



Carina Carlsson, Katarina Kyllmar & Holger Johnsson

## **Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2002/2003**

Årsrapport för miljöövervakningsprogrammet  
Typområden på Jordbruksmark



---

**Ekohydrologi 80**

**Uppsala 2004**

**Avdelningen för vattenvårdslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Water Quality Management**

**ISRN SLU-VV-EKOHYD--80--SE  
ISSN 0347-9307**

---







Carina Carlsson, Katarina Kyllmar & Holger Johnsson

## Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2002/2003

Årsrapport för miljöövervakningsprogrammet  
Typområden på Jordbruksmark



Mätöverfall i typområdet Skåne NV 36, januari 2004. Foto: Carina Carlsson

---

**Ekohydrologi 80**

**Uppsala 2004**

**Avdelningen för vattenvårdslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Water Quality Management**

**ISRN SLU-VV-EKOHYD--80--SE  
ISSN 0347-9307**

---



## Sammanfattning

Inom ett antal små, jordbruksdominerade avrinningsområden bedrivs mätningar för att undersöka jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten. Växtnäringsförluster mäts i både yt- och grundvatten och lantbrukarnas odlingsåtgärder inventeras årligen. Programmet, Typområden på Jordbruksmark, ingår i den svenska miljöövervakningen med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet.

Under det agrohydrologiska året 2002/2003 har mätningar pågått i ett 20-tal områden, varav 8 områden undersöks inom ramen för den nationella miljöövervakningen med SLU som ansvarig utförare. I övriga områden ansvarar länsstyrelsen i respektive län för undersökningarna. I följande rapport redovisas resultat från programmet för det agrohydrologiska året 1 juli 2002 till 30 juni 2003. Flödesvägda årshalter, transporter och avrinning redovisas för varje område medan klimatet redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. En kort genomgång görs även av odlingen i ett antal typområden.

Året 2002/2003 kännetecknas av låg nederbörd och en varm höst och vår. Skillnaderna i nederbördsmönster mellan södra och mellersta Sverige är tydligt med en hel del nederbörd i södra Sverige under hösten medan främst våren blev nederbördsrik i de mellersta delarna av landet. Nederbörden för 2002/2003 understeg i de flesta typområdena normalnederbörden. Detta bidrog till att avrinningen blev låg och understeg långtidsmedel för merparten av områdena. I produktionsområdet Götalands skogsbygder föll den största mängden nederbörd och avrinningen var också som högst här. Tidig snö föll i oktober i vissa områden, men låg markvattenhalt och låga grundvattennivåer gjorde att avrinningen blev liten. Även under våren föll en hel del nederbörd och i samband med det ökade även avrinningen.

Halterna av både kväve och fosfor var måttliga och i kombination med en låg avrinning blev transporten för de flesta områdena under långtidsmedel. En torr och varm höst 2002 skapade gynnsamma förhållanden för skörd och höstsådd. En stor areal höstsåddes också, men etableringen blev dålig vilket gjorde att en hel del höstgrödor utvintrade och fick sås om på våren.



# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>3</b>
<b>INLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>TYPOMRÅDENA</b> .....	<b>8</b>
VATTENPROVTAGNING OCH ANALYSER.....	8
<b>BERÄKNINGAR</b> .....	<b>9</b>
<b>ÅRETS RAPPORT</b> .....	<b>12</b>
<b>VÄDERFÖRHÅLLANDEN 2002/2003</b> .....	<b>12</b>
GRUNDVATTEN.....	13
NEDERBÖRD OCH AVRINNING I TYPOMRÅDEN .....	13
<b>ODLINGEN I SVERIGE ÅR 2002 OCH 2003</b> .....	<b>17</b>
ODLING I NÅGRA TYPOMRÅDEN.....	17
<b>HALTER AV KVÄVE OCH FOSFOR</b> .....	<b>21</b>
<b>TRANSPORTER AV KVÄVE OCH FOSFOR</b> .....	<b>23</b>
<b>ÅKERMARKENS NETTOAREALFÖRLUST</b> .....	<b>24</b>
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>25</b>
SLUTSATSER FRÅN BERÄKNING AV KÄLLFÖRDELNING .....	26
<b>REFERENSER</b> .....	<b>39</b>
<b>APPENDIX MED FAKTABILAGOR</b> .....	<b>41</b>





## Inledning

Den svenska miljöövervakningen är ett väl utbyggt system där man långsiktigt och regelbundet dokumenterar miljötillståndet inom olika områden. Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för de tio olika programområdena som ingår i övervakningen varav undersökningar på jordbruksmark är ett. I programmet för jordbruksmark ingår olika delar t ex bedrivs mätprogram för att belysa omfattningen av jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvalité, både vad gäller växtnäring och bekämpningsmedel. Inom ett av delprogrammen, ”Typområden på jordbruksmark”, undersöks växtnäringens förluster i, för närvarande, ett 20-tal små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet (figur 1). I områdena mäts vattenkvaliteten i öppna vattendrag och markanvändning och odlingsåtgärder inventeras regelbundet. En äldre beteckning, Jordbrukets recipientkontroll (JRK), används fortfarande i dagligt tal för dessa områden.

Länsstyrelserna i respektive län ansvarar för undersökningarna i flertalet av typområdena inom ramen för den regionala miljöövervakningen. Utförandet kan däremot ske genom olika konsulter. För samordning, bistånd med tekniskt stöd och nationella sammanställningar ansvarar avdelningen för vattenvårdslära, SLU. Avdelningen är även datavärd för programmet vilket innebär att data från undersökningarna såsom analysresultat, vattenföringsdata, inventeringsuppgifter etc. lagras i olika databaser. Sedan januari 2002 ingår åtta av typområdena i ett nationellt program, det så kallade intensivprogrammet. Detta innebär att SLU ansvarar för driften av dessa åtta områden och att undersökningarna sker något mer intensivt jämfört med tidigare. Vattenprover tas t ex varje vecka och både yt- och grundvatten provtas. I fyra områden undersöks bekämpningsmedel. Resultat från mätningarna av bekämpningsmedel redovisas i en separat rapport.

Denna årssammanställning presenterar resultat från delprogrammet ”Typområden på jordbruksmark” för de agrohydrologiska åren 2002/2003 d v s 1 juli 2002 till 30 juni 2003. Halter och transporter av växtnäring och vattenföring redovisas översiktligt för samtliga områden medan klimatdata redovisas för olika regioner. Mer detaljerad information om resultaten från enskilda områden ges i årsredovisningar från länsstyrelserna.

## Typområdena

Områdena är utvalda för att vara typiska för jordbruksbygden i respektive län. För att öka säkerheten i undersökningarna har målsättningen varit att andelen åkermark skall vara så stor som möjligt eller utgöra minst 50 % av ett avrinningsområdes areal. Oftast blir andelen åkermark större i de stora jordbrukslänerna, men ibland har kravet varit svårt att uppfylla. I några avrinningsområden (för närvarande tre stycken) har detta lösts genom att låta typområdet utgöra en mindre del av avrinningsområdet. I dessa områden finns då flera provtagningspunkter, där den övre provpunkten representerar skog och den nedre provpunkten vid vattenföringsstationen hela avrinningsområdet. Detta gör det möjligt att beräkna t ex vattenföring och transporter för själva typområdet.

Arealen i avrinningsområdena varierar från ett par km<sup>2</sup> till några tiotals km<sup>2</sup>. Områdena skiljer inte bara vad gäller areal och andel åkermark (tabell 1). Skillnader finns också i klimat, jordarter och odlingsinriktning. De flesta typområdena ligger i Götaland. I Svealand finns 6 av de undersökta områdena medan Norrland har två områden (figur 1 och 2).

Av de nuvarande 22 områdena startade undersökningarna i 9 av typområdena i slutet av 80-talet. I ett område i Skåne startade undersökningarna redan 1983. I vissa områden bedrevs vattenundersökningar innan områdena startade som typområden vilket gör att en del områden har mycket långa mätserier. Områdena är väl undersökta vad beträffar vattenundersökningar. Inventering av odling och punktkällor har utförts i varierande omfattning.

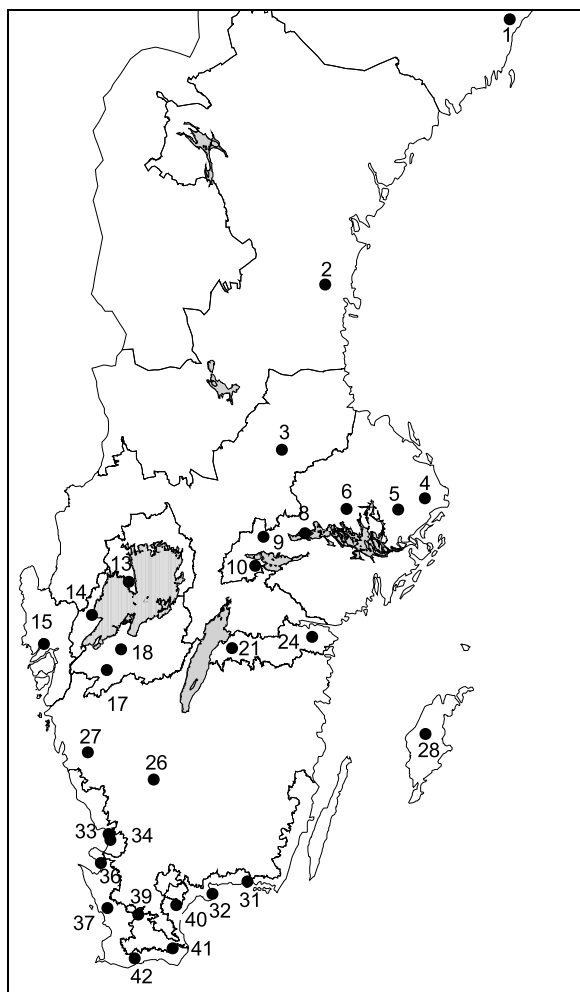
Vattenföringen registreras kontinuerligt i de flesta vattendragen, men i ett område i Västra Götalands län sker manuell dygnsavläsning av pegelskalan. Ett av typområdena i Örebro län (T 10) ligger inom invallningar och vatten pumpas ut från området. Vattenföringen bestäms i detta område med hjälp av kontinuerligt registrerande pegel och avbördningskurva som gäller då pumpning sker. I tabell 1 anges vilken metod för registrering av vattenföring som används i respektive område.

### **Vattenprovtagning och analyser**

Vattenprover har tagits varannan vecka under året i de flesta typområdena förutom då t ex is eller mycket lågt flöde omöjliggjort provtagning i ytvattnet. Sedan 1 januari 2002 sker provtagning varje vecka i samtliga typområden som ingår i intensivprogrammet. För två områden i Västra Götalands län (O 17 och 18) har prover tagits varje vecka under hela undersökningsperioden och för vissa andra typområden har under perioder av året provtagning skett med tätare eller glesare intervall än varannan vecka.

För åtta områden provtas sedan hösten 2002 även grundvattnet. Varje år tas fyra prover i ett antal rör som är placerade på olika platser i området och på olika djup. Placeringen ska spegla grundvattnets kvalitet i både inströmnings- och utströmningsområdena.

För de 20-tal typområden som ingår i programmet ”Typområden på jordbruksmark” anlitas idag ett antal olika laboratorier för vattenanalyser. De flesta analyserna görs vid Avd. för vattenvårdsläras ackrediterade laboratorium och inom analyskoncernen ”ALcontrol laboratories”, men även andra laboratorier används. Den stora variationen av analyslaboratorier som anlitas gör att inte alla prover analyseras med exakt samma metoder. För några typområden analyseras t ex fosfatfosfor på icke-filtrerat prov vilket gör att summan av analyserad fosfatfosfor och partikelbunden fosfor kan överstiga den totala fosforhalten eller mängden. I redovisningen har ingen åtskillnad mellan områdena gjorts för detta. Vissa analyser t ex TOC och ammoniumkväve görs inte heller för alla områden.



<u>Siffr</u>	<u>Beteckning</u>
1	Västerbotten 1
2	Gävleborg 2
3	Dalarna Ö 3
<b>6</b>	<b>Uppsala SV 6</b>
8	Västmanland S 8
9	Örebro Ö 9
10	Örebro SO 10
13	Värmland S 13
14	Västra Götaland N 14
15	Västra Götaland V 15
17	Västra Götaland 17
<b>18</b>	<b>Västra Götaland Ö 18</b>
<b>21</b>	<b>Östergötland V 21</b>
23	Östergötland 23
24	Östergötland Ö 24
<b>26</b>	<b>Jönköping SV 26</b>
<b>28</b>	<b>Gotland 28</b>
29	Kalmar Ö 29
31	Blekinge S 31
32	Blekinge V 32
33	Halland V 33
<b>34</b>	<b>Halland 34</b>
<b>36</b>	<b>Skåne NV 36</b>
39	Skåne 39
<b>42</b>	<b>Skåne S 42</b>

Figur 1. Typområden i Sverige 2002/2003. Linjerna avser gränser för SCB:s produktionsområden (se även figur 2). Områdena markerade med fet stil är intensivt undersökta typområden. Vissa av områdena markerade på kartan är inte i drift.

## Beräkningar

Medelvärden för avrinning, transporter och halter har beräknats utifrån grunddata (tidsserier av vattenflöden och ämneskoncentrationer). Beräkningarna har utförts på samma sätt för samtliga områden. Vid transportberäkningarna har ämneskoncentrationer under detektionsgränsen satts till ett värde av halva detektionsgränsen. Koncentrationerna har vidare interpolerats för erhållande av dygnskoncentrationer vilka sedan multiplicerats med dygnsvattenföring till dygnstransport. Dessa har sedan summerats till årstransporter. För jämförelse mellan olika områden har transporter per arealenhet ( $\text{km}^2$ ) beräknats. Årstransporter har då delats med respektive avrinningsområdes hela areal. Det är viktigt att komma ihåg att det för årstransporter är områdets samlade effekt på vattenkvaliteten som redovisas. Detta innebär att det förutom åkermarkens påverkan även ingår läckage från t ex skogsmark och olika punktkällor.

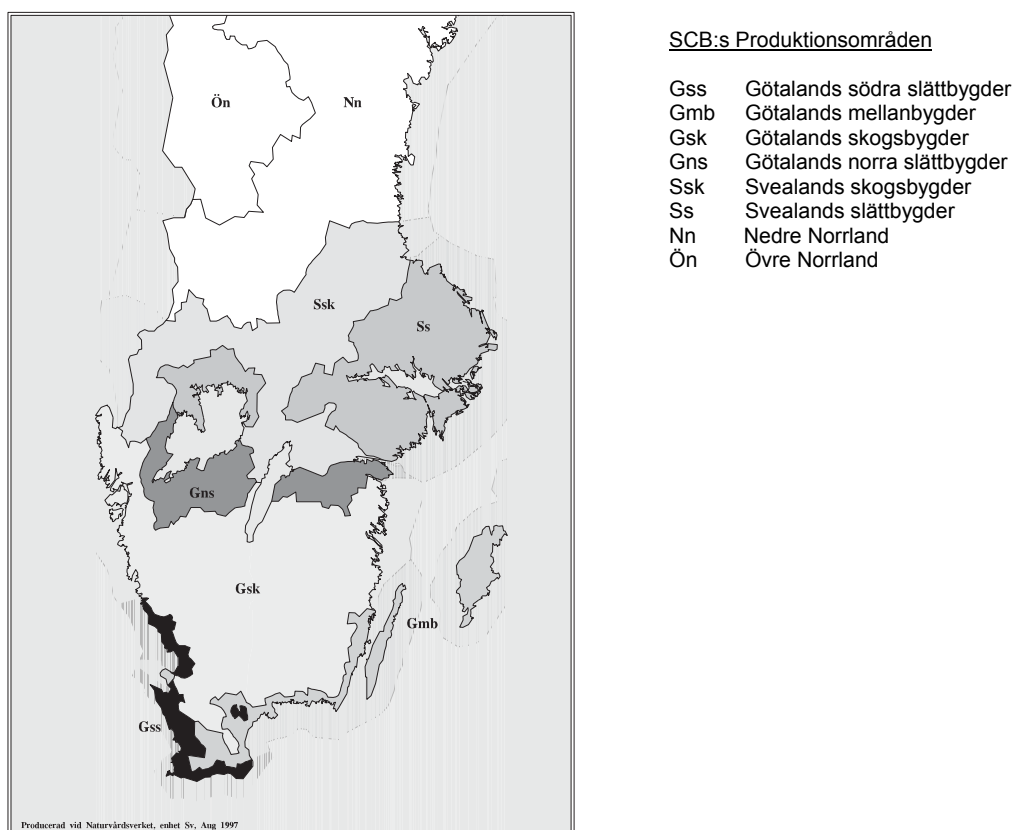
Åkermarkens nettoarealförlust har skattats genom att beräkna differensen mellan den totala transporten och olika punktkällors bidrag samt förlusten från skogsmark i de olika områdena.

För att lättare kunna jämföra vattenföringen från olika vattendrag har avrinning beräknats. Avrinning (mm) är den uppmätta vattenföringen fördelad över hela avrinningsområdets areal. Årsmedelhalterna för variabler vilka transportberäknats är flödesvägda vilket innebär att årstransporten har delats med årsvattenföringen. Ett flödesvägt medelvärde tar bättre hänsyn till halterna vid stora flöden än eventuella höga halter under sommaren då flödet ofta är obefintligt.

De variabler som inte transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet), redovisas som aritmetiska medelhalter, d v s medelvärden av mätvärdena för respektive provtagningstillfälle. Även redovisade långtidsmedelvärden av halter är flödesvägda.

Nederbördsdata har för varje typområde erhållits från närliggande SMHI klimatstation (bilaga 2). Temperaturdata för luft och mark (SMHI) redovisas för två regioner, Svealand och södra Götaland (figur 3).

Årsvärden av nederbörd, avrinning, kväve- och fosforhalter samt kväve- och fosfortransporter för respektive typområdes hela undersökningsperiod redovisas i figur 13-23.



Figur 2. Produktionsområden enligt SCB:s indelning.

Tabell 1. Typområden 2002/2003 (grupperade efter SCB:s produktionsområden)

Typområde	Län <sup>1</sup>	Start	Areal (ha)	Åkermark (%)	Dominerande jordart	Flödesmättn. <sup>2</sup> (2002)	Antal provpunkter
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>							
Skåne S 42	M	1988	902	95	moränlera	T.p	3
Skåne NV 36	M	1988	791	79	styv lera	T.p	1
Halland V 33	N	1991	650	93	mellanlera	T.p	1
Halland 34	N	1996	1460	92	sand, mo	By.p	1
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>							
Skåne 39	M	1983	683	90	moränlera	T.p	1
Blekinge S 31	K	1993	750	34	mo, morän	T.p	1
Blekinge V 32	K	1993	860	53	mullhaltig mo	T.p	1
Kalmar Ö 29	H	1995 <sup>d</sup>	719	80	mo	T.p	1
Gotland 28	I	1989	490	90	moränlättilera	T.p	1
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>							
Jönköping SV 26	F	1993	175 <sup>b</sup>	77 <sup>a</sup>	sand	T.p	1
Västra Götaland V 15	O	1993	600	37	mellanlera	T.p	1
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>							
Västra Götaland N 14	O	1993	1000	70	lättilera	Av/m	1
Västra Götaland 17	O	1988	975	53 <sup>a</sup>	mo	T.p	1
Västra Götaland Ö 18	O	1988	776	91	mellanlera	T.p	1
Östergötland V 21	E	1988	1681	89	lättilera	T.p	1
Östergötland 23	E	1988 <sup>c</sup>	756	53	mellanlera	T.p	1
Östergötland Ö 24	E	1988	564	68	styv lera	T.p	1
<i>Svealands skogs- &amp; slättb. (Ssk &amp; Ss)</i>							
Värmland S 13	S	1993	3521	39	lättilera	T.p	1
Örebro SO 10	T	1993	720	70	mulljord	By.p	1
Örebro Ö 9	T	1993	2500	45	styv lera	T.p	1
Västmanland S 8	U	1993	470	62	styv lera	T.p	1
Uppsala SV 6	C	1993	3290	60 <sup>a</sup>	mellanlera	T.p	1
Dalarna Ö 3 <sup>c</sup>	W	1989	5373	32	mjäla	Av.p	2
<i>Norrland, nedre och övre (Nn &amp; Ön)</i>							
Gävleborg 2	X	1993	900	60	lättilera	Av.p	1
Västerbotten 1	AC	1993	3279	19	mellanlera	Av.tr.d	3

<sup>1</sup> Länsnamn i appendix; bilaga 1

<sup>2</sup> Flödesmättningsmetoder:

T: triangulärt överfall

p: mekanisk flottörskriverpegel

Av: avbördningskurva

m: manuellt avläst pegel

By: byggd bestämmande sektion för flygelmätningar

tr.d: tryckgivare och datalogger

<sup>a</sup> Åkermark samt betesmark

<sup>b</sup> Arealen har omkarterats från digital karta, mars 2003.

<sup>c</sup> Areal och andel åkermark har omkarterats under 2001. Antal provpunkter har minskat från 7 till 2 från och med juli 2001.

<sup>d</sup> Uppehåll i provtagningen mellan december 2000 och oktober 2003.

<sup>e</sup> Provtagning pågick till 1995 och startade igen i juli 2002.

## Årets rapport

I årets rapport har två områden tillkommit. Området E 23 i Östergötlands län undersöktes mellan 1988 och 1995, och i juli 2002 startade provtagningen igen efter ett uppehåll. Även området Kalmar O 29 har undersökts tidigare och mätningarna har efter ett uppehåll från december 2000 startat igen hösten 2003. Resultat från detta område kommer att redovisas först i rapporten för 2003/2004. Ett område i Halland (N 34) tillkom som ett så kallat intensivtypområde i januari 2002. Undersökningarna har där pågått sedan 1996. För ett antal områden avslutades mätningarna i juni 2002. Detta gäller tre områden i Skåne län och två områden i Stockholms län. För ett av områdena i Blekinge län, K 32, är Sölvesborgs kommun ansvarig för undersökningarna.

Flöde för området i Gävleborgs län saknas för år 2001 och resultat från området för perioden 2000/2001 och 2001/2002 kan därför inte redovisas i årets rapport, och ingår således inte heller i långtidsmedelvärden. För två områden redovisas av olika anledningar endast bakgrundsuppgifter i tabell 1. För typområdet Västerbotten 1 tas för tillfället inga vattenprover och således kan inga nya resultat redovisas. I området i Dalarnas län (W 3) tas vattenprover, men flödet har inte beräknats vilket gör att resultat från området inte ingår. I området undersöktes tidigare 7 punkter i olika biflöden, men sedan juli 2001 tas prover endast i 2 punkter.

I årets rapport görs en fördjupad genomgång av skattningen av åkermarkens nettoarealförlust (bilaga 6). Denna baseras på resultat redovisade i Teknisk Rapport nr 80 (2004). Osäkerheten vid tidigare källfördelningsberäkningar har på grund av skattningarna varit stor och betydelsen av förändringar i de olika källorna har därför undersökts. I samma arbete gjordes även en genomgång av de källor som tidigare ingått i beräkningen.

För ett antal typområden har odling och gödsling inventerats för år 2002 och 2003. Inventerade uppgifter presenteras översiktligt för de åtta intensivt undersökta områdena, belägna i olika län och med olika odlingsinriktning.

## Väderförhållanden 2002/2003

Vid både nederbördsstationen i Lund och i Uppsala uppmättes en lägre årsnederbörd än normalt medan temperaturen översteg den normala under 2002/2003 (figur 3). Det agrohydrologiska året 2002/2003 inleddes med varmt väder och temperaturer över de normala fram till mitten av september i hela landet. Sedan avlöstes den varma perioden av kallare väder än normalt under hela hösten och årets tre sista månader dominerades av kyla och även mindre nederbörd än normalt. Marktemperaturen sjönk under noll i december månad och förblev låg till mitten/slutet av april (figur 3).

I vissa delar av Götaland och östra Svealand var september den torraste på över 100 år. I mitten av oktober inträffade ett mycket tidigt snöfall i mellersta Götaland (SMHI, 2002a). Snön drog in som regn över västra Skåne men övergick alltmer till snö över de västra delarna av Götaland. Snö föll även i bl a nordvästra och södra Småland, Halland och Blekinge med lokalt 40-50 mm. Efter bara några dagar försvann snön och oktober avslutades med blött och mildt väder (SMHI, 2002b). Det tidiga snöfallet gjorde att nederbörden för SMHIs station i Lund betydligt översteg normalvärdet för oktober. För stationen i Uppsala uppmättes inte samma höga nederbördsmängder (figur 3).

Året 2003 började mildt och torrt. Södra Sverige hade en ganska kall vinter men en mild vår gjorde att temperaturen blev över den normala för perioden januari till juni. Hela landet har därmed i genomsnitt varit varmare än normalt. Torka förekom i delar av landet, t ex i Östersjölandskapen under första halvåret av 2003. I vissa delar av landet t ex Blekinge, Västerbotten och östra Skåne rådde i juni fortfarande ett nederbördsunderskott med ca 20 %, men en hel del regn i södra Sverige i slutet av april gav ett litet överskott längs mellersta Västkusten (SMHI, 2003b). Vid nederbördsstationen i Uppsala uppmättes en kall och nederbördsfattig vinter och främst under april till juni föll en hel del nederbörd (figur 3).



Den låga nederbörden under augusti till december 2002 i större delen av Sverige gav låg vattenföring i många vattendrag. Kyligt väder under de tre sista av årets månader gjorde också att mycket nederbörd magasineras som snö vilket bidrog till att den totala volymen av vattenföringen under hösten blev extremt låg i bl a norra Svealand. Hösten hade föregåtts av ganska normala flödesförhållanden under sommaren. Den torra hösten gjorde att snötäcket lade sig på ganska torr mark vilket fick till följd att vårfloden blev mindre än förväntat med tanke på snötäckets storlek. En hel del vatten från den smältande snön gick åt till att fylla på markvattenförråden vilket förklarar den låga vårfloden (SMHI, 2003a).

## **Grundvatten**

Den nederbördsfattiga hösten 2002 gjorde att ingen större påfyllning av grundvatten skedde och grundvattennivåerna sjönk i större delen av landet. Detta är ovanligt eftersom nivåerna normalt brukar öka under hösten. När vintern inleddes var nivåerna således mycket låga och utgångsläget inför 2003 ofördelaktigt.

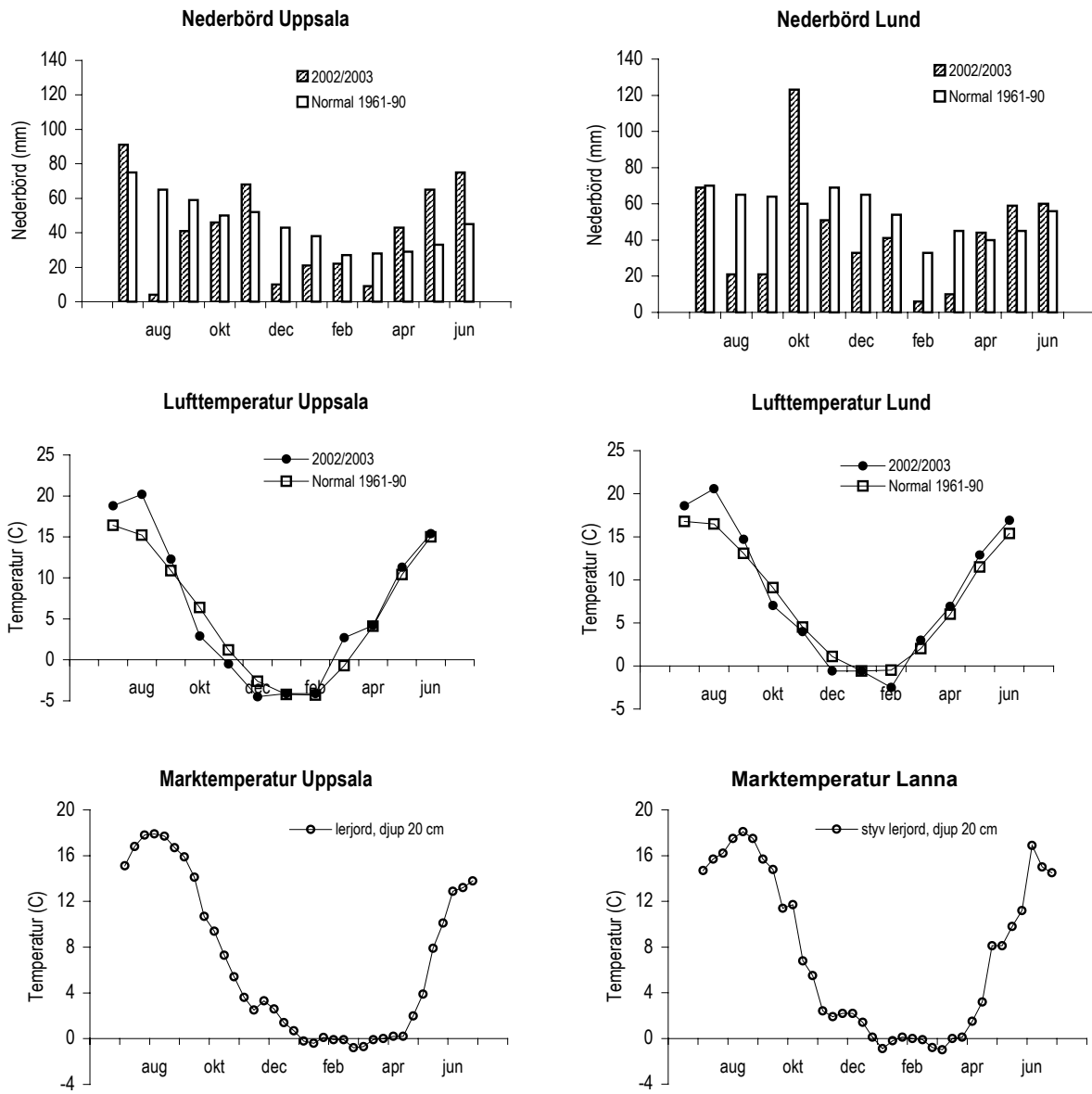
Beroende på var i landet man befinner sig infaller grundvattnets högsta och lägsta nivå vid olika tidpunkter. I södra Norrland är övergången mellan sommar och vinter långsammare än i norra Norrland vilket gör att höstregnen har möjlighet att fylla på magasinerna. Två maximi- och miniminivåer uppkommer i dessa delar av landet. Mönstret blir tydligare i södra Sverige eftersom påfyllningen av magasinerna kan ske under nästan hela hösten och vintern. Den stannar bara upp under en kort del av vintern när nederbörden faller som snö. I de sydligaste delarna av landet är snöperioden kort och påfyllningen pågår därför tills växtligheten börjar ta upp nederbörden på våren. De lägsta nivåerna infaller således tidigt på hösten och de högsta på våren (SMHI, 2003).

## **Nederbörd och avrinning i typområden**

Året 2002/2003 var ett måttligt år vad gäller både nederbörd och avrinning. För merparten av typområdena understeg nederbörden den normala. Detta påverkade flödet i vattendragen och endast ett område, Örebro SO 10, hade en avrinning som översteg medel för mätperioden. Här uppmättes ett mycket högt flöde, och avrinningen översteg nederbörden med drygt 200 mm. Detta kan tyda på att en stor tillkomst av grundvatten sker i vattendraget, men det är troligare att problem med mätutrustningen eller i bäckfåran uppstått vilket gjort att flödet överskattas.

Den högsta medelnederbörden uppmättes för produktionsområdet Götalands skogsbygder. Här var även avrinningen som högst i jämförelse med övriga produktionsområden. Medelavrinningen var dock betydligt under den normala och understeg långtidsmedel med knappt 150 mm (tabell 3).

Under året kunde tydliga skillnader ses i nederbörd och avrinning mellan områdena. Nederbörden under året följer i princip samma mönster som nederbördsstationerna i Uppsala och Lund. Främst blev oktober och vårmånaderna april till juni nederbördsrika. Områdena belägna i Skåne, Blekinge och Jönköpings län drabbades av det ovanligt tidiga snöfallet i oktober vilket gjorde att nederbörden översteg den normala betydligt i dessa områdena. Dock gav nederbörden inte upphov till motsvarande ökning i flöde i vattendragen vilket kan förklaras med den låga markvattenhalten och grundvattennivån som förekom i september. En hel del nederbörd krävdes säkert för att fylla på markvattenförråden vilket även ses i högre markvattenhalter i oktober jämfört med september. Grundvattennivån sjönk ytterligare i hela landet under oktober. I typområdena i bl a Hallands och Östergötlands län var det främst våren som blev nederbördsrik vilket även gav en ökning i avrinning under samma period.



Figur 3. Överst: månadsnederbörd (mm) i Svealand (Uppsala) och Södra Götaland (Lund) under 2002/2003 samt normalnederbörd 1961-90. I mitten: lufttemperatur som månadsmedelvärden (°C) i Svealand (Uppsala) och Södra Götaland (Lund) 2002/2003 samt normaltemperatur 1961-90. Nederst: marktemperatur (°C) på 20 cm djup, lerjord i Svealand (Ultuna) och på styv lerjord i Götaland (Lanna) 2002/2003.

Tabell 2. Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt totala årstransporter fördelade över avrinningsområdenas hela areal (100\*kg/km<sup>2</sup>) 2002/2003. Långtidsmedelvärden för avrinning, totalkväve och totalfosfor. Beräknade medelvärden för produktionsområden. I totala medeltransporten ingår inte uppgifter för produktionsområdet Nn och Ön

Typområde	2002/2003										Långtidsmedelvärden				
	Nederbörd <sup>1</sup>	Avrinning	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P	Antal år	
Skåne S 42	584	171	11,7	10,6	0,16	0,16	0,03	0,11	16	24	268	22	0,31	14	
Skåne NV 36	577	279	23,9	22,0	0,30	0,50	0,14	0,23	153	34	286	26	0,55	13	
Halland V 33	790	263	23,2	17,7	0,25	0,47	0,23	0,16	22	23	277	25	0,55	11	
Halland 34	790	333	32,3	30,2	0,27	0,28	0,04	0,16	77	33	358	41	0,35	6	
<b>Medel Gss</b>	<b>685</b>	<b>261</b>	<b>23</b>	<b>20,1</b>	<b>0,25</b>	<b>0,35</b>	<b>0,11</b>	<b>0,16</b>	<b>67</b>	<b>29</b>	<b>297</b>	<b>28</b>	<b>0,44</b>		
Skåne 39	588	332	33,6	31,4	0,19	0,31	0,13	0,09	13	33	366	38	0,57	18	
Blekinge S 31	545 <sup>A</sup>	131	3,6	2,98	0,06	0,09	0,03	0,03	15	16	237	9	0,17	9	
Blekinge V 32	582	56	12,0	10,8	0,60	0,18	0,05	0,11	8	11	97	25	0,40	9	
Gotland 28	347	80	8,5	7,68	0,03	0,04	0,02	0,01	2	10	170	16	0,19	13	
<b>Medel Gmb</b>	<b>515</b>	<b>149</b>	<b>14</b>	<b>13,2</b>	<b>0,22</b>	<b>0,16</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>218</b>	<b>22</b>	<b>0,33</b>		
Jönköping SV 26	759	249	10,9	7,78	1,26	0,46	0,08	0,23	38	53	455	21	0,36	8	
Västra Götaland V 15	816	377	8,9	6,95	0,52	0,43	0,09	0,18	67	35	449	11	0,64	9	
<b>Medel Gsk</b>	<b>787</b>	<b>313</b>	<b>10</b>	<b>7,4</b>	<b>0,89</b>	<b>0,44</b>	<b>0,08</b>	<b>0,20</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>452</b>	<b>16</b>	<b>0,50</b>		
Västra Götaland N 14	697	278	18,7	16,4	0,40	0,50	0,14	0,22	89	43	326	18	0,56	9	
Västra Götaland 17	681	140	4,8	4,10	-	0,08	0,03	0,04	8	-	292	11	0,19	14	
Västra Götaland Ö 18	544	271	24,4	22,9	0,26	0,44	0,15	0,20	150	24	351	20	0,84	14	
Östergötland V 21	390	71	6,3	5,83	0,04	0,03	0,01	0,01	8	5	142	15	0,10	14	
Östergötland 23	490	123	9,6	8,49	0,13	0,22	0,08	0,11	66	24	153	8	0,34	7	
Östergötland Ö 24	490	49	3,8	3,32	0,09	0,11	0,03	0,06	51	10	149	6	0,46	14	
<b>Medel Gns</b>	<b>549</b>	<b>155</b>	<b>11</b>	<b>10,2</b>	<b>0,18</b>	<b>0,23</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>	<b>62</b>	<b>21</b>	<b>235</b>	<b>13</b>	<b>0,42</b>		
Värmland S 13	680	157	7,2	6,02	0,19	0,14	0,02	0,07	29	31	321	10	0,40	8	
Örebro SO 10	572	832	38,3	16,8	1,37	0,27	-	0,13	59	137	434	35	0,28	8	
Örebro Ö 9	581	171	4,9	1,76	0,72	0,26	-	0,09	77	21	301	7	0,88	8	
Västmanland S 8	481	179	8,7	6,30	0,28	0,32	0,24	0,19	54	29	280	10	0,92	9	
Uppsala SV 6	543	148	6,3	5,15	0,05	0,23	0,08	0,11	91	21	237	8	0,38	8	
Dalarna Ö 3	Uppgifter saknas														
<b>Medel Ss och Ssk</b>	<b>571</b>	<b>297</b>	<b>13</b>	<b>7,2</b>	<b>0,52</b>	<b>0,24</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>62</b>	<b>48</b>	<b>315</b>	<b>14</b>	<b>0,57</b>		
Gävleborg 2	452	199	2,6	0,80	0,64	0,21	0,09	0,09	21	26	254	7	0,30	7	
Västerbotten 1	425	Uppgifter saknas													
<b>Medel Nn och Ön</b>	-														
<b>Medel totalt</b>	<b>622</b>	<b>235</b>	<b>14</b>	<b>11,6</b>	<b>0,41</b>	<b>0,29</b>	<b>0,09</b>	<b>0,13</b>	<b>51</b>	<b>32</b>	<b>303</b>	<b>19</b>	<b>0,45</b>		

<sup>1</sup> Nederbördsstationer i appendix; bilaga 2.

<sup>A</sup> För Blekinge S 31 har stationen Bredåkra använts fram till november 2002 då den avslutades. Från och med december 2002 används därför stationen Sölvesborg.

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2002/2003 för enskilda avrinningsområden. Flödesvägda långtidsmedelvärden för totalkväve och totalfosfor. Beräknade medelvärden för produktionsområden

Typområde	2002/2003											Långtidsmedelvärden		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.			Tot-N	Tot-P	Antal år
	Tot-N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Tot-P	PO <sub>4</sub> -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m			
Skåne S 42	6,8	6,2	0,09	0,09	0,02	0,06	9	14	7,8	5,6	67	8,2	0,12	14
Skåne NV 36	8,6	7,9	0,11	0,18	0,05	0,08	55	12	7,7	2,7	46	9,4	0,19	13
Halland V 33	8,8	6,8	0,09	0,18	0,09	0,06	8	9	7,9	3,4	51	9,8	0,19	11
Halland 34	9,7	9,1	0,08	0,08	0,01	0,05	23	10	7,2	0,9	33	11,7	0,08	6
<b>Medel Gss</b>	<b>8,5</b>	<b>7,5</b>	<b>0,09</b>	<b>0,13</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>7,6</b>	<b>3,2</b>	<b>49</b>	<b>9,8</b>	<b>0,15</b>	
Skåne 39	10,1	9,5	0,06	0,09	0,04	0,03	4	10	8,0	4,3	61	10,8	0,16	18
Blekinge S 31	2,8	2,3	0,04	0,07	0,03	0,02	12	12	7,2	0,8	23	3,8	0,07	9
Blekinge V 32	21,5	19,5	1,08	0,32	0,08	0,20	14	20	7,3	1,8	67	26,3	0,37	9
Gotland 28	10,6	9,6	0,03	0,05	0,02	0,01	2	12	7,9	5,2	66	9,4	0,11	13
<b>Medel Gmb</b>	<b>11,3</b>	<b>10,2</b>	<b>0,30</b>	<b>0,14</b>	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>7,6</b>	<b>3,1</b>	<b>54</b>	<b>12,6</b>	<b>0,18</b>	
Jönköping SV 26	4,4	3,1	0,51	0,18	0,03	0,09	15	21	6,7	0,7	19	4,8	0,07	8
V. Götaland V 15	2,4	1,8	0,14	0,11	0,02	0,05	18	9	7,2	1,0	23	2,7	0,15	9
<b>Medel Gsk</b>	<b>3,4</b>	<b>2,5</b>	<b>0,32</b>	<b>0,15</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>7,0</b>	<b>0,9</b>	<b>21</b>	<b>3,8</b>	<b>0,11</b>	
V. Götaland N 14	6,7	5,9	0,14	0,18	0,05	0,08	32	16	7,3	2,3	39	6,0	0,17	9
V. Götaland 17	3,4	2,9	-	0,06	0,02	0,03	6	-	7,3	1,1	23	4,0	0,07	14
V. Götaland Ö 18	9,0	8,4	0,09	0,16	0,06	0,07	55	9	7,8	4,4	54	5,8	0,22	14
Östergötland V 21	8,9	8,3	0,06	0,04	0,02	0,01	11	7	8,1	4,7	69	10,9	0,07	14
Östergötland 23	7,8	6,9	0,11	0,18	0,07	0,09	53	19	7,9	4,0	52	5,2	0,22	7
Östergötland Ö 24	7,7	6,7	0,19	0,21	0,07	0,12	103	20	7,8	3,7	46	4,4	0,31	14
<b>Medel Gns</b>	<b>7,3</b>	<b>6,5</b>	<b>0,12</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>	<b>0,07</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>7,7</b>	<b>3,4</b>	<b>47</b>	<b>6,0</b>	<b>0,18</b>	
Värmland S 13	4,6	3,8	0,12	0,09	0,02	0,04	19	20	6,9	0,9	19	3,3	0,12	8
Örebro SO 10	4,6	2,0	0,16	0,03	-	0,02	7	16	6,0	0,5	82	8,0	0,05	8
Örebro Ö 9	2,9	1,0	0,42	0,15	-	0,05	45	13	7,1	1,3	31	2,5	0,28	8
Västmanland S 8 <sup>A</sup>	4,9	3,5	0,16	0,18	0,14	0,11	30	16	8,1	1,8	44	3,8	0,32	9
Uppsala SV 6	4,3	3,5	0,03	0,16	0,05	0,08	61	14	7,8	3,7	56	3,4	0,14	8
Dalarna Ö 3	Uppgifter saknas													
<b>Medel Ss och Ssk</b>	<b>4,2</b>	<b>2,8</b>	<b>0,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>7,2</b>	<b>1,6</b>	<b>46</b>	<b>4,2</b>	<b>0,18</b>	
Gävleborg 2 <sup>A</sup>	1,3	0,4	0,32	0,10	0,05	0,05	11	13	6,7	0,4	15	2,7	0,11	7
Västerbotten 1	Uppgifter saknas													
<b>Medel Nn och Ön</b>	-													
<b>Medel totalt</b>	<b>6,9</b>	<b>5,9</b>	<b>0,20</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>7,4</b>	<b>2,4</b>	<b>44</b>	<b>7,3</b>	<b>0,16</b>	

<sup>A</sup> Fosfatfosfor analyseras på icke-filtrerat prov vilket gör att totalfosfor kan överstigas om transporten av fosfatfosfor och partikulärt bunden fosfor summeras.

## Odlingen i Sverige år 2002 och 2003

Åkermarkens inverkan på vattenkvaliteten varierar betydligt mellan olika produktionsområden i Sverige. Orsaken till detta är skillnader i t ex klimat, jordarter och odlingsinriktning. På de bördiga moränlerorna i södra Götalands slättbygder bedrivs jordbruket ofta intensivt med en stor andel grödor för avsalu som höstvetete, sockerbetor och potatis. Även i Hallands kustområden med sandrika jordarter är odlingen intensiv med bl a potatisodling. I Halland är även djurtätheten hög. Mjölkkor och köttdjur återfinns oftast i skogsbygder och i dessa områden är andelen vall hög medan svinproduktionen oftast är lokaliserad till slättbygder.

Under lång tid har antalet jordbruksföretag minskat i snabbare takt än antalet husdjur vilket har inneburit att de genomsnittliga besättningsstorlekarna har ökat. Sedan 1995 har t ex medelbesättningen för mjölkkor ökat från 27 till 37 djur. Husdjuren är olika fördelade i landet och för svin återfinns ca 1/3 i Skåne medan ca 30 % av landets nötkreatur finns samlade i Västra Götalands och Skåne län. Dock är andelen företag med nötkreatur högst i länen belägna i Småland där ca 2/3 av företagen har nötkreatur (SCB, 2002a).

Det torra och varma vädret under hösten 2002 gav gynnsamma förhållanden för skörd vilket bidrog till att hektarskördarna för bl a spannmål generellt blev över femårsgenomsnittet i de flesta länen. Riklig nederbörd hösten 2001 ledde till mycket små höstsådda arealer, men de förhållandevis höga skördarna gjorde att spannmålsskörden totalt för Sverige motsvarade genomsnittet för de fem senaste åren (SCB, 2003a). De obärgade arealerna hösten 2002 blev också små, betydligt mindre än föregående år. Vädret var även gynnsamt för höstsådd. Detta innebar att stora arealer höstsåddes men torkan förde med sig att grödorna hade svårt att etablera sig tillräckligt bra för att övervintra. Även under våren drabbades de höstsådda grödorna av den torka som förekom och glesa bestånd gjorde att man på flera håll sådde om höstgrödesarealen med vårsådda grödor. Temperaturer över de normala under våren 2003 gjorde att vårsådden kunde genomföras tidigt. Vädret var även gynnsamt för grödornas utveckling. Skörden startade tidigt och gynnsamma väderförhållanden gjorde att de obärgade arealerna blev små. Svårigheterna med etablering av de höstsådda grödorna gjorde att hektarskördarna blev låga, speciellt för höstvetete. I t ex Östergötlands län blev hektarskörden nästan 20 % lägre än femårsgenomsnittet. Skörden för de vårsådda grödorna blev generellt bättre (SCB, 2003c).

### ***Odling i några typområden***

För de åtta intensivt undersökta typområdena har uppgifter om odling sammanställts för år 2002 och 2003. År 2002 intervjuades lantbrukare i sju av de åtta områdena, men för vissa av områdena inventerades inte gödslingen för hösten 2001 vilket gör att denna inte har sammanställts. I sammanställningen för odlingsåret 2003 ingår inte ett område i Skåne län (LM 42). I tabell 3 redovisas en kortfattad karakteristik för områdena.

För merparten av områdena har över 90 % av åkermarken i området ingått i den inventerade arealen. Ofta utgörs bortfallet av enstaka lantbrukare och uppgifterna får anses representativa. För området i Uppsala län har inventeringen utförts uppdelad på två år. Grödfördelning och gödslingsmängder är relativt likartad mellan åren och den inventerade arealen kan på ett tillfredsställande sätt representera odlingen i hela området. År 2002 gjordes en genomgång av antalet djur i varje område. I de typområden där djurantalet har kunnat jämföras mellan olika år verkar djurtätheten ha en nedåtgående trend. Generellt är djurtätheten i typområdena hög främst i områden belägna i produktionsområdena Götalands skogs- och mellanbygder. Där varierar antalet djurenheter per hektar från 0,2 till 1,2. Området med högst antal djurenheter per hektar är beläget i Blekinge län, och har 1,2 DE/ha.

Tabell 3. Karakteristik för åtta intensivt undersökta typområden. Inventerad areal och areal åker (hektar), DE/ha (djurenheter/hektar åkermark)

Område	Inventerad areal		Areal åker	Inv. areal (%)		Dominerande gröda	DE/ha (2002)	DE/ha (90-tal) <sup>1</sup>	Pers/km <sup>2</sup> *
	2002	2003		2002	2003				
C6	913	890	1974	91 <sup>A</sup>		Höstvete/Vårkorn	0,06	0,08	10,5
E21	1278	1409	1496	85	94	Höstvete/Vårkorn	0,3	0,3	9
F26	137	135	138	99	97	Vall	1,05	1,2	33
I28	372	377	396	94	95	Sockerbeter/ Vårkorn (Vete)	0,1	0,2	11,4
LM36	-	603	625	-	96	Vårkorn/Vall/ Höstvete	0,3 <sup>B</sup>	0,6	37
N34	1064	1059	1343	79	79	Vall/Vårkorn/ Höstvete	0,4	-	19
O18	709	709	706	100	100	Höstvete/Havre	0,03	0,03	12
LM42	850	-	857	99	-	Höstvete/ Sockerbeter	0,06	0,1	10,4

A. Gäller den totala inventerade arealen för år 2002 och 2003

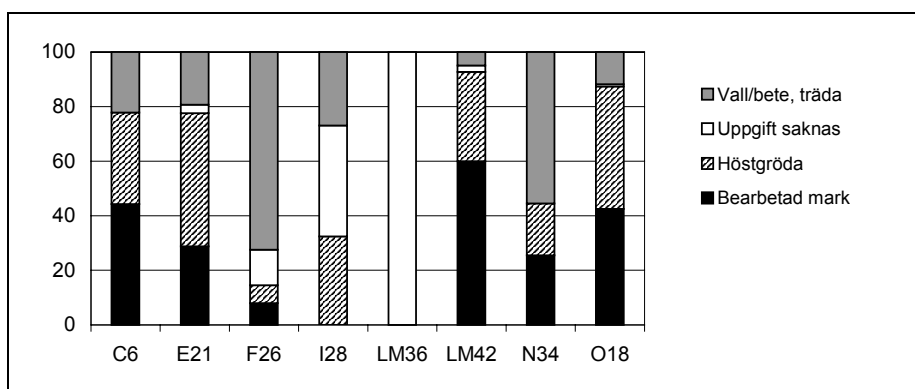
B. Uppgifterna inventerades för år 2003

1. Uppgifterna baseras på inventeringar gjorda olika år, från 1994 till 1999

\* Antal personer per km<sup>2</sup>

## Grödor

Grödfördelningen i områdena är likartad mellan odlingsåren 2002 och 2003. Mellan områdena kan skillnaderna däremot vara stora och den dominerande grödan variera betydligt. I två områden är sockerbeter en viktigt gröda medan höstvete är den gröda som arealsmässigt dominerar i flest områden. Vall odlas främst i området i Jönköpings län där djurtätheten är jämförelsevis hög. Uppgifter om grödor i de olika områdena redovisas i bilaga 3. Under vintern 2002/2003 utgjordes den vinterbevuxna marken med några undantag till största delen av höstsådda grödor (figur 4). I området F 26 odlas främst vall vilket gör att en stor andel, drygt 65 %, av marken är bevuxen med vall eller utgörs av betesmark under vintern. Även i området i Hallands län odlas en hel del vall, men där utgörs ca 15 % av åkermarken av stubb under vintern. Det sydligaste av områdena, LM 42, hade den största andelen obevuxen mark under vintern, ca 60 %, men även områdena i Uppsala och Västra Götalands län hade en hel del obevuxen mark. För området i Gotlands län saknas uppgifter om grödor under vintern för ca 40 % av åkermarken vilket gör att sammansättningen för området är mycket osäker. Odling av fånggrödor sker till mycket liten del i de flesta områdena, men i det halländska området var uppemot 20 % av åkermarken bevuxen med fånggröda under vintern 2002/2003.



Figur 4. Grödfördelning (procent) under vintern 2002/2003 i åtta typområden. För området LM36 har inga uppgifter inventerats. I klassen "vall/bete, träda" ingår även t ex stubb och fånggröda.



## Gödsling och skördar

Gödslingen har sammanställts för år 2003 medan skördar har sammanställts för ett antal grödor både för 2002 och 2003. I de sju områdena som gödslingen sammanställts för varierar andelen åkermark som gödslas med någon typ av gödselmedel från drygt 70 % till drygt 90 % av den inventerade åkerarealen. På denna areal sprids främst kväve men även fosforgödsel och till största delen som handelsgödsel, medan den areal som stallgödslas är betydligt mindre. Det är främst i två områden med en hel del vall som en stor andel av arealen stallgödslas (tabell 4). Fosfor sprids till största delen som ett kombinerat kväve- och fosforgödselmedel, endast på en mycket liten andel av arealen sprids enbart fosfor. En betydligt mindre andel mark gödslas med fosfor än men kväve. Mellan 56 till 69 % av den inventerad arealen gödslas med fosfor (tabell 5).

Tabell 4. Andel gödslad areal år 2003 (kväve och/eller fosfor), procent av den inventerade arealen

Område	Andel gödslad areal (%) av inventerad	Andel stallgödslad areal (%)
C6	80	4
E21	81	11
F26	74	60
I28	90	6
LM36	92	18
N34	87	36
O18	78	7

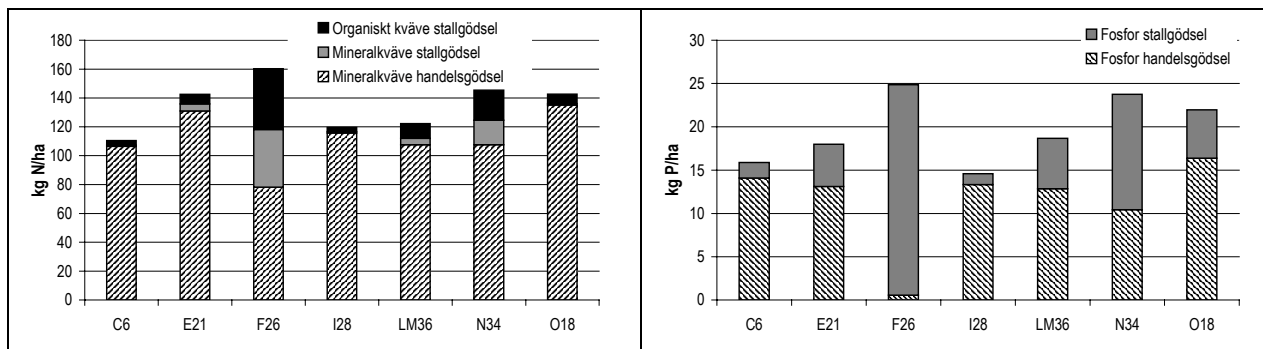
Tabell 5. Tillförsel av totalkväve och totalfosfor till gödslad areal samt oorganiskt kväve och handelsgödsel fosfor (kg/ha). Variationer i givor för total tillförsel av kväve och fosfor på respektive gödslad areal

Område	Kväve					Fosfor				
	Areal (ha)	Areal (%)	Totalt (kg/ha)	Oorgan <sup>1</sup> (kg/ha)	Variation totalt (kg/ha)	Areal (ha)	Areal (%)	Totalt (kg/ha)	Handels (kg/ha)	Variation totalt (kg/ha)
C6	713	80	110	107	9-206	568	64	20	18	1-95
E21	1127	80	144	137	54-321	793	56	26	19	7-103
F26	100	74	160	118	13-235	85	63	29	1	4-60
I28	338	90	120	117	8-170	210	56	23	21	10-55
LM36	535	89	126	116	40-530	369	61	28	19	5-112
N34	885	84	152	130	31-452	730	69	30	13	2-132
O18	536	76	147	140	12-287	448	63	27	20	8-112

1. Summan av handelsgödselkväve och ammoniumkväve i stallgödsel.

Givorna av kväve och fosfor varierar en hel del mellan skiftena inom ett område. De högsta givorna utgörs oftast av både handels- och stallgödsel (tabell 5). Däremot är variationen i medelgivor till den gödslade arealen inte så stor mellan de olika områdena. I figur 5 visas fördelning av handels- och stallgödsel i olika områden. För kväve har en uppdelning gjorts i mineralkväve (oorganiskt kväve) och organiskt kväve. Mineralkväve är direkt tillgängligt för växterna medan det organiskt bundna kvävet frigörs långsamt genom mineralisering. Beräkningen av stallgödselns innehåll av kväve och fosfor får anses vara en skattning eftersom en mängd faktorer påverkar främst det växttillgängliga kvävet i stallgödsel. För fosfor och organiskt bundet kväve anses däremot inga förluster ske under lagring, hantering och spridning av gödseln. Detta är faktorer som inte är kända för typområdena, och som således inte har tagits specifik hänsyn till i beräkningen.

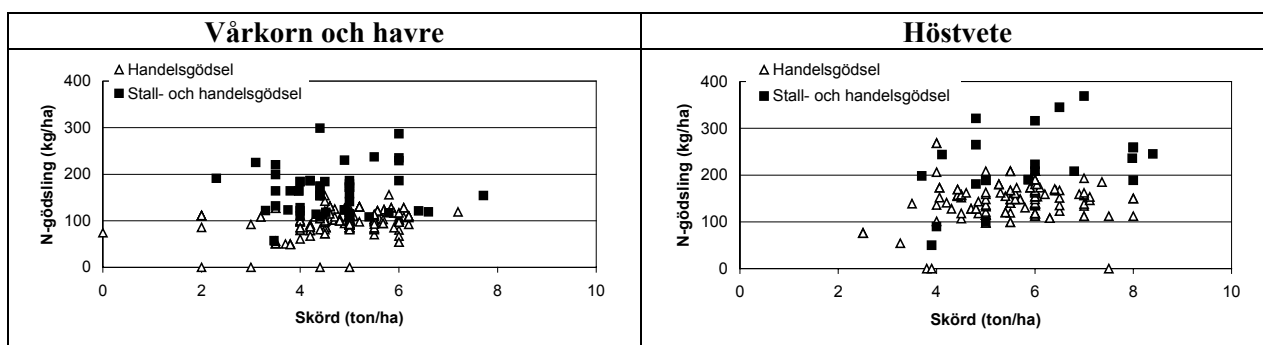
Innehållet av kväve och fosfor har därför beräknats efter schabloner (SCB, 1996) som visserligen anger växtnäringsinnehållet i stallgödseln direkt efter spridning, men med hänsyn tagen till en medelförlust i de olika hanteringsleden. Därför kan eventuellt det växttillgängliga kvävet vara under- eller överskattat.



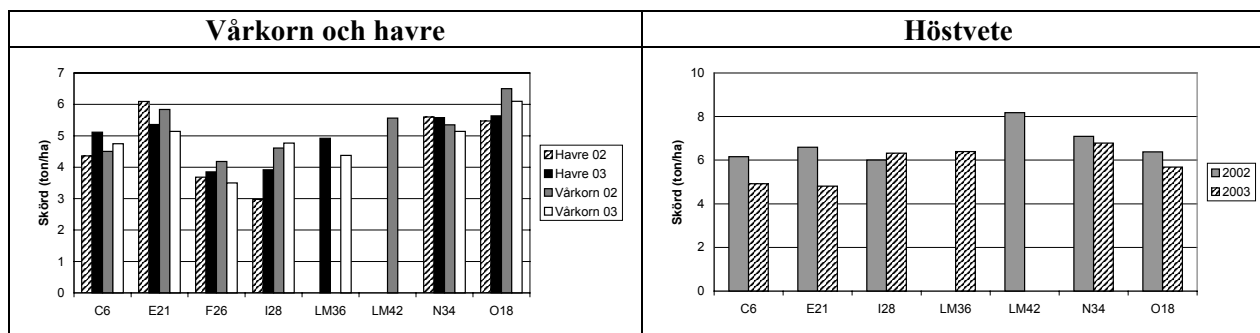
Figur 5. Fördelning av handels- och stallgödsel (kväve och fosfor) till den gödslade arealen i de olika områdena, år 2003.

I figur 6 presenteras förhållandet mellan mängd gödsel till olika grödor och skördeutfallet i samtliga sju områden där grödorna odlades år 2003. För stallgödsel har beräkningen gjorts för den totala mängden kväve vilket innebär att även organiskt bundet kväve ingår. Uppgifterna baseras på en ganska stor areal, för höstvetete ingår ca 1200 hektar medan vårkorn och havre tillsammans utgörs av uppgifter från ca 1240 hektar. För både höstvetete och vårgörödnarna består de högsta gödselgivorna av både handels- och stallgödsel. Skördenivåerna varierar betydligt mellan skiften, både för vårgörödnarna och höstvetete. Däremot är nivåerna för handelsgödslingen mer enhetliga medan variationen är betydligt större om även stallgödsel inräknas. För vårkorn och havre är sambandet mellan gödsling och skörd svagt medan ett visst samband kan ses för höstvetete. De svaga sambanden mellan skörd- och gödslingnivå beror på att variationerna mellan de olika skiften är stor och därför överskuggar ett eventuellt skörd-gödslingssamband.

Skördeuppgifter har sammanställts för ett antal grödor (figur 7). I vissa områden baseras uppgifterna på en mycket liten areal och har därför uteslutits. Skördar har inte angetts för alla skiften vilket också gör att underlaget för uppgifterna blir sämre. I de flesta områdena var skördeutfallet för vårkorn och havre relativt konstant mellan åren. I området i Gotlands län ökade dock skördarna mellan åren. Höstvetete hade generellt låga hektarskördar i flertalet län år 2003 och detta kan ses för t ex typområdena E21 och C6 där skörden minskade markant mellan hösten 2002 och 2003. Normskördar för respektive län för år 2002 och 2003 anges i bilaga 4.



Figur 6. Förhållandet mellan kvävegödsling (kg/ha), enbart med handelsgödsel och kombinerat med stallgödsel, och skördenivåer (ton/ha) för odlingsåret 2003.



Figur 7. Medelskördar (ton/ha) för vårkorn, havre och höstvete i de olika områdena odlingsåret 2002 och 2003.

## Halter av kväve och fosfor

Vid nederbördsstationen i Lund föll kraftig nederbörd främst i oktober. Den rikliga nederbörden i oktober hade föregåtts av en varm period med gynnsamma förutsättningar för mineralisering av kväve vilket skapade risk för förhöjd utlakning i samband med nederbörden under oktober. I övrigt var vintern nederbördsfattig och kall vilket borde ha påverkat utlakningen av både kväve och fosfor positivt (figur 3).

### Kväve

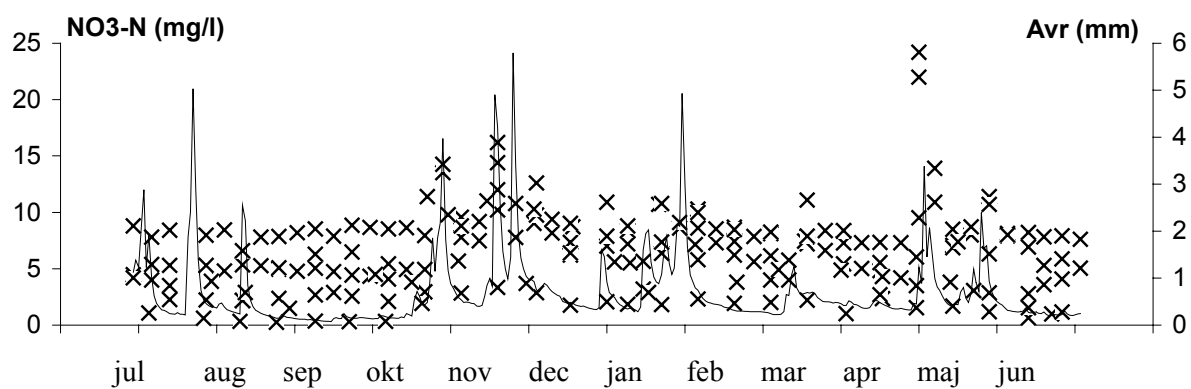
De var främst områdena i Götalands norra slättbygder och i Svealand som hade en medelhalt av kväve som var nära eller över långtidsmedel. Typområdena i södra Sverige hade generellt lägre halter än normalt (tabell 3).

I områdena belägna i södra delarna av Götaland skedde utlakningen av nitratkväve kontinuerligt under året. Halterna hade en relativt jämn nivå, men en viss ökning i nitralthalter uppstod i samband med flödesökningen i slutet av oktober och i november. I övrigt är det svårt att se något tydligt mönster i halter under året. Under större delen av vintern sker ett basflöde som kan utgöras av grundvatten men som också kan uppstå av flöde genom dräneringssystemen på grund av liten eller ingen tjäle i marken (figur 8). För områdena belägna i Svealand var avrinningen, och även halterna av nitratkväve, lägre under året än för områdena belägna i Götaland. Utlakningen var låg under sommaren och hösten. En tydligt ökning i halter uppkom i samband med en ökning i flöde i månadsskiftet november till december. Även under våren skedde en ökning i nitralthalter i samband med att flödet ökade, men annars syns en tendens till avtagande halter under våren (figur 9).

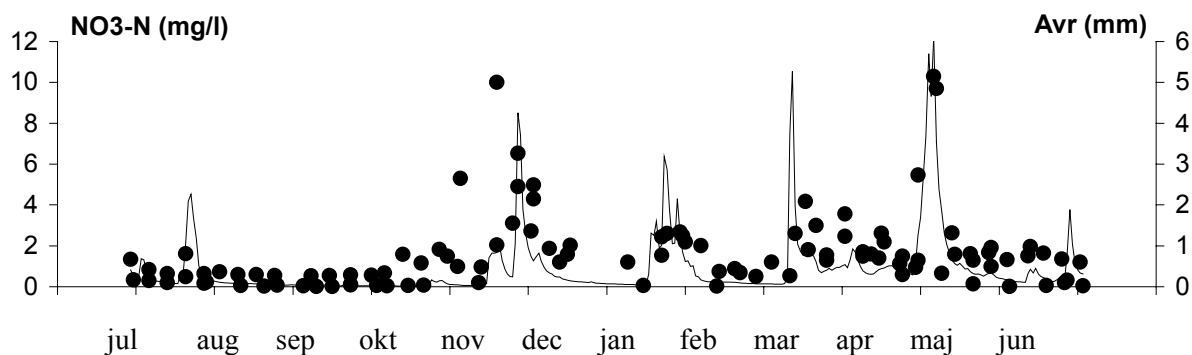
### Fosfor

Årshalterna för fosfor uppvisade ett annat mönster jämfört med halterna av kväve. Det var främst områdena i Götalands slätt- och mellanbygder som hade halter i nivå med tidigare år. För Jönköping SV 26 uppmättes den högsta halten av fosfor sedan mätningarna startade vilket gjorde att medel för produktionsområdet översteg långtidsmedel (tabell 3). De flödesvägda medelhalterna för de olika produktionsområdena var annars relativt jämna med en variation från 0,12 till 0,15 mg/l för totalfosfor (figur 11).

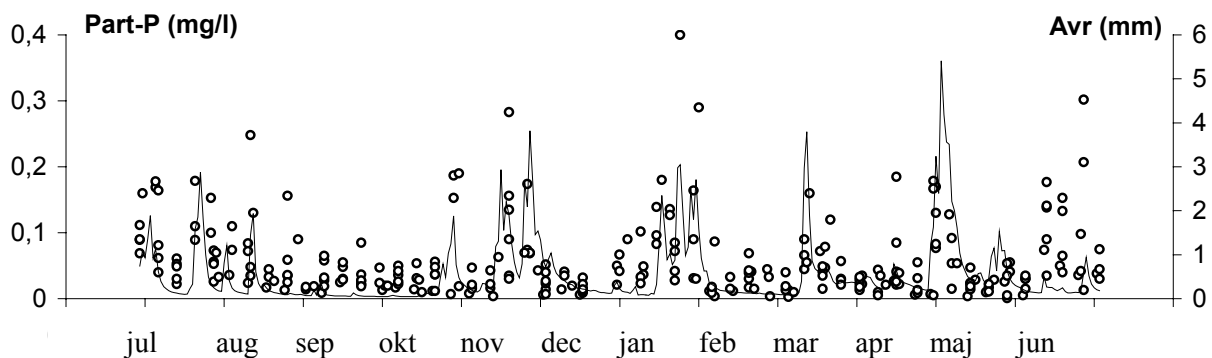
Variationen i halter för fosfor under året skiljer sig en hel del från hur halterna av kväve varierar. Ungefär 50 % av den totala fosfor som utlakas från typområdena består av fosfor bunden till partiklar. Utlakningen sker främst i samband med erosion av åkermarken vilket inträffar under perioder med hög avrinning. Erosionsbenägna jordar, och således med hög risk för utlakning av partikulärt fosfor, är främst lerjordar. Under 2002/2003 ses ett visst samband mellan en ökning i avrinning och ökning i halter av partikelbunden fosfor för ett antal jordar som domineras av mellanlera och styv lera (figur 10).



Figur 8. Nitratkvävehalter (mg/l) och medelavrinning (mm) i sex typområden i Götalands södra slättbygder och mellanbygder under 2002/2003.



Figur 9. Nitratkvävehalter (mg/l) och medelavrinning (mm) i fyra typområden i Svealands skogs- och slättbygder under 2002/2003.

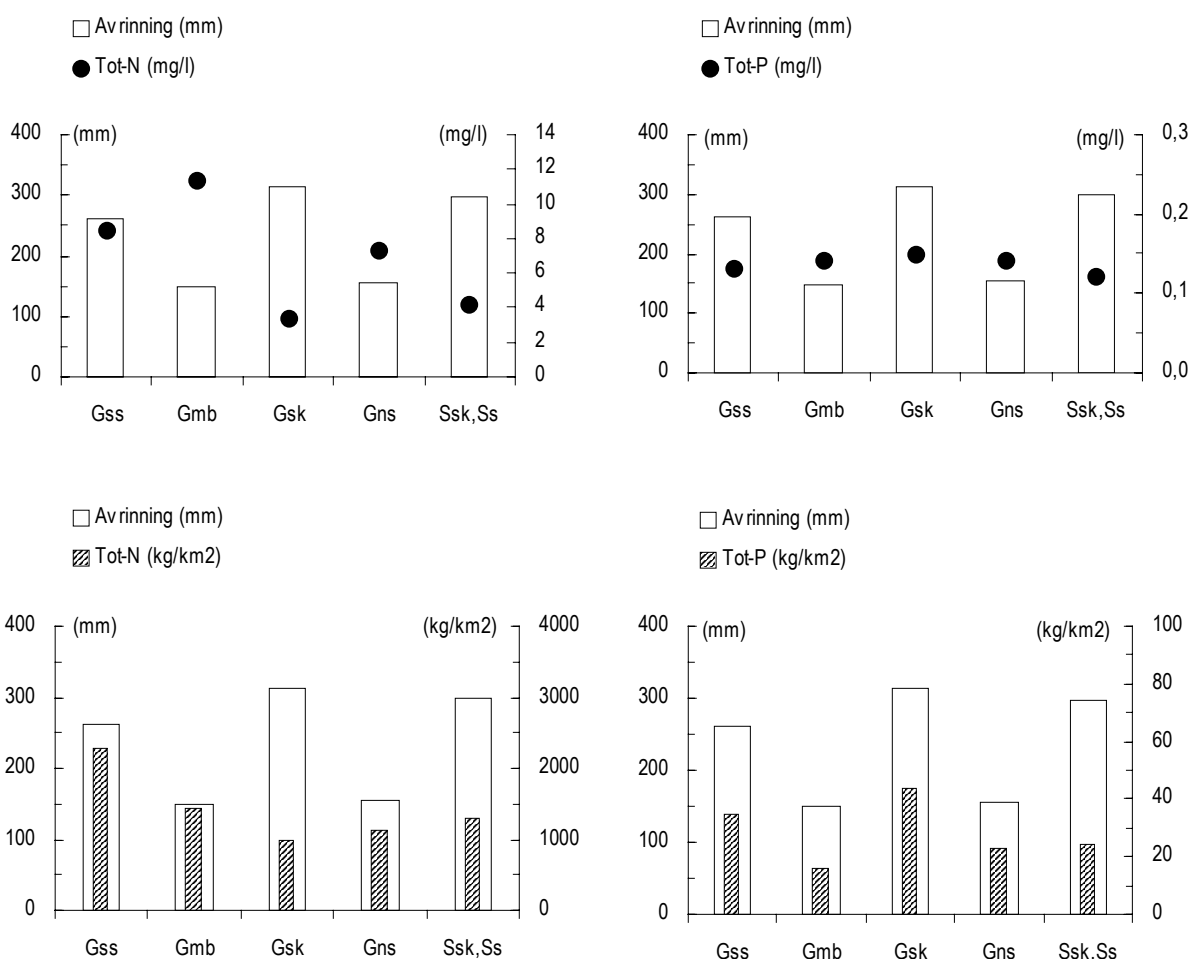


Figur 10. Halter av partikulärt bunden fosfor (mg/l) för nio typområden med dominerande jordart mellanlera eller styv lera, samt medelavrinning (mm) för år 2002/2003.

## Transporter av kväve och fosfor

De relativt låga koncentrationerna i kombination med en avrinning som för de flesta områdena var under medel gjorde att transportererna av både kväve och fosfor inte blev så speciellt höga för 2002/2003. I några områden gjorde en mycket låg avrinning att transportererna av både kväve och fosfor blev betydligt under medel (tabell 2).

Med få undantag hade samtliga områden en transport av kväve som var lägre än respektive medel för mätperioden. I Västra Götaland Ö 18 var de transporterade mängderna något högre än tidigare år vilket främst orsakades av en relativt hög halt av kväve. I ett annat område i Västra Götalands län (O14) var kvävemängden ungefär i nivå med tidigare. Både Örebro SÖ 9 och Östergötland 23 hade en högre transport än medel, men årstransporten bör egentligen inte jämföras med medel för dessa områden. I området i Örebro län är troligtvis avrinningen kraftigt överskattad, vilket gör att även transporten överskattas. För Östergötland 23 baseras medeltransporten på mätningar som gjorts mellan 1988 och 1995, alltså en tidigare, och jämförelsevis kortare, tidsperiod är för övriga områden. Endast i Jönköping SV 26 översteg transporten av fosfor medel. Där utgjordes totalfosformängden främst av partikulärt bunden fosfor vilket också är vanligast i de flesta övriga områdena. Den högsta transporten av kväve hade produktionsområdet Götalands slättbygder medan Götalands skogsbygder hade den högsta transporten av fosfor i jämförelse med övriga produktionsområden (tabell 3).

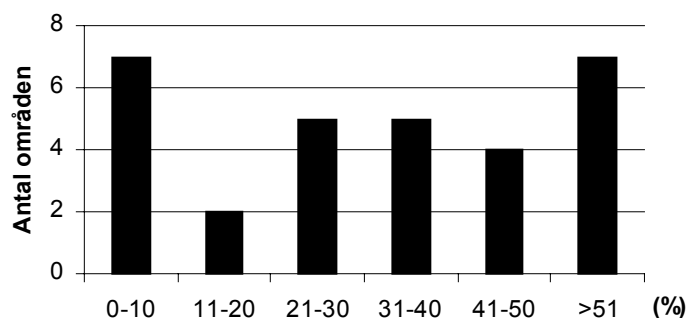


Figur 11. Medelvärden av avrinning (mm), halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l), och transporter av totalkväve och totalfosfor (kg/km<sup>2</sup>) för olika produktionsområden 2002/2003. Observera att det i produktionsområdet Gsk endast ingår två typområden. Transportmedelvärden beräknade på arealtransporter från respektive avrinningsområde.

## Åkermarkens nettoarealförlust

I utloppet från varje avrinningsområde uppmätts den samlade påverkan från all aktivitet som sker inom området. För att få en uppfattning om hur stor del av den totala transporten från området som åkermarken står för har en skattning gjorts där andra källor till utlakning i varje område räknats bort från den totala transporten. Restposten utgör åkermarkens nettoarealförlust vilket innebär att det från utlakningen till rotzonen (bruttoarealförlusten) avgått eventuella förluster i bäckfåran t ex till grundvattnet och som retention. I bäcken kan även tillkomma grundvatten eller ske en tillkomst av främst fosfor t ex genom erosion i bäckfåran. Under år 2003 gjordes en sammanställning över den beräkningsmetod och ingående parametrar i beräkningen som tidigare använts och vissa förändringar gjordes även i beräkningsmetoden. Resultatet har sammanställts i Teknisk rapport nr 80 från Avd. för vattenvårdslära. En kort redogörelse över metodiken har även gjorts i bilaga 6.

Merparten av avrinningsområdena utgörs till största delen av åkermark, men i vissa områden kan skogsmarken stå för en inte obetydlig andel av den totala arealen. I en genomgång av 30 typområden (av vilka inte alla är i drift längre) varierade andelen skog från ca 5 % i ett område i Skåne till ca 84 % i ett område i Västerbotten. Medelarealen för skogsmark för 30 områden var 35 %, men endast sju områden hade mer än 50 % skogsmark, figur 12. I begreppet skogsmark ingår all mark som inte är jordbruksmark d v s även hygge och olika typer av impediment. Anledningen till detta är att det för de flesta områdena inte finns information om andelen impediment i området.



Figur 12. Andel skogsmark (procent) i 30 Typområden på jordbruksmark, uppdelat i olika klasser.

I vissa områden utgörs åkermarken av en hel del betesmark. I beräkningen har den antagits läcka lika mycket som brukad åkermark vilket gör att läckaget blir något mindre än vad det skulle ha varit om betesmarken inte inräknats. Betesmark kan antas läcka betydligt mindre än mark som bearbetas och gödulas.

Andra källor till näringsämnen till vattendragen kan vara enskilda avlopp som främst kan ha en inverkan vad gäller fosfor. För de flesta områdena baseras beräkningen av utsläpp av kväve och fosfor från enskilda avlopp på inventerade uppgifter. I vissa fall har inte sådana uppgifter funnits tillgängliga och då har avloppens belastning skattats utifrån uppgifter från andra områden. I dessa fall kan felet i skattningen vara stort.

I tabell 6 redovisas den skattade nettoutlakningen för åkermarken för år 2002/2003. Variationen mellan områdena är stor och utlakningen för vissa områden mer osäker eftersom inventerade uppgifter om vissa områden saknas. För området Örebro SO 10 är troligtvis utlakningen kraftigt överskattad eftersom flödet troligtvis är överskattat eller utgörs av en stor andel grundvatten. De flesta områdena hade en utlakning för 2002/2003 som var mindre än långtidsmedel, både för kväve och fosfor. För kväve kan man inte se någon tydlig geografisk skillnad i utlakningen för 2002/2003, men om långtidsmedel jämförs syns en tydligare variation beroende på var i landet området är beläget. Fosfor har ingen sådan geografisk spridning utan varierar troligen mer beroende på jordart och avloppspåverkan.



Det är till största delen åkermarken som bidrar till den totala transporten av kväve i vattendragen. I de flesta områdena utgör läckage av kväve från åkermark drygt 90 % av den totala belastningen. Läckage av fosfor är till en mindre del relaterat till åkermarken och påverkan från avlopp kan i vissa områden vara betydande. I områden med en liten transport av fosfor och/eller en liten andel jordbruksmark i området står åkermarken för en mindre andel av transporten medan utlakningen i områden med mycket åkermark och/eller en stor transport av fosfor till större del utgörs av utlakning från åkermark (bilaga 5).

Tabell 6. Skattad nettoutlakning från åkermark (kg/ha) för år 2002/2003. Långtidsmedel, min- och maxläckage samt antal år som beräkningen baseras på. Totalt medelläckage från samtliga områden

Namn	Läckage 02/03		Långtidsmedel		Max	Min	Max	Min	År
	Kväve	Fosfor	Kväve	Fosfor	Kväve		Fosfor		
Skåne S 42	12	0,1	26	0,3	36	9	0,6	0,1	10
Skåne NV 36	29	0,5	31	0,6	43	17	1,2	0,3	13
Halland V 33	24	0,5	27	0,6	36	11	1,2	0,1	11
Halland 34	34	0,3	44	0,4	69	28	1,1	0,1	6
Skåne 39	37	0,3	42	0,6	76	19	1,2	0,1	18
Blekinge S 31	9	0,2	23	0,4	35	11	1,0	0,1	9
Blekinge V 32	22	0,3	45	0,6	75	16	1,8	0,2	9
Gotland 28	9	0,0	17	0,2	27	4	0,3	0,03	13
Jönköping SV 26	13	0,5	25	0,4	35	12	0,8	0,1	8
Västra Götaland V 15	19	0,9	23	1,4	28	13	2,1	0,7	9
Västra Götaland N 14	26	0,7	25	0,7	37	17	1,1	0,4	9
Västra Götaland 17	8	0,1	19	0,3	28	11	0,5	0,1	14
Västra Götaland Ö 18	26	0,4	21	0,9	36	12	2,4	0,3	14
Östergötland V 21	7	0,0	16	0,1	32	5	0,2	0,02	14
Östergötland 23	17	0,3	13	0,5	23	7	0,8	0,2	7
Östergötland Ö 24	5	0,1	9	0,7	14	2	1,3	0,1	9
Värmland S 13	16	0,3	21	0,8	28	7	1,4	0,1	8
Örebro SO 10	51	0,2	48	0,3	90	20	1,3	0,02	8
Örebro Ö 9	9	0,5	12	1,9	17	2	4,2	0,2	8
Västmanland S 8	14	0,5	15	1,4	22	4	3,7	0,3	9
Uppsala SV 6	9	0,3	11	0,5	20	3	1,25	0,05	8
Gävleborg 2	3	0,2	9	0,4	16	3	0,9	0,1	7
<b>Medel totalt</b>	<b>18</b>	<b>0,3</b>	<b>24</b>	<b>0,6</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>4,2</b>	<b>0,02</b>	

## Diskussion

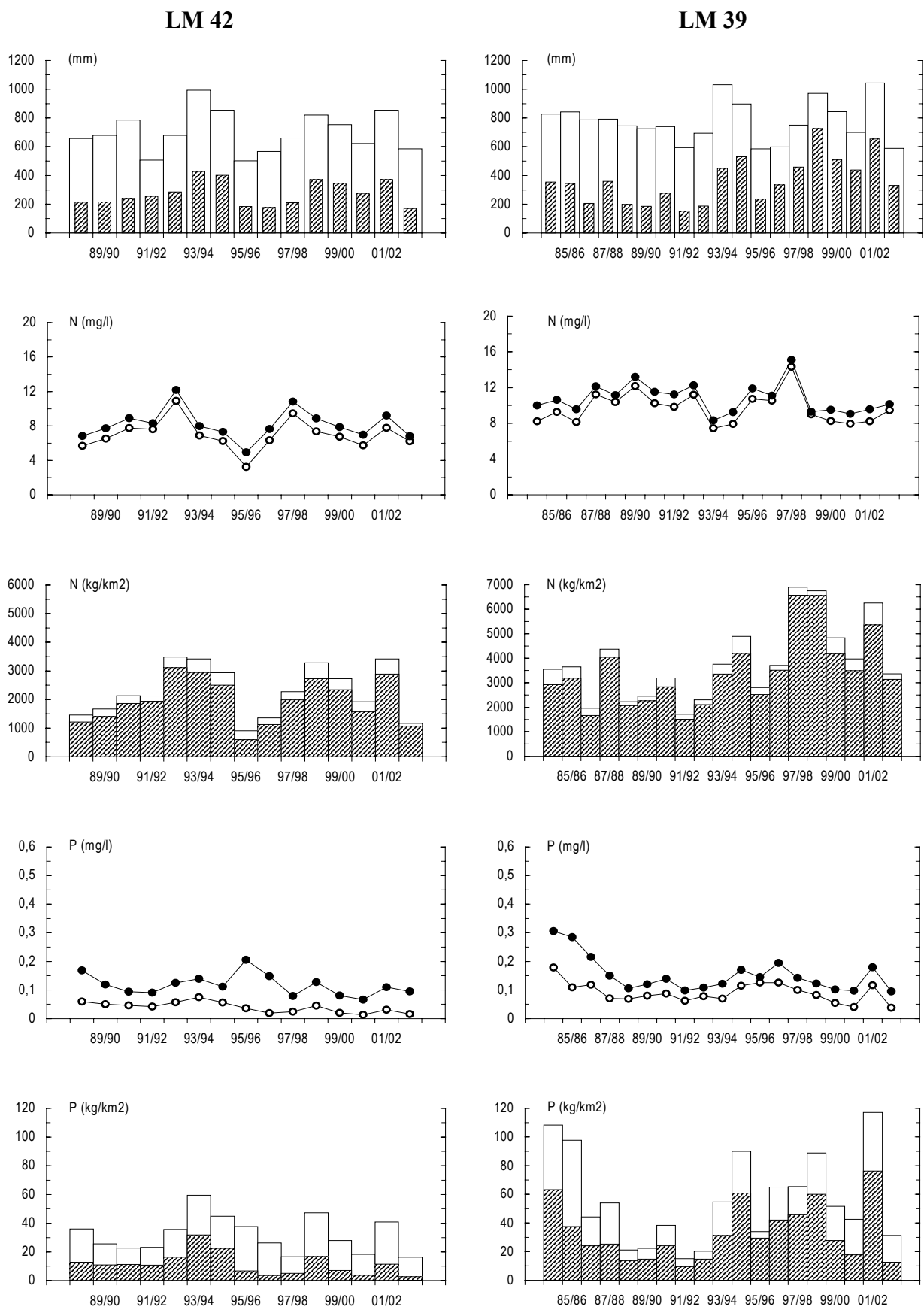
Typområden på jordbruksmark syftar till att undersöka hur jordbruket, och förändringar inom jordbruket, påverkar vattenkvaliteten. Årsrapporterna utvärderar dock inte odlingen i någon större omfattning utan syftar mer till att ge en överblick över hur året har varit med avseende på avrinning, halter och transporter i förhållande till t ex klimatet. Temperatur under året och nederbördens fördelning har stor betydelse för variationen i utlakningen av framförallt kväve. Under senare år har mätningarna i en del områden avslutats vilket gör att medelvärden för vissa produktionsområden baseras på ett fåtal områden. Detta innebär att uppgifter för olika produktionsområden är mer eller mindre representativa och till större del än tidigare avspeglar läckaget från ett område med viss karakteristik och inte i lika stor utsträckning kan anses spegla läckaget från en hel region.

## **Slutsatser från beräkning av källfördelning**

Skattningen av åkermarkens nettoarealförlust är ett enkelt verktyg för att beräkna hur stor andel av den totala transporten i området som åkermarken bidrar till. Beräkningssättet gör att det uppstår en hel del felkällor eftersom det egentligen krävs mer information om områdena än vad som finns att tillgå för att kunna göra en tillfredsställande skattning. En låg total transport gör att övriga källor får en större inverkan, även om andelen åkermark är hög. I ett område med hög total belastning blir övriga källors inverkan mycket liten, även om andelen jordbruksmark i området är liten. Läckaget från åkermark blir däremot osäkrare i ett område med låg andel åkermark jämfört med om området har en hög andel jordbruksmark. Felmarginalen är troligtvis också högre i områden med låg andel åkermark än i områden som till största delen består av åker.

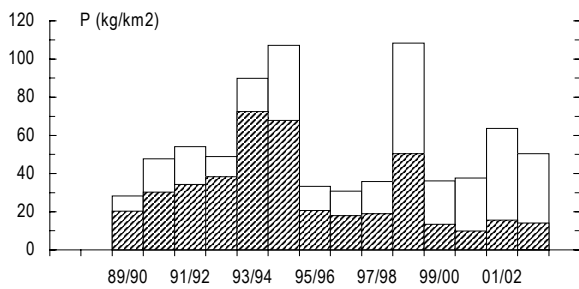
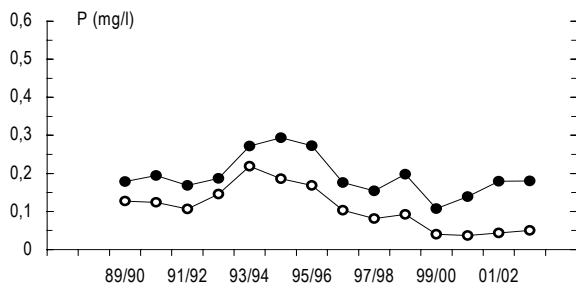
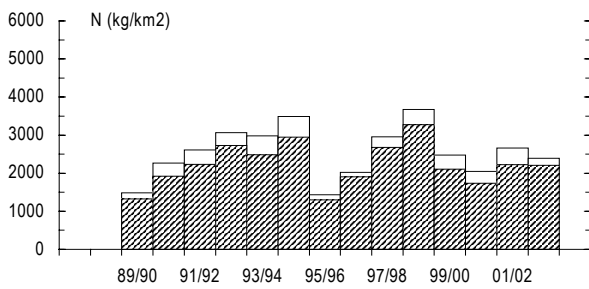
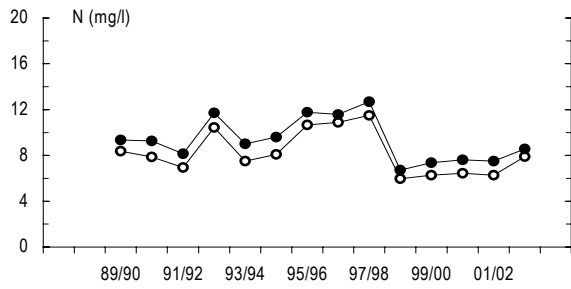
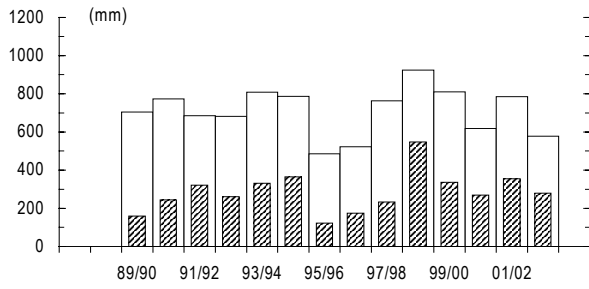
Läckaget från skogsmark är en faktor som kan påverka resultatet betydande i områden med hög andel skog. Det är också en källa som är lite undersökt i de olika typområdena, men det ingår endast få områden i undersökningen som har en skogsmarksandel över 51 %. Även antal enskilda avlopp kan ha en stor betydelse, men vilken typ av avlopp det rör sig om verkar påverka i mindre omfattning.

Skattningen av övriga källors andel av förlusten av kväve och fosfor överskattas troligtvis i områden med grundvattenförluster, eller i områden där flödet av andra orsaker är lågt. Detta eftersom avrinningen blir lägre och således även den totala transporten från området. Om en viktning av förlusten används som baseras på avrinningen blir denna felkälla troligtvis mindre men det är osäkert om den kompenseras för helt. Man får anta att i områden med grundvattentillskott inverkar detta inte på övriga källors bidrag.

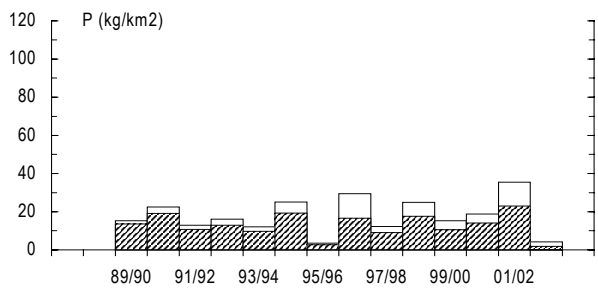
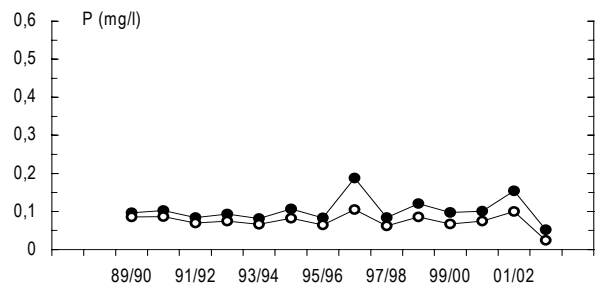
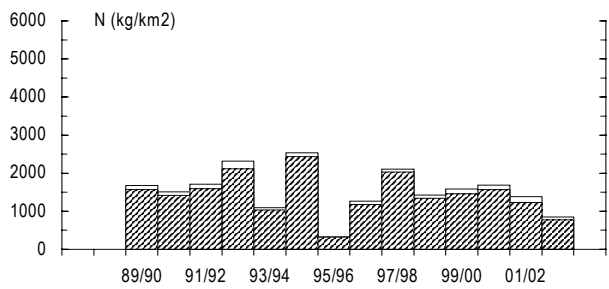
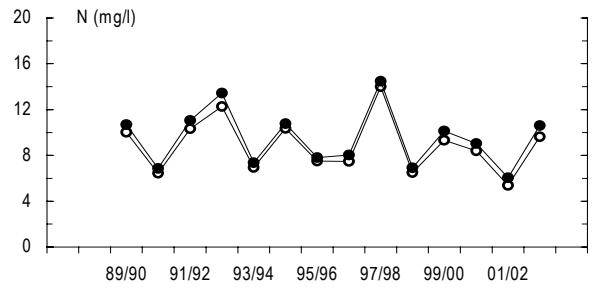
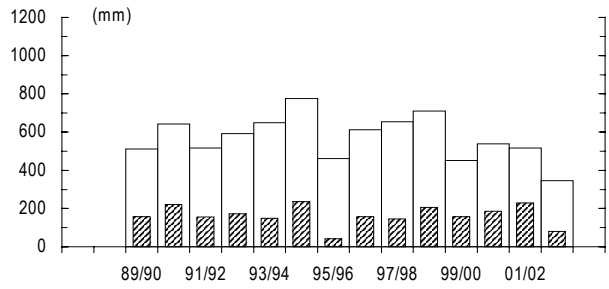


Figur 13. Skåne S 42 och Skåne 39. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Observera att skalan för transport av kväve inte är samma för de båda områdena

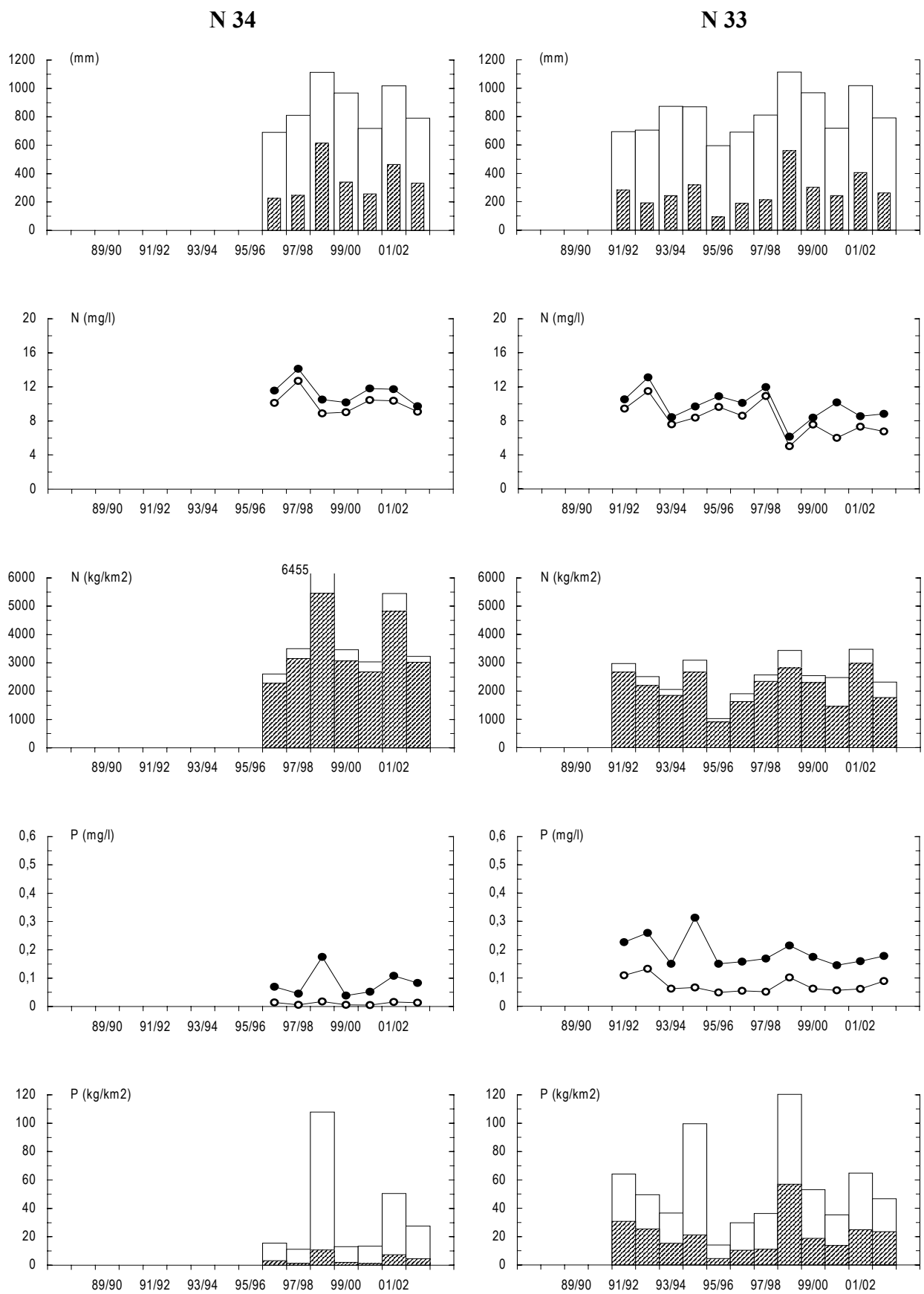
### LM 36



### I 28

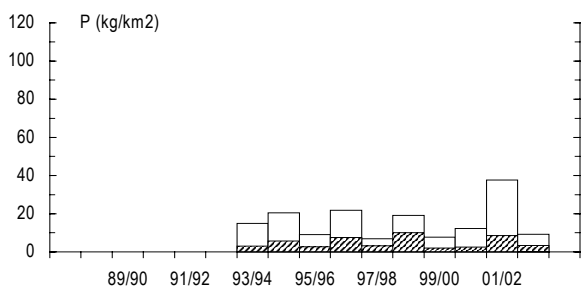
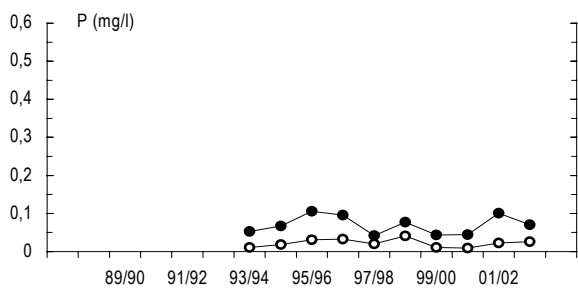
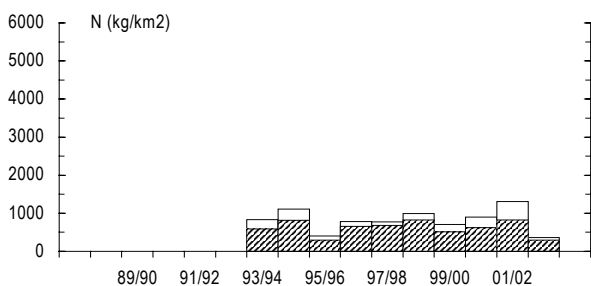
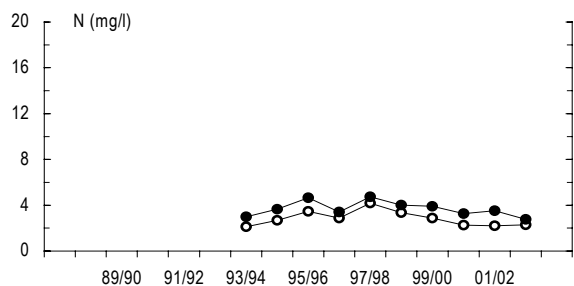
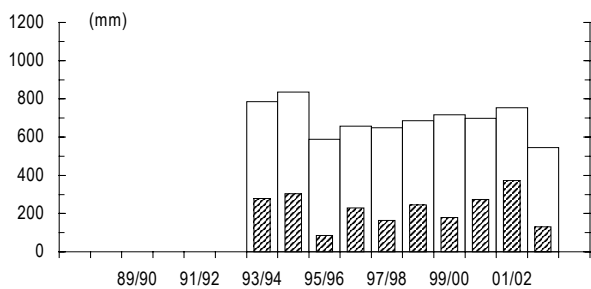


Figur 14. Skåne NV 36 och Gotland 28. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).

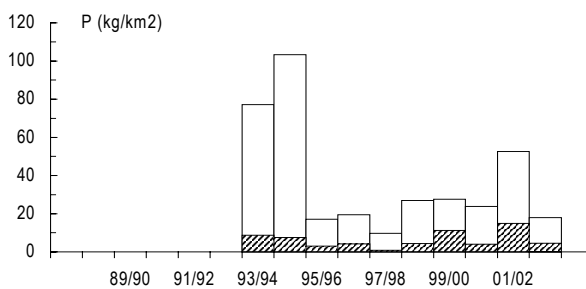
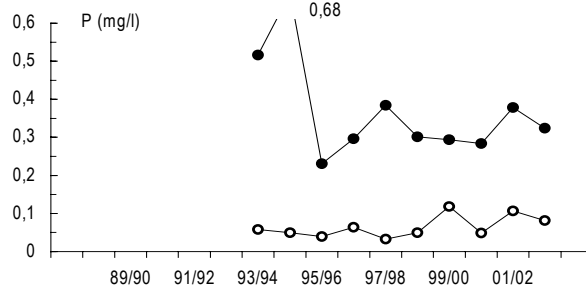
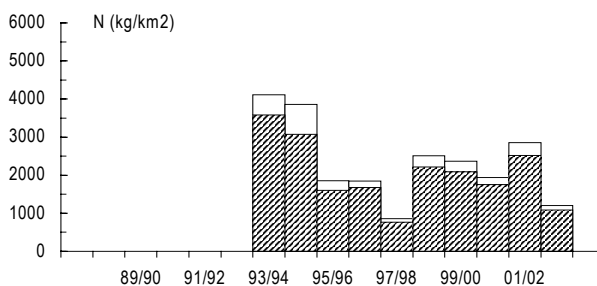
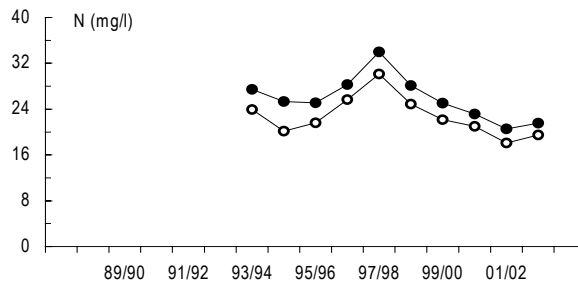
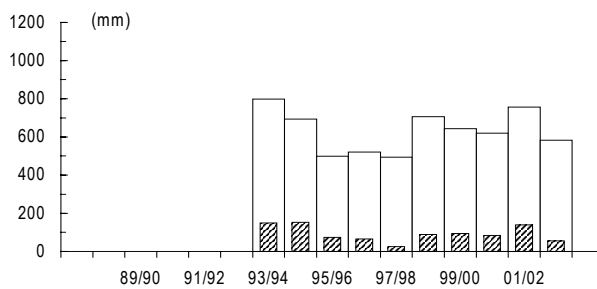


Figur 15. Halland 34 och Halland V 33. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).

### K 31

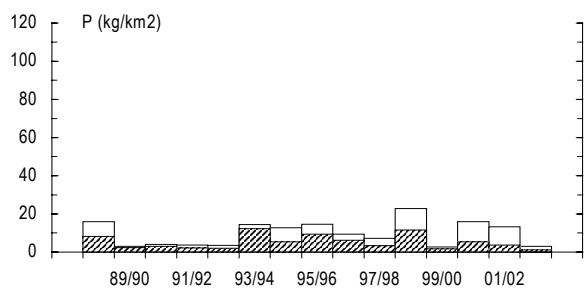
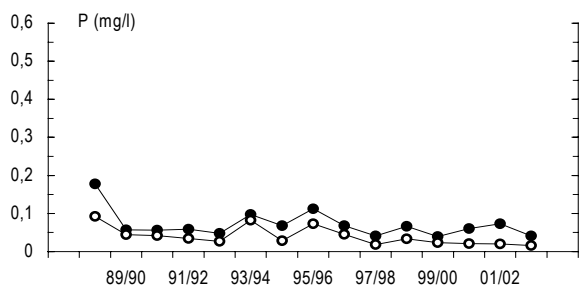
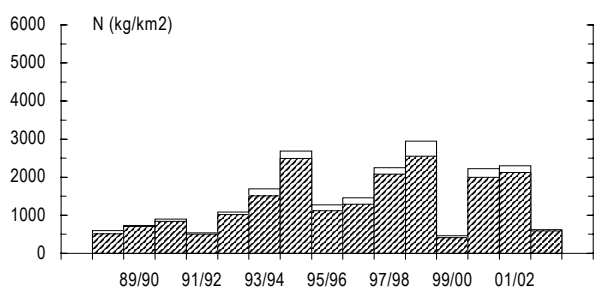
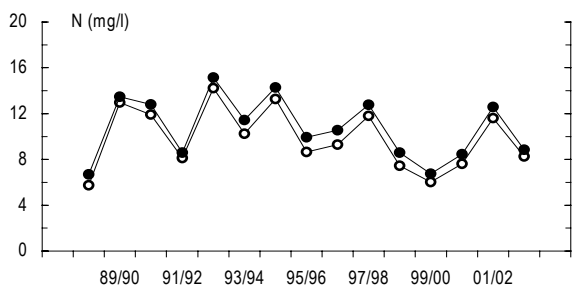
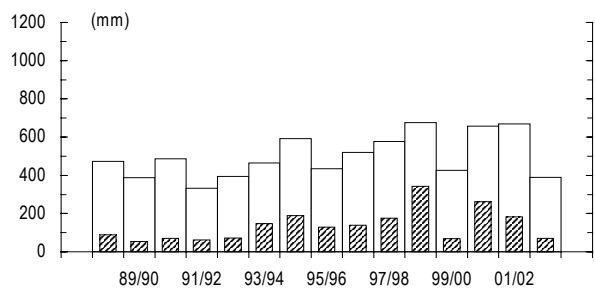


### K 32

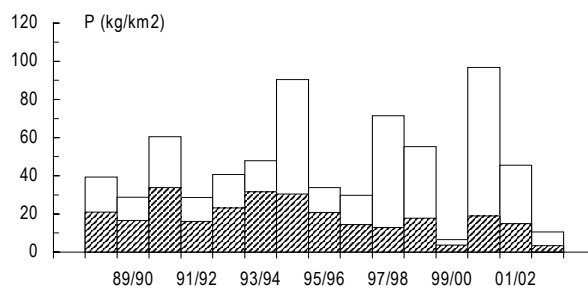
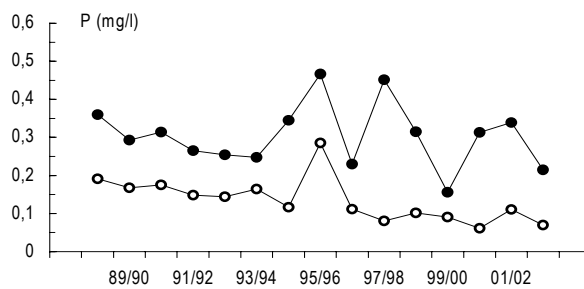
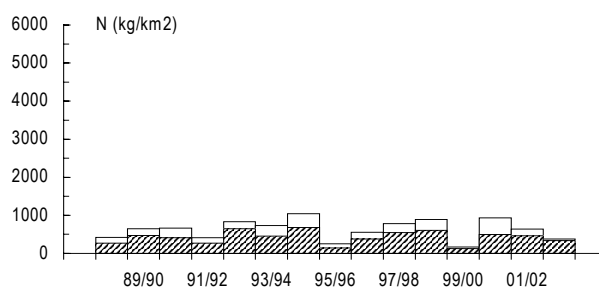
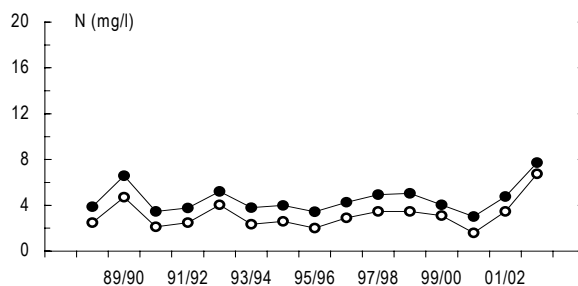
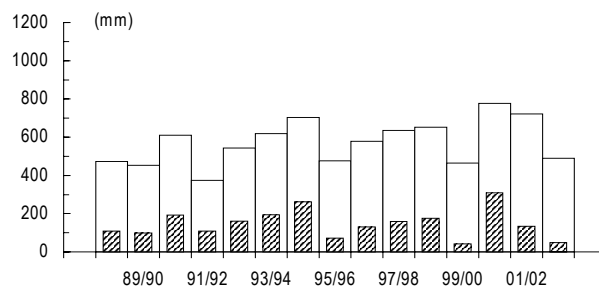


Figur 16. Blekinge S 31 och Blekinge V 32. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Observera att skalan för halter av kväve inte är samma för de båda områdena.

### E 21

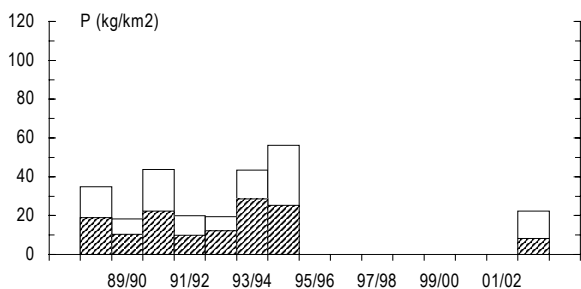
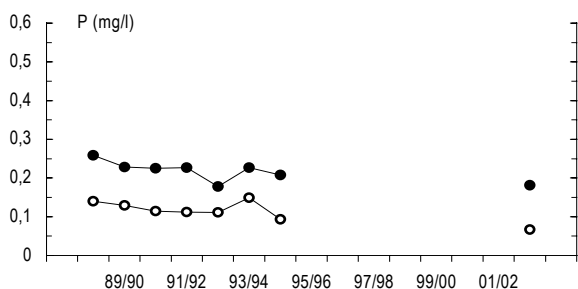
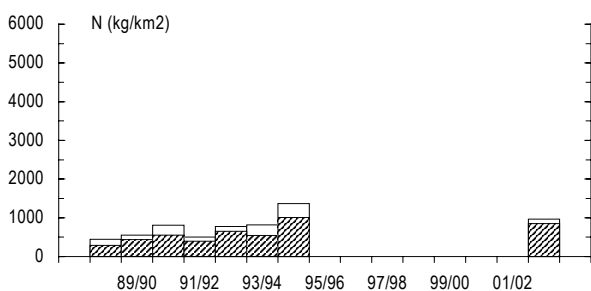
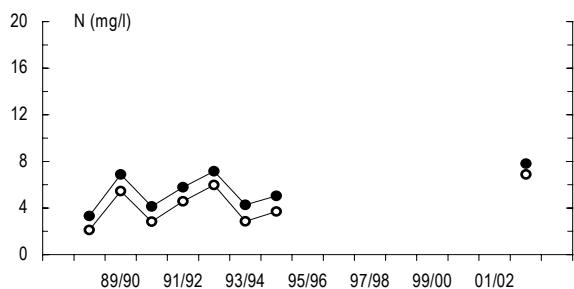
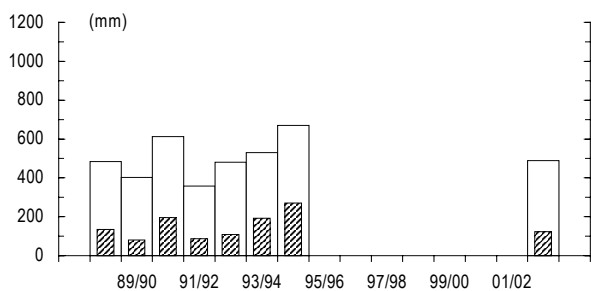


### E 24

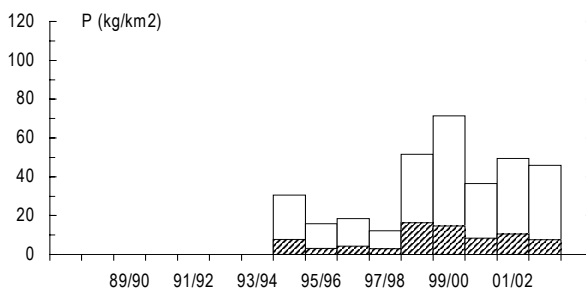
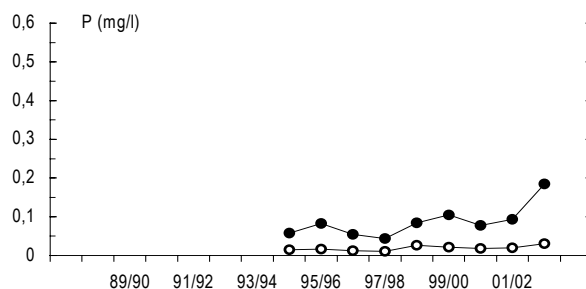
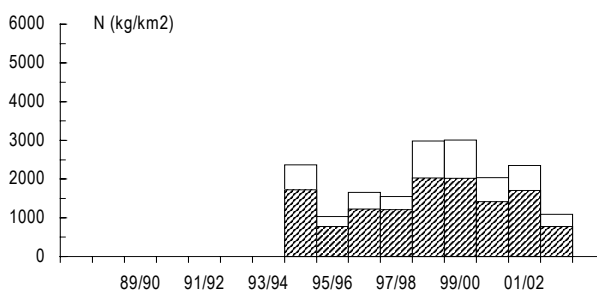
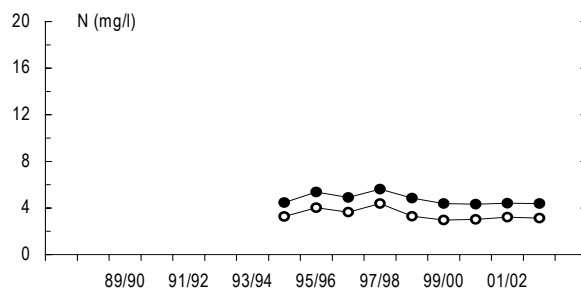
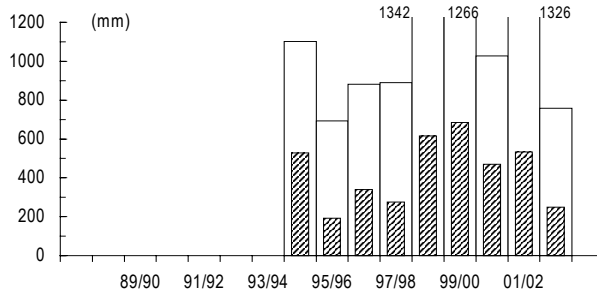


Figur 17. Östergötland V 21 och Östergötland Ö 24. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).

### E 23



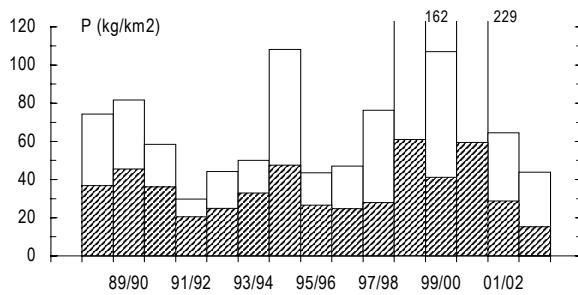
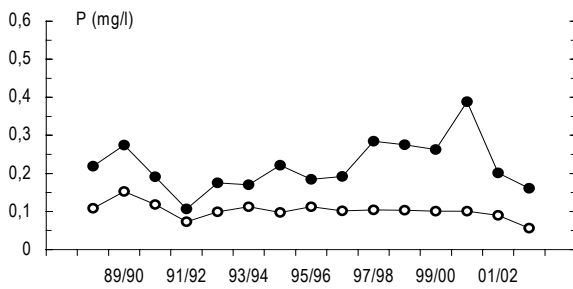
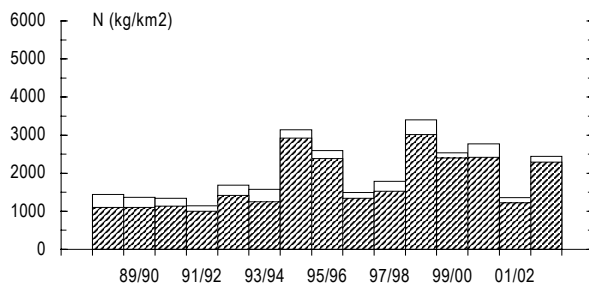
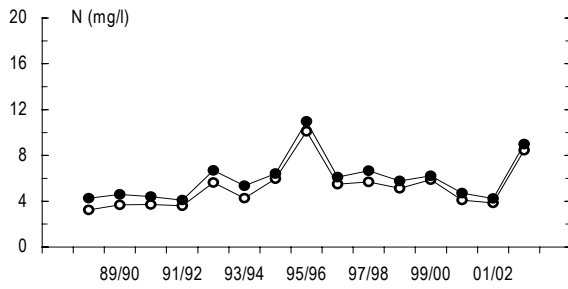
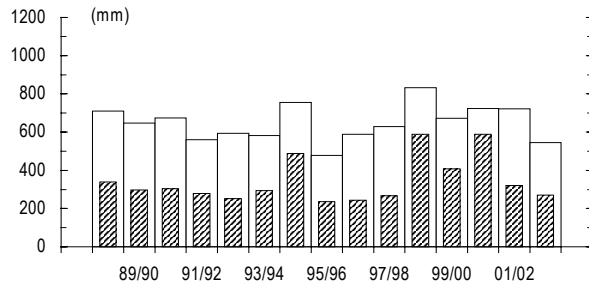
### F 26



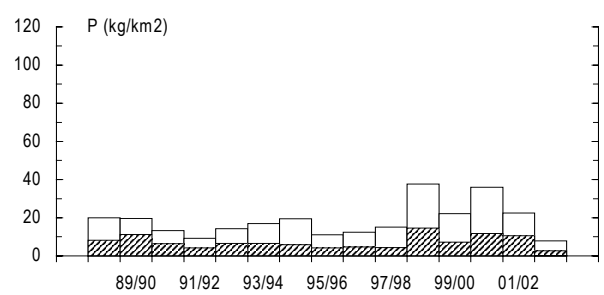
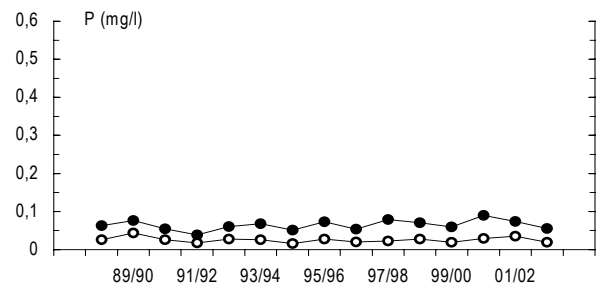
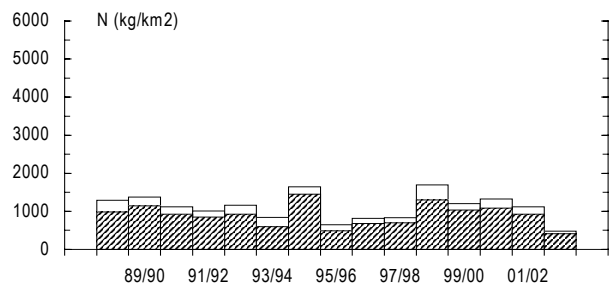
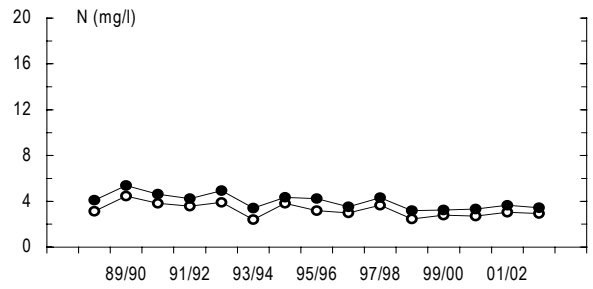
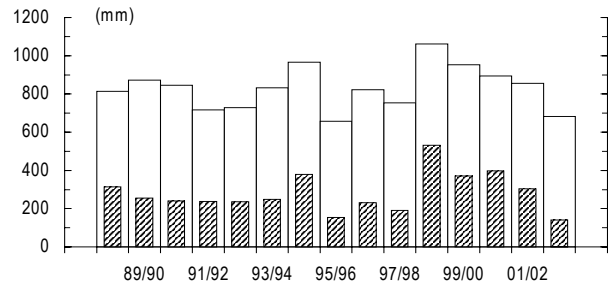
Figur 18. Östergötland 23 och Jönköping SV 26. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Från och med 1997/1998 har SMHI:s nederbördsstation Mjöhult använts för Jönköping SV 26.



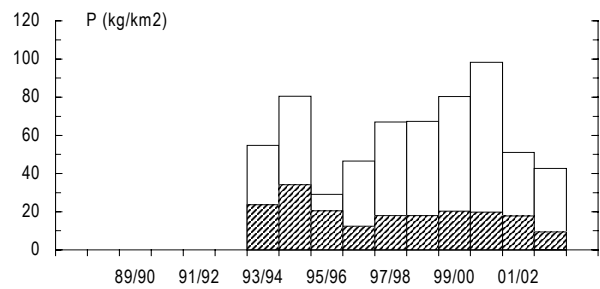
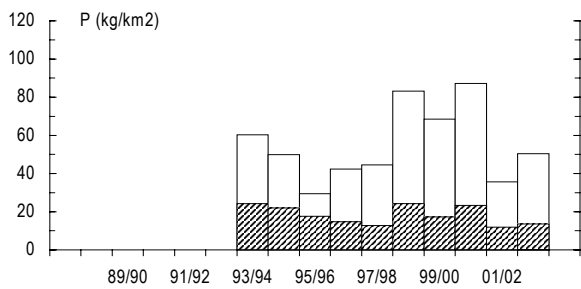
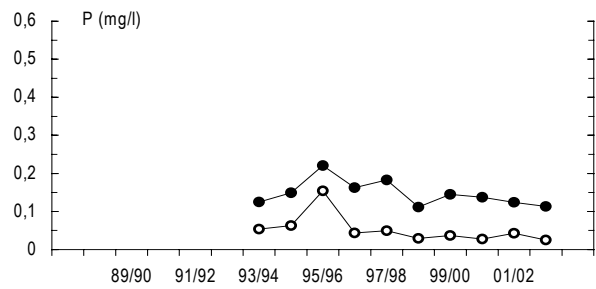
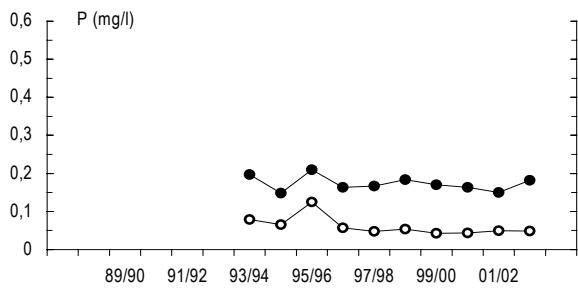
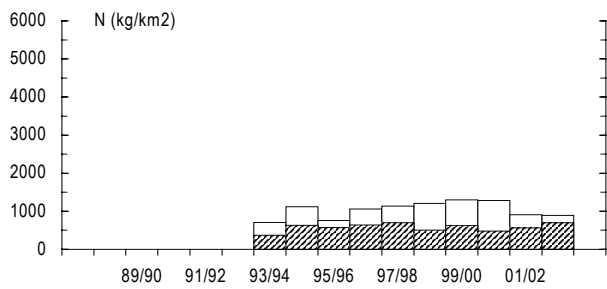
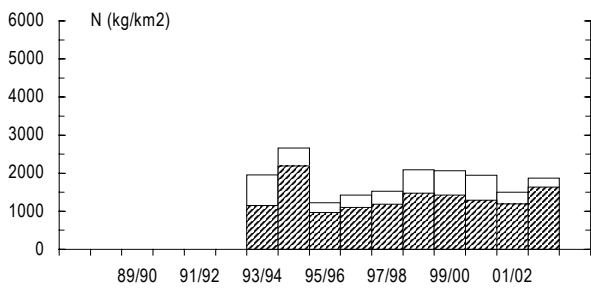
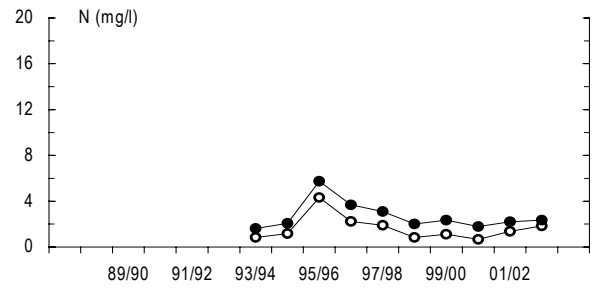
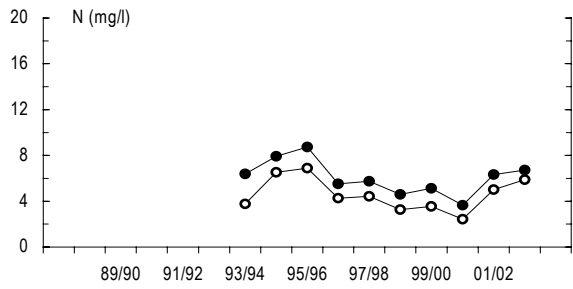
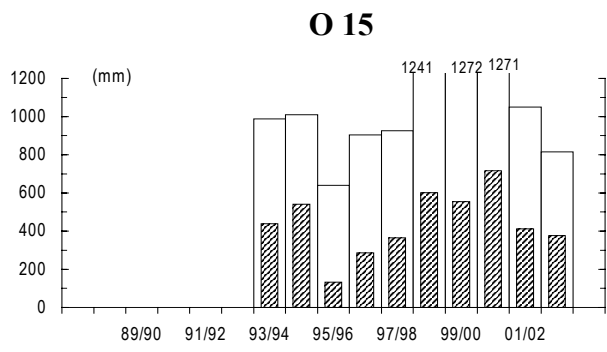
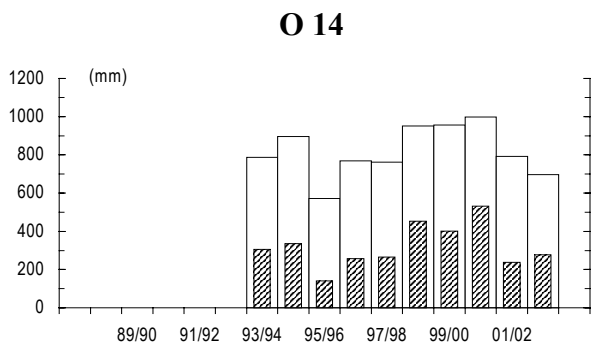
### O 18



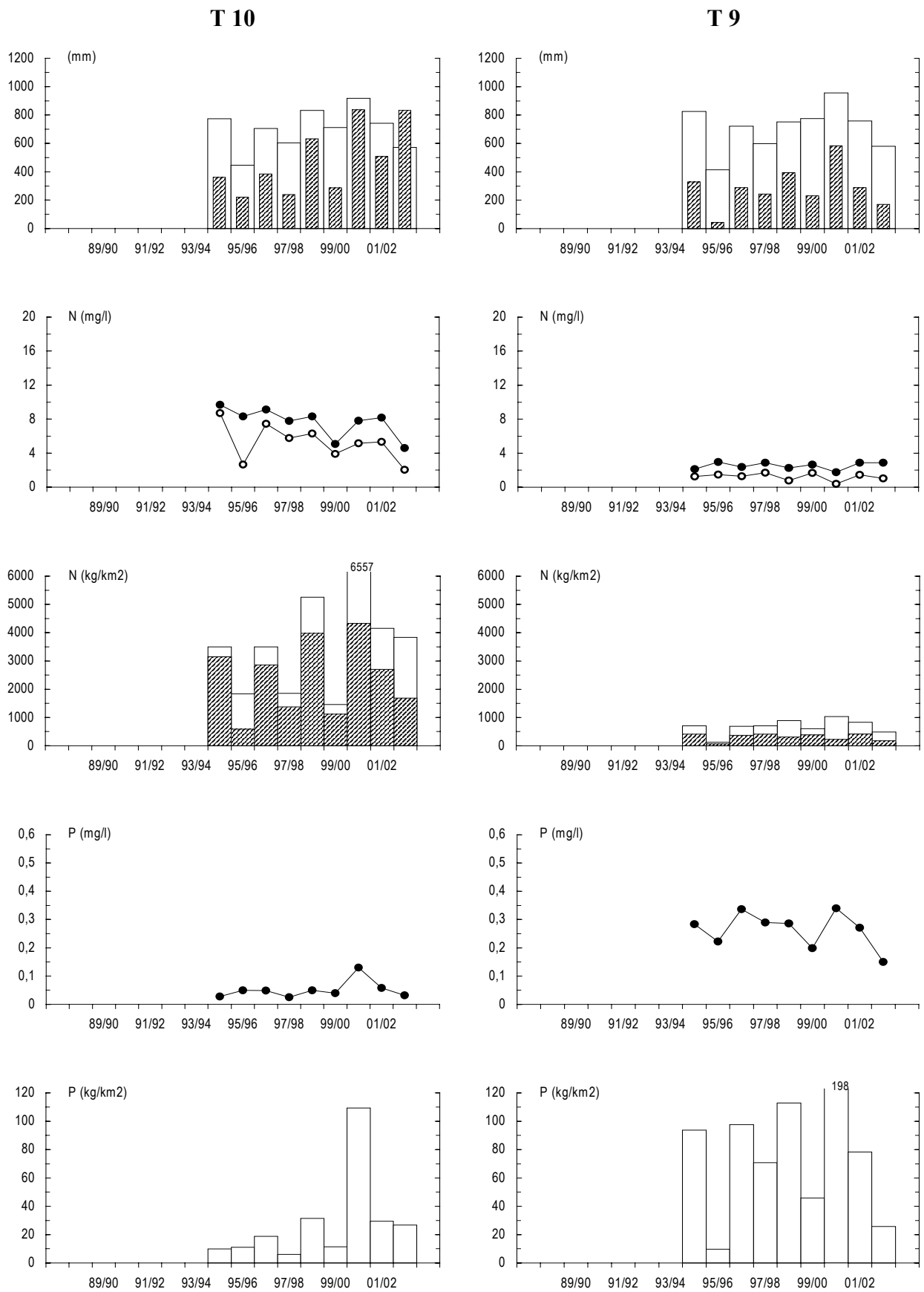
### O 17



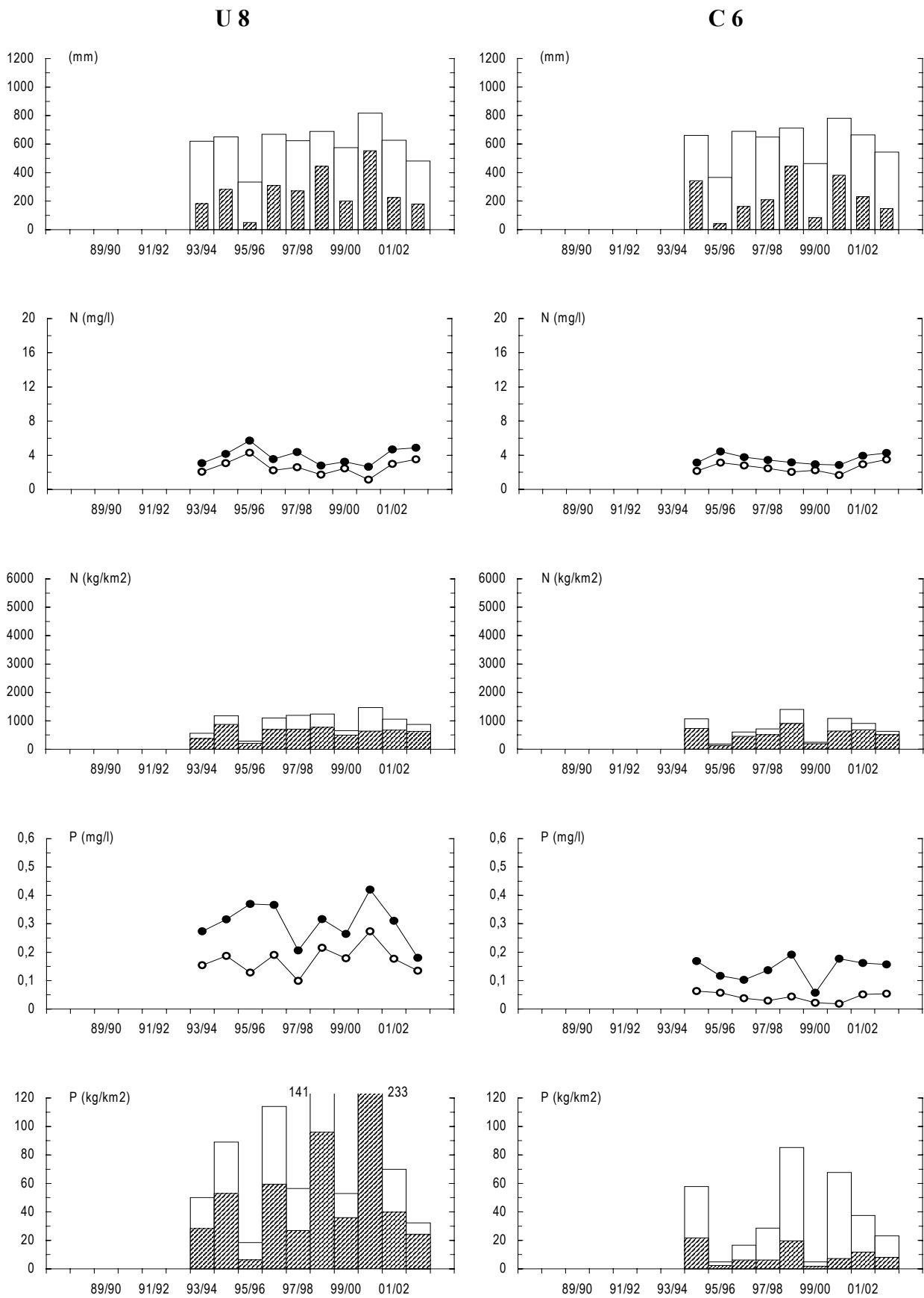
Figur 19. Västra Götaland Ö 18 och Västra Götaland 17. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



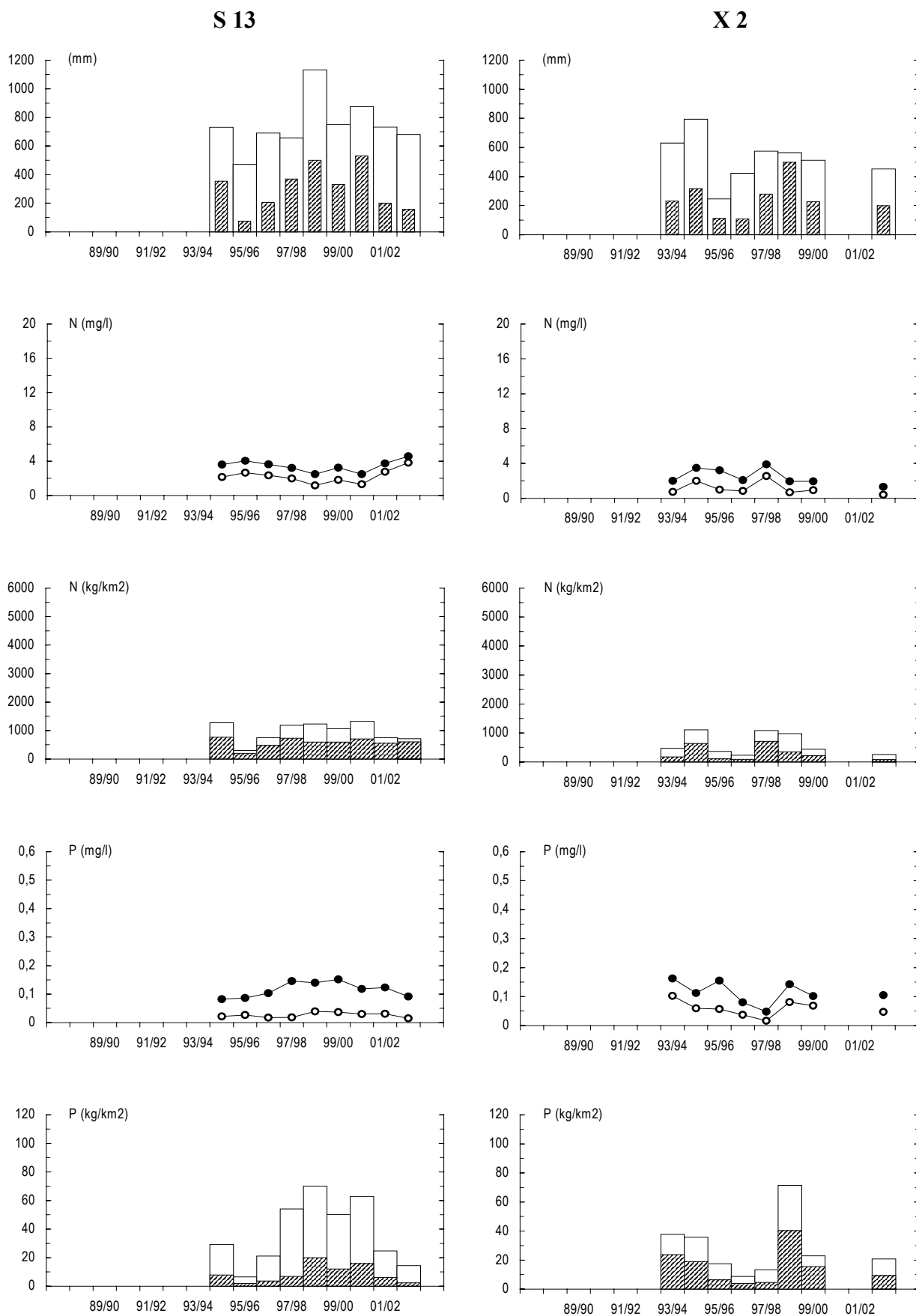
Figur 20. Västra Götaland N 14 och Västra Götaland V 15. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 21. Örebro SO 10 och Örebro Ö 9. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och transport av totalfosfor (hel stapel). Fosfatfosfor har ej analyserats och redovisas därför inte.



Figur 22. Västmanland S 8 och Uppsala SV 6. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 23. Värmland S 13 och Gävleborg 2. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



## Referenser

Ahlkrona, M. 2001. Växtnäringsstatus i Mässingsboån och Brunnsjön 1989/2000. Seminarier och examensarbeten Nr 37. SLU. Uppsala.

Carlsson, C. 2001. Växtnäringsförluster till vatten i Averstadåns avrinningsområde. Redovisning av mätresultat för perioden 1988 till 2000, Averstadån, Värmlands län. Ekohydrologi 61. SLU. Uppsala.

Carlsson, C. 2001. Växtnäringsförluster till vatten i Hörviksbäckens avrinningsområde. Redovisning av mätresultat 1993 till 2000, Hörviksbäcken, Blekinge län. Teknisk rapport 60. SLU. Uppsala.

SCB, 1996. Gödselmedel i jordbruket 1994/95. Tillförsel till åkergrödor. Na 30 SM 9602. Statistiska centralbyrån. Stockholm.

SCB, 2002a. Jordbruksstatistisk årsbok 2002. Statistiska centralbyrån. Halmstad.

SCB, 2002b. Normskördar för skördeområden, län och riket 2002. JO 15 SM 0201. Statistiska centralbyrån. Halmstad.

SCB, 2003a. Hektarskördar och totalskördar 2002. JO 16 SM 0301. Statistiska centralbyrån. Halmstad.

SCB, 2003b. Normskördar för skördeområden, län och riket 2003. JO 15 SM 0301. Statistiska centralbyrån. Halmstad.

SCB, 2003c. Skörd av spannmål, ärter och oljeväxter 2003. JO 19 SM 0302. Statistiska centralbyrån. Halmstad.

SMHI, 2002a. Väder och vatten nr 13/2002. Väderåret 2002.

SMHI, 2002b. Väder och vatten nr 10/2002.

SMHI, 2003a. Vattenåret 2002. Faktablad nr 15.

SMHI, 2003b. Väder och vatten nr 6/2003.

Teknisk rapport nr 80. Källfördelningsmodell för kväve och fosfor för Typområden på Jordbruksmark. Carina Carlsson, 2004. Avd. för Vattenvårdslära. SLU.





## Appendix med faktabilagor

### Bilaga 1. Länsnamn

Län	Länsbokstav
Stockholms	AB
Västerbottens	AC
Uppsala	C
Södermanlands	D
Östergötlands	E
Jönköpings	F
Kalmar	H
Gotlands	I
Blekinge	K
Skåne	LM
Hallands	N
Västra Götalands	O
Värmlands	S
Örebro	T
Västmanlands	U
Dalarnas	W
Gävleborgs	X

### Bilaga 2. Närliggande SMHI nederbördsstation till respektive typområde

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Skåne S 42	Skurup	662
Skåne NV 36	Barkåkra (Tånga fr o m 2001/2002)	694 (627)
Halland V 33	Genevad (Halmstad fr o m 2002/2003)	773 (796)
Halland 34	Genevad (Halmstad fr o m 2002/2003)	773 (796)
Skåne 39	Stehag	777
Blekinge S 31	Bredåkra	615
Blekinge V 32	Sölvesborg	489
Gotland 28	Vänge (Visby fr o m 1999/2000)	514 (522)
Jönköping SV 26	St Segerstad (Mjöhult fr o m 1997/1998)	864 (894)
Västra Götaland V 15	Uddevalle	860
Västra Götaland N 14	Erikstad	732
Västra Götaland 17	Gendalen	766
Västra Götaland Ö 18	Längjum	571
Östergötland V 21	Vadstena	477
Östergötland 23	Söderköping	591
Östergötland Ö 24	Söderköping	591
Värmland S 13	Traneberg	600
Örebro SO 10	Örebro	614
Örebro Ö 9	Lindesberg	679
Västmanland S 8	Kolbäck	563
Uppsala SV 6	Sundby (Hallstaberget fr o m 2001/2002)	578 (561)
Dalarna Ö 3	Säter	682
Gävleborg 2	Delsbo	618
Västerbotten 1	Lövånger	624

**Bilaga 3. Grödfördelning i åtta intensivt undersökta typområden, år 2002 och 2003. Procent av andelen inventerad areal. I posten övrigt ingår bl a örter och köksväxter**

Gröda	C6		E21		F26		I28		LM36		LM42		N34		O18	
	02	03	02	03	02	03	02	03	02	03	02	03	02	03	02	03
Bete	0,2	6	1	1	3	3	0	0	2	1	1	1	0	0		
Höstoljeväxter	0,5	0	7	4	0	0	8	0	4	4	0,4	1	8	5		
Höstspannmål	28	27	36	42	9	7	12	31	23	37	12	16	50	38		
Potatis	0	0	9	8	0	0	7	7	12	0	10	11	0	0		
Sockerbeter	0	0	0	0	0	0	18	13	1	27	6	7	0	0		
Träda	16	9	12	8	7	8	6	6	5	4	7	5	10	9		
Vall	11	11	4	5	55	65	11	12	21	1	18	14	0	4		
Våroljeväxter	6	15	0	4	0	0	0	5	0	0	0,9	1	0	2		
Vårspannmål	39	32	21	21	23	17	34	26	28	26	41	36	22	33		
Övrigt	0	1	9	8	2	0	3	0,1	5	0,3	4	9	9	10		

**Bilaga 4. Normskördar (ton/ha) för ett antal grödor odlingsåret 2002 och 2003 (SCB, 2002b och 2003b)**

Län	Höstvete		Havre		Vårkorn	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Uppsala	5,5	5,4	4,0	4,0	4,3	4,3
Östergötlands	6,3	6,2	3,9	4,0	4,7	4,7
Gotlands	4,9	4,9	3,3	3,3	3,8	3,8
Jönköpings	4,7	4,7	2,9	3,0	3,0	3,0
Västra Götalands	6,0	6,0	3,8	3,9	4,0	4,1
Hallands	6,0	6,1	4,3	4,4	4,4	4,5
Skåne	7,8	8,0	4,9	5,2	5,5	5,6

Normskörden utgörs av medeltalet av hektarskördarna under de senaste 15 åren före det aktuella normskördeåret samt en beräknad skördeförändring från 15-årsperiodens mitt till och med det aktuella skördeåret.

**Bilaga 5. Skattning av nettoarealförluster för år 2002/2003. För skogsmarken har läckaget angetts med avrinningsviktnig. Avloppen är beräknade som bruttobelastning från avloppsanläggningen. Åkermarkens andel anges som nettobelastning i procent**

Provpunkt	Hela området				Skogsmark				Avlopp <sup>1</sup>		Åker	
	Åker ha	N kg	P kg	Avr vikt	N kg/ha	P kg/ha	N kg	P kg	N kg	P kg	N %	P %
Skåne S 42	857	10 512	146	0,56	5	0,06	127	2	300	51	89	85
Skåne NV 36	625	18 919	399	0,98	2	0,05	348	7	750	87	95	86
Halland V 33	605	15 071	304	0,95	4	0,05	173	2	200	20	93	69
Halland 34	1343	47 136	404	0,99	4	0,05	465	6	400	40	96	55
Skåne 39	615	22 948	214	0,91	2	0,05	133	3	306	46	93	91
Blekinge S 31	255	2722	69	0,55	1	0,03	273	9	100	10	97	52
Blekinge V 32	452	10 286	155	0,57	1	0,03	234	7	433	51	88	81
Gotland 28	441	4150	20	0,47	2	0,06	35	1	183	22	95	80
Jönköping SV 26	138	1908	80	0,55	2	0,06	40	1	168	14	94	81
Västra Götaland V 15	222	5326	257	0,84	2	0,08	748	24	417	65	97	83
Västra Götaland N 14	700	18 683	505	0,85	2	0,06	506	15	277	45	98	83
Västra Götaland 17	517	4655	76	0,48	2	0,05	438	11	229	36	98	91
Västra Götaland Ö 18	706	18 939	340	0,77	2	0,05	108	3	233	37	98	94
Östergötland V 21	1496	10 509	49	0,50	2	0,05	184	5	462	44	79	74
Östergötland 23	401	7289	169	0,81	1	0,07	287	20	320	50	96	91
Östergötland Ö 24	384	2139	60	0,30	1	0,07	54	4	154	18	88	67
Värmland S 13	1373	25 259	505	0,49	2	0,11	2356	116	617	103	98	92
Örebro SO 10	504	27 610	193	1,92	2	0,05	891	19	424	61	89	69
Örebro Ö 9	1125	12 239	644	0,57	2	0,05	1682	36	511	75	94	41
Västmanland S 8	291	4110	152	0,64	1	0,03	114	4	36	6	84	89
Uppsala SV 6	1974	20 767	763	0,62	2	0,04	1478	33	1186	162	97	96
Gävleborg 2	540	2335	187	0,78	2	0,07	424	20	447	55	67	71

1. Kursiva värden anger att en skattning har gjorts

## **Bilaga 6. Metodbeskrivning för beräkning av källfördelning**

Modifierad från Teknisk rapport nr 80 (2004).

### **Bakgrund**

Årstransporter från avrinningsområdena redovisar områdets samlade effekt på vattenkvaliteten vilket innebär att det förutom åkermarkens påverkan även ingår läckage från t ex skogsmark och olika punktkällor. För att ge en bild av åkermarkens nettoarealförlust har denna skattats. Med nettoarealförlust menas åkermarkens utlakning till rotzonen (bruttoarealförluster) minus eventuella retentionsförluster och förluster till djupare grundvatten. Detta innebär att punktkällornas bidrag har schablonberäknats efter inventeringar i området. Skogsmarkens och övrig marks förluster har också schablonberäknats om inte mätningar av dessa förekommit i området eller länet. Åkermarkens nettoarealförlust har sedan beräknats som en differens mellan transporten från hela området och de skattade förlusterna från övriga källor.

Skattningen är ett komplement till de uppmätta halterna och beräknade transporterna, och visar på olika källor till växtnäring förluster som kan finnas inom ett område. För vissa områden gör bristen på detaljerad information om t ex punktkällor att åkermarkens läckage underskattas eller överskattas. För andra områden med högre andel åkermark och få punktkällor kommer skattningen närmare det verkliga läckaget från åkermarken.

### **Problembild**

Det finns en mängd osäkerhetsfaktorer i beräkningarna. Osäkerheten vid källfördelningsberäkningarna ökar med minskande andel åkerareal i avrinningsområdet eftersom övriga källors betydelse ökar vid låg andel åkermark. En mindre andel åkermark i ett område innebär att annan mark får större påverkan på den totala transporten av näringsämnen. Påverkan från punktkällor som spridd bebyggelse ökar också osäkerheten i den skattade nettoarealförlusten. Likaså blir osäkerheterna större när årstransporterna avviker betydande från respektive områdes medelvärde. Under år med låg avrinning och därmed liten transport kan skattningarna göra att åkermarkens arealförlust blir negativ. När detta inträffar har läckaget från åkermarken antagits vara noll. En underskattning av åkermarkens läckage sker när övriga källors förlust överstiger den totala transporten vilket kan bero på t ex en överskattning av punktkällornas påverkan eller att retentionen i vattendraget underskattas. Att fullt ut kompensera för årsvariationer är svårt vilket kan bidra till negativa värden under år med låg avrinning.

För kväve har andelen åkermark stor betydelse för skattningarnas säkerhet medan punktkällorna har mindre betydelse. Vid skattningarna av fosforförluster från åkermark kan även utsläppen från punktkällor vara betydande i typområden med många gödselanläggningar och enskilda avloppsanläggningar.

Inventeringen av enskilda avlopp har oftast utförts av den länsstyrelse som ansvarar för typområdet. Det är därför oftast inte känt hur inventeringen har utförts eller vilka brister som finns i materialet t ex om alla hus har inventerats, om uppgifterna har följts upp i fält etc. Materialet har levererats till Datavärd i form av inmatade uppgifter i excelfil eller i vissa fall som pappersformulär. Genomgången av enskilda avlopp utfördes för de flesta områdena i samband med att mätningar i området startade. Detta gör att många uppgifter skulle behöva kontrolleras för att undersöka om några förändringar har skett vad gäller avloppsreningen. I de flesta områdena kan man dock anta att mycket små förändringar har skett vad gäller både tillkomst och bortfall av anläggningar.

Andra faktorer som påverkar osäkerheten i beräkningarna är områdets karaktär. Vattendragets längd och retentionsförmåga samt graden av täckdikning i typområdet är faktorer som påverkar förlusterna av när-salter från ett område. Även förluster av närsalter till grundvattnet kan vara av betydelse.

## Känslighetsanalys

I Teknisk rapport nr 80 redovisas en känslighetsanalys där uppgifterna för de olika ingående parametrarna har förändrats i 10 olika avrinningsområden. Framst undersöktes hur åkermarkens läckage av fosfor påverkades. Genomgången ledde fram till att en något modifierad beräkningsmetod har använts vid skattningen av åkermarkens läckage för år 2002/2003. Några olika beräkningar från känslighetsanalysen presenteras här. Om inget annat anges har alla tidigare antagna schabloner hållits konstanta. För enskilda avlopp gjordes en genomgång av inventeringsuppgifterna, och om inget annat anges har de nya framtagna uppgifterna använts som ursprungsvärde i beräkningen. Detta innebär inga stora skillnader jämfört med tidigare förutom för området i Gotlands län där avloppens andel (utan nederbördsviktning eller retentionsfaktorer) av den totala belastningen sjönk från 0,83 till 0,33. Detta beror på att det visade sig att ett antal anläggningar (7 stycken) var belägna utanför avrinningsområdets gräns. Följande beräkningar gjordes bl a i känslighetsanalysen:

- Retention: Värdet för retention för fosfor ändrades. Ingen retention, 20 % och 40 % användes för punktkällor.
- Största och minsta värde. Två beräkningar gjordes med olika antaganden där en liten belastning från övriga källor antogs i beräkning ett och en hög påverkan från andra källor än åkermark antogs i beräkning två. Detta för att se hur mycket läckaget från åkermark kan variera med rimliga antaganden.
- De olika förändringarna i beräkningen gjorde att ett antaganden om ”bästa val” av beräkningsmetod kunde göras.

## Resultat

**Retention:** Det är troligt att någon form av omsättning sker i vattendragen för fosforförluster från både diffusa källor och punktkällor. Med begreppet retention menas här en fastläggning av fosfor i sediment, men under vissa förhållanden läcker sedimenten fosfor. Detta är väldigt svårt att skatta. I tidigare beräkningar har det uppskattats att retentionen för fosfor från punktkällor är 20 %, men det har inte gjorts någon kompensation för ett eventuellt läckage av fosfor från sedimenten. Detta antagande (20 % retention) har jämförts med en beräkning där ingen retention förekommer och en beräkning där 40 % retention har använts. Den största förändringen i läckage från åkermark uppkommer för tre områden med lägst total transport. Detta eftersom dessa områden har en procentuellt högre andel av läckaget som kommer från avlopp, och i viss mån även från skogen. För de tre områdena ökar åkermarkens andel med ca 6 procent om retentionen ökar från noll till 20 %. I övriga områden är förändringen mycket liten. Om däremot retentionen ökar till 40 % (vilket inte verkar vara ett rimligt antagande), ökar åkermarkens andel av läckaget betydligt för de tre ovannämnda områdena medan det i övriga områden fortfarande endast uppkommer några procents skillnad.

**Största och minsta värde:** För att få en uppfattning om hur mycket läckaget av fosfor från åkermarken kan variera gjordes en beräkning för största och minsta värde med olika antaganden (tabell 1). En låg belastning från andra källor än åkermark (utläckage från gödselanläggningar togs bort, retentionen antogs vara hög) gav större förluster av fosfor från åkermarken medan antagandet att djuranläggningar och skogsmark hade en stor påverkan gjorde att läckaget från åkermarken blev mindre. Resultatet visar att skillnaden i läckage från åkermark mellan de två beräkningarna inte är så speciellt stor, trots att antaganden för övriga källor än åkermark gjorts med avsikt att skapa så stora skillnader som möjligt.

Tabell 1. Läckaget av fosfor från åkermark, som största och minsta värde (kg/ha)

Område	Inga djur, retention 40%	Retention 0%, djur*2, skogsmark*2,2
Uppsala SV 6	0,55	0,47
Östergötland V 21	0,09	0,06
Gotland 28	0,17	0,13
Skåne NO 40	-	-
Skåne S 42	0,31	0,28
Halland V 33	0,57	0,50
Västra Götaland Ö 18	0,89	0,86
Örebro SO 10	0,31	0,23
Örebro Ö 9	1,88	1,80
Västmanland S 8	1,45	1,41

Läckage från gödselanläggningar har i beräkning ett antagits ej förekomma, i beräkning två fördubblades antalet djur samtidigt som läckaget från skogsmark antogs vara 2,2 gånger större än i tidigare antagande.

**Beräkning för 10 områden, förändrade värden för övriga källor:** Vissa förändringar har gjorts i läckaget från skogsmark. Gödselanläggningar har inte antagits läcka något alls. Enskilda avlopp har beräknats med tidigare använda schabloner, men efter ny genomgång av antal enskilda avlopp i varje område. Retentionen har inte förändrats jämfört med tidigare beräkning utan har i brist på andra uppgifter även fortsättningsvis antagits vara 20 % (tabell 2 och 3). En beräkning där retentionen sattes till noll men där övriga antaganden var konstanta har även gjorts (tabell 4). Detta visar för de flesta områdena ingen stor skillnad i det beräknade läckaget från åkermark.

Tabell 2. Källfördelning för 10 typområden (%). Medel för hela undersökningsperioden

Område	Skog <sup>1</sup>	Avlopp	Åker	Skog	Avlopp	Åker
	Kväve			Fosfor		
Uppsala SV 6	9	5	86	5	10	85
Östergötland V 21	1	2	97	5	21	73
Gotland 28	1	2	97	3	20	77
Skåne NO 40	5	2	93	21	67	12
Skåne S 42	1	1	97	1	14	85
Halland V 33	1	1	98	1	5	95
Västra Götaland Ö 18	1	2	98	0,5	5	95
Örebro SO 10	2	2	96	5	24	71
Örebro Ö 9	17	3	80	3	3	94
Västmanland S 8	4	1	95	1	1	98

1: Uppsala SV 6: För skogsmarken har använts uppmätta läckage från ett område i Stockholms län. Siffrorna har viktats med avseende på medelavrinningen i området.

Örebro SO 10 och Örebro Ö 9: Siffror för skogsmarken efter antaganden i Mårtensson & Kyllmar, 1998.

Skåne S 42 och Skåne NO 40: Siffror för skogsmark från Länsstyrelsen i Skåne.

Tabell 3. Kväve- och fosforförluster från åkermark (kg/ha). Medel för hela undersökningsperioden (förändrade värden i beräkningsmetoden)

Område	Kväve (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)
Uppsala SV 6	11	0,54
Östergötland V 21	16	0,08
Gotland 28	17	0,16
Skåne NO 40	27	-
Skåne S 42	24	0,30
Halland V 33	27	0,56
Västra Götaland Ö 18	21	0,88
Örebro SO 10	48	0,29
Örebro Ö 9	12	1,85
Västmanland S 8	15	1,44

Tabell 4. Kväve- och fosforförluster från åkermark (kg/ha). Medel för hela undersökningsperioden (beräkningsmetod som tabell 3, men utan retention)

Område	Kväve (kg/ha)	Fosfor (kg/ha)
Uppsala SV 6	11	0,52
Östergötland V 21	16	0,08
Gotland 28	17	0,15
Skåne NO 40	27	-
Skåne S 42	24	0,28
Halland V 33	27	0,55
Västra Götaland Ö 18	21	0,87
Örebro SO 10	48	0,26
Örebro Ö 9	12	1,84
Västmanland S 8	15	1,44

### Beräkning i årsrapporten 2002/2003

I följande avsnitt beskrivs de källor som ingår i beräkningen av källfördelning för avrinningsområden inom Typområden på Jordbruksmark. De källor som tagits med är utlakning från skogsmark och punkt-källor i form av enskilda avlopp och reningsverk. Formel för beräkningen anges i tabell 5.

Tabell 5. Beräkningsformler för källfördelning

#### Formel för beräkning: fosfor

Läckage från åkermark (kg/ha)=

$Tot\_P-SkogPkg-(reningsverkPkg*retention)-(avr\_vikt*retention(AvIP))/Åker\ ha$

#### Formel för beräkning: kväve

Läckage från åkermark (kg/ha)=

$Tot\_N-SkogNkg-rensingsverkNkg-(avr\_vikt*AvIN)/Åker\ ha$

#### Beskrivning av ingående parametrar:

Tot\_P (N)= total mängd fosfor (kväve) uppmätt i vattendraget (kg)

SkogP (N) kg= belastning från skog (kg/ha)\*areal skogsmark\*avr\_vikt

Retention= 20 %

Avr\_vikt= årsavrinning/medelavrinning för hela undersökningsperioden

AvIP (N)= belastning från enskilda avlopp (kg)

ReningsverkP(N)kg= belastning från reningsverk (kg)

### Jordbruksmark

I källfördelningsberäkningen utgör läckaget från jordbruksmark en restpost när schabloner för övriga ingående källor i beräkningen har dragits bort från den totala transporten.

### Skogsmark

Arealen skogsmark utgörs av all areal som inte är åkermark i områdena. Detta innebär att även t ex sankmark och övrig mark ingår. I skogsmarken ingår både växande skog och kalhyggen.

Arealkoefficienter för skog har hämtats från SNV, 1990 eller från länsstyrelsernas egna mätningar av arealförluster från skog i respektive län. I området i Värmlands län har mätningar från ett övre delavrinningsområde som domineras av skog använts som referens. I Stockholms län har mätningar gjorts för ett skogsområde. Dessa kan användas för att jämföra med skattade värden använda i Uppsala SV 6. I området där mätningar gjorts är avrinningen något högre än i Uppsala SV 6, i genomsnitt  $8,6 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$  i jämförelse med  $7,5 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$  i typområdet i Uppsala län. Den genomsnittliga arealförlusten var för en period av åtta år, 2,1 kg kväve och 0,051 kg fosfor per hektar. Detta är i samma storleksordning som använda läckagesiffror i Uppsala SV 6, 1,5 kg kväve och 0,05 kg fosfor per hektar och år.

Västra Götaland N 14 har modifierade förluster från skogsmarken. Enligt Löfgren och Olsson (1990) borde läckaget sättas till 1,5 kg N/ha och 0,051 kg P/ha för Göta älvs avrinningsområde. I beräkningen har 1,98 kg N/ha och 0,057 kg P/ha använts för skogsmarkens läckage vilket är samma som för Kattegatts avrinningsområde. För övriga områden i Västra Götalands län har skogsmarkens läckage skattats efter Löfgren och Olsson (1990).

## Retention

För punktkällorna har beräknats att en retention av fosfor uppstår i vattendraget. Den har antagits vara 20 % i samtliga områden. Inga källa finns till antagandet. Under de två första åren beräkningarna gjordes antogs ingen retention på grund av bristande information om denna. Retentionen lades till i beräkningen från och med året 1996/1997 och då justerades även tidigare års beräkningar.

## Årsvariationer

Den transport av näringsämnen som förekommer i vattendragen baseras på uppmätta halter och flöden. Dessa påverkas i sin tur av en rad olika faktorer som ger upphov till årsvariationer. Eftersom läckaget från skogsmark baseras på samma schabloner varje år behövs en faktor som kan ge likartade årsvariationer som för den totala transporten. För att beräkna en sådan faktor användes tidigare en nederbördsviktning. I den har nederbörden för varje enskilt år jämförts med normalnederbörden för respektive SMHI nederbördsstation. Detta har gett en faktor som läckaget från skogsmark och punktkällor har multiplicerats med.

Den tidigare nederbördsviktningen ändrades i årets rapport till att baseras på avrinningen. Årsavrinningen för varje enskilt år jämfördes med en långtidsavrinning som beräknades för alla år i mätserien, förutom det sista undersökningsåret. Detta tillvägagångssätt gjorde att mellanårsvariationerna togs bättre hänsyn till vilket visade sig genom att beräkningen gav upphov till ett färre antal år med negativa läckagesiffror.

## Enskilda avlopp och reningsverk

För områdena i Hallands län och ett av områdena i Blekinge län (K 31) är uppgifterna om avlopp skattade och bygger inte på inventerade uppgifter. För alla andra områden har inventeringar gjorts över vilka enskilda avloppsanläggningar som finns inom området. Kommunala reningsverk finns inte i något av de undersökta områdena. Referenser för uppgifterna om enskilda avlopp anges i referenslistan i Teknisk rapport nr 80. Dessa uppgifter har sedan utgjort grund för beräkningen av belastning från avlopp. Följande antaganden har gjorts vid beräkningen.

1. Om antal personer per reningsanläggning saknas antas 2,5 pers/anl.
2. Samtliga markbäddar har vid beräkningarna antagits vara 10 år eller äldre.
3. Om uppgift om toalett- och BDT-reningstyp saknas antas att avloppsvattnet endast renas med slamavskiljare för permanentboende. För fritidsboende där uppgift saknas antas att de har torrtoalett/sluten tank och slamavskiljare för BDT.



4. Ingen hänsyn har tagits till hur många personer i ett hushåll som dagligen pendlar ut från avrinningsområdet eftersom uppgifterna har varit ofullständiga för många områden. Istället har en reduktionsfaktor använts för varje persons näringsbelastning. Reduktionen har satts lägre för BDT eftersom större delen av BDT-vattnet belastar hemmet. Reduktionsfaktorerna är antagna utifrån liknade beräkningar av Falck (1996). För fritidsboende har ingen reduktionsfaktor använts i beräkningarna. Om uppgift om utnyttjande av fritidsbostaden saknas har antagits att den varit bebodd 1 månad/år.
5. Retentionen har för fosfor antagits vara 20% (enskilda avlopp och gödselanläggningar) i samtliga avrinningsområden.

Beräkning av årlig N- och P-belastning från permanentboende på reningsanläggningarna inom avrinningsområdena.

WC/ BDT	N, P	Reduktions- faktor <sup>1</sup>	*	Antal personer/ anläggning	*	Vn-produktion/ person/dag (kg/d) <sup>2</sup>	*	Antal dagar/ år	=	Årlig belastning/ anläggning
WC	N	0,8		n		0,0125		365		n*3,65
WC	P	0,8		n		0,0015		365		n*0,438
BDT	N	0,9		n		0,0010		365		n*0,3285
BDT	P	0,9		n		0,0006		365		n*0,1971

<sup>1</sup>Reduktionsfaktor (sammanslagen) för både personer som vistas och personer som inte vistas hela dygnet inom avrinningsområdet.

<sup>2</sup> Växtnäringsproduktion/person/dag (SNV, 1995). Motsvarar 4,9 kg N och 0,77 kg P per år och person.

Olika reningsanläggningars renande förmåga (%).

Reningstyp	Rening N	Rening P	Ålder markbädd (år)	Källa
slamavskiljare	10	10		SNV, 1987; Falck, 1996
infiltration	30	80		SNV, 1987
stenkista	10	10		som slamavskiljare
markbädd	25	25	>10	SNV, 1987
ingen rening	0	0		
kommunal anl	10	90		kommunal gemensamhetsanläggning inom avrinningsområdet, rening skattad

## Övrigt

En post som inte tas upp i källfördelningen är t ex diskvatten från mjölkrum. I vissa områden har en inventering gjorts för att ta reda på hur diskvatten renas, men eftersom antalet mjölkgårdar är få och inventeringsuppgifterna inte fullständiga har denna post inte tagits med.



Denna serie efterträder den åren 1970-1977 utgivna serien Vattenvård. Här publiceras forsknings- och försöksresultat från avdelningen för vattenvårdslära vid institutionen för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Serien vattenvård redovisas i Ekohydrologi nr 1-6. Tidigare nummer i serien Ekohydrologi redovisas nedan. Alla kan i mån av tillgång anskaffas från avdelningen för vattenvårdslära. Vissa rapporter kan hämtas elektroniskt från vattenvårdsläras hemsida (adress på omslagets baksida).

*This series is successor to "Vattenvård" Published in 1970-1977. Here you will find research reports from the Division of Water Quality Management at the University of Agricultural Sciences. The "Vattenvård" series is listed in "Ekohydrologi 1-6". You will find earlier issues of "Ekohydrologi" listed below. Issues still in stock can be acquired from the Division of Water Quality Management or downloaded from internet (address, see the back page).*

**Nr    År    Författare och titel. Author and title.**

- |   |      |  |
|---|------|--|
| 1 | 1978 | Nils Brink, Arne Gustafson och Gösta Persson. Förluster av växtnäring från åker. <i>Losses of nutrients from arable land.</i>  |
| 2 | 1978 | Nils Brink och Arne Joelsson. Stallgödsel på villovägar. <i>Manure gone astray.</i><br>Lars Lingsten och Nils Brink. Åkergödslingens inverkan på miljön i en bäck. <i>The effect of agricultural manuring on the environment in a brook.</i><br>Nils Brink. Kväveutlakning från odlingsmark. <i>Nitrogen leaching from arable land.</i>  |
| 3 | 1979 | Sven-Åke Heinemo och Nils Brink. Utlakning ur kompost av sopor och slam. <i>Leachate from compost of refuse and sludge.</i><br>Nils Brink. Self-Purification studies of silage juice.<br>Arne Gustafson och Mats Hansson. Växtnäringsförluster på Kristianstadsslätten. <i>Loss of nutrients on the Kristianstad plain.</i><br>Per-Gunnar Sundqvist och Nils Brink. En gödselstad förorenar dricksvatten. <i>Pollution of the groundwater by a dung yard.</i>                                    |
| 4 | 1979 | Nils Brink. Vattnet är det yppersta.<br>Arne Gustafson och Börje Lindén. Kvävebehovet för 1979.<br>Nils Brink, Arne Gustafson och Gösta Persson. Förluster av kväve, fosfor och kalium från åker. <i>Losses of nitrogen, phosphorus and potassium from arable land.</i>  |
| 5 | 1979 | Gunnar Fryk och Sven-Åke Heinemo. Självrening av lakvatten från kompost på sand och mo. <i>Self-purification of leachate from compost on sand and fine sand.</i><br>Nils Brink. Växtnäringsförluster från skogsmark. <i>Losses of nutrients from forests.</i><br>Nils Brink. Utlakning av kväve från agroekosystem. <i>Leaching of nitrogen from agro-ecosystems.</i><br>Nils Brink. Ytvatten, grundvatten och vattenförsörjning.  |
| 6 | 1980 | Arne Gustafson och Mats Hansson. Växtnäringsförluster i Skåne och Halland. <i>Losses of Nutrients in Skåne and Halland.</i><br>Nils Brink, Sven L. Jansson och Staffan Steineck. Utlakning efter spridning av potatisfruktsaft. <i>Leaching after spreading of potato juice.</i><br>Nils Brink och Arne Gustafson. Att spå om gödselkväve. <i>Forecasting the need of fertilizer nitrogen.</i><br>Arne Gustafson och Börje Lindén. Lantbruksuniversitetet satsar på exaktare kvävegödsling.      |
| 7 | 1980 | Nils Brink och Börje Lindén. Vart tar handelsgödselkvävet vägen. <i>Where does the commercial fertilizer go.</i><br>Barbro Ulén och Nils Brink. Omgivningens betydelse för primärproduktionen i Vadsbrosjön. <i>The importance of the environment for the primary production in lake Vadsbrosjön.</i><br>Arne Gustafson. Jordbruket och grundvattnet.<br>Nils Brink. Utlakning av växtnäring från åkermark.<br>Nils Brink. Vart tar gödseln vägen.   |
| 8 | 1981 | Nils Brink. Försurning av grundvatten på åker. <i>Acidification of groundwater on arable land</i><br>Rikard Jernlås och Per Klingspor. TCA-utlakning från åker. <i>Leaching of TCA from arable land.</i><br>Arne Joelsson. Ytavspolning av fosfor från åkermark. <i>Storm washing of phosphorus from arable land.</i><br>Arne Gustafson, Sven-Olof Ryding och Barbro Ulén. Kontroll av växtnäringsläckage från åker och skog. <i>Control of losses of nutrients from arable land and forest.</i> |
| 9 | 1981 | Barbro Ulén och Nils Brink. Miljöeffekter av ureaspridning och glykolanvändning på en flygplats. <i>Environmental effects of spreading of urea and use of glycol at an airport.</i><br>Gunnar Fryk. Utlakning från upplag av malda sopor. <i>Leachate from piles of shredded refuse.</i>   |

- 10 1982 Arne Gustafson och Arne S. Gustavsson. Växtnäringsförluster i Västergötland och Östergötland. *Losses of nutrients in Västergötland and Östergötland*  
Barbro Ulén. Växtnäringsförluster från åker och skog i Södermanland. *Losses of nutrients from arable land and forests in Södermanland*.  
Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Nitrat, nitrit och pH i dricksvatten i Västergötland, Östergötland och Södermanland. *Nitrate, nitrite and pH in drinking water in Västergötland, Östergötland and Södermanland*.  
Lennart Mattsson och Nils Brink. Gödslingsprognoser för kväve. *Fertilizer forecasts*.
- 11 1982 Barbro Ulén. Vadsbrosjöns närsaltbelastning och trofinivå. *The nutrient load and trophic level of lake Vadsbrosjön*.  
Arne Andersson och Arne Gustafson. Metallhalter i dräneringsvatten från odlad mark. *Metal contents in drainage water from cultivated soils*.  
Arne Gustafson. Växtnäringsförluster från åkermark i Sverige.  
Barbro Ulén. Erosion av fosfor från åker. *Erosion of phosphorus from arable land*.  
Rikard Jernlås. Kväveutlakningens förändring vid reducerad gödning.
- 12 1982 Nils Brink och Rikard Jernlås. Utlakning vid spridning höst och vår av flytgödsel. *Leaching after spreading of liquid manure in autumn and spring*.  
Gunnar Fryk och Thord Ohlsson. Infiltration av lakvatten från malda sopor. *Leachate migration through soils*.  
Nils Brink. Measurement of mass transport from arable land in Sweden.  
Arne Gustafson. Leaching of nitrate from arable land in Sweden.
- 13 1983 Nils Brink, Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Yttransport av växtnäring från stallgödslad åker. *Surface transport of plant nutrients from field spread with manure*.  
Rikard Jernlås. TCA-utlakning på lerjord. *Leaching of TCA on a clay soil*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Öjebyn. *Losses of nutrients at Öjebyn*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Röbbäcksdalen. *Losses of nutrients at Röbbäcksdalen*.  
Rikard Jernlås och Per Klingspor. Nitratutlakning och bevattning. *Drainage losses of nitrate and irrigation*.
- 14 1983 Arne Gustafson, Lars Bergström, Tomas Rydberg och Gunnar Torstensson. Kvävemineralisering vid plöjningsfri odling. *Nitrogen mineralization in connection with non-ploughing practices*.  
Rikard Jernlås. Rörlighet och nedbrytning av fenvalerat i lerjord. *Decomposition and mobility of fenvalerate in a clay soil*.  
Nils Brink. Jordprov på hösten eller våren för N-prognoser. *Soil sampling for nitrogen forecasts*.  
Nils Brink. Närsalter och organiska ämnen från åker och skog. *Nutrients and organic matters from farmland and forest*.  
Nils Brink. Gödselanvändningens miljöproblem.
- 15 1984 Nils Brink, Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Växtnäringsförluster runt Ringsjön. *Nutrient losses in the Ringsjö area*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggröda efter korn. *Catch crop after barley*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster från åker i Nybroåns avrinningsområde. *Losses of nutrients from arable land in the Nybroån river basin*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Vagle. *Losses of nutrients at Vagle*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Offer. *Losses of nutrients at Offer*.
- 16 1984 Arne Gustafson, Arne S. Gustavsson och Gunnar Torstensson. Intensitet och varaktighet hos avrinning från åkermark. *Intensity and duration of drainage discharge from arable land*.
- 17 1984 Jenny Kreuger och Nils Brink. Fånggröda och delad giva vid potatisodling. *Catch crop and divided N-fertilizing when growing potatoes*.  
Nils Brink och Arne Gustavsson. Förluster av växtnäring från sandjord. *Losses of nutrients from sandy soils*.  
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Boda. *Losses of nutrients at Boda*.  
Nils Brink. Vattenföreningar från tippen i Erstorp - ett rättsfall.
- 18 1984 Barbro Ulén. Påverkan på yt-, dränerings- och grundvatten vid Ekenäs. *Influence on surface water, drainage water and groundwater at Ekenäs*.  
Barbro Ulén. Nitrogen and Phosphorus to surface water from crop residues.
- 19 1985 Arne Gustavsson och Nils Brink. Förluster av kväve och fosfor runt Ringsjön. *Losses of nitrogen and phosphorus in the Ringsjö area*.  
Nils Brink och Kjell Ivarsson. Förluster av växtnäring från lerjordar i Skåne. *Losses of nutrients from clay soils in Skåne*.  
Arne Gustavsson, Berit Tomassen och Börje Wiksten. Växtnäringsförluster från åker på Uppsalaslätten. *Nutrient losses from arable land in the region of Uppsala*.  
Christina Lindgren, Margaretha Wahlberg och Arne Gustavsson. Dricksvattenkvalitet i Uppsala regionen. *Drinking water quality in the region of Uppsala*.  
Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och Diklorprop. *Mobility of MCPA and Dichlorprop*.  
Barbro Ulén. Ytavrinningsförluster av cyanazin. *Losses with surface run-off of cyanazine*.

- 20 1985 Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och diklorprop på sandjord. *Mobility of MCPA and Dichlorprop in a sandy soil*. Kjell Ivarsson och Nils Brink. Utlakning från en grovmjord i Halland. *Losses of nutrients from a sandy soil in Halland*. Barbro Ulén. Åkermarkens erosion. *Erosion of phosphorus from arable Land*. Arne S. Gustavsson. Förluster av kväve och fosfor runt Ringsjön. Arne Gustafson. Växtnäringsläckage och motåtgärder. Nils Brink. Bekämpningsmedel i åar och grundvatten.
- 21 1986 Birgit Loeper. Toxicitetstest för pesticider med protozoer. *Toxicity test for pesticides using protozoa*. Nils Brink, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Odlingsåtgärders inverkan på kvalitet hos yt- och grundvatten. Barbro Ulén. Lakning av fosfor ur jordar. *Leaching of phosphorus from soils*. Nils Brink och Gunnar Torstensson. Vådan av proteingödsling. Värdera miljön. *Risk of fertilizing for increased protein. Evaluate the environment*. Jenny Kreuger. Bekämpningsmedel. Utlakning från åkermark.
- 22 1987 Arne Gustafson. *Water Discharge and Leaching of Nitrate*.
- 23 1987 Lars Bergström. *Transport and Transformations of Nitrogen in an Arable Soil*.
- 24 1987 Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggröda efter skörd. *Catch crop after harvest*. Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Läckage av växtnäring från åker i Nybroåns vattensystem. *Leaching of nutrients from arable land in the Nybroån river basin*. Solweig Ellström och Nils Brink. Stallgödsblad och konstgödsblad åker läcker växtnäring. *Fields spread with manure and fertilizer leach plant nutrients*. Nils Brink. Kväveläckage vid försök med nitrifikationshämmare. Nils Brink. Kväve och fosfor från stallgödsblad åker. Nils Brink. Kväve och fosfor från konstgödsblad åker.
- 25 1987 Nils Brink och Klaas van der Meulen. *Losses of Phosphorus and Nitrogen to Lake Ringsjön*. Nils Brink. Regional vattenundersökning söder och öster om Ringsjön. *Water nutrient status to the south and east of Lake Ringsjön*. Petra Fagerholm. Vattenkvalitet och jordbruksdrift inom Ringsjöområdet. *Water quality and agriculture in the area of Lake Ringsjön*. Nils Brink. Nitrifikationshämmare eller svält mot kväveläckage. *Nitrification inhibitors or starvation against nitrogen losses*. Nils Brink, Jenny Kreuger och Gunnar Torstensson. Näringsflöden från åkermark. *Nutrient fluxes from arable land*.
- 26 1988 Arne Andersson och Arne Gustafson. Deposition av spårelement med nederbörden. *Bulk deposition of trace elements in precipitation*. Arne Andersson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Utlakning av spårelement från odlad jord. *Removal of trace elements from arable land by leaching*. Barbro Ulén. Fosforerosion vid vallodling och skyddszon med gräs. *Phosphorus erosion under ley cropping and a grass protective zone*. Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsläckage efter vallbrott. *Leaching of nutrients after ploughing a ley*. Solweig Ellström. Avrinning och växtnäringstransport från åkermark. *Discharge and losses of nutrients from arable land*.
- 27 1990 Lisbet Lewan. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av växtnäringsämnen. *Undersown Catch Crop - Effects on leaching of plant nutrients*. Lisbet Lewan och Holger Johnsson. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av kväve. *Undersown Catch Crops - Effects on leaching of Nitrogen*. Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäringsförluster från JRK:s stationsnät på åkermark. *Discharge and nutrient losses from arable land*.
- 28 1992 Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Börje Lindén, och Gustav Skyggesson. Mineralkvävedynamik och växtnäringsutlakning på en grovmjord med handels- och stallgödsblade odlingssystem i södra Halland. *Mineral nitrogen dynamics and nutrient leaching in a sandy soil in southern Halland with cropping systems fertilized with commercial fertilizers and manure*.
- 29 1992 Barbro Ulén. Närsaltsförluster från mindre avrinningsområden inom jordbrukets recipientkontroll i Sverige. *Nutrient losses from small catchment areas in the recipient control of agriculture in Sweden*. Markus Hoffman. Avrinning och växtnäringsförluster från JRK:s stationsnät agrohydrologiska året 90/91 samt långtidsoversikt för 1977/90. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1990/91 and review of the years 1977/90*. Markus Hoffman. Odlingsåtgärder och vattenkvalitet - en studie på sju fält i Malmöhus län. *Cultivation practices and water quality - a study on seven fields in Malmöhus county*.
- 30 1993 Börje Lindén, Arne Gustafson, Gunnar Torstensson och Erik Ekre. Mineralkvävedynamik och växtnäringsutlakning på en grovmjord i södra Halland med handels- och stallgödsblade odlingssystem. *Mineral nitrogen dynamics and nutrient leaching in a sandy soil in southern Halland with cropping systems fertilized with commercial fertilizers and manure, and with or without ryegrass catchcrop*.
- 31 1993 Gunnar Torstensson, Arne Gustafson och Börje Lindén. Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlingsteknik. *Leaching of nitrogen from sandy soil - counter measures with new technique*.
- 32 1993 Markus Hoffman och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäringsförluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1991/92 samt långtidsoversikt. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1991/92 and a long term review*.

- 33 1993 Börje Lindén, Helena Aronsson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggrödor, direktsädd och delad kvävegiva-studier av kväveverkan och utlakning i olika odlingsystem i ett lerjordsförsök i Västergötland. *Catch crops, direct drilling and split nitrogen fertilization - studies of nitrogen turnover and leaching in crop production systems on a clay soil in Västergötland.*
- 34 1993 Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Helena Aronsson och Artur Granstedt. Ekologisk odling - utlakningsrisker och kväveomsättning. Ecological Agriculture - Leaching risks and Nitrogen Turnover. *Ecological agriculture - leaching risks and nitrogen turnover.*
- 35 1993 Erik Kellner. Årstidsbunden kvävebelastning och denitrifikation i dammar - en enkel modellansats. *Seasonal nitrogen fluxes and denitrification in ponds - simple model approach.*
- 36 1995 Markus Hoffmann och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1992/93 samt en långtidsöversikt. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1992/93 and a long term review.*
- 37 1995 Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Växtnäring förluster till vatten från ett jordbruksområde på Gotland 1989/94.
- 38 1995 Katarina Kyllmar, Göran Johansson och Markus Hoffmann. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1993/94 samt en långtidsöversikt. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1993/94 and a long term review.*
- 39 1996 Holger Johnsson och Markus Hoffmann. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994.
- 40 1996 Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark (JRK). Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1994/95.
- 41 1997 Bo Wejfeldt och Arne Gustafson. Utesuggor och kväveutlakning. Resultat från ett fältförsök i Halland.
- 42 1997 Katinka Hessel, Jenny Kreuger och Barbro Ulén. Kartläggning av bekämpningsmedelsrester i yt-, grund- och regnvatten i Sverige 1985-95. Resultat från monitoring och riktad provtagning.
- 43 1997 Göran Johansson och Katarina Kyllmar. Observationsfält på åkermark. Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1994/95 samt en långtidsöversikt. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1994/95 and a long term review.*
- 44 1998 Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Växtnäring förluster till vatten i Typområden på jordbruksmark (JRK) 1984-1995. *Nutrient losses from arable land within the period 1984-1995. Results from the water quality monitoring programme "Typområden på jordbruksmark".*
- 45 1998 Kristina Mårtensson och Katarina Kyllmar. Växtnäring förluster till vatten från fyra jordbruksområden i Västra Göta-lands län 1993-97. Utvärdering av mätningar och inventeringar utförda inom miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" i Järnsäckens, Öxnevallabäckens, Vikensäckens och Forshällaåns avrinningsområden.
- 46 1998 Katinka Hessel, Helena Aronsson, Börje Lindén, Maria Stenberg, Tomas Rydberg och Arne Gustafson. Höstgrödor – Fånggrödor – Utlakning. Kvävedynamik och kväveutlakning på en moränlättilera i Skåne.
- 47 1998 Kristina Mårtensson och Katarina Kyllmar. Växtnäring förluster till vatten från två jordbruksområden i Örebro län 1994-1997. Utvärdering av mätningar och inventeringar utförda inom miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" i Husöns och Vällbäckens avrinningsområden.
- 48 1998 Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark (JRK) Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1995/96. *Nutrient losses from arable land in 1995/96. Results from the water quality monitoring programme "Typområden på jordbruksmark".*
- 49 1999 Göran Johansson, Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Observationsfält på åkermark. Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1995/96 samt en långtidsöversikt. *Discharge and nutrient losses from arable land in 1995/96 and a long term review.*
- 50 1999 Katinka Hessel Tjell, Helena Aronsson, Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Börje Linden, Maria Stenberg och Tomas Rydberg. Mineralkvävedynamik i handels- stallgödslande odlingsystem med och utan fånggröda. Resultat från en grov-mojord i södra Halland, perioden 1990-1998.
- 51 1999 Börje Lindén, Lena Engström, Helena Aronsson, Katinka Hessel Tjell, Arne Gustafson, Maria Stenberg och Tomas Rydberg. Kväveminerialisering under olika årstider och utlakning på en mojord i Västergötland. Inverkan av jordbearbetningstidpunkter, flygödseltillförsel och insädd fånggröda. *Nitrogen mineralization during different seasons and leaching losses on a loamy sand soil in Västergötland, southwest Sweden. Impact of soil tillage times, application of pig slurry and an undersown catch crop.*
- 52 2000 Kristian Persson. Jordbearbetningens påverkan på fosforförlusterna från en mjälalättilera i södra Dalarna. *The impact of soil cultivation on phosphorus losses from a silty clay soil in southern Dalarna.*  
Barbro Ulén, Göran Johansson och Katarina Kyllmar. Fosforläckage från elva observationsfält under tjuugoett år. *Losses of phosphorus from eleven arable fields in Sweden over twenty-one years.*  
Barbro Ulén och Jenny Kreuger. Bekämpningsmedelsrester i vatten 1985-1999. Riktade provtagningar och monitoring samlade i en databas. *Pesticides in Swedish water 1985-1999.*
- 53 2000 Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark (JRK). Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska åren 1996/97 och 1997/98. *Nutrient losses from arable land in 1996/97 and 1997/98. Results from the water quality monitoring programme "Typområden på jordbruksmark".*
- 54 2000 Jenny Kreuger. Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne. Årsredovisning för Vemmenhögprojektet 1998 samt en kortfattad långtidsöversikt. *Monitoring pesticide concentrations and transport in streamwater from a small agricultural catchment in southern Sweden. Annual report from the "Vemmenhög-project" 1998, including a summary of the long-term trends.*
- 55 2000 Carina Carlsson, Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark (JRK). Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1998/99. *Nutrient losses from arable land in 1998/99. Results from the water quality monitoring programme "Typområden på jordbruksmark".*
- 56 2000 Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Lars Bergström och Barbro Ulén. Utredning om effekterna på kväveutlakning vid övergång till ekologisk odling. *Investigation of the effects of conversion to ecological (organic) agriculture on nitrogen leaching.*

- 57 2000 Gunnar Torstensson och Magnus Håkansson. Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlingsteknik. Miljöanpassad stallgödsel användning och odling i realistiska odlingssystem. Resultat från en grovmjord i södra Halland, perioden 1991-1999.
- 58 2001 Kristian Persson. *Measurement and Modelling of Phosphorus Transport from Arable Land*.
- 59 2001 Carina Carlsson, Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark. Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 1999/2000.
- 60 2001 Barbro Ulén, Göran Johansson, Arne Gustafson och Holger Johnsson. Observationsfält på åkermark. Avrinning och växtnäring förluster för de agrohydrologiska åren 1996/97, 97/98 och 98/99 samt en långtidsöversikt. *Experimental fields on arable land. Discharge and nutrient losses for the agro-hydrological years 1996/97, 97/98 and 98/99 and a long-term review*.
- 61 2001 Carina Carlsson. Växtnäring förluster till vatten i Averstadsåns avrinningsområde. Redovisning av mätresultat för perioden 1988 till 2000, Averstadsån, Värmlands län.
- 62 2002 Gunnar Torstensson. Kväveutlakning i frilandsodling av sallat på sandig jord med reducerade N-bövärdensnivåer. Resultat från södra Halland, perioden 1999-2001.
- 62 2002 Gunnar Torstensson och Göran Ekblad. Kväveutlakning i frilandsodling av sallat och vitkål på sandig jord med olika kvävegödselmodeller. Resultat från södra Halland, perioden 1995-1997.
- 63 2002 Barbro Ulén, Jenny Kreuger och Peter Sundin. Undersökning av bekämpningsmedel i vatten från jordbruk och samhällen.
- 64 2002 Peter Sundin, Jenny Kreuger och Barbro Ulén. Undersökning av bekämpningsmedel i sediment i jordbruksbäckar år 2001.
- 65 2002 Mirja Törnquist, Jenny Kreuger och Barbro Ulén. Förekomst av bekämpningsmedel i svenska vatten 1985-2001. Sammanställning av en databas. Resultat från monitoring och riktad provtagning i yt-, grund- och dricksvatten.
- 66 2002 Carina Carlsson, Katarina Kyllmar, Barbro Ulén och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark. Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 2001.
- 67 2002 Jenny Kreuger. Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne. Årsredovisning för Vemmenhögprojektet 1999.
- 68 2002 Jenny Kreuger. Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne. Årsredovisning för Vemmenhögprojektet 2000.
- 69 2002 Jenny Kreuger. Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne. Årsredovisning för Vemmenhögprojektet 2001.
- 70 2002 Katarina Kyllmar. Metod för bestämning av jordbrukets kvävebelastning i mindre avrinningsområden samt effekter av läckagereducerande åtgärder. Redovisning av projektet "Gröna fält och blåa hav".
- 71 2003 Gunnar Torstensson, Erik Ekre. Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlingsteknik. Miljöanpassad stallgödsel användning och odling i realistiska odlingssystem. Resultat från en grovmjord i södra Halland, perioden 1999-2002.
- 72 2003 Gunnar Torstensson. Ekologisk odling - Utlakningsrisker och kväveomsättning Ekologiska odlingssystem med resp. utan djur hållning på sandig grovmjord i södra Halland. Resultat från perioden 1991-2002.
- 73 2003 Gunnar Torstensson. Ekologisk odling med resp. utan djurhållning på lerjord i Västra Götaland. Resultat från perioden 1997-2002.
- 74 2003 Aronsson Helena, Torstensson Gunnar och Lindén Börje. Långliggande utlakningsförsök på lätt jord i Halland och Västergötland. Effekter av flytgödseltillförsel, insådda fånggrödor och olika jordbearbetningstidpunkter på kvävedynamiken i marken och kväveutlakningen. Resultat från perioden 1998-2002.
- 75 2003 Aronsson Helena och Torstensson Gunnar. Höstgrödor - Fånggrödor - Utlakning. Kvävedynamik och kväveutlakning i två växtföljder på moränlätter i Skåne. Resultat från 1993-2003.
- 76 2003 Carlsson Carina, Kyllmar Katarina och Ulén Barbro. Typområden på jordbruksmark. Växtnäring förluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2001/2002.
- 77 2003 Kreuger Jenny, Holmberg Helena, Kyllmar Henrik och Ulén Barbro. Bekämpningsmedel i vatten från typområden, åar och i nederbörd under 2002. Årsrapport till det nationella programmet för miljöövervakning av jordbruksmark, delprogram pesticider.
- 78 2004 Aronsson Helena och Torstensson Gunnar. Beräkning av olika odlingsåtgärders inverkan på kväveutlakningen. Beskrivning av ett pedagogiskt verktyg för beräkning av kväveutlakning från enskilda fält och gårdar.
- 79 2004 Ulén Barbro. Bakgrundsbelastning av fosfor förluster från åkermark till vatten.  
Ulén Barbro. Odlingsåtgärders inverkan på fosforläckage från observationsfälten.

---

Distribution:

Pris: 50:- (exkl. moms)

Avdelningen för vattenvårdslära  
Box 7072  
750 07 UPPSALA, Sweden

Tel 018-67 24 60

[www.mv.slu.se/vv](http://www.mv.slu.se/vv)

---