfor och fosfatfosfor.

Övriga analysparametrar

I appendix redovisas pH, alkalinitet, konduktivitet, suspenderat material och TOC i diagramform. Alkalinitet ger en uppfattning om hur känsligt ett vattendrag är för försurning och är således ett mått på dess förmåga att tåla tillskott av vätejoner utan att reagera med pH-sänkning[4]. Alkaliniteten i Hörviksbäcken tyder på en mycket god buffertkapacitet, enligt bedömningsgrunder för sjöar och hav[5]. Dock tyder pH- värdet på att buffertkapaciteten är något lägre (tabell 3). Alkaliniteten och pH stiger under 1993, i början av undersökningarna, för att sedan vara ganska konstanta under resten av åren. Detta avspeglas i något lägre årsmedelvärden 1993/1994 jämfört med övriga år.

Konduktivitet är ett mått på vattnets ledningsförmåga d v s mängden lösta joner i vattnet. Detta innebär att ett näringsrikt vatten har en hög konduktivitet vilket också är fallet för Hörviksbäcken med ett medelvärde på 77 mS/m (tabell 3). För suspenderat material och TOC (totalt organiskt kol) uppmättes höga halter främst under 1994/1995 då flödet var högt och då även totalfosforhalten var den högst uppmätta under sjuårsperioden. Under övriga år är halterna relativt jämna med undantag för några tillfällen då förhöjda halter uppkommer (tabell 3 och appendix).

Jämförelse med andra vattendrag

Flödesvägda halter och jordbruksmarkens bidrag till den totala belastningen på recipienten har jämförts med ett antal avrinningsområden (typområden på jordbruksmark) belägna i två olika produktionsområden; Götalands södra slättbygder och Götalands mellanbygder (tabell 5). Hörviksbäcken ingår i Götalands mellanbygder vilket även Heabybäcken gör, även den belägen i Blekinge. Avrinningsområdena till Gullbrannabäcken och Menlösabäcken är belägna i Halland medan övriga områden tillhör Skåne län.

Halter av totalkväve och fosfor har beräknats för ett antal avrinningsområden (tabell 5). Halterna inkluderar hela avrinningsområdet d v s utlakning från alla marktyper och även en eventuell påverkan från punktkällor. Gärds Köpinge har högst kvävehalt, 12 mg/l, och Gullbrannabäcken har högst fosforhalt, 0,20 mg/l. Halterna i Hörviksbäcken är mer än dubbelt så

[4] Bydén, S., Larsson, A-M. & Olsson, M. 1992. Mäta vatten. Göteborgs universitet.
[5] NV, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.

höga jämfört med halterna i ovannämnda områden. Detta tyder på en betydande påverkan från omgivande mark och punktkällor på bäcken. De höga halterna påverkar inte bara en nedströms recipient negativt, utan skapar även dåliga förutsättningar för olika arters överlevnad i bäcken.

Tabell 5. Halter (mg/l) av totalkväve och fosfor från olika avrinningsområden dominerade av jordbruksmark. Halterna representerar hela området och är flödesvägda medelvärden för perioden 1993/1994 till 1999/2000.

Avrinningsområde	*Totalkväve* (mg/l)	*Totalfosfor* (mg/l)
Götalands södra slättbygder		
Gärds Köpinge	12,0	0,03
Vemmenhög	8,0	0,12
Asmundtorp*	7,9	0,10
Förslöv	9,0	0,21
Menlösabäcken	8,6	0,08
Gullbrannabäcken	8,6	0,20
Götalands mellanbygder		
Snogeröd	10,4	0,14
Smedstorp	8,7	0,07
Heabybäcken	3,8	0,07
Hörviksbäcken	**26,8**	**0,43**

* Från 1994/1995

Nettoarealförlusten från åkermark i de olika avrinningsområdena har skattats. Hänsyn har tagits till andel åker i det aktuella området och om området t ex har stora djurbesättningar eller mycket enskilda avlopp. En uppskattning har även gjorts av skogsmarkens bidrag till den totala belastningen. Åkermarksläckaget har beräknats genom att övriga källor har subtraherats från den totala belastningen. En liten andel åkermark i området gör att övriga källors påverkan på transporten blir stor. Detta leder till en större osäkerhet i beräkningen av jordbruksmarkens läckage. Andra faktorer som påverkar läckaget, främst av kväve, är t ex jordart, gödsling och val av gröda. Avrinningen är den enskilda faktor som påverkar utlakningen mest, men även klimatet inverkar vilket gör att utlakningen, och således transporten, kan variera kraftigt mellan åren beroende på väder och årsmån[6]. Vid beräkningen har hänsyn tagits till årsnederbördens storlek och de olika markläckagen har viktats i förhållande till normalnederbörden.

Tabell 6 visar att trots en låg avrinning i förhållande till övriga områden är arealförlusten från åkermarken i Hörviksbäcken hög jämfört med övriga områden. Endast tre områden har en högre utlakning av kväve och för fosfor har bara två områden en högre förlust.

[6] Johnsson, H. & Hoffman, M. 1996. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994. Ekohydrologi 39. SLU.

Tabell 6. Avrinning (mm) och skattade transporter från jordbruksmark (kg/ha) beräknade som medelvärden för perioden 1993/1994 till 1999/2000. Areal (hektar) och andel åkermark (%) anges även

Avrinningsområde	*Areal* (ha)	*Åkermark* (%)	*Avrinning* (mm)	*Transporter från jordbruksmark* Total- kväve	Total- fosfor
Götalands södra slättbygder					
Gärds Köpinge	177	80	240	35	0,01
Vemmenhög	902	95	304	25	0,34
Asmundtorp*	867	95	280	23	0,24
Förslöv	791	79	301	32	0,66
Menlösabäcken	1955	70	402	47	0,41
Gullbrannabäcken	650	93	275	25	0,55
Götalands mellanbygder					
Snogeröd	638	90	463	53	0,64
Smedstorp	1228	67	387	48	0,33
Heabybäcken	750	34	213	20	0,30
Hörviksbäcken	**860**	**53**	**93**	**42**	**0,57**

* Från 1994/1995

Utlakningen av kväve från jordbruksmark inom Hörviksbäckens avrinningsområde kan även jämföras med en skattad normalutlakning där väder, skördar och gödsling har normaliserats. Normalutlakningen för Götalands mellanbygder beräknades till 21 kg/kväve per hektar vilket är hälften så mycket som åkermarksförlusten till Hörviksbäcken. Normalutlakningen för hela landet beräknades till ca 22 kg kväve per hektar. Siffrorna representerar rotzonsutlakning av kväve vilket kan betraktas som åkermarkens bruttobelastning innan retentionsprocesser i vattendrag[7]. I tabell 5 anges jordbruksmarkens nettobelastning efter retentionsprocesser vilket gör att utlakningen är mindre än vad den skulle ha varit om den beräknats som bruttobelastning.

Diskussion

En rad faktorer påverkar utlakningen av näringsämnen t ex jordart, grödor och klimat. Till skillnad från kväveutlakningen kan förlusten av fosfor ofta vara större från lerjordar jämfört med lättare jordar. Detta eftersom mycket av fosforn i jorden är bunden till lerpartiklar och att förlusten främst sker genom erosion av jorden i samband med flödestoppar. Tidpunkt för jordbearbetning och om marken är bevuxen vintertid är andra faktorer som också påverkar utlakningen. Jordbearbetning stimulerar en kvävefrigörelse medan en gröda kan minska förlusten av kväve under hösten och vintern. För att kunna väga in faktorer som är knutna till jordbruksdriften i området krävs att en mer detaljerad odlingsinventering görs i avrinningsområdet. Möjligheter skulle då finnas att bättre kunna förklara jordbrukets påverkan på vattenkvalitén i bäcken. En annan fråga som är oklar är hur minkfarmarna i området påverkar halterna av kväve och fosfor i bäcken. Tydligt är att spridningsarealen inom avrinningsområdet inte är tillräcklig för den mängd gödsel som produceras av minkar och andra djur. Antalet djurenheter per hektar är även mycket högt inom området.

[7] Johnsson, H. & Hoffman, M. 1996. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994. Ekohydrologi 39. SLU.

Flödet i bäcken minskade markant mellan åren 1994/1995 och 1995/1996. Orsaken till detta är oklar och det bör därför undersökas om det finns uppströms liggande problem som givit upphov till det låga flödet. Halterna av både totalkväve och fosfor är mycket höga i bäcken och vad avser kväve tyder inte resultaten på att halterna har minskat under perioden. För fosfor skedde en tydlig minskning i halt samma år som flödet sjönk markant vilket tyder på att haltminskningen beror på ett lägre flöde. Att det framförallt var den partikulärt bundna fosforn som minskade pekar även på flödets inverkan. Den lägre fosforhalten utgörs främst av mindre och lägre antal toppar i halterna, medan en normalnivå i utlakningen verkar vara oförändrad mellan åren. Mellanårsvariationer som uppstår kan annars bero på en rad faktorer varav några nämnts tidigare.

De höga halterna i bäcken, och i förlängningen höga transporter, visar på en betydande påverkan från omgivande mark och punktkällor. Enskilda avlopp har ingen nämnvärd påverkan på kvävebelastningen, men för fosfor bidrog enskilda avlopp med 15 % av den totala belastningen vilket inte är försumbart. Utlakningen från åkermarken är hög, men är endast en skattning. Hörviksbäcken avvattnar ett område som inte har så stor andel jordbruksmark vilket gör att osäkerheten vid beräkningen av åkermarksutlakningen ökar.

Referenser

Bydén, S., Larsson, A-M. & Olsson, M. 1992. Mäta vatten. Göteborgs universitet.

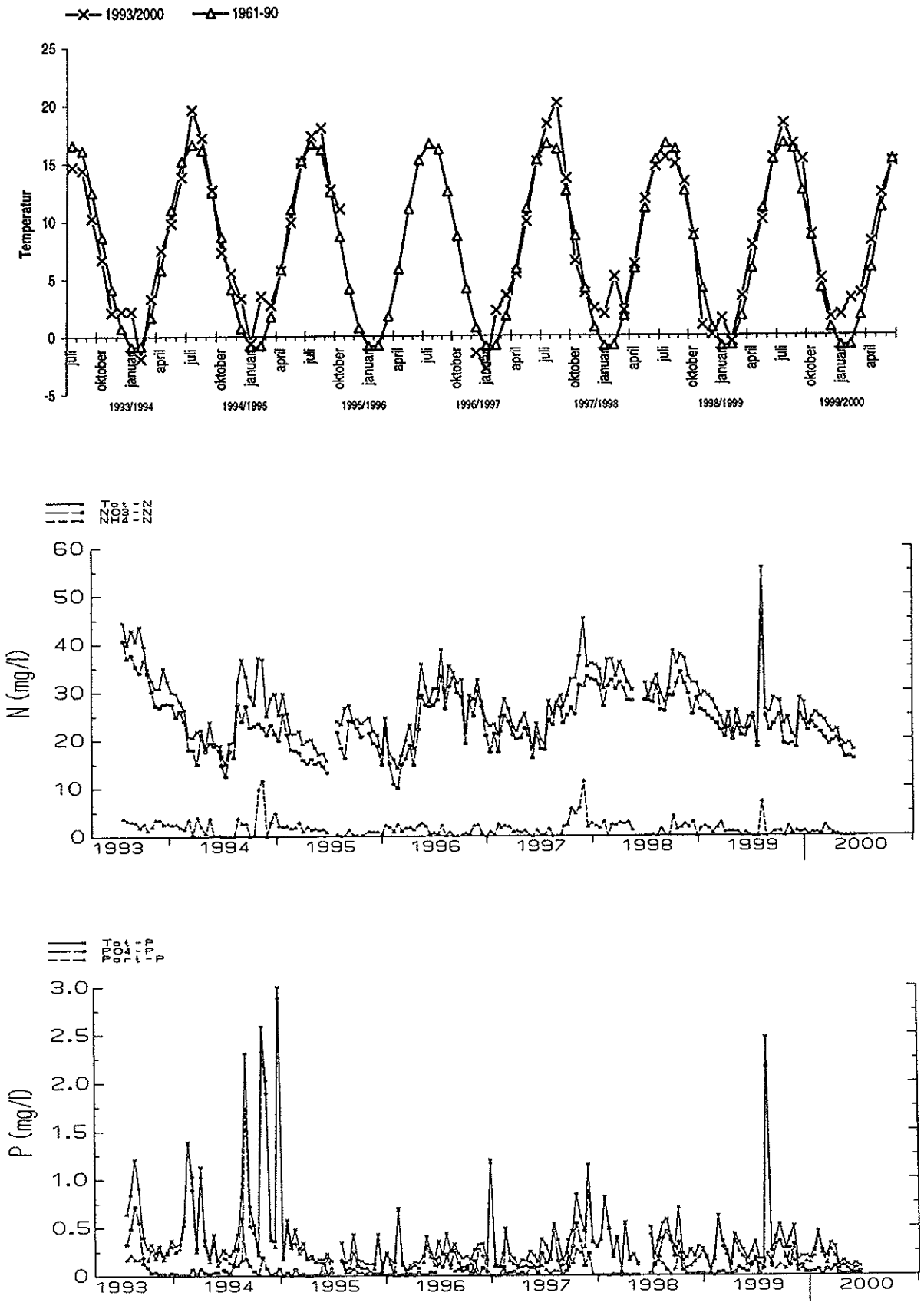
Johnsson, H. & Hoffman, M. 1996. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994. Ekohydrologi 39. SLU.

Löfgren, S & Olsson, H. 1990. Tillförsel av kväve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland. Naturvårdsverket rapport 3692.

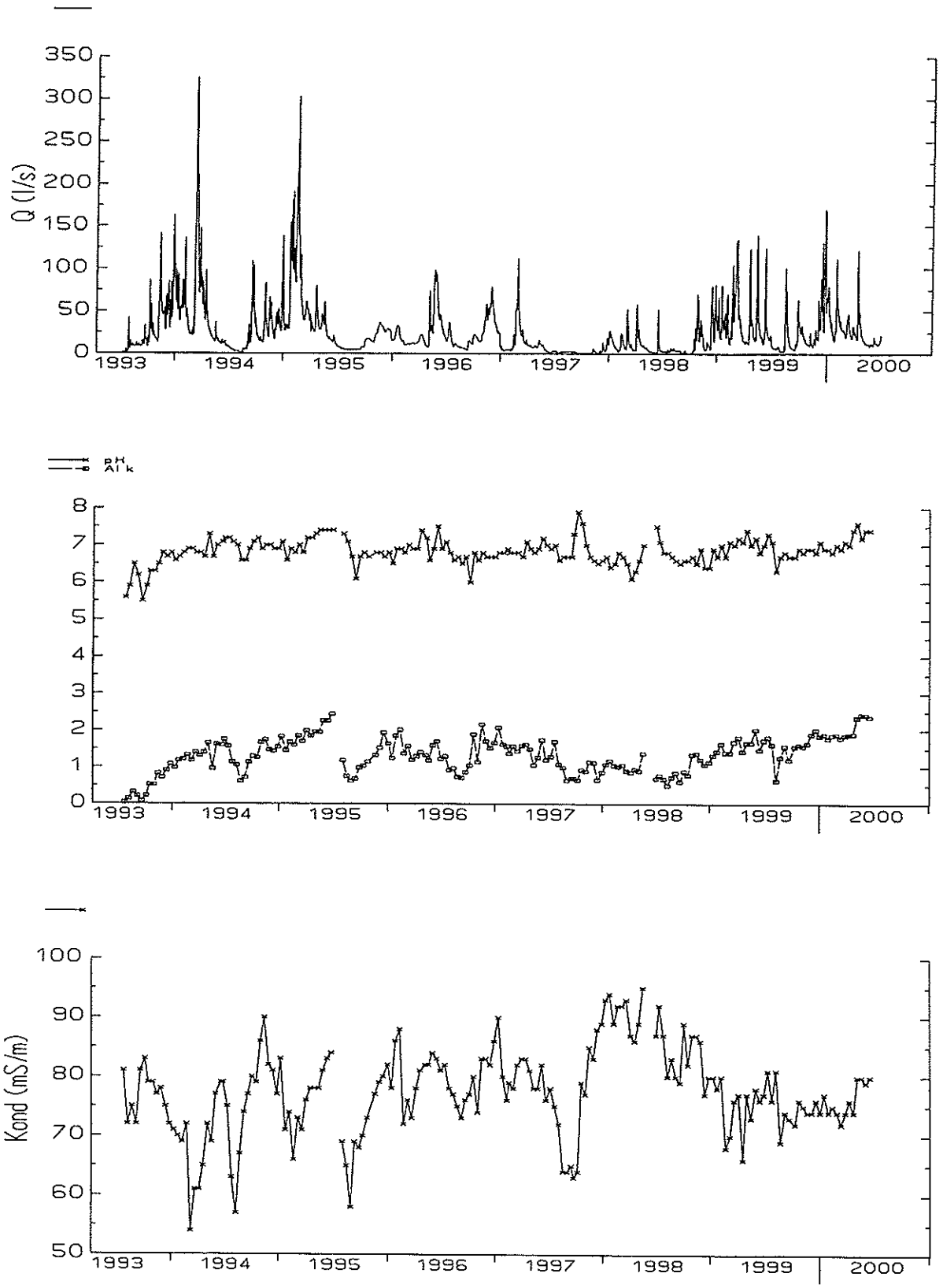
NV, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.

Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 1999:79. Statens jordbruksverks föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket.

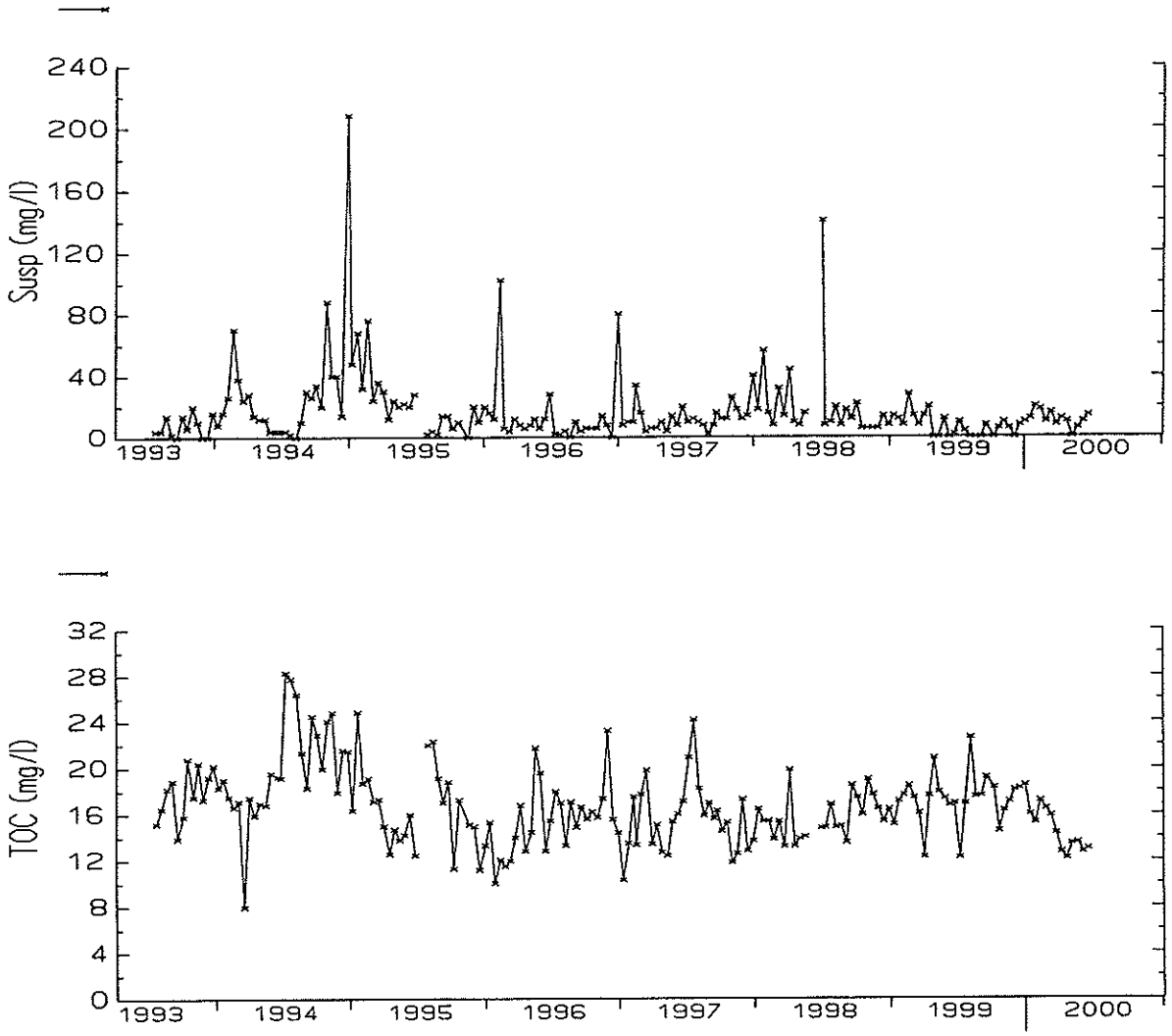
Appendix



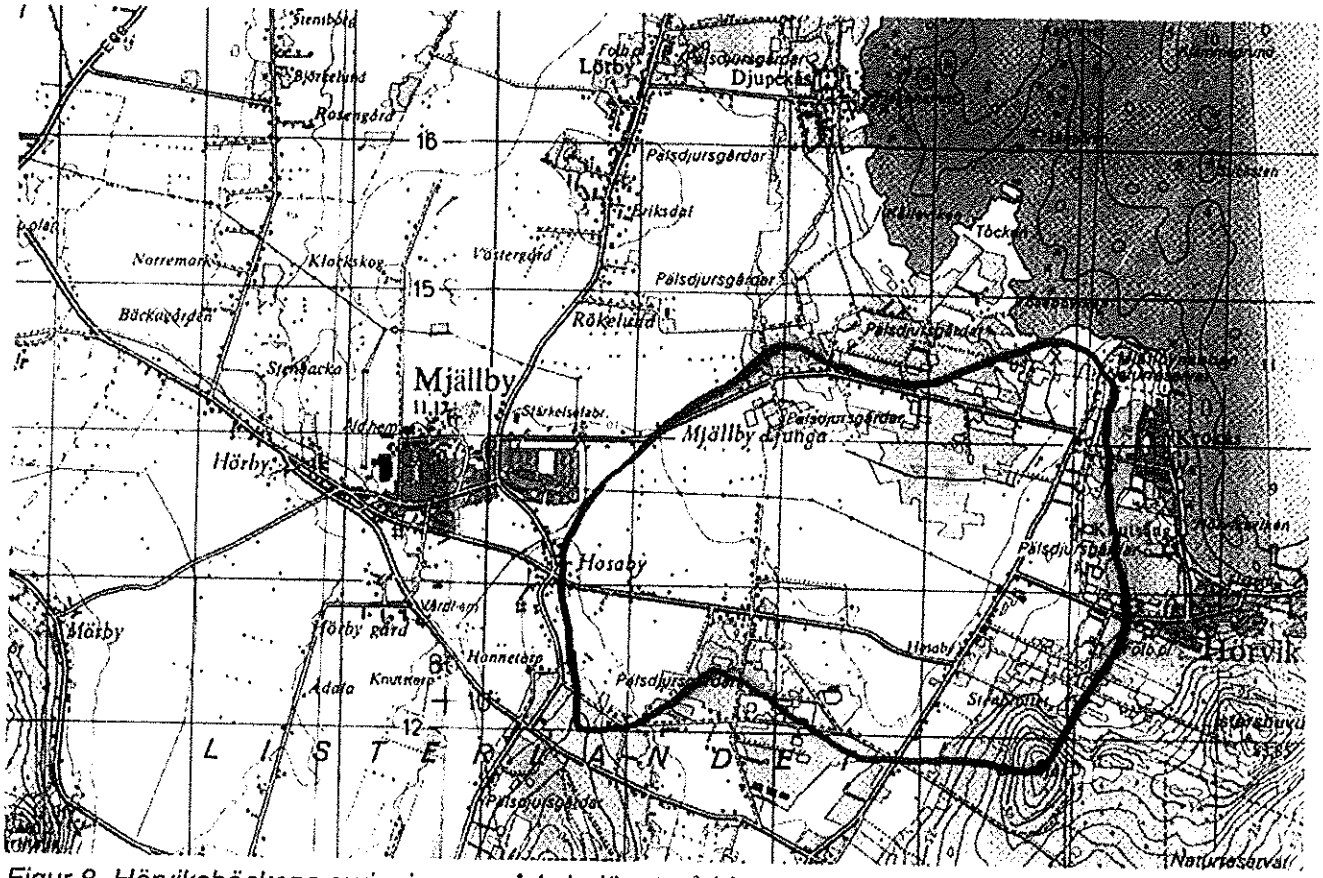
Figur 5. Månadsmedeltemperatur och normaltemperatur för SMHI´s station Kristianstad. Observera att temperatur saknas för 1996. Halter av kväve och fosfor (mg/l) i Hörviksbäcken.



Figur 6. Dygnsvattenföring, Q, (l/s), pH, alkalinitet (mmol/l) och konduktivitet (mS/m) för perioden juli 1993 till juni 2000 i Hörviksbäcken.



Figur 7. Suspenderat material och TOC (mg/l) i Hörviksbäcken under perioden juli 1993 till juni 2000.



Figur 8. Hörviksbäckens avrinningsområde beläget på Listerlandet, Blekinge. Krysset anger provtagningspunkten och vattenföringsstationen.