



Katarina Kyllmar och Holger Johnsson

Typområden på jordbruksmark (JRK)

**Avrinning och växtnäringsförluster för det
agrohydrologiska året 1994/95**

Ekohydrologi 40

Uppsala 1996

Avdelningen för vattenvårdslära

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

ISRN SLU-VV-EKOHYD--40--SE
ISSN 0347-9307

Inledning

För att belysa omfattningen av jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvalité bedrivs mätprogram inom ramen för svensk miljöövervakning med Naturvårdsverket som huvudansvarig myndighet. Ett sådant miljöövervakningsprogram är "Övervakning av observationsfält" vilket har pågått sedan 70-talet. I programmet ingår ett antal jordbruksfält i Sverige där vattenkvaliteten i avrinnande vatten mäts. Ansvarig för dessa undersökningar är SLU, avdelningen för vattenvårdslära. Ett annat miljöövervakningsprogram, "Typområden på jordbruksmark", består av ett antal (ca 40) små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet. I dessa områden mäts vattenkvaliteten i avrinnande vatten i bäck eller å. Dessutom görs inventeringar av markanvändningen i områdena. Den äldre beteckningen Jordbrukets recipientkontroll (JRK), används fortfarande i dagligt tal. Länsstyrelserna är ansvariga för undersökningarna i respektive län. Utförandet av undersökningarna görs av ett flertal olika konsulter. För datavärdskap, dvs lagring av kem-, vattenförings- och inventeringsdata i databas, bistånd med tekniskt stöd, samordning och utförande av nationella sammanställningar och utvärderingar ansvarar SLU, avdelningen för vattenvårdslära.

Föreliggande rapport är en årssammanställning som i sammanfattande form presenterar resultat från programmet "Typområden på jordbruksmark" för det agrohydrologiska året 1994/95. Halter, transporter och vattenföring redovisas dels översiktligt för samtliga områden och dels som medelvärden för hela Sverige och för produktionsområden enligt SCB's indelning. Odlingsdata redovisas ej för detta år men skall fortsättningsvis vara en del av årssammanställningen. Mer detaljerad information om resultaten från enskilda områden 1994/95 ges i separata rapporter från respektive länsstyrelse eller dess konsulter.

Vid jämförelse mellan de olika typområdena eller egentligen avrinningsområdena, är det viktigt att notera att det är den samlade inverkan av all aktivitet som mäts inom områdena. Här ingår förutom läckage från åkermark också läckage från all annan mark i området. Ju mindre åkermark ett område har desto större inverkan får annan typ av mark. Belastning från olika typer av punktkällor som enskilda avlopp, gödsel- och ensilageanläggningar är också en del av ett områdes läckagebild. En annan faktor är den omsättning och retention av närosalter som sker mellan utsläppskällan och provtagningspunkten i bäcken samt förluster av näringsämnen till djupare grundvatten. Utlakning-

en från åkermarken och andra källor reduceras därför till ett nettobidrag på sin väg ut i recipienten. Det relativa bidraget från åkermarken i varje område kan däremot skattas vilket redovisas längre fram. En sådan skattning är dock osäker varför tyngdpunkten i denna redovisning är lagd vid jämförelser mellan totala transporten från hela avrinningsområdena.

Typområdena

Områdena är utvalda för att vara typiska för jordbruksmarken eller snarare jordbruksbygden i respektive län. För att öka säkerheten i undersökningarna har målsättningen varit att andelen åkermark skall vara så stor som möjligt eller minst 50 % av avrinningsområdets areal. Oftast blir andelen åkermark större i de stora jordbrukslänen. Ibland har kravet varit svårt att uppfylla. I några avrinningsområden har man löst detta 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 själva typområdet. Arealen i avrinningsområdena varierar från ett par km² till tiotals km². Områdena skiljer sig åt 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 11 av de undersökta områden medan Norrland har två områden (figur 1 och 2). Undersökningarna startade under slutet av 80-talet i 17 av de 41 bäckarna. De flesta av dessa områden är väl undersökta både vad beträffar vattenundersökningar och inventering av odling och bebyggelse. I de områden som startats senare har inventeringarna också kommit igång.

Vattenföringen registreras kontinuerligt i de flesta vattendragen men i några områden simuleras flödet av SMHI. Manuell dygnsavläsning av pegelskala förekommer även. Många gånger används simulerade flöden innan vattenföringsstation har byggts i området.

Beräkningar

Beräkning av medelvärden för avrinning, transporter och halter har skett utifrån grunddata (tidsserier av vattenflöden och ämneskoncentrationer). Beräkningarna har utförts på samma sätt för samtliga områden. För något enstaka område saknas vattenflödesdata då avbördningskurva ej kunnat upp-

Tabell 1. Typområden 1994/95 (grupperade efter SCB's produktionsområden)

Typområde	Län ¹	Start	Areal ² (typområde) (ha)	Åker- mark (%)	Dominerande jordart	Flödes- mätn. ³ (1995)	Antal prov- punkter
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>							
Köpingebäcken	L	1988	180	80	sandjord	T.p	1
Smedstorp (Örupsån)	L	1993	1240	67	sandjord	T.p	1
Vemmenhög	M	1988	902	95	moränlera	T.p	3
Asmundtorp (Örstorpsbäcken)	M	1993	838	95	moränlera	T.p	1
Karstörpsbäcken (Förslöv)	L	1988	791	79	lera	T.p	1
Menlösabäcken	N	1988	1955	70	sandjord	T.p	1
Gullbrannabäcken	N	1991	758	93	lerinslag	T.p	1
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>							
Lybybäcken	M	1983	1610	90	moränlera	T.p	1
Snogerödsbäcken	M	1983	720	90	moränlera	T.p	1
Hörviksbäcken	K	1993	900	66	lätta jordar	T.p	1
Heabybäcken	K	1993	750	34	mo, sand, morän	T.p	1
Ljungbylund	H	1994	1133			PULS	1
Klevabäcken	H	1988	719	80	morän, lera	T.p	1
Barlingbo	I	1989	490	90	moränlättilera	T.p	1
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>							
Draftingebäcken	F	1993	193	63	sand, silt	T.p	1
Lyckåsan	F	1988	2170 (1630)	30	lera	PULS	2
Öxnevallabäcken	P	1993	1150 (430)	55	lera	Av/m.p	2
Forshällaån	O	1993	510	25	lera	T.p	3
Vikenbäcken	O	1993	600	37	lera	T.p	1
Åsakabäcken (Smulan)	R	1989	3422	69 ⁴	moränmo, org inslag	PULS	1
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>							
Järnsbäcken	P	1993	1000	70	mjälahaltig lerjord	Av/m.p	1
Fåglabäcken	R	1988	975	53 ⁴	mo	T.p	1
Uveredsbäcken	R	1988	813	91 ⁴	mellanlera	T.p	1
Hagestadsbäcken	R	1991	1945	61 ⁴	styv lera	T.p	1
Marstad	E	1988	1681	89	lätjord, lerinslag	T.p	1
Stratomta	E	1988	1109	63	mellanlera	T.p	1
Hestad	E	1988	756	53	mellanlera	T.p	1
Gisselöå	E	1988	564	68	styv lera	T.p	1
<i>Svealands skogs- & slättb. (Ssk & Ss)</i>							
Averstadån	S	1993	3500	41	lättilera	T.p	1
Husön	T	1993	720	70	organogen jord	By.p	1
Vällbäcken	T	1993	2500	50	lera	T.p	1
Hillerstabäcken	D	1994	260	60	org. jord, lerbotten	T.p	1
Bergshammarsbäcken	D	1994	1500	62	lätt-mellanlera	T.p	1
Fiholm (Åbäckegraven)	U	1993	470	62	mellan-styvlara, org.	T.p	1
Frögärdebäcken	U	1993	760	53	mellanlera	T.p	1
Långtorabäcken	C	1993	3290	60	mellan-styvlara	T.p	1
Skepptuna	AB	1992	2100	52	lätt-styvlara	PULS	3
Lohärad	AB	1993	1849 (917)	47	lättilera, morän	PULS	2
Mässingsboån	W	1989	5787	37	mjåla	Av.p	7
<i>Norrland, nedre och övre (Nn & Nö)</i>							
Lingerängsbäcken (Norrbo)	X	1993	900	60		Av.p	3
Flarkbäcken	AC	1993	3279	19	lera, morän	Av.tr.d	3

¹ Länsnamn i appendix; bilaga 1

² Areal inom parentes avser typområdet, den större arealen avser då hela avrinningsområdet

³ Flödesmättningsmetoder: T. avser triangulärt överfall och p. mekanisk flottörskivarpegel. Av. avser avbördningskurva och m. avser manuellt avläst pegel. B. avser byggd bestämmande sektion för flygelmätningar. tr.d avser tryckgivare och datalogger

⁴ Åkermark samt betesmark

rättas (de låga flödena under våren 1996 har försvårat möjligheterna för flygelmätningar i anslutning till de bestämmande sektionerna).

Vid transportberäkningarna har ämneskoncentrationer redovisade som lägre än 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 att kunna jämföra olika områden med varandra har transporter per arealenhet beräknats genom att årstransporterna delats med arealen för hela avrinningsområdet.

Arealförlusterna från enbart åkermarken är däremot skattade, punktkällornas bidrag har då schablonberäknats efter inventeringar i området. Skogsmarkens och övrig marks förluster har också schablonberäknats om inte mätningar av dessa förekommit i området (närmare beskrivning i bilaga). Åkermarkens arealförlust utgör då en differens mellan transporten från hela området och de skattade källorna. I vissa fall har sådana skattningar av åkermarksförlusten redovisats i årsredovisningar för enskilda områden.

Avrinning är den uppmätta vattenföringen fördelad över hela områdets 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 och minskar samtidigt inverkan från eventuellt höga halter under sommaren då flödet ofta är obefintligt. De variabler som inte transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet), redovisas som aritmetiska medelhalter, dvs medelvärden av mätvärdena för respektive provtagningsstillfälle. Årsnederbörd för typområdena har hämtats från respektive läns årsredovisning då nederbördsuppgifter för närvarande inte lagras i databasen.

Nederbörd och avrinning

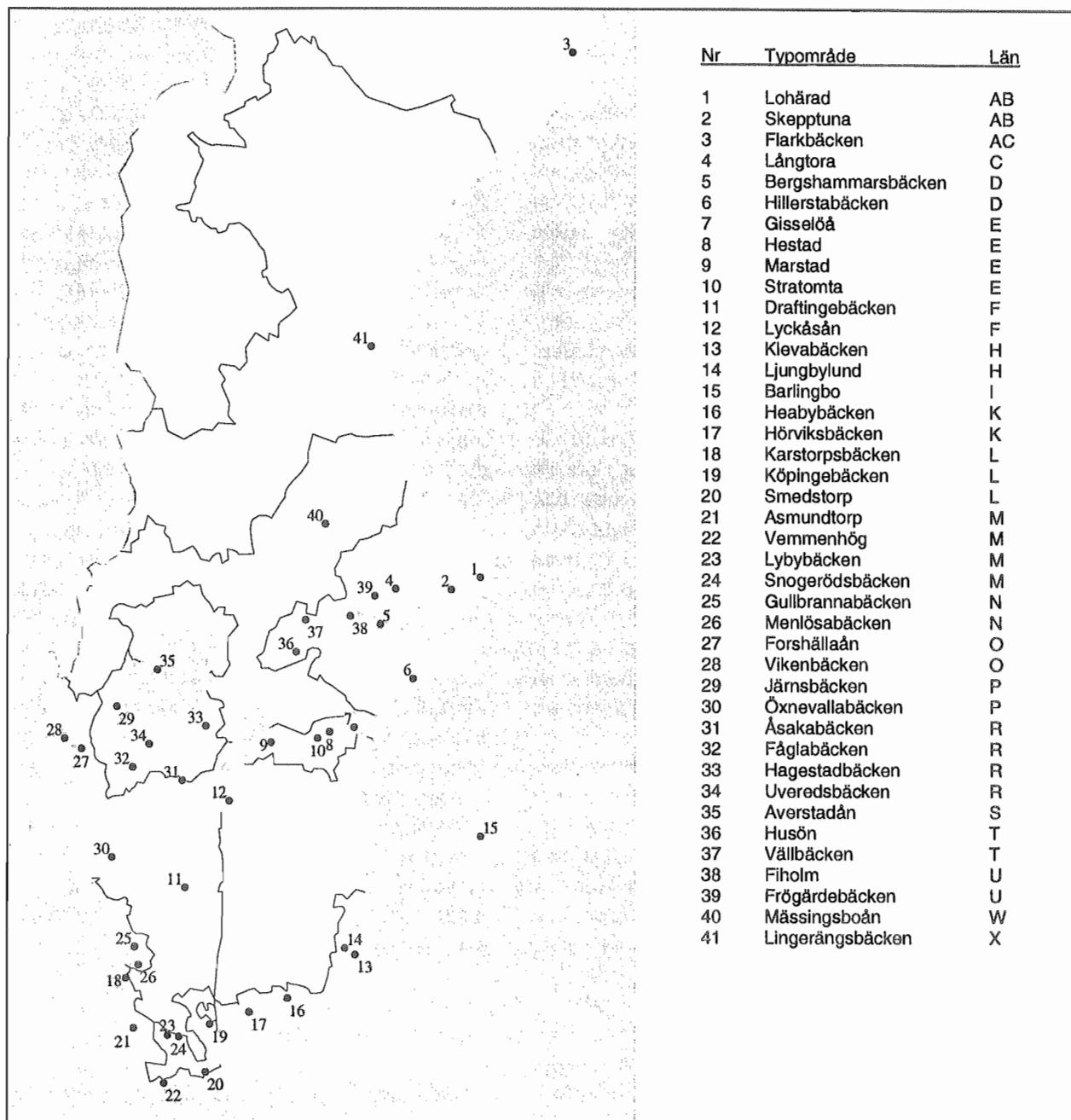
Det agrohydrologiska året 1994/95 skiljde sig från ett normalår. Det inleddes med en torr sensommar men följdes resten av året av ovanligt hög avrinning. Nederbörden var i genomsnitt 25 % högre än normalvärdena för nederbördsstationerna i närheten av typområdena (appendix; bilaga 2). Efter den torra sensommaren, kom stora nederbörds mängder i augusti-september vilka började fylla på vattenreservoarerna i mark, vattendrag och sjöar. Avrinningen kom därför i många typområden igång ordentligt redan i september-oktober efter sommarens lågvattenföring. Avrinningen fortgick i stort

sett under hela vintern i de flesta typområden trots kalla vintermånader. På våren och försommaren kom återigen stora regn och till och med snö, speciellt i norra Götaland och Svealand. Årets vattenföring var i många typområden därför betydande ända in i juni månad innan den började avta och övergå till lågvattenföring. Avrinningen blev under det här året för de flesta typområdena högre än medelvärdet för tidigare år i undersökningsperioden (tabell 2) och i områden som undersökts fem år eller längre visade det sig att avrinningen var i genomsnitt 50 % högre. Det beror på att nederbördsöverskottet till största delen leder till ökad avrinning och endast till liten del ökar avdunstningen. Variationerna i årsavrinning var dock stora, i Öxnevallabäcken i Älvsborgs län var avrinningen 629 mm och nederbörden över 1300 mm, i Hörviksbäcken i Blekinge var avrinningen endast 146 mm och nederbörden strax under 700 mm.

Nederbörden och avrinningen skiljer som synes markant mellan de olika typområdena. Nederbördsskillnaderna är i genomsnitt ett normalår stora mellan västra och östra Sverige. I typområdena på västkusten kan avrinningen vara dubbelt så hög som i områdena längre österut med större utlakningsrisk som följd, speciellt i Götalands slättbygder. Även inomårsvariationerna skiljer, i Götaland pågår avrinningen mestadels under hela vintern, den största avrinningen sker oftast i december och mars. I Svealand är istället avrinningen liten i januari-februari för att bli som störst i mars vid snösmältningen.

Halter av kväve och fosfor

Kvävehalterna var i många bäckar tydligt förhöjda i början av hösten. Den torra sommaren medförde sannolikt att växternas utnyttjande av mineralkväve blev sämre med restkväve kvar i marken som följd. Likaså ackumulerades mineralkväve i marken från mineraliseringen av äldre och nyare organiskt material. När avrinningen kom igång i september fördes det ackumulerade mineralkvävet ut i vattendragen med tydliga kvävetoppar som följd. Det generella mönstret under året fram till våren var sedan att kvävehalterna sjönk successivt. Det beror på att mikroorganismernas aktivitet minskar under vintern vilket också minskar mineraliseringen och därmed frigörandet av kväve för utlakning. Därmed kunde kväve mineraliseringen inte alltid hålla jämn takt med den höga avrinningen. I maj -juni var halterna återigen förhöjda i många bäckar. Mineraliseringen av organiskt bundet kväve hade då satt fart igen samtidigt som det kom mycket nederbörd på den många



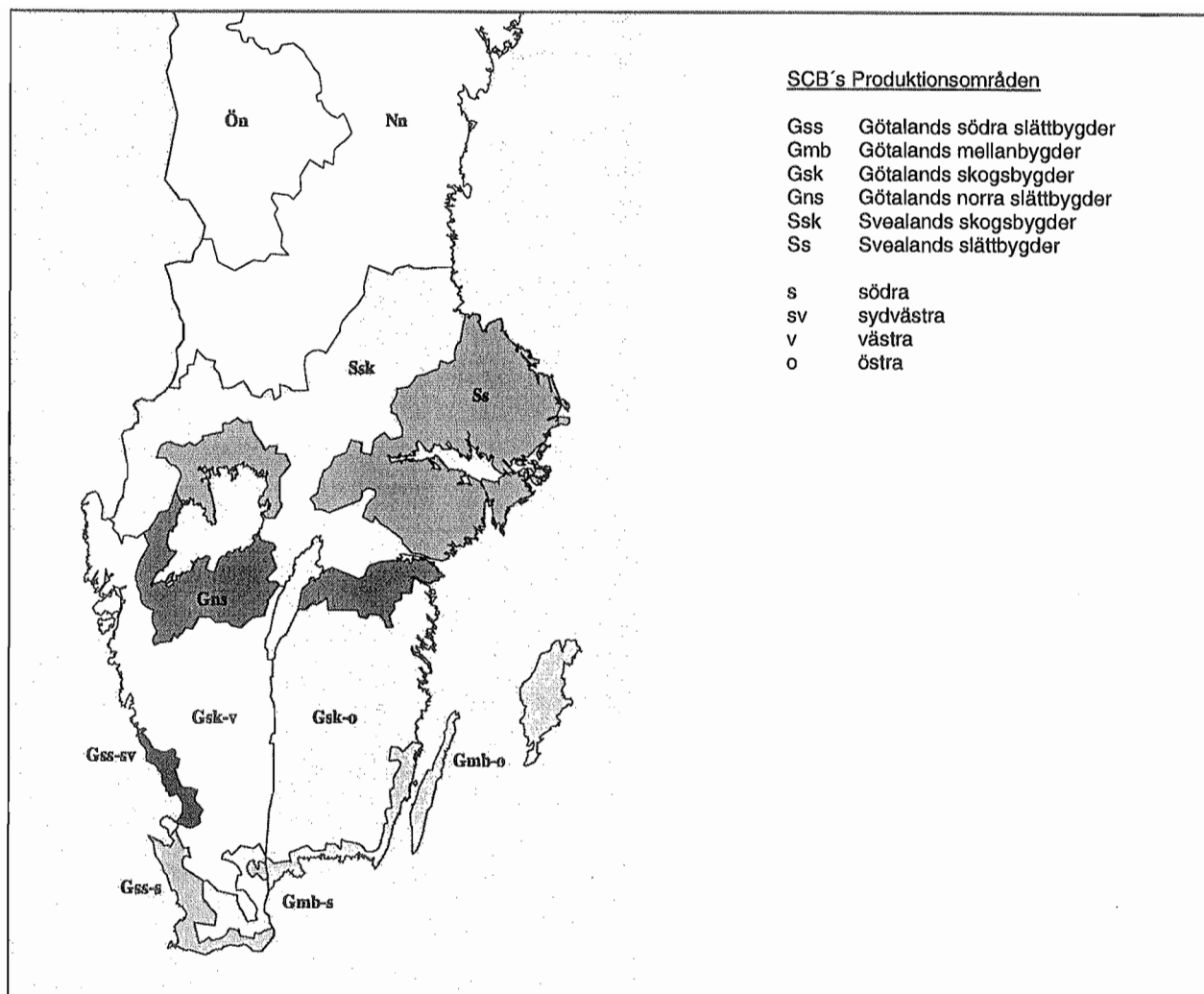
Figur 1. Typområden i Sverige 1994/95. Linjerna avser gränser för SCB's produktionsområden (se även figur 2).

gångar vårbrukade och gödslade åkermarken. Årets medelhalter av totalkväve var dock i det närmaste i samma nivå som tidigare år (tabell 3). I bäckarna i Skåne, Blekinge och Halland låg årsmedelhalten av totalkväve oftast kring 10 mg/l, liksom på Gotland medan de generellt var lägre i övriga områden. De högsta kvävehalterna förekom i jordbruksbygd med lättare jordar. I Svealand var årets totalkvävehalt högst i det organogena området vid Kvismaren, Husön.

Halterna av fosfor varierade också under året. I områden med inverkan från spridd bebyggelse var fosfatfosforhalten förhöjda i slutet av sommaren när avrinningen var liten. När avrinningen och utspädningen ökade blev halterna lägre igen. I de

erosionskänsliga lerområdena och i områden med kraftig snösmältning blev oftast halterna av partikulärt bunden fosfor i bäckarna höga i februari-mars för att sedan sjunka när flödet och erosionen minskade. Liksom för kväve var i många områden fosforhalten förhöjda i samband med vårbruket och den kraftiga nederbörden. Medelhalterna var högre än tidigare år främst i områden med styvare leror förmodligen beroende på att den höga avrinningen ökade erosionen.

Årsmedelhalterna av totalfosfor varierade mellan 0,02 och 0,68 mg/l. I områden med högre halter var orsakerna olika, i typområdena i Götalands slätt- och mellanbygder har stallgödslingen betydelse medan Stratomta i Östergötland påverkas av



Figur 2. Utlakningsregioner baserade på SCB's produktionsområden

utsläpp från spridd bebyggelse. Gisselöå, också i Östergötland och Fiholm i Västmanland, har högre totalfosforhalter till följd av de styva lerjordarna.

Transporter av kväve och fosfor i vattendragen

Trots att kvävehalterna inte var högre än tidigare år, drev årets stora avrinning på utlakningen av kväve. I många bäckar blev därför kvävetransporten större än medelvärdet för hela undersökningssperioden för respektive bäck (tabell 2). I några områden var månadstransporten av kväve störst i början av hösten då kvävehalterna var höga men i de flesta områden skedde den största månadskvävetransporten i februari i samband med nederbörd och snösmältning. I Mälardalsregionen förekom det dock att kvävetransporten blev störst i maj p g a de höga kvävehalterna vid regnen under våren.

Klimatets betydelse för kväveutlakningen är tydlig mellan olika typområden. I södra Sverige hade typområdena en arealförlust av totalkväve

kring 3500 kgN/km² fördelat över hela avrinningsområdet medan den var ca 2000 kgN/km² i jordbrukslänen i norra Götaland. I Västerbotten hade typområdet en utlakning på ca 300 kgN/km² för hela avrinningsområdet.

Transporten av totalfosfor var i stort sett störst i februari månad. I områden med mindre erosionskänsliga jordar och inverkan från enskilda avlopp kunde fosfortransporten vara störst i september då fosfatfosforhalterna var förhöjda och avrinningen startade. Totalfosfortransporten för hela året i de olika avrinningsområdena varierade mellan ca 10 och 110 kgP/km². I områdena med de större fosfortransporterna varierade orsakerna till detta. I vissa områden i norra Götalands slättbygder och i några områden i Mälardalen hade fosforerosionen betydelse medan andra områden troligtvis påverkades av läckage från enskilda avloppsanläggningar. Betydande stallgödning av åkermarken under många år inverkar sannolikt också på fosforförlusterna i några områden (t ex Hörviksbäcken). De mindre fosforförlusterna förekom i områden med lätta jordar.

Tabell 2. Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt totala årstransporter (100*kg/km²) fördelade över avrinningsområdenas hela areal 1994/95. Långtidsmedelvärden för avrinning, totalkväve och totalfosfor. Beräknade medelvärden för produktionsområden

Typområde	1994/95										Långtidsmedelvärden			
	Nederbörd*	Avrinning	Tot-N	NO _x -N	NH ₄ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avrinning	Tot-N	Tot-P	Antal år
Köpingebäcken	691	284	34	30	0,1	0,13	0,07	0,05	36	13	169	22	0,1	7
Smedstorp	695	474	44	38	0,2	0,38	0,26	0,11	82	26	537	43	0,5	2
Vemmenhög	854	401	29	25	0,4	0,45	0,22	-	56	-	372	33	0,5	3
Asmundtorp	783	447	40	34	0,1	0,66	0,38	0,27	285	12	-	-	-	1
Karstorsbäcken	786	364	35	30	0,5	1,07	0,68	0,38	243	32	304	29	0,7	5
Menlösabäcken	-	496	44	40	0,5	0,31	0,05	0,19	103	40	465	44	0,4	7
Gullbrannabäcken	-	273	26	23	0,5	0,85	0,18	0,58	91	28	215	22	0,5	3
Gss: Medel	-	391	36	31	0,3	0,55	0,26	0,26	130	25	-	-	-	-
Lybybäcken	757	427	41	36	0,3	0,62	0,38	0,20	36	45	295	34	0,4	11
Snogerödsbäcken ¹	912	616	57	49	0,5	1,09	0,73	0,29	143	30	290	30	0,5	11
Hörviksbäcken	693	146	37	29	3,8	0,99	0,07	0,85	72	28	144	38	0,9	2
Heabybäcken	836	304	11	8	0,1	0,20	0,06	0,09	50	48	292	10	0,2	2
Ljungbylund	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Klevabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Barlingbo	684	235	25	24	0,1	0,25	0,19	-	15	-	202	20	0,2	6
Gmb: Medel	-	346	34	29	1,0	0,63	0,29	0,36	63	38	-	-	-	-
Draftingebäcken	1102	480	22	16	0,4	0,28	0,07	0,13	12	84	-	-	-	1
Lyckåsan ^{2,3}	-	421	9	6	0,1	0,30	0,08	0,18	52	52	266	7	0,2	6
Öxnevallabäcken ²	1333	629	16	12	0,2	0,30	0,05	0,16	182	37	594	14	0,3	2
Forshällaån ²	1150	619	8	3	0,2	0,54	0,13	0,30	288	57	758 ⁴	9	0,6	2
Vikenbäcken	1150	540	11	6	0,6	0,81	0,34	0,35	230	51	490	9	0,7	2
Åsakabäcken	-	430	13	10	-	0,10	0,02	0,06	24	51	326	10	0,1	6
Gsk: Medel	-	520	13	9	0,3	0,39	0,12	0,20	130	55	-	-	-	-
Järnsbäcken	895	336	26	22	0,4	0,50	0,22	0,16	125	44	321	23	0,6	2
Fåglabäcken	-	379	16	14	-	0,19	0,06	0,11	27	42	266	12	0,2	6
Uveredsbäcken	-	465	30	28	-	1,03	0,45	0,45	118	-	279	15	1,0	7
Hagestadsbäcken	-	404	24	19	-	1,12	0,35	0,57	101	-	213	12	0,6	4
Marstad	592	188	27	25	0,0	0,13	0,05	0,03	27	8	99	13	0,1	7
Stratomba	580	280	16	12	1,1	1,13	0,46	0,39	219	36	158	9	0,7	7
Hestad	670	270	14	10	0,2	0,56	0,25	0,22	299	40	152	8	0,3	7
Gisselöå	704	262	10	7	0,2	0,92	0,30	0,54	592	38	145	7	0,5	7
Gns: Medel	-	323	20	17	0,4	0,70	0,27	0,31	190	35	-	-	-	-
Averstadån	757	357	13	7	0,3	0,29	0,08	0,13	97	74	-	-	-	1
Husön ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Vällbäcken	-	330	7	4	0,4	0,94	-	0,64	93	58	-	-	-	1
Hillerstabäcken	-	356	13	10	0,6	0,44	0,20	0,31	86	49	-	-	-	1
Bergshammarsbäcken	-	203	10	8	0,2	0,12	0,08	0,09	38	15	-	-	-	1
Fiholm	-	283	12	9	0,4	0,89	0,53	0,56	107	30	233	9	0,7	2
Frögärdebäcken	-	254	9	7	0,2	0,41	0,25	0,24	56	22	220	7	0,4	2
Långtorabäcken	646	372	11	8	0,1	0,58	0,22	0,27	387	38	-	-	-	1
Skepptuna ²	686	257	11	8	0,2	0,45	0,19	0,20	180	25	179	7	0,3	3
Lohärad ²	607	303	13	9	0,1	0,29	0,17	0,07	51	40	246	9	0,2	2
Mässingsboån ²	-	366	7	5	0,5	0,25	0,04	0,12	81	-	242	4	0,2	6
Ssk & Ss: Medel	-	308	11	8	0,3	0,47	0,18	0,26	118	39	-	-	-	-
Lingerängsbäcken ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Flarkbäcken ²	-	321	3	1	-	0,28	0,22	-	-	-	340	4	0,3	2
Nn & Nö: Medel	-	321	3	1	-	0,28	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Samtl. typomr: Medel	-	368	20	16	0,5	0,50	0,22	0,28	130	40	-	-	-	-

* Nederbördsstationer i appendix; bilaga 2

¹ Ny avbördningskurva 1994/95, ej kontrollerad med manuella flödesmätningar

² Transport från hela avrinningsområdet

³ Provpunkten flyttades uppströms november 1992

⁴ Vattenföringen troligen överskattad 1993/94 pga av dämning vid vattenföringsstation

⁵ Flödesdata saknas pga okorrigerad avbördningskurva

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 1994/95 för enskilda avrinningsområden. Långtidsmedelvärden för totalkväve och totalfosfor. Beräknade medelvärden för produktionsområden*

Typområde	1994/95											Långtidsmedelvärden		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.			Tot-N	Tot-P	Antal år
	Tot-N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m			
Köpingebäcken	12,1	10,4	0,03	0,05	0,03	0,02	13	5	7,4	-	72	13,0	0,03	5
Smedstorp	9,2	8,1	0,03	0,08	0,06	0,02	17	6	7,8	-	50	8,1	0,09	2
Vemmenhög	7,3	6,2	0,11	0,11	0,06	-	14	-	7,8	-	66	9,1	0,13	3
Asmundtorp	9,0	7,7	0,03	0,15	0,09	0,06	64	3	7,9	-	59	-	-	1
Karstorsbäcken	9,6	8,1	0,14	0,29	0,19	0,10	67	9	7,7	-	39	9,5	0,22	5
Menlösabäcken	8,8	8,0	0,10	0,06	0,01	0,04	21	8	7,1	0,4	23	9,6	0,07	7
Gullbrannabäcken	9,7	8,4	0,17	0,31	0,07	0,21	33	10	7,5	3,2	55	10,4	0,24	3
Gss: Medel	9,4	8,1	0,09	0,15	0,07	0,08	33	7	7,6	1,8	52	-	-	-
Lybybäcken	9,5	8,3	0,08	0,14	0,09	0,05	8	11	7,6	-	43	12,2	0,13	11
Snogerödsbäcken	9,3	7,9	0,08	0,18	0,12	0,05	23	5	7,9	-	51	10,8	0,17	11
Hörviksbäcken	25,3	20,1	2,62	0,68	0,05	0,58	50	19	7,0	1,6	76	26,4	0,60	2
Heabybäcken	3,6	2,7	0,04	0,07	0,02	0,03	16	16	7,0	0,7	20	3,3	0,06	2
Ljungbylund	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Klevabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Barlingbo	10,8	10,4	0,04	0,11	0,08	-	6	-	7,9	5,0	67	10,3	0,10	6
Gmb: Medel	11,7	9,9	0,57	0,24	0,07	0,18	21	13	7,5	2,4	51	-	-	-
Draftingebäcken	4,5	3,3	0,09	0,06	0,01	0,03	2	17	6,5	0,4	19	-	-	1
Lyckåsån	2,2	1,4	0,03	0,07	0,02	0,04	12	12	7,6	1,1	28	2,7	0,09	6
Öxnevallabäcken	2,5	1,9	0,03	0,05	0,01	0,03	29	6	7,0	0,4	14	2,4	0,05	2
Forshällaån	1,3	0,5	0,03	0,09	0,02	0,05	47	9	7,2	1,0	18	1,2	0,08	2
Vikenbäcken	2,1	1,2	0,11	0,15	0,06	0,06	43	9	7,0	0,8	18	1,8	0,14	2
Åsakabäcken	3,0	2,3	-	0,02	0,00	0,01	6	12	7,5	4,1	62	2,9	0,03	6
Gsk: Medel	2,6	1,8	0,06	0,07	0,02	0,04	23	11	7,1	1,3	27	-	-	-
Järnsbäcken	7,9	6,5	0,10	0,15	0,07	0,05	37	15	7,3	1,5	33	7,2	0,18	2
Fåglabäcken	4,3	3,8	-	0,05	0,02	0,03	7	11	6,9	0,8	22	4,5	0,06	6
Uveredsbäcken	6,4	6,0	-	0,22	0,10	0,10	25	-	7,8	4,3	56	5,1	0,35	7
Hagestadsbäcken	5,8	4,6	-	0,28	0,09	0,14	25	-	7,2	1,6	31	6,1	0,26	4
Marstad	14,3	13,3	0,01	0,07	0,03	0,02	15	4	8,1	-	87	12,6	0,06	7
Stratomta	5,8	4,1	0,38	0,40	0,16	0,14	78	13	7,7	-	52	5,9	0,47	7
Hestad	5,0	3,7	0,07	0,21	0,09	0,08	111	15	7,7	-	43	5,2	0,22	7
Gisselöå	4,0	2,6	0,07	0,35	0,11	0,20	226	14	7,6	-	33	4,4	0,30	7
Gns: Medel	6,7	5,6	0,13	0,22	0,08	0,10	66	12	7,5	2,1	45	-	-	-
Averstadån	3,6	2,1	0,07	0,08	0,02	0,04	27	21	6,9	0,5	15	-	-	1
Husön ¹	8,3	7,2	0,19	0,03	-	0,01	16	14	5,8	2,8	76	8,6	0,06	2
Vällbäcken	2,1	1,2	0,13	0,28	-	0,19	28	18	7,2	2,7	21	-	-	1
Hillerstabäcken	3,7	2,7	0,17	0,12	0,06	0,09	24	14	7,2	0,8	31	-	-	1
Bergshammarsbäcken	4,8	3,8	0,08	0,06	0,04	0,04	19	7	7,9	2,6	56	-	-	1
Fiholm	4,1	3,1	0,13	0,32	0,19	0,20	38	11	7,6	1,4	36	3,6	0,29	2
Frögärdebäcken	3,4	2,6	0,10	0,16	0,10	0,09	22	9	7,9	1,8	41	3,1	0,16	2
Långtorabäcken	3,1	2,1	0,04	0,16	0,06	0,07	104	10	7,6	3,2	49	-	-	1
Skepptuna	4,3	3,0	0,09	0,18	0,07	0,08	70	10	7,4	3,1	50	3,7	0,14	3
Lohärad	4,2	3,1	0,05	0,10	0,06	0,02	17	13	7,8	4,5	54	3,7	0,08	2
Mässingsboån	2,0	1,4	0,15	0,07	0,01	0,03	22	-	7,0	0,8	17	1,8	0,09	6
Ssk & Ss: Medel	4,0	2,9	0,11	0,14	0,07	0,08	35	13	7,3	2,2	41	-	-	-
Lingerängsbäcken ¹	3,0	1,6	0,47	0,08	0,05	0,03	21	13	5,9	0,2	20	2,4	0,10	1
Flarkbäcken	0,9	0,4	-	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-	1,1	0,08	2
Nn & Nö: Medel	2,0	1,0	-	0,08	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Samtl. typomr: Medel	6,1	4,9	0,19	0,15	0,06	0,10	36	11	7,4	2,0	43	-	-	-

* Medelvärden beräknade på antal områden där resp. analys har utförts.

¹ Aritmetiska medelhalter för samtliga variabler då flödesdata saknas

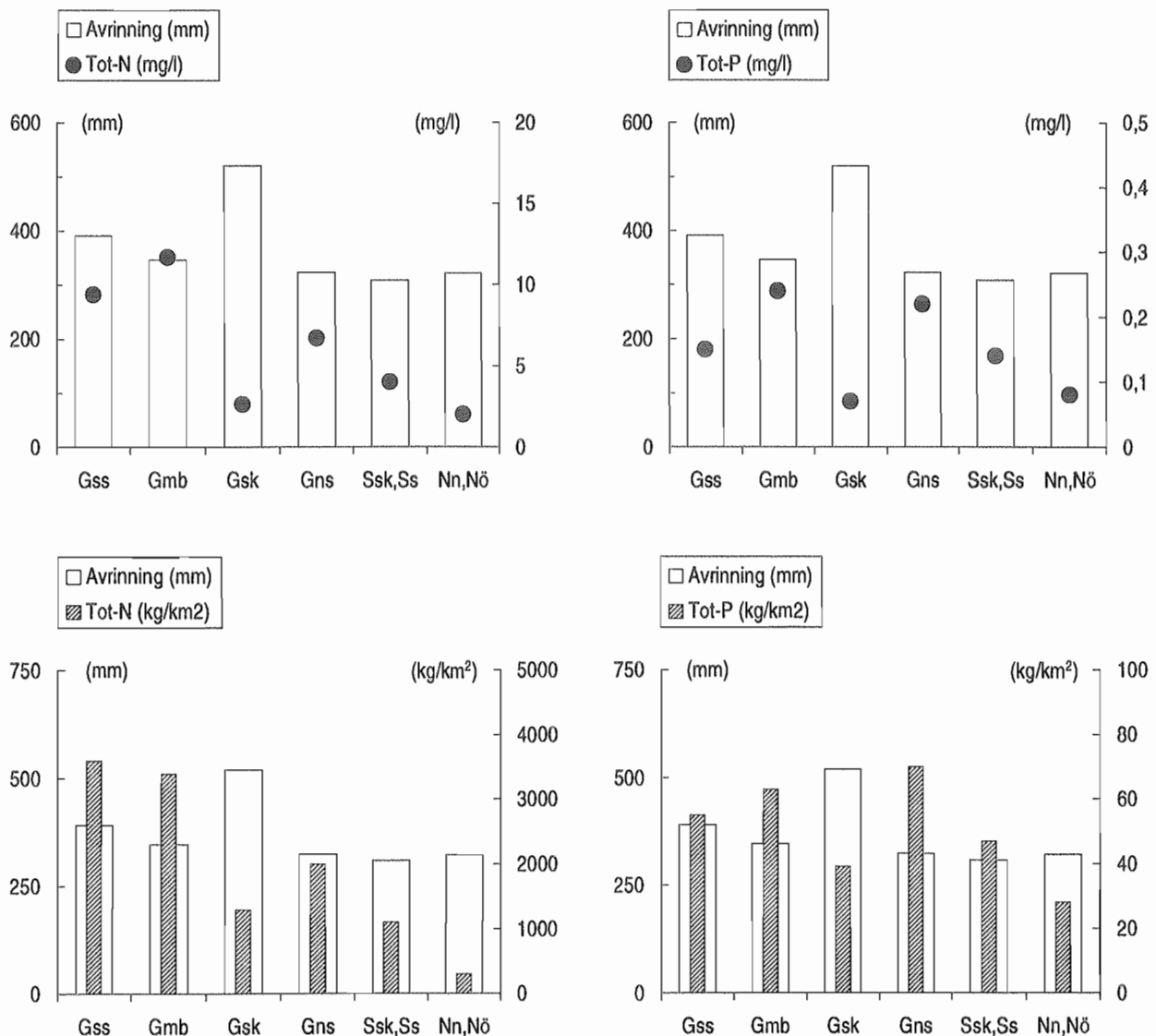
Jämförelse mellan olika regioner

Skillnaderna i närsaltförluster mellan typområdena är stora, vilket speglar den betydande variationen i klimat, odling, gödsling och jordar i och mellan de olika regionerna. I södra Götaland där både avrinningen är förhållandevis stor och vintrarna milda kan speciellt kväveförlusterna bli stora (figur 3 och tabell 2). Jordarna är dessutom ofta lättare och lerorna mindre styva än i norra Götaland och Mälardalen vilket gör dem mer känsliga för läckage. Växtodlingen är inriktad mot avsalugrödor som potatis, sockerbetor, oljevaxter och vete. Sandjordar utnyttjas ofta för odling av grödor som ökar risken för läckage som t ex potatis. Vall som minskar risken för kväveläckage utgör en mindre del av åkermarken än vad den gör i övriga Sverige. Djurproduktionen är främst inriktad på svinskötsel och

sker ofta i stora produktionsenheter vilket medför att det kan vara problem att få ut all stallgödsel vid rätt tidpunkt och till lämplig gröda ur läckagesynpunkt.

Även produktions- och gödselnivåer skiljer mellan produktionsområdena. De största skördarna tas ut i Götalands slättbygder där också gödslingen är större än i andra produktionsområden (appendix; bilaga 3). Spannmålskörden i hela landet var 1994 förutom för höstråg lägre än normskördarna (SCB, 1995) och förhållandet har sannolikt varit liknande i typområdena. Växternas kväveutnyttjande har då blivit sämre än normalt med ackumulering av restkväve i markprofilen som följd.

I Götalands skogsbygder där flera av typområdena i västra Sverige ingår är avrinningen stor. Trots detta är ändå inte kväveförlusterna speciellt stora (figur 3). Här finns ofta nötkreatursbesätt-



Figur 3. Medelvärden av avrinning (mm), halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) och totala transporter av totalkväve och totalfosfor (kg/km²) för olika produktionsområden 1994/95. Transportmedelvärden beräknade på totala transporter från respektive avrinningsområde.

ningar vilket medför att vallandelen ökar. I Götalands slätt- och mellanbygder är förhållandet omvänt med normala avrinningar och höga koncentrationer. Jämförelsen mellan avrinningsområden är dock som tidigare nämnts komplicerad. Områdena i södra Sverige har ofta en hög andel åkermark medan typområdena i skogsbygderna ligger i avrinningsområden med en betydande andel skog som har mindre kväveläckage än vad åkermarken har. I norra Götalands och Svealands mest jordbruksintensiva områden är djurtätheten ofta måttlig eller låg. Renodlade växtodlingsgårdar är vanliga och stallgödselanvändningen mindre än i övriga Sverige. De kallare vintrarna och en lägre avrinning medför att kväveförlusterna blir mindre jämfört med i södra Sverige. I Norrland med lång period av tjäle är kväveläckaget litet då kvävemineraliseringen avstannar under vintern liksom avrinningen.

Fosforförlusterna var störst i Götalands norra slättbygder medan de var minst i Norrland och Götalands skogsbygder. Skillnaderna mellan olika regioner med avseende på totalfosforförlust var däremot mindre än för totalkväve. Klimatet har för fosfor snarare en utjämnande effekt mellan olika regioner. Kallare klimat i kombination med förhållandevis stor andel erosionskänslig åkermark ökar fosforförlusterna, vid en kraftig snösmältning kan årsförlusten av fosfor ske på bara ett par dagar. Erosionen sker då inte bara på markytan direkt till vattendragen eller ytvattenbrunnar utan också via skiljeerosion i markprofilen ned till dräneringsystemen. Koncentrationerna av fosfatfosfor var i stort sett lika i alla produktionsregioner utom i Götalands skogsbygder där de var lägre. Större andel skog än i andra områden i kombination med mindre läckagekänsliga jordar i några områden har här betydelse.

Arealförluster från åkermarken

Åkermarkens nettoarealförluster till vatten har skattats för de olika typområdena (tabell 4 och appendix; bilaga 4). Med detta menas åkermarkens utlakning (åkermarkens bruttoarealförluster) minus retentionsförluster och förluster till djupare grundvatten. Punktkällornas och den övriga markens förluster har då schablonberäknats utifrån inventeringar och åkermarkens nettoarealförlust antas då utgöra restposten vid beräkningarna. Minskad andel åkermark och ökad påverkan från spridd bebyggelse ökar osäkerheten vid skattning av åkermarkens nettoarealförluster. Speciellt märks detta i Götalands skogsbygder. Likaså inverkar bl a ett områdes utseende, vattendragets längd och proces-

Tabell 4. Skattad nettoarealförlust från åkermark i respektive typområde (kg/ha) 1994/95 samt medelvärden för produktionsområdena

Typområde	1994/95	
	Tot-N	Tot-P
Köpingebäcken	40	0,1
Smedstorp	59	0,3
Vemmenhög	29	0,3
Asmundtorp	40	0,6
Karstorpsbäcken	39	1,0
Menlösabäcken	61	0,4
Gullbrannabäcken	28	0,9
Medel Gss	42	0,5
Lybybäcken	44	0,6
Snogerödsbäcken	63	1,2
Hörviksbäcken	55	1,5
Heabybäcken	30	0,5
Ljungbylund	-	-
Klevabäcken	-	-
Barlingbo	28	0,2
Medel Gmb	44	0,8
Draftingebäcken	30	0,1
Lyckåsan	25	0,9
Öxnevallabäcken	35	1,1
Forshällaån	16	1,2
Vikenbäcken	20	1,5
Åsakabäcken	16	-
Medel Gsk	24	0,8
Järnsbäcken	36	0,7
Fåglabäcken	26	0,2
Uveredsbäcken	32	1,1
Hagestadsbäcken	36	1,7
Marstad	29	0,1
Stratomta	24	1,7
Hestad	22	0,9
Gisselöå	14	1,3
Medel Gns	27	1,0
Averstadån	28	0,5
Husön	-	-
Vällbäcken	13	1,8
Hillerstabäcken	21	0,6
Bergshammarsbäcken	15	0,1
Fiholm	17	1,3
Frögärdebäcken	14	0,7
Långtorabäcken	17	0,9
Skepptuna	17	0,6
Lohärad	23	0,4
Mässingsboån	15	0,4
Medel Ssk & Ss*	18	0,7
Lingerängsbäcken	-	-
Flarkbäcken	6	0,7
Medel Nn & Nö	6	0,7
Medel samtl. typomr.	29	0,8

ser i vattendraget till skillnader i retention mellan närsaltkälla och utlopp från typområde. Även förluster av närsalter till djupare grundvatten är av betydelse.

De beräknade arealförlusterna av kväve varierade mellan 6 och 63 kg/ha med de största förlusterna i Skåne och de minsta i Västerbotten. I medeltal var kväveförlusterna drygt 40 kg/ha i Götalands slätt- och mellanbygder. I Götalands norra slättbygder var de drygt 25 kg/ha och i Svealand ca 18 kg/ha. Medelvärdet för alla typområden var 29 kg/ha. Arealförlusterna av fosfor varierade mellan 0,1 och 1,8 kg/ha. Områdena är dock svåra att jämföra med varandra då punktkällor även ingår i arealförlusterna eftersom inventeringar ännu inte gjorts eller sammanställts för vissa områden. I en hög fosforförlust från åkermarken kan därför läckage från punktkällor döljas. Generellt är dock fosforförlusterna större från lerområdena i norra Götaland och i Svealand än från södra Götalands moränleror och lättare jordar. För alla typområden var medelvärdet 0,8 kg/ha

I en utredning om hur långt Sverige nått i att halvera kväveläckaget från åkermark i olika delar av landet mellan 1985 och 1994 (Johnsson och Hoffman, 1996), redovisas beräknad kväveutlakning från rotzonen i åkermarken, d v s en bruttoförlust från åkermark till både grundvatten och dräneringssystemen. I dessa beräkningar har normalvärden för skördar och klimat använts. Resultaten visar därför på läckagenivåer vid ett normalår. Agrohydrologiska året 1994/95 var däremot inte speciellt normalt med en torr sommar som följdes av hög avrinning under resten av året. Kväveförlusterna i typområdena blev därför i många områden som tidigare nämnts större än medelvärdet för hela undersökningsperioderna.

Vid en jämförelse med beräknad normalutlakning var den skattade nettoutlakningen från åkermarken i typområdena i Götalands södra och norra slättbygder och i Svealand i samma nivå som den beräknade normalutlakningen (appendix; bilaga 5). För övriga produktionsområden var nettoarealförlusterna högre än den beräknade normala rotzonsutlakningen. Det kan vara rimligt med tanke på att avrinningen och därmed åkermarkens beräknade nettoarealförlust ute i vattendraget var större än normalt detta år. Ett normalår bör däremot åkermarkens nettoutlakning ute i vattendraget vara lägre än rotzonsutlakningen. Möjligen är utlakningen från typområdena i Götalands skogsbygder överskattad då mindre andel åkermark minskar säkerheten i skattningarna. Den skattade utlakningen i Götalands mellanbygder representeras av typområden i intensiva jordbruksområden vilket förklarar den förhållandevis höga utlakningen.

Sammanfattning

I miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" studeras hur små jordbruksdominerade avrinningsområden påverkar vattenkvaliteten i avrinnande vatten till bäck eller å. Resultaten från vattenundersökningarna för det agrohydrologiska året 1994/95 redovisas i denna årssammanställning.

Nederbörd och därmed avrinning var för de flesta typområden högre än medelvärdet för tidigare år i undersökningsperioden. Avrinningen startade i många områden tidigt på hösten 1994 efter kraftiga regn i augusti-september. Avrinningen pågick under hela vinterhalvåret i de flesta områdena. I april-maj var nederbörden återigen stor varför avrinningen i flera områden var betydande till i början av juni. Medelavrinningen för alla typområden var 368 mm.

Årsmedelhalterna av totalkväve var i stort sett i samma nivå som tidigare år, fosforhalterna var i några områden högre till följd av kraftig erosion på lerjordar. Medelhalterna för alla typområden var för totalkväve 6,1 mg/l och för totalfosfor 0,15 mg/l. Arealförlusterna av både kväve och fosfor blev dock större än tidigare år i många områden då den höga avrinningen medförde ett högre läckage genom markprofilen. Skillnaderna mellan olika regioner i Sverige vad gäller kväveförluster är tydliga, i södra Götaland var kväveförlusterna störst. Relativt lätta jordar, något högre avrinning än i norra Götaland och Svealand tillsammans med en mer intensiv växtodling men framförallt mildare vintrar som medför att mineraliseringen av organiskt bundet kväve fortgår i högre grad. Fosforförlusterna varierade mer mellan typområdena än mellan regionerna. Större förluster av fosfor orsakades troligtvis av styva lerjordar vilka är känsliga för fosforerosion, intensivt stallgödslad åkermark eller påverkan från punktkällor som enskilda avloppsanläggningar. För hela avrinningsområdena var förlusterna beräknade som medelvärde för alla typområden 2000 kg/km² för kväve medan de var 50 kg/km² för fosfor.

Nettoarealförlusterna av kväve från åkermarken har schablonberäknats. Då skörden många gånger blev lägre än förväntat p g a den torra sommaren fanns restkväve kvar i marken som växterna inte kunnat tillgodogöra sig. När avrinningen startade fördes restkväve ut i vattendragen tillsammans med mineraliserat kväve från markens organiska material. I kombination med den höga avrinningen under året blev kväveutlakningen därför ovanligt stor. Den skattade åkermarksförlusten blev som ett medelvärde för alla typområden ca 30 kg/ha kväve och ca 0,8 kg/ha fosfor.

Referenser

Claesson, S och Steineck, S. 1991. *Växtnäring, hushållning - miljö*. Speciella skrifter 41. SLU. Uppsala

Johnsson, H och Hoffman, M. 1996. *Normalutlakning från svensk åkermark 1985 och 1994*. Ekohydrologi 39. Avdelningen för vattenvårdslära, SLU, Uppsala.

Solander, D. 1995. Opublicerat. *Avrinning från Forshaga skog i Uppland 1994/95*. Länsstyrelsen i Stockholms län.

Statens naturvårdsverk. 1990. *Tillförsel av kväve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland*. Rapport 3692. Solna.

Statens naturvårdsverk. 1995. *Vad innehåller avlopp från hushåll?* Rapport 4425. Solna.

Statistiska centralbyrån, SCB. 1995. *Jordbruksstatistisk årsbok 1995*. Örebro.

Årsredovisningar från länsstyrelserna;

Regional miljöövervakning av växtnäringsförluster från jordbruksmark i Malmöhus län, Årsrapport med resultat från tre jordbruksområden i länet (*anm Lybybäcken, Snogerödsbäcken och Asmundtorp*)

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Vemmenhög, Malmöhus län, 1994/95

Växtnäringsförluster från jordbruksmark, Årsrapport 94/95 med resultat från tre jordbruksområden i Kristianstads län (*anm Köpingebäcken, Smedstorp och Karstorsbäcken*)

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Heabybäcken och Hörviksbäcken, Blekinge län, 1994/95

Typområden på jordbruksmark, Redovisning av resultat från Hallands län, 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Barlingbo, Gotlands län, 1994/95

Jordbrukets recipientkontroll, Lyckåsan 1988-95, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Årsrapport, Typområde på jordbruksmark 94/95, Draftingebäcken, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Vikenbäcken och Forshällaån, Göteborgs och Bohus län, 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Järnsbäcken och Öxnevallabäcken, Älvsborgs län, 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Marstad, Stratomta, Hestad och Gisselöå, Östergötlands län, 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Averstadån, Värmlands län, 1994/95

Redovisning av Jordbrukets recipientkontroll (JRK) i Örebro län för 1994/95

Jordbrukets Recipientkontroll, Frögärdebäcken och Fiholm (Åbäckegraven), Årsredovisning för perioden 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Lohärad och Skepptuna, Stockholms län, 1994/95

Årsredovisning för "Typområde på jordbruksmark" (JRK), Långtorabäcken, Uppsala län, 1994/95

Övervakning av typområden på jordbruksmark, Flarkbäcken, Robertsfors kommun, Västerbottens län, Årsrapport December 1995

Appendix med faktabilagor

Bilaga 1. Länsnamn

Länsbokstav	Län
M	Malmöhus
L	Kristianstads
K	Blekinge
G	Kronobergs
N	Hallands
I	Gotlands
H	Kalmar
F	Jönköpings
O	Göteborgs och Bohus
P	Älvsborgs
R	Skaraborgs
S	Värmlands
E	Östergötlands
T	Örebro
D	Södermanlands
U	Västmanlands
AB	Stockholms
C	Uppsala
X	Gävleborgs
W	Dalarnas
AC	Västerbottens

Bilaga 2. Närliggande SMHI nederbördsstation till respektive typområde

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Köpingebäcken	Kristianstad-Everöd	562
Smedstorp	Bollerup	654
Vemmenhög	Skurup	662
Asmundtorp		
Karstorsbäcken	Barkåkra	694
Menlösabäcken		
Gullbrannabäcken		
Lybybäcken		
Snogerödsbäcken		
Hörviksbäcken	Sölvesborg	489
Heabybäcken	Bredåkra	615
Ljungbylund		
Klevabäcken	Ölands södra udde	
Barlingbo	Visby flygplats	514
Draftingebäcken	St Segerstad	864
Lyckåsan	Ramsjöholm, Huskv.	642, 605
Öxnevallabäcken	Linhult	989
Forshällaån	Ljungkile	921
Vikenbäcken	Ljungkile	921
Åsakabäcken		
Järnsbäcken	Erikstad	732
Fåglabäcken		
Uveredsbäcken		
Hagestadsbäcken		
Marstad	Vadstena	477
Stratomta	Malmslätt	516
Hestad	Skärkind	533
Gisselöå	Söderköping	591
Averstadån	Åkershus	596
Husön	Örebro	
Vällbäcken	Fellingsbro	607
Hillerstabäcken		
Bergshammarsbäcken		
Fiholm	Västerås-Hässlö	495
Frögärdebäcken	Västerås-Hässlö	495
Långtorabäcken	Hyvlinge	570
Skepptuna	Arlanda	536
Lohärad	Rimbo	583
Mässingsboån	Folkärna	555
Lingerängsbäcken		
Flarkbäcken		

Bilaga 3. Gödselmedelsförbrukning och beräknade kväveskördar 1994 baserade på skördeuppskattningar 1994 i olika produktionsområden (SCB, 1995) samt beräknade normkväveskördar 1994 (Johnsson och Hoffman, 1996) baserade på normskördarna 1994

Produktionsområde	Handels- och/eller stallgödselförbrukning ¹ (kgN/ha)	Kornskörd (kgN/ha)		Höstveteskörd (kgN/ha)	
		Skörd	Beräknad normalskörd	Skörd	Beräknad normalskörd
Götalands södra slättbygder	125	85	94	128	136
Götalands mellanbygder	105	60	85	95	117
Götalands skogsbygder	90	55	68	92	110
Götalands norra slättbygder	115	70	88	107	123
Svealands skogs och slättbygder ²	90	55	73	92	108
Norrland, nedre och övre	70	-	-	-	-

¹ Handels- och/eller stallgödselförbrukning (som NO₃/NH₄) fördelad över hela åkerarealen

² Medelvärden av Mellersta Sveriges skogsbygder och Svealands slättbygder

Bilaga 5. Normalutlakning av kväve från åkermark 1994 (Johnsson och Hoffman, 1996) (kgN/ha)

Produktionsområde	Normalutlakning av totalkväve från åkermark 1994
Götalands södra slättbygder	43 ¹
Götalands mellanbygder	25 ²
Götalands skogsbygder	18 ³
Götalands norra slättbygder	25
Svealands slätt- och skogsbygder	15 ⁴

¹ Arealsviktat medelvärde för södra och sydvästra delområdet

² Arealsviktat medelvärde för östra och södra delområdet

³ Arealsviktat medelvärde för slätt- och skogsbygd

⁴ Arealsviktat medelvärde för Svealands skogsbygd och Svealands slättbygd

Bilaga 4. Beräkning av arealförluster i respektive avrinningsområde 1994/95

Typområde	Anmärkning
	<i>Schablonvärden för punktkällor och annan mark än åkermark från SNV 3692 och 4425 om inte annat anges.</i>
Köpingebäcken	från länsstyrelsens årsredovisning
Smedstorp	från länsstyrelsens årsredovisning
Vemmenhög	punktkällors bidrag uppskattade m h a av inventering och närhaltsbalanser i bäcken
Asmundtorp	från länsstyrelsens årsredovisning
Karstorsbäcken	från länsstyrelsens årsredovisning
Menlösabäcken	åkermark inkl. enskilda avlopp, 1
Gullbrannabäcken	åkermark inkl. enskilda avlopp, 1
Lybybäcken	från åkermark inkl. läckage från djurhållning, 1
Snogerödsbäcken	från åkermark inkl. läckage från djurhållning, 1
Hörviksbäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Åkermark inkl. punktkällor, 1
Heabybäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Åkermark inkl. punktkällor, 1
Ljungbylund	-
Klevabäcken	-
Barlingbo	från länsstyrelsens årsredovisning
Draftingebäcken	1
Lyckåsån	övre delområde referensområde för skog och övrig mark
Öxnevallabäcken	åkermark inkl. punktkällor, övre delomr. referensomr. för skog och övrig mark
Forshällaån	1
Vikenbäcken	1
Åsakabäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark
Järnsbäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Åkermark inkl. punktkällor, 1
Fåglabäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark
Uveredsbäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark
Hagestadsbäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark
Marstad	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark, 2
Stratomta	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark, 2
Hestad	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark, 2
Gisselöå	från länsstyrelsens årsredovisning. Inkl. betesmark, 2
Averstadån	från Ist's årsred. Åker inkl. punktkällor, 1, ev. överskattad avr. ger för hög arealförlust
Husön	-
Vällbäcken	åkermark inkl. punktkällor, 1
Hillerstabäcken	åkermark inkl. punktkällor, 1
Bergshammarsbäcken	åkermark inkl. punktkällor, 1
Fiholm	från länsstyrelsens årsredovisning
Frögärdebäcken	från länsstyrelsens årsredovisning
Långtorabäcken	från länsstyrelsens årsredovisning. 2
Skepptuna	från länsstyrelsens årsredovisning. 2
Lohärad	från länsstyrelsens årsredovisning. 2
Mässingsboån	
Lingerängsbäcken	-
Flarkbäcken	

- 1 Schablonvärdena för skog och annan mark har räknats upp 50 % då avrinningen 94/95 var förhöjd
2 Skogsmarkens arealförlust enligt Solander, 1995

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 vattenvård (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 (address, see the back page)

- | Nr | År | Författare och titel. <i>Author and title.</i> |
|----|------|---|
| 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>
Lars Lingsten och Nils Brink. Åker gödslingens inverkan på miljön i en bäck. <i>The effect of agricultural manuring on the environment in a brook.</i>
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>
Nils Brink. Self-Purification studies of silage juice.
Arne Gustafson och Mats Hansson. Växtnäringsförluster på Kristianstadsslätten. <i>Loss of nutrients on the Kristianstad plain.</i>
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.
Arne Gustafson och Börje Lindén. Kvävebehovet för 1979.
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>
Nils Brink. Växtnäringsförluster från skogsmark. <i>Losses of nutrients from forests.</i>
Nils Brink. Utlakning av kväve från agroekosystem. <i>Leaching of nitrogen from agro-ecosystems.</i>
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>
Nils Brink, Sven L. Jansson och Staffan Steineck. Utlakning efter spridning av potatisfruktsaft. <i>Leaching after spreading of potato juice.</i>
Nils Brink och Arne Gustafson. Att spå om gödselkväve. <i>Forecasting the need of fertilizer nitrogen.</i>
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>
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>
Arne Gustafson. Jordbruket och grundvattnet.
Nils Brink. Utlakning av växtnäring från åkermark.
Nils Brink. Vart tar gödseln vägen. |
| 8 | 1981 | Nils Brink. Försurning av grundvatten på åker. <i>Acidification of groundwater on arable land.</i>
Rikard Jernlås och Per Klingspor. TCA-utlakning från åker. <i>Leaching of TCA from arable land.</i>
Arne Joelsson. Ytavspolning av fosfor från åkermark. <i>Storm washing of phosphorus from arable land.</i>
Arne Gustafson, Sven-Olof Rydning 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>
Gunnar Fryk. Utlakning från upplag av malda sopor. <i>Leachate from piles of shredded refuse.</i> |
| 10 | | Arne Gustafson och Arne S. Gustavsson. Växtnäringsförluster i Västergötland och Östergötland. <i>Losses of nutrients in Västergötland and Östergötland.</i>
Barbro Ulén. Växtnäringsförluster från åker och skog i Södermanland. <i>Losses of nutrients from arable land and forests in Södermanland.</i>
Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Nitrat, nitrit och pH i dricksvatten i Västergötland, Östergötland och Södermanland. <i>Nitrate, nitrite and pH in drinking water in Västergötland, Östergötland and Södermanland.</i>
Lennart Mattsson och Nils Brink. Gödslingsprognoser för kväve. <i>Fertilizer forecasts.</i> |
| 11 | 1982 | Barbro Ulén. Vadsbrosjöns närsaltbelastning och trofinivå. <i>The nutrient load and trophic level of lake Vadsbrosjön.</i>
Arne Andersson och Arne Gustafson. Metallhalter i dräneringsvatten från odlad mark. <i>Metal contents in drainage water from cultivated soils.</i> |

- | Nr | År | Författare och titel. <i>Author and title.</i> |
|------------|------|--|
| 11, forts. | | Arne Gustafson. Växtnäringsförluster från åkermark i Sverige.
Barbro Ulén. Erosion av fosfor från åker. <i>Erosion of phosphorus from arable land.</i>
Rikard Jernlås. Kväveutlakningens förändring vid reducerad gödsling. |
| 12 | 1982 | Nils Brink och Rikard Jernlås. Utlakning vid spridning höst och vår av flytgödsel. <i>Leaching after spreading of liquid manure in autumn and spring.</i>
Gunnar Fryk och Thord Ohlsson. Infiltration av lakvatten från malda sopor. <i>Leachate migration through soils.</i>
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. <i>Surface transport of plant nutrients from field spread with manure.</i>
Rikard Jernlås. TCA-utlakning på lerjord. <i>Leaching of TCA on a clay soil.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Öjebyn. <i>Losses of nutrients at Öjebyn.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Röbbäcksdalen. <i>Losses of nutrients at Röbbäcksdalen.</i>
Rikard Jernlås och Per Klingspor. Nitratutlakning och bevattning. <i>Drainage losses of nitrate and irrigation.</i> |
| 14 | 1983 | Arne Gustafson, Lars Bergström, Tomas Rydberg och Gunnar Torstensson. Kväve mineralisering vid plöjningsfri odling. <i>Nitrogen mineralization in connection with non-ploughing practices.</i>
Rikard Jernlås. Rörlighet och nedbrytning av fenvalerat i lerjord. <i>Decomposition and mobility of fenvalerate in a clay soil.</i>
Nils Brink. Jordprov på hösten eller våren för N-prognoser. <i>Soil sampling for nitrogen forecasts.</i>
Nils Brink. Närsalter och organiska ämnen från åker och skog. <i>Nutrients and organic matters from farmland and forest.</i>
Nils Brink. Gödsel användningens miljöproblem. |
| 15 | 1984 | Nils Brink, Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Växtnäringsförluster runt Ringsjön. <i>Nutrient losses in the Ringsjö area.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggröda efter korn. <i>Catch crop after barley.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster från åker i Nybroåns avrinningsområde. <i>Losses of nutrients from arable land in the Nybroån river basin.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Vagle. <i>Losses of nutrients at Vagle.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Offer. <i>Losses of nutrients at Offer.</i> |
| 16 | | Arne Gustafson, Arne S. Gustavsson och Gunnar Torstensson. Intensitet och varaktighet hos avrinning från åkermark. <i>Intensity and duration of drainage discharge from arable land.</i> |
| 17 | 1984 | Jenny Kreuger och Nils Brink. Fånggröda och delad giva vid potatisodling. <i>Catch crop and divided N-fertilizing when growing potatoes.</i>
Nils Brink och Arne Gustavsson. Förluster av växtnäring från sandjord. <i>Losses of nutrients from sandy soils.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Boda. <i>Losses of nutrients at Boda.</i>
Nils Brink. Vattenföreningar från tippen i Erstorp - ett rättsfall. |
| 18 | 1984 | Barbro Ulén. Påverkan på yt- och dränerings- och grundvatten vid Ekenäs. <i>Influence on surface water, drainage water and groundwater at Ekenäs.</i>
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. <i>Losses of nitrogen and phosphorus in the Ringsjö area.</i>
Nils Brink och Kjell Ivarsson. Förluster av växtnäring från lerjordar i Skåne. <i>Losses of nutrients from clay soils in Skåne.</i>
Arne Gustavsson, Berit Tomassen och Börje Wiksten. Växtnäringsförluster från åker på Uppsalaslätten. <i>Nutrient losses from arable land in the region of Uppsala.</i>
Christina Lindgren, Margaretha Wahlberg och Arne Gustavsson. Dricksvattenkvalitet i Uppsala regionen. <i>Drinking water quality in the region of Uppsala.</i>
Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och Diklorprop. <i>Mobility of MCPA and dichlorprop.</i>
Barbro Ulén. Ytavrinningsförluster av cyanazin. <i>Losses with surface run-off of cyanazine.</i> |
| 20 | 1985 | Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och diklorprop på sandjord. <i>Mobility of MCPA and dichlorprop in a sandy soil.</i>
Kjell Ivarsson och Nils Brink. Utlakning från en grovmjord i Halland. <i>Losses of nutrients from a sandy soil in Halland.</i>
Barbro Ulén. Åkermarkens erosion. <i>Erosion of phosphorus from arable Land.</i>
Arne S. Gustavsson. Förluster av kväve och fosfor runt Ringsjön.
Arne Gustafson. Växtnäringsläckage och motåtgärder
Nils Brink. Bekämpningsmedel i åar och grundvatten. |

- | Nr | År | Författare och titel. <i>Author and title.</i> |
|----|------|--|
| 21 | 1986 | Birgit Loeper. Toxicitetstest för pesticider med protozoer. <i>Toxicity test for pesticides using protozoa.</i>
Nils Brink, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Odlingsåtgärders inverkan på kvalitet hos yt- och grundvatten.
Barbro Ulén. Lakning av fosfor ur jordar. <i>Leaching of phosphorus from soils.</i>
Nils Brink och Gunnar Torstensson. Vådan av proteingödsling. Värdera miljön. <i>Risk of fertilizing for increased protein. Evaluate the environment.</i>
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. <i>Catch crop after harvest.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Läckage av växtnäring från åker i Nybroåns vattensystem. <i>Leaching of nutrients from arable land in the Nybroån river basin</i>
Solweig Ellström och Nils Brink. Stallgödsblad och konstgödsblad åker läcker växtnäring. <i>Fields spread with manure and fertilizer leach plant nutrients.</i>
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. <i>Regional vattenundersökning söder och öster om Ringsjön. Water nutrient status to the south and east of Lake Ringsjön.</i>
Petra Fagerholm. Vattenkvalitet och jordbruksdrift inom Ringsjöområdet. <i>Water Quality and agriculture in the area of Lake Ringsjön.</i>
Nils Brink. Nitrifikationshämmare eller svält mot kväveläckage. <i>Nitrification inhibitors or starvation against nitrogen losses.</i>
Nils Brink, Jenny Kreuger och Gunnar Torstensson. Näringsflöden från åkermark. <i>Nutrient fluxes from arable land.</i> |
| 26 | 1988 | Arne Andersson och Arne Gustafson. Deposition av spårelement med nederbörden. <i>Bulk deposition of trace elements in precipitation.</i>
Arne Andersson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Utlakning av spårelement från odlad jord. <i>Removal of trace elements from arable land by leaching.</i>
Barbro Ulén. Fosforerosion vid vallodling och skyddszon med gräs. <i>Phosphorus erosion under ley cropping and a grass protective zone.</i> |
| 27 | 1990 | Lisbet Lewan. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av växtnäringssämnen. <i>Undersown Catch Crop - Effects on leaching of plant nutrients.</i>
Lisbet Lewan och Holger Johnsson. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av kväve. <i>Undersown catch crops - effects on leaching of nitrogen.</i>
Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät på åkermark. <i>Discharge and nutrient losses from arable land.</i> |
| 28 | 1992 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Börje Lindén, och Gustav Skyggesson. Mineralkvävedynamik och växt näringsutlakning på en grovmojord med handels- och stallgödsblade odlingsystem i södra Halland. <i>Mineral nitrogen dynamics and nutrient leaching in a sandy soil in southern Halland with cropping systems fertilized with commercial fertilizers and manure.</i> |
| 29 | 1992 | Barbro Ulén. Närsaltsförluster från mindre avrinningsområden inom jordbrukets recipientkontroll i Sverige. <i>Nutrient losses from small catchment areas in the recipient control of agriculture in Sweden.</i>
Markus Hoffman. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät agrohydrologiska året 90/91 samt långtidsöversikt för 1977/90. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1990/91 and review of the years 1977/90</i>
Markus Hoffman. Odlingsåtgärder och vattenkvalitet - en studie på sju fält i Malmöhus län. <i>Cultivation practices and water quality - a study on seven fields in Malmöhus county.</i> |
| 30 | 1993 | Börje Lindén, Arne Gustafson, Gunnar Torstensson och Erik Ekre. Mineralkvävedynamik och växtnäring utlakning på en grovmojord i södra Halland med handels- och stallgödsblade odlingsystem. <i>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.</i> |
| 31 | 1993 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson och Börje Lindén. Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlings teknik. <i>Leaching of nitrogen from sandy soil - counter measures with new technique.</i> |
| 32 | 1993 | Markus Hoffman och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1991/92 samt långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1991/92 and a long term review.</i> |
| 33 | 1993 | Börje Lindén, Helena Aronsson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggrödor, direktsådd och delad kvävegiva studier av kväveverkan och utlakning i olika odlingsystem i ett lerjordsförsök i Västergötland. <i>Catch crops, direct drilling and split nitrogen fertilization - studies of nitrogen turnover and leaching in crop production systems on a clay soil in Västergötland.</i> |
| 34 | 1993 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Helena Aronsson och Artur Granstedt. Ekologisk odling - utlakningsrisker och kväveomsättning. <i>Ecological Agriculture - Leaching risks and Nitrogen Turnover. Ecological agriculture - leaching risks and nitrogen turnover.</i> |
| 35 | 1993 | Erik Kellner. Årstidsbunden kvävebelastning och denitrifikation i dammar - en enkel modellansats. <i>Seasonal nitrogen fluxes and denitrification in ponds - simple model approach</i> |

Nr	År	Författare och titel. <i>Author and title.</i>
36	1995	Markus Hoffmann och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnärlingsförluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1992/93 samt en långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1992/93 and a long term review.</i>
37	1995	Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Växtnärlingsförluster till vatten från ett jordbruksområde på Gotland 1989/94.
38	1995	Katarina Kyllmar, Göran Johansson och Markus Hoffmann. Avrinning och växtnärlingsförluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1993/94 samt en långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 193/94 and a long term review.</i>
39	1996	Holger Johnsson och Markus Hoffmann. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994.