

Lovisa Stjernman Forsberg, Katarina Kyllmar och Stefan Andersson

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2010/2011

*Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet
Typområden på jordbruksmark*



Isformationer vid utloppet för typområde M36 (Skåne) i mars 2011. Foto: Stefan Andersson

Ekohydrologi 130

Uppsala 2012

**Institutionen för mark och miljö
Sveriges lantbruksuniversitet**

**Department of Soil and Environment
Swedish University of Agricultural Sciences**

ISRN SLU-VV-EKOHYD-130-SE
ISSN 0347-9307

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning	3
Material och Metoder	4
Typområden	4
Vattenföring och nederbörd	4
Vattenprovtagning och vattenanalyser	4
Beräkningar	6
Resultat och Diskussion	8
Grödfördelning	8
Nederbörd, avrinning och temperatur	9
Vattenkvalitet och transporter i bäckarna	9
Grundvatten	21
Referenser	27
Appendix	29

Sammanfattning

Inom mätprogrammet *Typområden på jordbruksmark* undersöks 21 små jordbruksdominerade avrinningsområden för samband mellan jordart, klimat, odling och vattenkvalitet i bäck och grundvatten. Mätningar av kväve och fosfor har i flera områden pågått i över 20 år. Programmet ingår i den svenska miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året 2010/2011.

I rapporten redovisas för varje typområde bl.a. flödesvägda årsmedelhalter, transporter och avrinning. Väderleken redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Grödfördelning redovisas för nationellt undersökta typområden (8 st). För två typområden redovisas även resultat från s.k. synoptiska provtagningar. Provtagning har då skett på ett flertal platser uppströms ordinarie provpunkt, för att öka kännedomen om olika delavrinningsområdets inverkan på vattenkvaliteten i vattendraget.

Under det agrohydrologiska året 2010/2011 föll det mycket regn under sommarmånaderna och årsnederbörden var större än normalnederbörden i de flesta typområden. Årsavrinningen var mindre än medel i typområden i norra Götaland, Svealand och Norrland, men större än medel i områden lokaliserade i södra och östra Sverige. Snön kom tidigt över hela landet och det blev överlag en kall vinter. Några dagar med plusgrader i januari orsakade dock smältvatten och en stor avrinning i början av år 2011 i södra och mellersta Sverige. Både årsmedelhalter och årstransporter av kväve var lägre än medel i de flesta typområden. Årsmedelhalterna av fosfor låg i de flesta fall nära respektive medelvärde, men årstransporterna av fosfor blev större än medel i de typområden i södra och östra Sverige som hade riklig årsavrinning.

Information och data från undersökningen kan hämtas via www.slu.se/mark/dv.

Inledning

Typområden på jordbruksmark är ett miljöövervakningsprojekt som undersöker kväve- och fosforläckage från 21 små jordbruksdominerade avrinningsområden. Områdena kallas typområden och är utvalda för att i möjligaste mån representera åkermark i olika delar av Sverige, med varierande klimatologiska och geologiska betingelser. Syftet med undersökningarna är att mäta kväve och fosfor i det avrinnande vattnet från typområdena och undersöka hur vattenkvaliteten kan variera med odling, jordart och klimat, samt hur den förändras över tiden.

Mätningarna sker vid utloppspunkterna i typområdenas bäckfåror och i flera områden genomförs årliga odlingsinventeringar, vilket ger underlag för att kunna utvärdera effekterna av olika odlingsåtgärder på kväve- och fosforläckage från åkermark. Data från mätningarna används också till att förbättra dagens modeller för beräkningar av kväve- och fosfortransporter från svensk åkermark. Sådana modeller kan användas till att optimera åtgärder som syftar till att minska växtnäringläckaget från åkermarken.

Sedan år 2002 undersöks åtta av områdena inom ramen för den nationella miljöövervakningen, med SLU som ansvarig utförare. Dessa områden kallas för intensivtypområden, då de undersöks mer intensivt än övriga typområden, med bland annat grundvattenundersökningar och årliga odlingsinventeringar. I fyra av dessa undersöks även förekomsten av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten. Intensivtypområdena ligger i Skåne, Hallands, Jönköpings, Västra Götalands, Östergötlands, Gotlands och Uppsala län.

För typområden utanför det nationella programmet sker undersökningarna i ett regionalt program med länsstyrelserna som ansvariga för undersökningarna. För att underlätta jämförelser av resultat från de olika typområdena utförs undersökningarna enligt metodbeskrivningar upprättade av Naturvårdsverket (2010).

I denna rapport sammanställs resultat från undersökningarna i samtliga typområden, utförda under det agrohydrologiska året 2010/2011. Områdenas namn och exakta läge redovisas inte för att säkerställa undersökningarnas kontinuitet, som är beroende av lantbrukarnas vilja att lämna uppgifter om sina odlingsåtgärder. Rapporten innefattar bl.a. årsnederbörd, årsavrinning, halter av kväve och fosfor i avrinnande vatten, samt ämnestransporter. För de åtta intensivtypområdena redovisas också odlingen i form av grödfördelning.

Material och Metoder

Typområden

De flesta (16 st) av de 21 typområdena är lokaliserade i Götaland (figur 1). I Svealand finns tre av de undersökta områdena, medan nedre Norrland och övre Norrland representeras av ett område vardera. Typområdena skiljer i klimat, jordarter och odlingsinriktning. Ett av kriterierna när områdena valdes var att andelen åkermark skulle vara så stor som möjligt och helst utgöra minst 50 % av avrinningsområdets areal.

Oftast är andelen åkermark störst i typområden i Skåne län och Hallands län (tabell 1). Andra kriterier var att de skulle vara lagom stora (ca 1000 ha) för att inventering av odlingsåtgärder skulle kunna genomföras med en rimlig insats, att de hade liten inverkan av punktkällor och att de hade lämpliga platser i bäckfåran för mätning av vattenföring. I några områden startades mätningarna med andra syften, men överfördes senare till programmet Typområden på jordbruksmark.

Odlingen på fälten i intensivtypområdena inventeras årligen genom intervjuer med lantbrukarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen mindre regelbundet. De olika typområdenas karaktäristik redovisas översiktligt i tabell 1.

Vattenföring och nederbörd

Mätstationer för vattenföringsbestämning är anlagda i de flesta av typområdenas bäckfåror. I flertalet typområden utgörs den bestämmande sektionen av ett triangulärt överfall (tabell 1). I andra är det en sektion med tröskel, en brotrumma eller liknande som bestämmer utseendet på mätsektionen. Vattennivån vid sektionerna registreras kontinuerligt i samtliga områden, antingen med flottör och mekanisk pegelskrivare eller med displacementskropp, lastcell och datalogger. Vattenföringen (l/s som dygnsmedelvärde) beräknas utifrån timvärden av vattennivån, och med avbördningskurvor för de bestämmande sektionerna eller med ekvationer för de triangulära överfallen.

För typområde X2 är flödet beräknat med modell (HBV-PULS) av SMHI för perioden juli 1993 – juni 2009, eftersom resultat från mätningarna i bäcken är osäkra. Sedan 1 juli 2009 har flödesdata för X2 omräknats från ett modellerat vattenflöde (S-HYPE) i ett närliggande område. För typområde E24 har arealsviktat flöde från typområde E23 använts, på grund av brister i mätsektionen. Detta har gjorts för undersökningsperioden 1993/1994 - 2009/2010. I typområde O17 upphörde flödesmätningen i oktober 2009, efter att det konstaterats att brister i mätsektionen orsakat överskattade vattenföringsdata sedan oktober 2006. För perioden 25 oktober 2006 – 30 juni 2009 har istället använts justerade flödesdata, beräknade av SMHI utifrån temperatur, nederbörd och avbördnings samband för O17, samt en jämförelse med vattenföringsstationen i O18. För perioden 1 juli 2009 – 30 juni 2011 har arealsviktat flöde från O18 använts. I oktober 2009 rensades dammen i O17, och i mars 2011 installerades en ny mätutrustning.

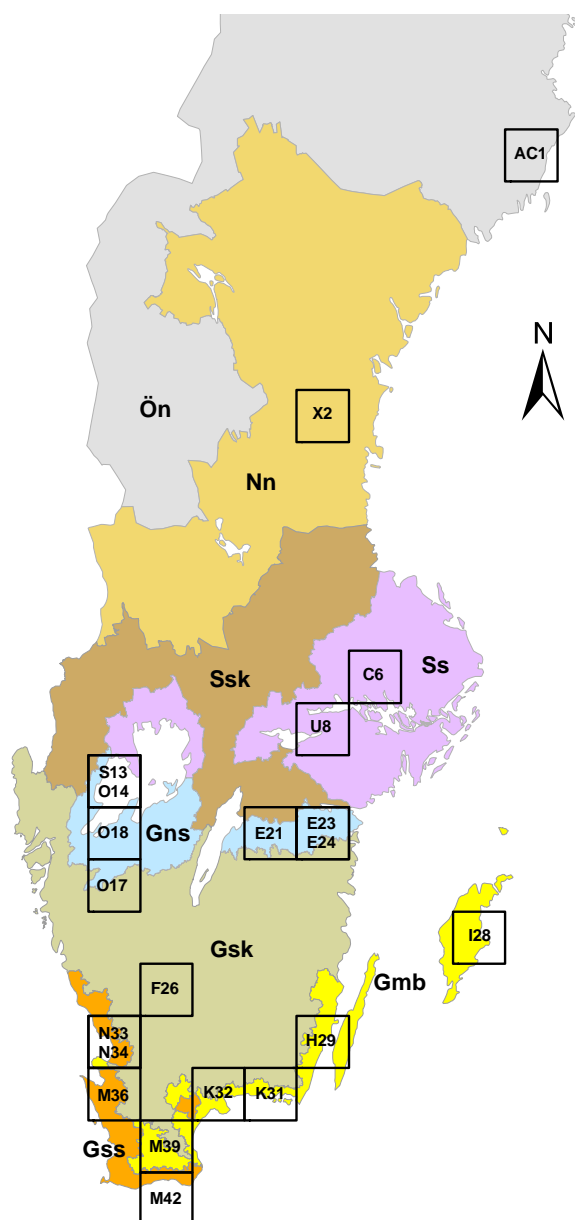
Under året 2009/2010 installerades nederbördsräknare i intensivtypområdena, som komplement till nederbördsdata från SMHI:s nederbördsstationer (Appendix; tabell 2).

Vattenprovtagning och vattenanalyser

Ytvatten

Ytvattenprover har tagits manuellt varannan vecka. Vattenprovtagning har däremot inte skett när flödet varit för lågt eller när vattendragen varit frusna. Provtagningsplatserna var i de flesta typområden placerade vid mätstationen för vattenföring och i några typområden uppströms mätstationen.

Vid högflöde har extra provtagningar förekommit. I intensivtypområdena har automatisk flödesproportionell provtagning av ytvatten skett sedan sommaren 2005 (sedan sommaren 2004 i fem av områdena). Ett flödesproportionellt samlingsprov (integrerat prov) har då tagits ut varannan vecka från en provtagningsbehållare som därefter tömts. Vid högflöde har provtagning skett oftare. Ett samlingsprov representerar det vatten som har passerat förbi provtagningsstationen mellan två tömningstillfällen.



Typområde	Län	Anm.
AC1	Västerbotten	
X2	Gävleborg	
C6	Uppsala	Nationellt
U8	Västmanland	
S13	Värmland	
O14	Västra Götaland	
O17	Västra Götaland	
O18	Västra Götaland	Nationellt
E21	Östergötland	Nationellt
E23	Östergötland	
E24	Östergötland	
F26	Jönköping	Nationellt
I28	Gotland	Nationellt
H29	Kalmar	
K31	Blekinge	
K32	Blekinge	
N33	Halland	
N34	Halland	Nationellt
M36	Skåne	Nationellt
M39	Skåne	
M42	Skåne	Nationellt

Produktionsområde SCB

Gss	Götalands södra slättbygder
Gsk	Götalands skogsbygder
Gmb	Götalands mellanbygder
Gns	Götalands norra slättbygder
Ssk	Svealands skogsbygder
Ss	Svealands slättbygder
Nn	Nedre Norrland
Ön	Övre Norrland

Figur 1. Typområden i Sverige 2010/2011 samt produktionsområden enligt SCBs indelning. Typområdenas exakta läge anges inte, istället anges inom vilket kartblad enligt Rikets Nät (50x50 km) de är lokaliserade.

Fram till 30 juni 2010 användes både flödesproportionell och manuell provtagning för mätningar av samtliga parametrar i intensivtypområdena. Sedan 1 juli 2010 används flödesproportionell provtagning för mätningar av totalkväve, nitrat + nitritkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol och manuell provtagning för mätningar av pH, konduktivitet, alkalinitet och ammoniumkväve.

Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat + nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) följer handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010). Samtliga analyser utförs av ackrediterade laboratorier. För det agrohydrologiska året 2010/2011 utfördes analyser för intensivtypområden och för nio regionala typområden av marklaboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. För tre typområden (N33, O17 och X2) analyserades vattenproverna inom analyskoncernen ALcontrol laboratories. För typområde AC1 analyserades vattenproverna av ALcontrol laboratories fram till april 2011, sedan av marklaboratoriet vid Institutionen för mark och miljö, SLU.

Synoptisk vattenprovtagning

För att öka kännedomen om olika delavrinningsområdets inverkan på vattenkvaliteten i vattendraget har synoptiska vattenprovtagningar genomförts i intensivtypområdena. Vid synoptisk provtagning tas prover manuellt i ett flertal provpunkter uppströms ordinarie provpunkt (i huvudfåra, i biflöden och i dränerings-system) under olika flödessituationer. Under året 2010/2011 utfördes synoptisk vattenprovtagning i typområdena F26 och I28. I typområde F26 togs vattenprover i 9 provpunkter vid fyra tillfällen mellan maj 2010 och mars 2011. I I28 togs vattenprover i totalt 15 provpunkter, men endast i 12 av dessa fanns vatten vid samtliga provtagningsstillfällen (maj 2010 - april 2011). Varje gång togs proverna först i områdets övre delar och sedan i ordning nedströms. Varje provtagningsomgång avslutades med ett prov i områdets utloppspunkt. Analyser av pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat + nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol har utförts enligt handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010) vid laboratorium vid SLU, Institutionen för mark och miljö.

Grundvatten

Grundvatten har provtagits i de åtta intensivtypområdena sedan hösten 2002. I varje område finns cirka två lokaler med två grundvattenrör på varje plats. Lokalerna är placerade för att mäta inströmning till och utströmning från grundvattnet i respektive typområde. Rören har provtagits fyra gånger per år. Lodning av grundvattennivån har skett en gång per månad. Analyserna utförs vid marklaboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU, och följer handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010), med undantaget att analyser av metaller och baskatjoner upphörde under hösten 2010. Sedan januari 2011 analyseras därför endast parametrarna pH, konduktivitet, alkalinitet, nitrat + nitritkväve.

Beräkningar

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och av analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden från manuell vattenprovtagning. För värden som ligger under respektive analysmetods detektionsgräns har halva värdet för detektionsgränsen använts vid interpoleringen. Dygnsvattenföringen har multiplicerats med dygnskoncentrationer till dygns-transporter, vilka sedan har summerats till månads- och årstransporter. Arealspecifik transport (kg/km^2) har beräknats genom att dela transporten med typområdets totala areal. Arealspecifik avrinning (mm) har beräknats på motsvarande sätt utifrån vattenföring.

Från analysvärden för flödesproportionella samlingsprover beräknades dygnskoncentrationer på ett annat sätt än för manuellt tagna prover. Dygnskoncentrationer togs fram genom att analyserade värden extrapolerades bakåt till timmen efter föregående uttag av vattenprov. Ett analysvärde gäller då för hela perioden mellan två provtagningsstillfällen. Dygnstransporter beräknades därefter på samma sätt som för manuellt tagna vattenprover. För perioder då flödet var för lågt för att ge tillräcklig mängd vatten att analysera användes istället analysresultat från manuellt tagna vattenprover.

Årsmedelhalt för variabler som har transportberäknats har tagits fram genom att dela årstransport med årsvattenföring. De variabler som inte har transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet i samtliga typområden samt $\text{NH}_4\text{-N}$ i intensivtypområdena), redovisas som aritmetiska medelhalter, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. Långtidsmedelvärden (2005/2006 - 2009/2010) av halter redovisas som aritmetiska medelvärden av de beräknade årsmedelhalterna. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni).

Åkermarkens bidrag till den totala växtnäringstransporten har skattats genom att beräkna differensen mellan den totala transporten i områdets utlopp och det skattade bidraget från punktkällor och annan mark än åkermark. Värdena avser belastningen från åkermark vid utloppet från området efter eventuell inverkan av processer i vattendraget som exempelvis retention. Metod och beräkningsunderlag är närmare beskrivna av Carlsson et al. (2004).

Tabell 1. Typområden 2010/2011 (grupperade efter SCB:s produktionsområden)

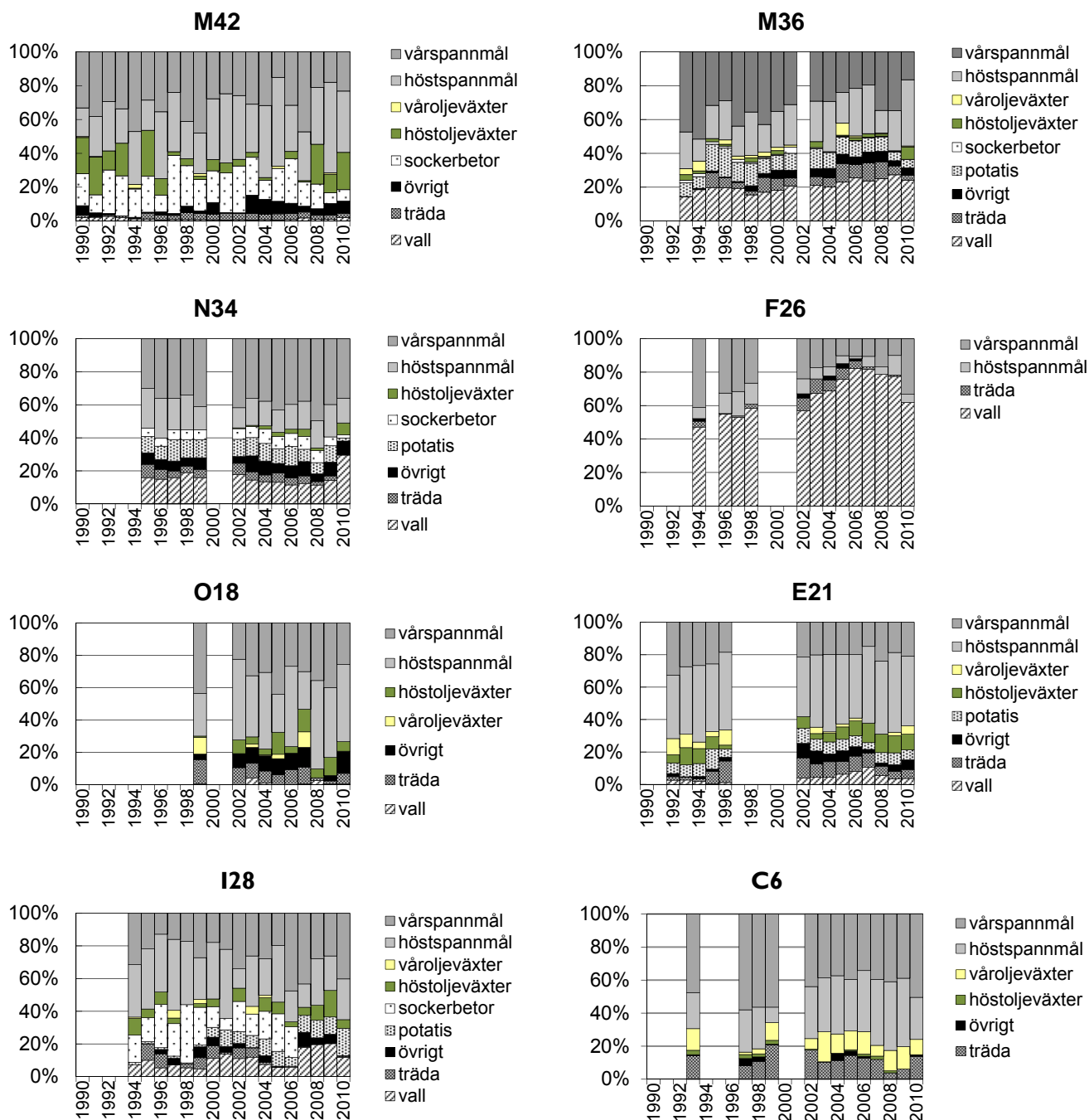
Typområde	Län ¹	Start	Areal (ha)	Åker- mark (%)	Betes- mark (%)	Djur- täthet ² (DE ha ⁻¹)	Enskilda avlopp ³ (pers km ⁻²)	Dominerande jordart	Flödesmättn. ⁴ (2010/2011)
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>									
Skåne M42	M	1992	823	93	0	0.1	10 ^d	moränlera	T.v/d
Skåne M36	M	1988	786	86	1	0.4	37	styv lera	T.p
Halland N33	N	1991	662	87	0	0.4	u.s.	mellanlera	T.p
Halland N34	N	1996	1393	85	2	0.4	19	sand, mo	Av.dl/d
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>									
Skåne M39	M	1983	680	83	0	0.5	17	moränlera	T.p
Blekinge K31	K	1993	769	26	2	1.2	11	mo, morän	T.p
Blekinge K32	K	1993	860	53	u.s.	0.5	17	mullhaltig mo	T.p
Kalmar H29	H	1995 ^a	719	80	u.s.	u.s.	u.s.	mo	T.p
Gotland I28	I	1989	472	79	2	0.3	11	moränlättilera	T.p
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>									
Jönköping F26	F	1993	183	70	3	1.3	33	sand	T.p
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>									
Västra Götaland O14	O	1993	1014	71	0	0.2	6	lättilera	T.p ^e
Västra Götaland O17	O	1988	967	56	2	0.1	9	mo	T. tr/d
Västra Götaland O18	O	1988	766	92	0	< 0.1	8	mellanlera	T.p
Östergötland E21	E	1988	1632	89	1	0.2	9	lättilera	T.p
Östergötland E23	E	1988 ^b	739	54	10	0.6	7	mellanlera	T.p
Östergötland E24	E	1988	626	66	2	0.2	7	styv lera	F.u.
<i>Svealands skogs- och slättbygder (Ssk och Ss)</i>									
Värmland S13	S	1993	3521	39	u.s.	0.6	6	lättilera	T.p
Västmanland U8	U	1993	574	56	2	0.2	11	styv lera	T.p
Uppsala C6	C	1993	3306	59	2	< 0.1	10	mellanlera	T.p
<i>Norrland, nedre och övre (Nn och Ön)</i>									
Gävleborg X2	X	1993	900	60	u.s.	0.1	u.s.	lättilera	S-HYPE
Västerbotten AC1	AC	1993 ^c	3279	16	u.s.	0.6	4	lättilera	Av.tr/d

- 1 Länsnamn i appendix; tabell 1.
2 Antal djurenheter per hektar åkermark.
3 Antal personer med enskilda avlopp.
4 Flödesmättningsmetoder:
T: triangulärt överfall
p: mekanisk flottörskrivarpiegel
dl/d: displacementskropp, lastcell och datalogger
tr/d: tryckgivare och datalogger
v/d: velocitetsmätare och datalogger
Av: avbördningskurva
m: manuellt avläst pegel
S-HYPE: beräkning med flödesmodell (SMHI)
- a Uppehåll i undersökningen mellan december 2000 och oktober 2003.
b Uppehåll i undersökningen mellan juli 1995 och juni 2002.
c Uppehåll i undersökningen mellan juli 2000 och juni 2005.
d Avser ett avrinningsområde om 902 ha.
e Manuell daglig observation av vattennivå t.o.m. september 2004.
u.s. Uppgift saknas
F.u. Flödesmätning upphört

Resultat och Diskussion

Grödfördelning

Spannmål är den vanligaste grödan i de flesta intensivtypområden. I typområde F26 i Jönköpings län dominerar däremot vallodling och mjölkproduktion. I områden med lättare jordar (M42, M36, N34, E21 och I28) är variationen av grödor lite större, med inslag av t.ex. potatis och sockerbeter. Under odlingsåret 2010 förekom vissa förändringar jämfört med tidigare år. I M36 i Skåne och N34 i Halland odlades en större andel höstoljeväxter än tidigare. I typområde O18 odlades mer bönor (kategorin övrigt) och i I28 mer potatis jämfört med tidigare (figur 2).



Figur 2. Grödfördelning (%) för inventerad åkermark (exklusive betesmark) i intensivtypområden 1990-2010.

Nederbörd, avrinning och temperatur

Årsnederbörd vid nederbördsstationer nära typområdena samt årsavrinning för respektive typområde redovisas i tabell 3. Typområdenas nederbördsstationer och normalnederbörd redovisas i tabell 2 i Appendix. Nederbörd samt luft- och jordtemperaturer i Uppland och Västergötland redovisas för varje månad i figur 3. Tidsserier av årsvärden redovisas i figur 4-10.

Under det agrohydrologiska året 2010/2011 föll det mycket regn under sommarmånaderna juli 2010, augusti 2010 samt juni 2011 på flera håll i landet, och årsnederbörden (tabell 2) var större än normalnederbörden (tabell 2, Appendix) i de flesta typområden. På grund av hög avdunstning och hög evaporation är dock mängden avrinnande vatten inte särskilt stor under sommarmånaderna och den totala årsavrinningen blev mindre än medel i flera typområden i norra Götaland (O17, O18, E21), Svealand (S13, C6, U8) och i Norrland (X2, AC1). I flera typområden i södra och östra Sverige (M42, K31, H29, E23, E24, I28) var dock både årsnederbörd och årsavrinning rikliga. Snön kom tidigt över hela landet och det blev överlag en kall vinter (figur 3). Några dagar med plusgrader i januari orsakade dock smältvatten och en stor avrinning i början av år 2011 i södra och mellersta Sverige. Eftersom snön kom tidigt, innan det hade hunnit bli tjäle i marken, understeg inte jordtemperaturen noll grader i varken Västergötland eller Uppland (figur 3).

Vattenkvalitet och transporter i bäckarna

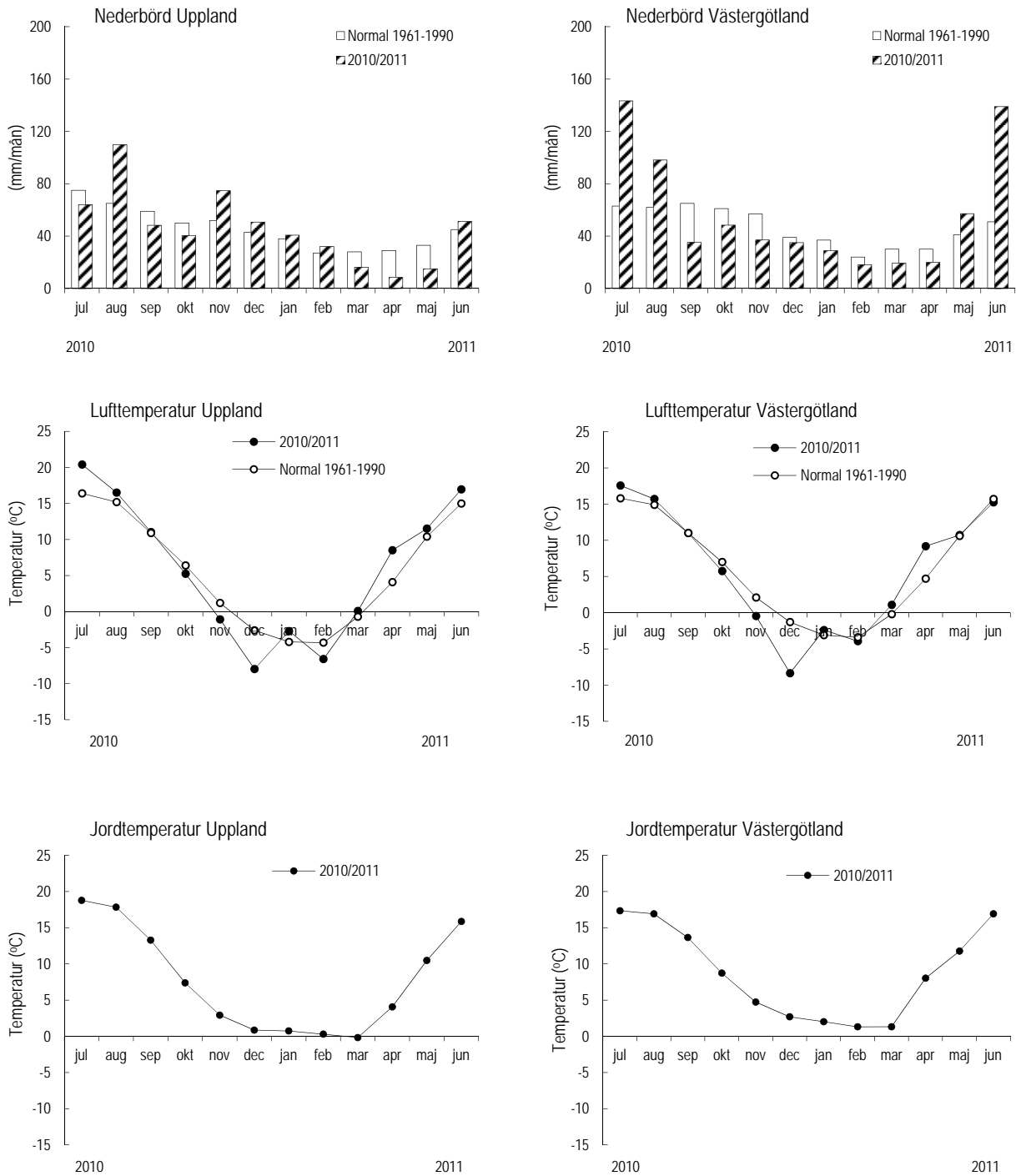
Den totala årstransporten av kväve och fosfor i respektive typområde redovisas i tabell 2 och 3. Motsvarande flödesvägda årsmedelhalter redovisas i tabell 4 och 5. Längre tidsserier av halter och transporter av kväve och fosfor redovisas i figur 4-10.

Kväve

År 2010/2011 var de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve relativt låga i de flesta typområden (Tabell 4 och 5). I typområde X2 (Gävleborgs län) låg dock årsmedelhalten på en högre nivå än den gjort under de senaste 10 åren (figur 10). Den totala årstransporten av kväve blev relativt liten i de flesta typområden. I vissa typområden med riklig årsnederbörd och årsavrinning hamnade dock årstransporten av kväve över medelvärdet för respektive område. Detta gällde H29 (Kalmar län), I28 (Gotlands län) samt M42 (Skåne län) (Tabell 2 och 3).

Fosfor

I de flesta typområden låg årsmedelhalterna av totalfosfor 2010/2011 nära femårsmedelvärdena för respektive område (tabell 4). För typområdena N34 (Hallands län), I28 (Gotlands län) samt F26 (Jönköpings län) var dock fosforhalterna något högre än medel och i typområde U8 (Västmanland) var årsmedelhalten av fosfor betydligt lägre än medel (tabell 4, figur 6). Flera orsaker kan ligga bakom den ovanligt låga årsmedelhalten av fosfor i typområde U8, t.ex. torr väderlek, strukturkalkning och en större andel skyddszo-ner (Stjernman Forsberg & Kyllmar, 2011). Årstransporterna av fosfor blev större än långtidsmedel för de typområden i södra och sydöstra Sverige som hade riklig årsnederbörd och årsavrinning (H29, I28, M42, F26, K31, O14, E23 och E24) (tabell 2 och 3).



Figur 3. Månadsnederbörd (mm) 2010/2011 samt normalnederbörd 1961-90 för Uppland (Uppsala) och Västergötland (Lanna); lufttemperatur som månadsmedelvärdet (°C) 2010/2011 och normaltemperatur 1961-90 för Uppland (Ultuna) och Västergötland (Lanna); jordtemperatur (°C) på 20 cm djup som månadsmedelvärdet i lerjord i Uppland (Ultuna) och i styv lerjord i Västergötland (Lanna) 2010/2011.

Tabell 2. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med enbart manuell vattenprovtagning. Medelvärden 2005/2006 - 2009/2010 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2010/2011										Medelvärde 2005/2006 - 2009/2010		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P
Skåne M39	799	469	38.4	34.4	0.48	0.50	0.24	0.19	31	22	495	41.0	0.54
Halland N33	699	319	21.4	17.8	0.32	0.61	0.21	0.37	66	-	312	20.3	0.53
Blekinge K31	712	293	7.5	6.3	0.26	0.24	0.09	0.08	24	37	222	7.7	0.19
Blekinge K32	582	37	8.6	8.1	0.56	0.17	0.04	0.11	4	6	77	18.2	0.32
Kalmar H29	625	233	19.5	17.6	0.36	0.37	0.22	0.10	37	23	86	7.5	0.12
Västra Götaland O14	847	378	11.0	9.2	0.49	0.64	0.18	0.34	182	39	298	12.6	0.44
Västra Götaland O17 ^b	942	280	5.5	3.7	0.17	0.17	0.04	0.08	24	36	315	7.7	0.17
Östergötland E23	648	235	8.8	7.5	0.47	0.64	0.32	0.24	147	24	187	8.9	0.46
Östergötland E24 ^c	648	236	8.1	7.1	0.14	0.66	0.26	0.35	379	23	189	7.5	0.72
Värmland S13	711	236	4.3	3.3	0.28	0.25	0.08	0.08	51	37	276	8.5	0.32
Västmanland U8	570	218	4.8	4.3	0.06	0.19	0.07	0.09	82	17	296	10.8	0.94
Gävleborg X2 ^{d,e}	567	185	4.8	2.3	0.42	0.21	0.10	0.10	34	27	261	4.1	0.25
Västerbotten AC1	551	478	4.1	1.3	0.96	0.21	0.07	0.13	88	63	534	5.9	0.20

^a Nederbördsstationer i appendix; tabell 2.

^b Vattenföringen har beräknats från vattenföringen i O18 för undersökningsperioden 2006/2007 - 2010/2011.

^c Vattenföringen har justerats genom att arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994 - 2010/2011.

^d Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

^e Vattenföringen har beräknats från vattenföringen i ett närliggande vattendrag (modellerat med S-HYPE) för undersökningsperioden 2009/2010 - 2010/2011.

Tabell 3. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med flödesproportionell vattenprovtagning. Medelvärden 2005/2006 - 2009/2010 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2010/2011										Medelvärde 2005/2006 - 2009/2010		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avrinning	Tot-N	Tot-P	
Skåne M42	911	385	33.6	29.8	0.59	0.37	0.16	36	27	289*	21.2*	0.37*	
Skåne M36	673	260	13.2	12.3	0.51	0.16	0.29	169	16	290	16.1	0.52	
Halland N34	699	384	27.6	24.8	0.65	0.08	0.52	184	23	398	32.0	0.38	
Jönköping F26	939	510	16.3	12.4	0.81	0.19	0.44	84	88	511	15.8	0.57	
Gotland I28	624	267	17.8	16.4	0.61	0.41	0.14	75	16	164	15.1	0.24	
Västra Götaland O18	709	259	11.0	9.9	0.92	0.26	0.60	680	24	356	16.7	1.98	
Östergötland E21	580	146	13.7	11.9	0.09	0.05	0.02	10	6	158	13.3	0.11	
Uppland C6	499	178	4.7	4.4	0.32	0.11	0.17	162	11	261	6.5	0.55	

* Medelvärde för perioden 2006/2007 - 2009/2010

Tabell 4. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2010/2011 för avrinningsområden med enbart manuell vattenprovtagning. Flödesvägda medelvärden 2005/2006-2009/2010 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2010/2011											Medelvärde 2005/2006-2009/2010	
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.			Tot-N	Tot-P
	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		
Skåne M39	8.2	7.3	0.10	0.11	0.05	0.04	7	5	8.0	3.9	58	8.3	0.11
Halland N33	6.7	5.6	0.10	0.19	0.07	0.12	21	-	7.7	2.6	45	6.5	0.17
Blekinge K31	2.6	2.1	0.09	0.08	0.03	0.03	8	13	7.2	0.7	20	3.5	0.09
Blekinge K32	23.1	21.8	1.52	0.45	0.10	0.30	11	15	7.2	1.3	73	23.6	0.42
Kalmar H29	8.4	7.6	0.16	0.16	0.10	0.04	16	10	7.8	3.3	68	8.7	0.14
V:a Götaland O14	2.9	2.4	0.13	0.17	0.05	0.09	48	10	7.3	1.7	29	4.2	0.15
V:a Götaland O17 ^a	2.0	1.3	0.06	0.06	0.01	0.03	8	13	7.1	1.0	18	2.5	0.06
Östergötland E23	3.7	3.2	0.20	0.27	0.14	0.10	62	10	7.9	3.7	48	4.8	0.25
Östergötland E24 ^b	3.4	3.0	0.06	0.28	0.11	0.15	161	10	7.9	3.4	45	4.0	0.38
Värmland S13	1.8	1.4	0.12	0.11	0.04	0.04	22	16	7.1	0.8	17	3.1	0.12
Västmanland U8	2.2	2.0	0.03	0.09	0.03	0.04	38	8	7.9	3.0	54	3.6	0.32
Gävleborg X2 ^c	2.6	1.2	0.23	0.11	0.05	0.05	18	14	6.5	0.6	16	1.6	0.09
Västerbotten AC1	0.9	0.3	0.20	0.04	0.02	0.03	19	13	6.0	0.1	12	1.1	0.04

^a Vattenföringen har beräknats från vattenföringen i O18 för undersökningsperioden 2006/2007 - 2010/2011.

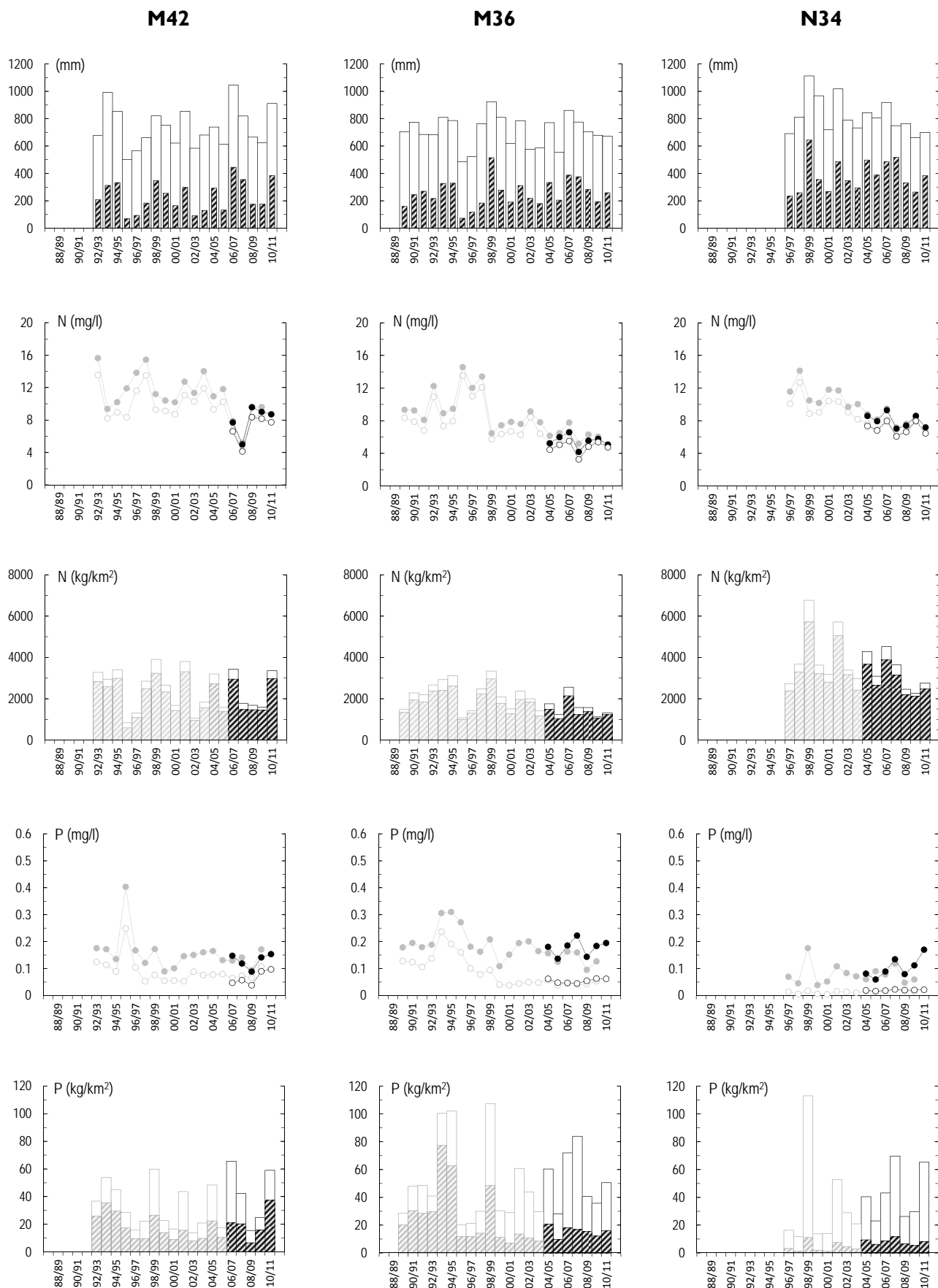
^b Vattenföringen har justerats genom att arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994 - 2010/2011.

^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

Tabell 5. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2010/2011 för avrinningsområden med flödesproportionell vattenprovtagning. Flödesvägda medelvärden 2005/2006-2009/2010 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2010/2011											Medelvärde 2005/2006-2009/2010	
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.			Tot-N	Tot-P
	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	NH ₄ -N	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m		
Skåne M42	8.7	7.7	0.15	0.10	0.04	9	7	0.21	7.8	5.1	64	7.4*	0.13*
Skåne M36	5.1	4.7	0.19	0.06	0.11	65	6	0.05	7.9	2.3	43	5.6	0.18
Halland N34	7.2	6.5	0.17	0.02	0.13	48	6	0.07	7.4	1.0	32	8.0	0.10
Jönköping F26	3.2	2.4	0.16	0.04	0.09	16	17	0.37	6.7	0.7	17	3.1	0.11
Gotland I28	6.7	6.1	0.23	0.15	0.05	28	6	0.88	7.9	5.7	70	9.2	0.15
V:a Götaland O18	4.3	3.8	0.35	0.10	0.23	263	9	0.08	7.9	4.0	50	4.7	0.56
Östergötland E21	9.4	8.2	0.06	0.04	0.02	7	4	0.24	8.0	5.5	74	8.4	0.07
Uppsala C6	2.6	2.5	0.18	0.06	0.10	91	6	0.03	7.8	3.5	55	2.5	0.21

*Medelvärde för perioden 2006/2007 – 2009/2010

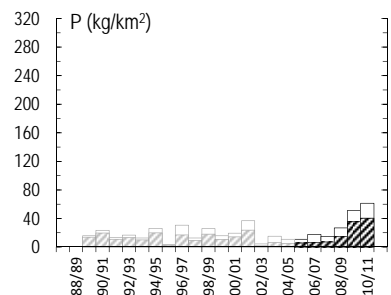
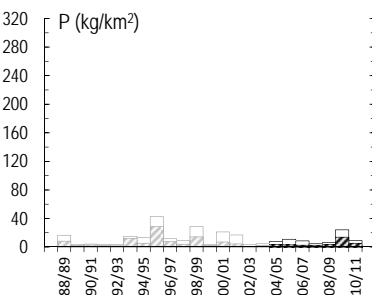
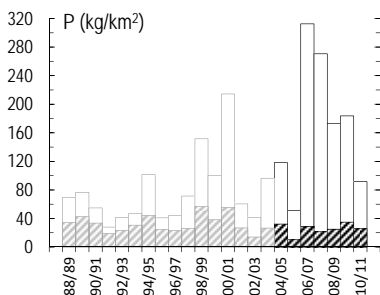
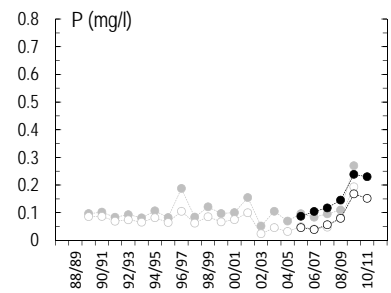
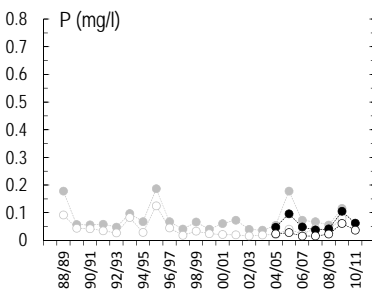
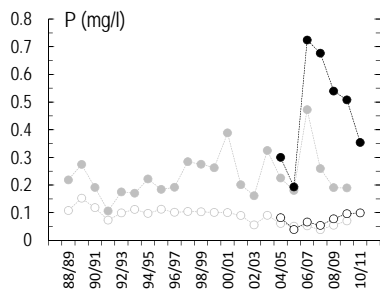
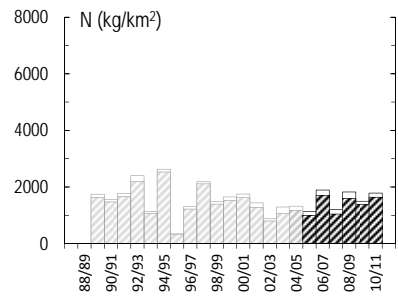
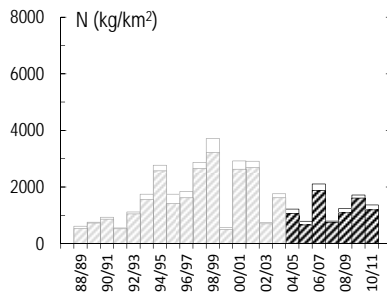
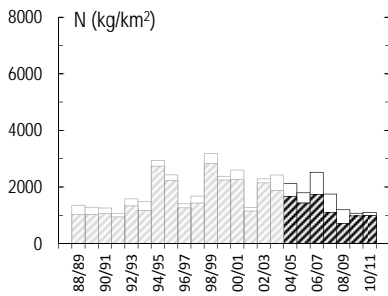
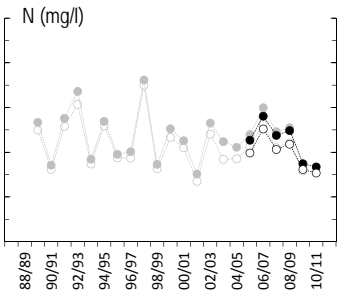
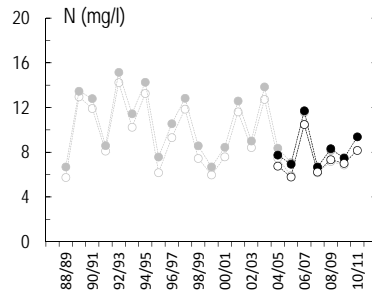
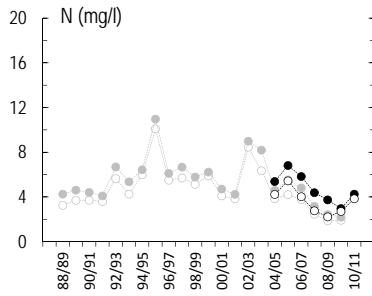
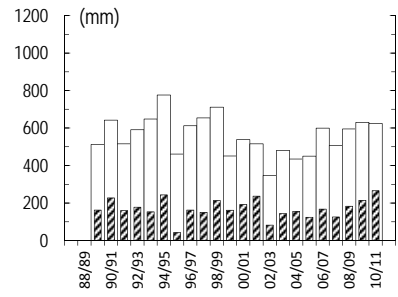
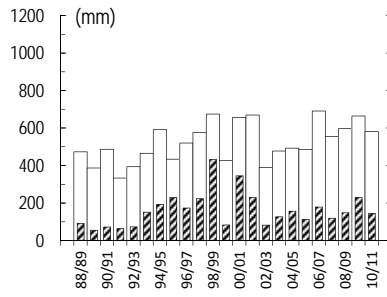
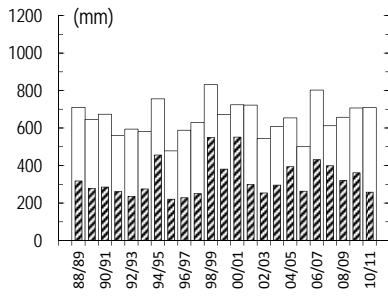


Figur 4. Typområde M42 (Skåne), M36 (Skåne) samt N34 (Halland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I områdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg).

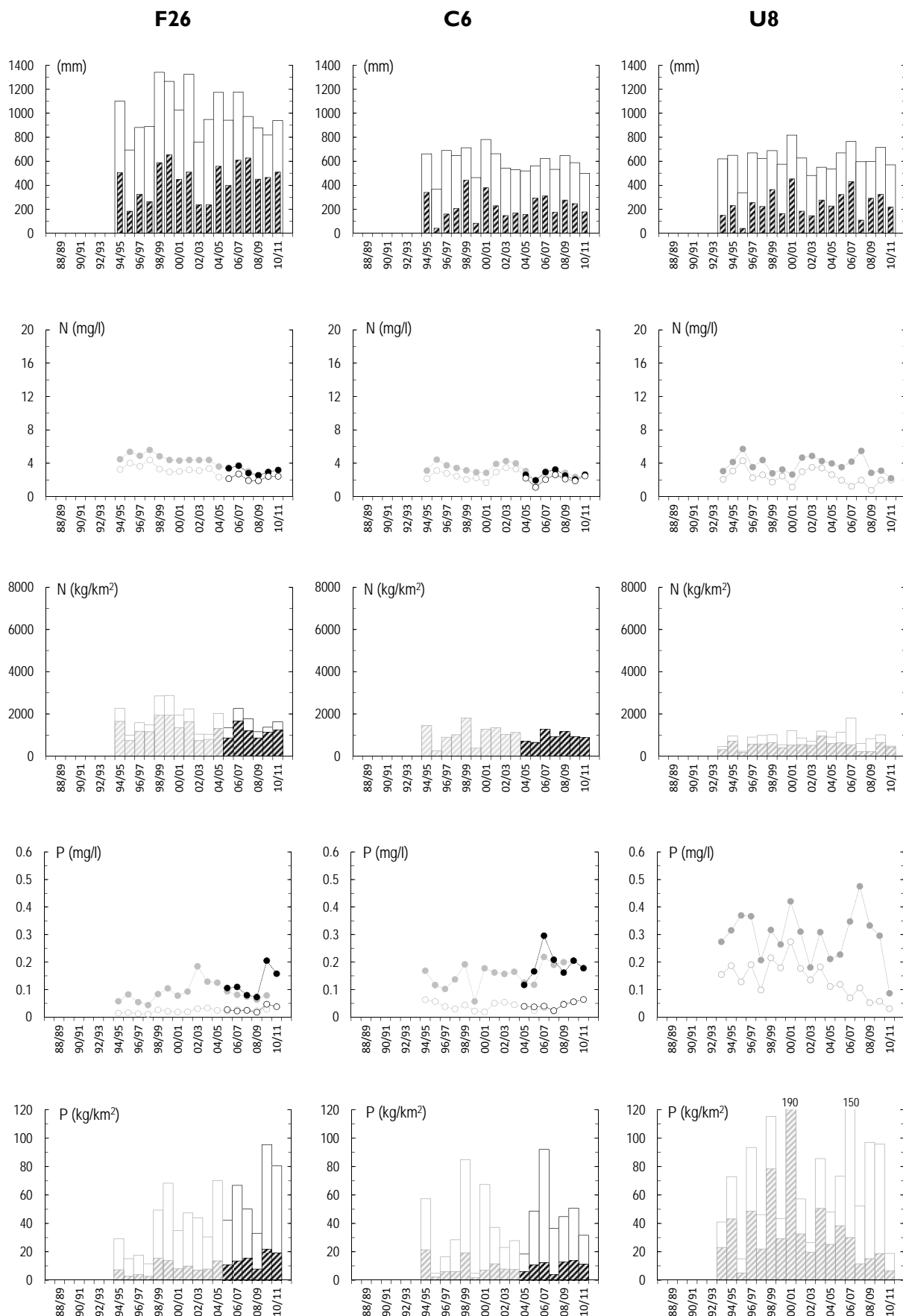
O18

E21

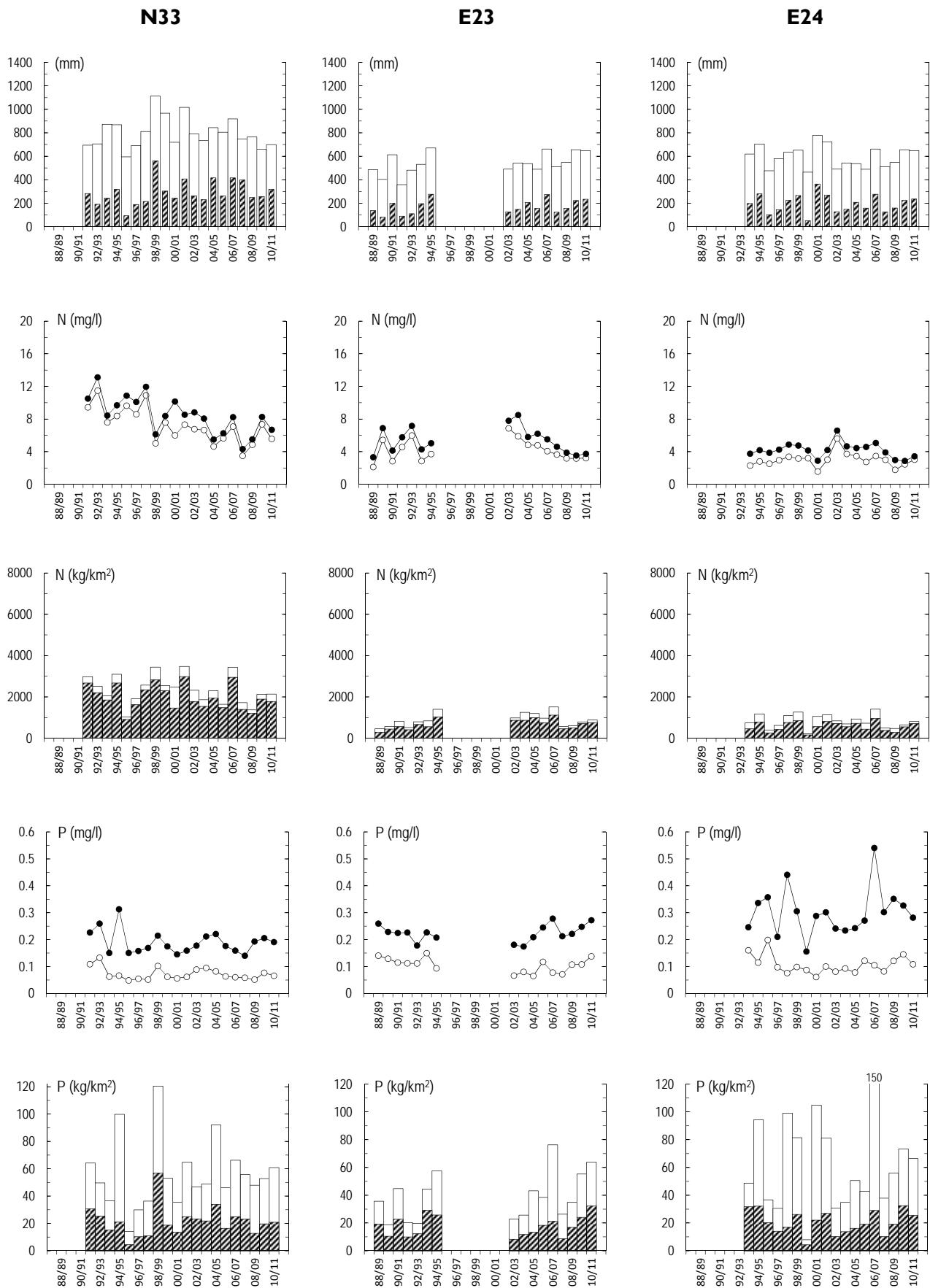
I28



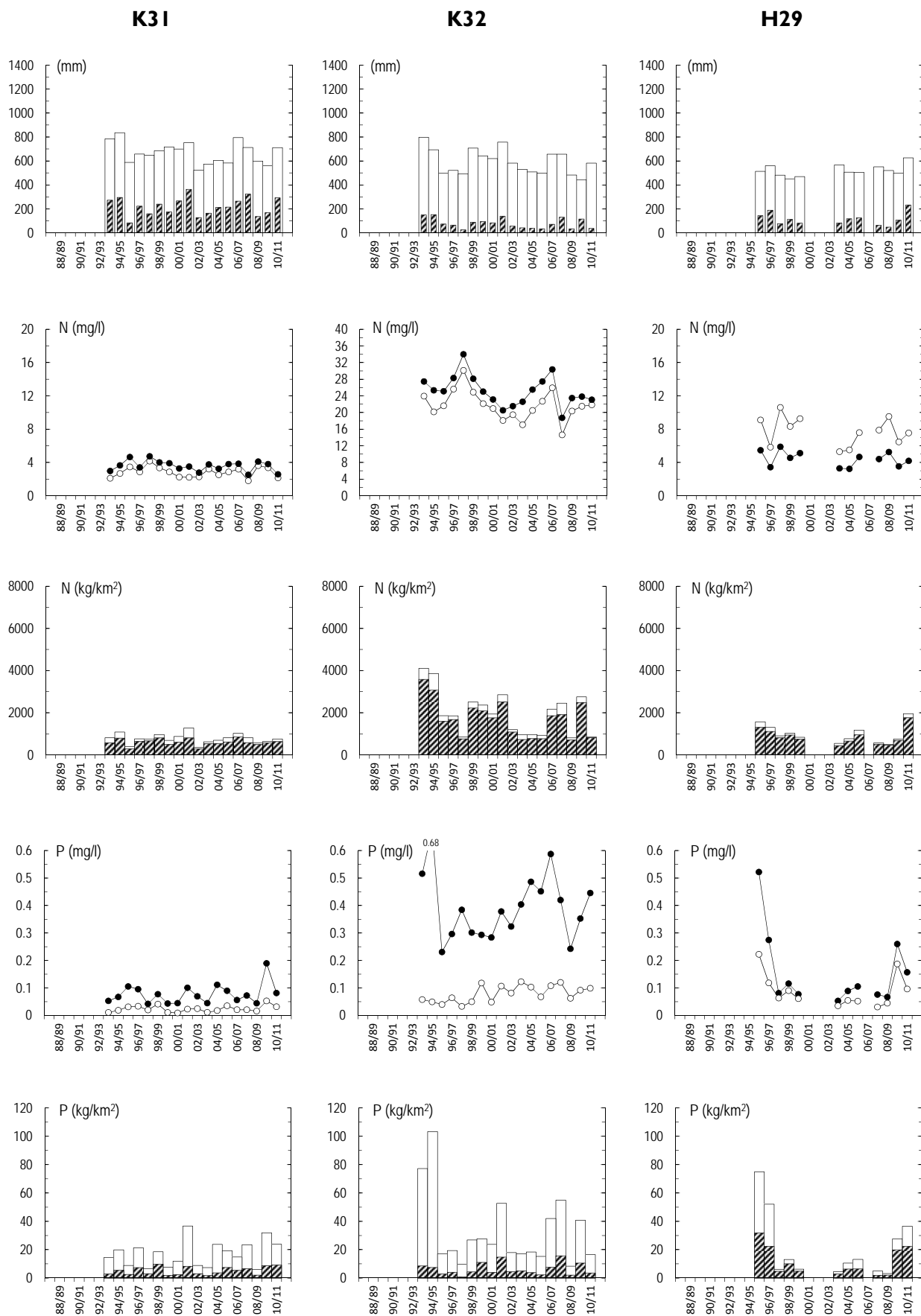
Figur 5. Typområde O18 (Västra Götaland), E21 (Östergötland) samt I28 (Gotland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I områdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg).



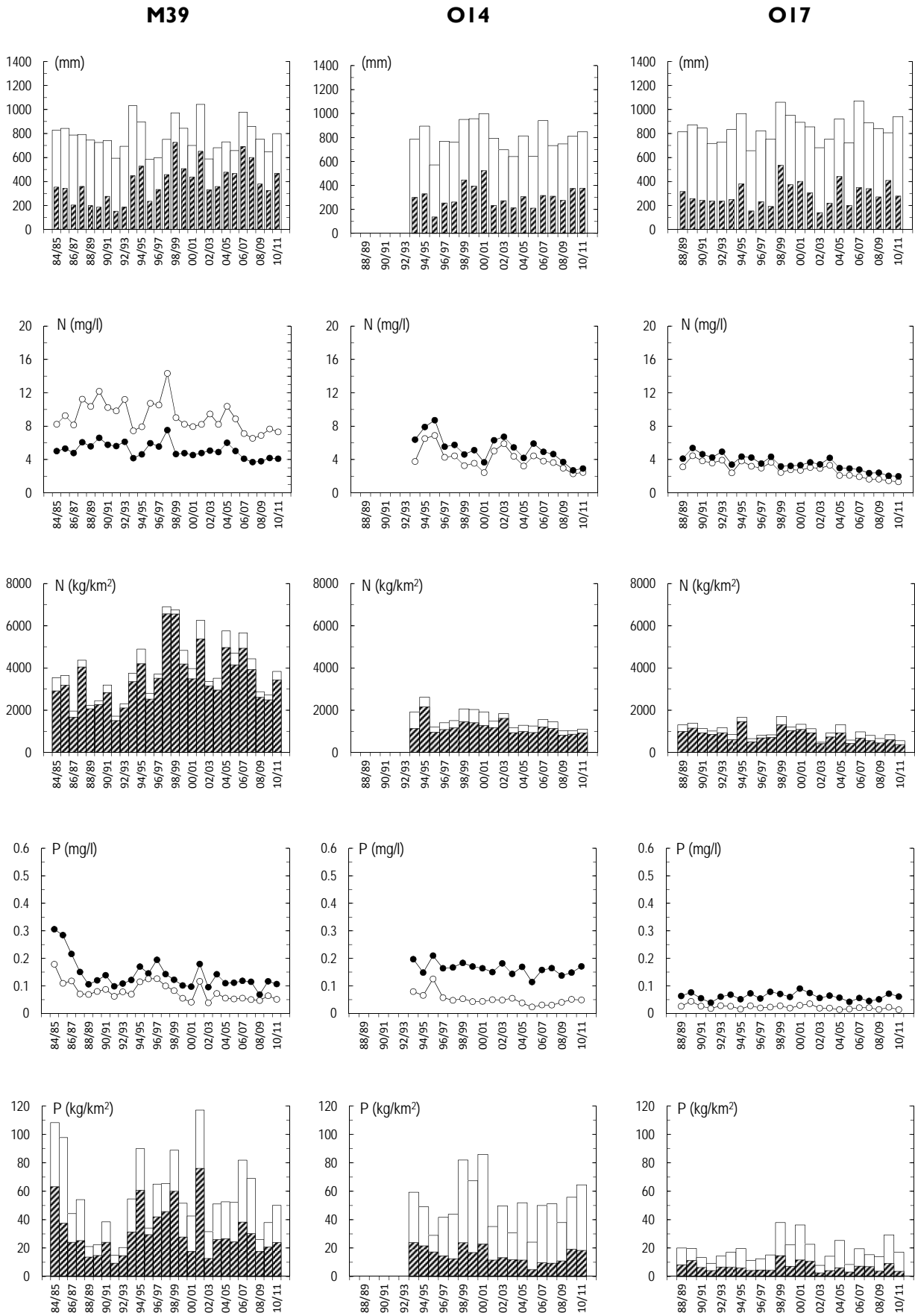
Figur 6. Typområde F26 (Jönköping), C6 (Uppland) samt U8 (Västmanland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typområdena F26 och C6 tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg). För typområde U8 redovisas endast data från manuell vattenprovtagning (grå färg).



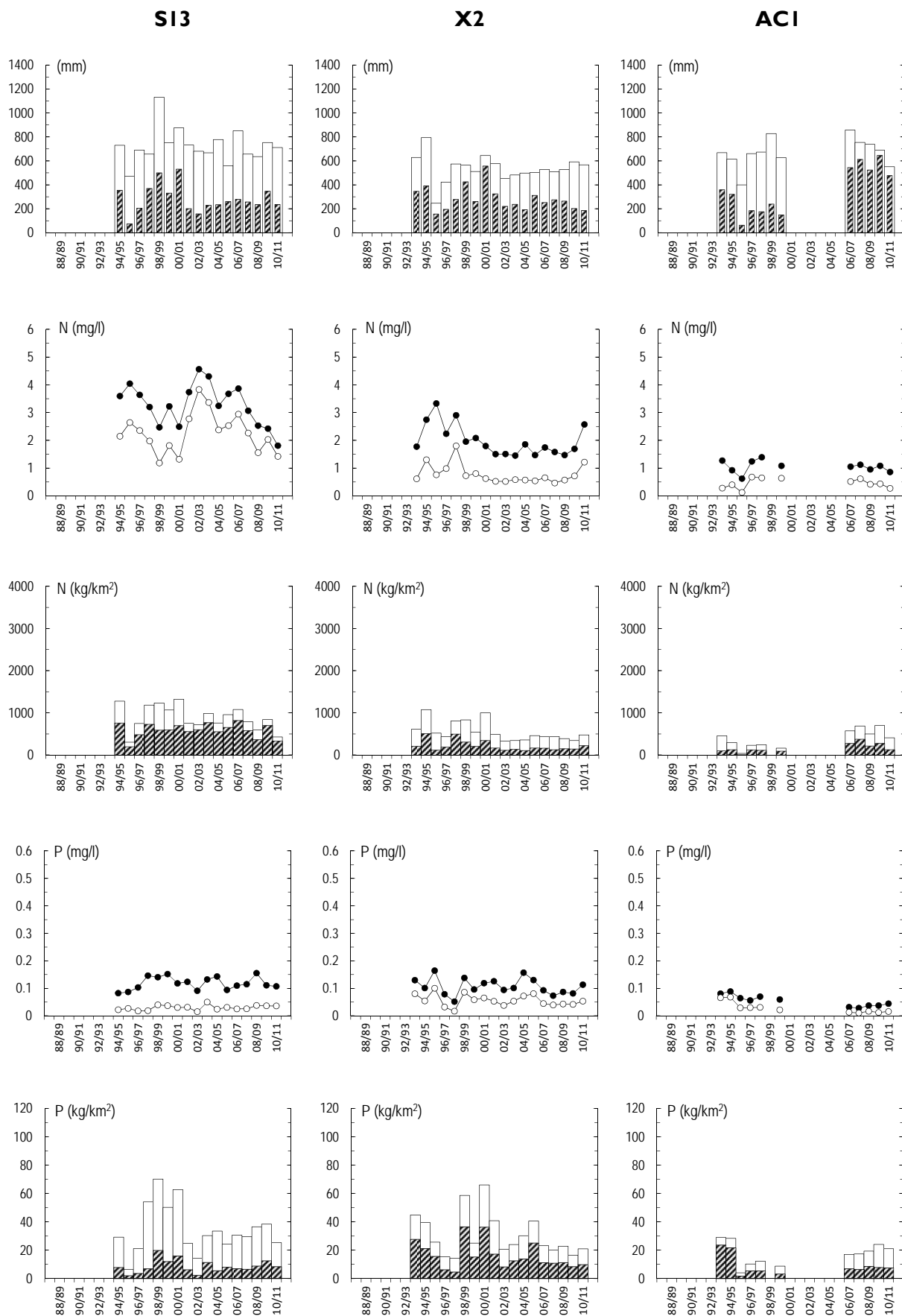
Figur 7. Typområde N33 (Holland), E23 (Östergötland) samt E24 (Östergötland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 8. Typområde K31 (Blekinge), K32 (Blekinge) samt H29 (Kalmar län). 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 9. Typområde M39 (Skåne), O14 (Västra Götaland) samt O17 (Västra Götaland). 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 10. Typområde S13 (Värmland), X2 (Gävleborgs län) samt AC1 (Västerbotten). 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).

Synoptisk vattenprovtagning i typområdena F26 och I28

Markegenskaper och odling påverkar hur mycket kväve och fosfor som hamnar i vattendraget. Under transporten i bäcken påverkas dessutom växtnäringssämnen av flera biokemiska processer längs med vägen, såsom mineralisering, nitrifikation, växtupptag, retention och immobilisering. Spatiala variationer inom ett avrinningsområde kan leda till stora skillnader i halter av kväve och fosfor längs med vattendraget. Växtnäring förlusterna som beräknas utifrån mätningarna vid områdets utlopp speglar dock endast den samlade effekten av aktivitet och karaktäristik i området. Ett sätt att öka förståelsen för hur vattenkvaliteten kan variera uppströms ett vattendrag är att vid samma provtagningsstillfälle ta vattenprover på ett flertal platser i vattendraget inom ett område; s.k. synoptisk vattenprovtagning. Sådana mätningar, i kombination med mer detaljerade data om variationer i typområdets karaktäristik, ger underlag för att ta reda på vilka faktorer som har störst betydelse för växtnäring förluster från åkermark.

Resultaten visade att i typområde F26, där jordarten domineras av grovmo, var nitratkvävehalten högst i delavrinningsområden med högst andel åkermark. I typområde I28, där jordarten varierar från lätt moränlera i norr till styv moränlera i söder, tycktes jordarten ha en inverkan på nitratkvävehalten i vattendraget. Nitratkvävehalten var något lägre i den södra delen av området, vilket kan ha ett samband med att jordar med högre lerhalt är mer svärgenomsläppliga för kväve. När det gäller halter av fosfor och ammoniumkväve kunde däremot inga samband med delavrinningsområdenas karaktäristik urskiljas, varken för typområde F26 eller för typområde I28. I typområde F26 varierade inte kväve- och fosforhalten särskilt mycket mellan provtagningsstillfällena, men i typområde I28 hade dock tidpunkten för provtagning en större betydelse. Där var nitratkvävehalten cirka dubbelt så höga i november jämförda med övriga tillfällen i de flesta provpunkter.

Åkermarkens skattade bidrag till kväve- och fosfortransporter

Växtnäringstransport i bäck speglar den samlade effekten av all aktivitet i ett område. För att beräkna åkermarkens bidrag till den totala växtnäringstransporten behöver bidraget från punktkällor och annan mark än åkermark dras bort, d.v.s. mängden växtnäring som kommer från avlopp, skog eller övrig mark i området. I tabell 6 redovisas skattade kväve- och fosfor förluster som själva åkermarken bidrar med (kg per hektar åkermark). Beräkningarna bygger på antaganden om de övriga källornas bidrag, och skall därför endast ses som ett komplement till mätresultaten. De antagna värdena för växtnäring förluster från skog och avlopp redovisas i tabell 3 i Appendix. Värdena avser belastningen från åkermarken vid utloppet från området efter eventuell inverkan av processer i vattendraget som exempelvis retention.

Enligt skattningarna bidrar själva åkermarken med över 90 % av områdets totala kvävetransport i de flesta typområden (tabell 6). I vissa områden är andelen skog i området större än i övriga områden, och i dessa fall bidrar åkermarken med ca 75-85 % av den totala kvävetransporten i området (AC1, C6, S13 och X2).

När det gäller fosfortransporten varierar åkermarkens bidrag mellan 65 och 98 % i de olika typområdena (tabell 6). Andelen växtnäring som kommer från avloppen är i allmänhet större för fosfor än för kväve. I de mer tätbebyggda områdena, som dessutom har lätta jordar (som inte läcker lika mycket fosfor som lerjordar), beräknas att avloppen står för mellan 15 och 25 % av den totala fosfortransporten. Detta gäller H29, K32, M36, I28, E21 och X2.

Tabell 6. Skattade nettoförluster från åkermark (kg/ha åkermark) av kväve och fosfor samt skattad källfördelning i procent som långtidsmedel (för perioden 2005/2006 – 2010/2011) i respektive typområde.

	Åker (kg/ha)		Åker (%)		Skog och övrig mark (%)		Avlopp (%)	
	N	P	N	P	N	P	N	P
Skåne M42*	25	0.4	97	86	1	1	2	13
Skåne M36	17	0.5	92	81	2	1	6	18
Halland N33	23	0.6	96	94	3	1	2	4
Halland N34	36	0.4	97	85	2	2	1	13
Skåne M39	48	0.6	98	88	1	2	1	11
Blekinge K31	21	0.5	89	80	9	13	2	7
Blekinge K32	30	0.4	94	78	3	5	3	17
Kalmar H29	10	0.2	79	72	2	5	19	23
Gotland I28	18	0.3	96	80	2	5	2	15
Jönköping F26	21	0.8	90	86	4	3	6	11
Västra Götaland O14	16	0.6	93	89	5	4	2	8
Västra Götaland O17	20	0.4	90	80	8	9	2	12
Västra Götaland O18	18	2.1	97	97	1	0	2	3
Östergötland E21	14	0.1	96	69	2	6	2	25
Östergötland E23	15	0.7	89	81	6	7	5	12
Östergötland E24	11	1.0	92	93	5	4	3	4
Värmland S13	16	0.6	79	70	19	22	2	8
Västmanland U8	17	1.4	95	96	5	2	1	1
Uppsala C6	9	0.8	82	88	12	4	6	8
Gävleborg X2	5	0.3	75	67	14	12	11	21
Västerbotten AC1	28	0.8	79	65	18	28	3	6

*medelvärde för 2006/2007 – 2010/2011

Grundvatten

Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2010/2011 redovisas i tabell 7. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive typområde redovisas i figur 11-14.

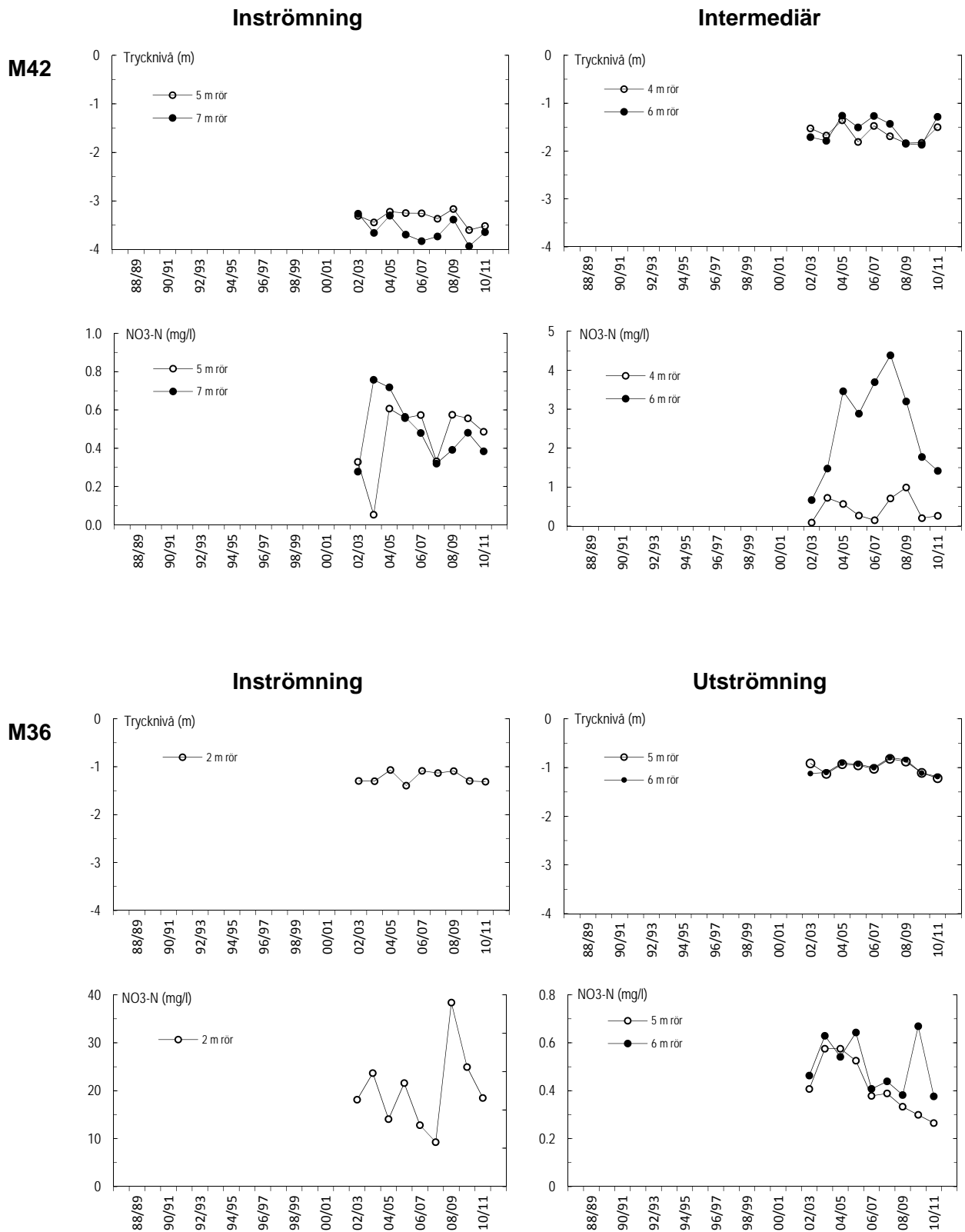
Grundvattnets sammansättning påverkas av bland annat nederbördens mängd och dess surhet, bergarter och mineralers vittringsbenägenhet samt jordart och markanvändning. Dessutom påverkas grundvattnets kvalitet av vattnets uppehållstid och strömning i marken. Sand och grus har en hög permeabilitet och ger därför upphov till höga grundvattenhastigheter, i motsats till lerjordar som har en betydligt lägre genomsläpplighet.

Provlokaler nära bäckfåran (utströmningsområden) hade oftast lägre halter av nitratkväve jämfört med lokaler där vattnet rör sig från åkermarkens rotzon ner till grundvattnet (inströmningsområden) (tabell 7). Denna tendens var tydligast i områden med lättare jordar, såsom E21, I28 och N34. Högst årsmedelhalt (21.8 mg/l) av nitratkväve uppmättes i ett inströmningsområde i N34 (Halland) (tabell 7).

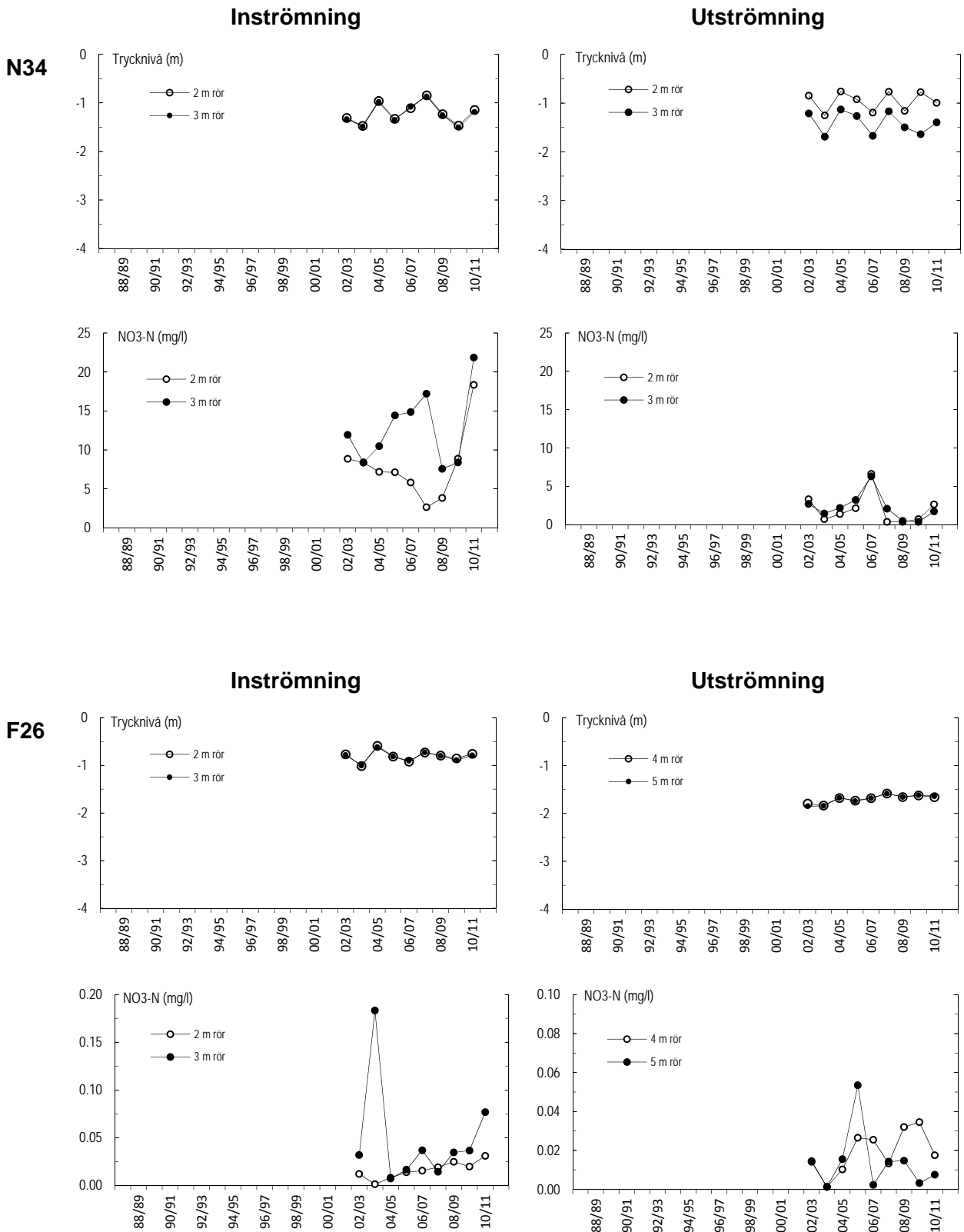
Tabell 7. Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2010/2011

Typområde	Lokal	Djup	Strömnings- riktning. ^a	Antal prov	pH	Konduk-	Alka-	NO ₃ -N
						tivitet	linitet	
						(mS/m)	(mmol/l)	(mg/l)
M42	1	5	↓	4	7.6	85	7.6	0.49
M42	1	7	↓	4	7.7	79	6.6	0.38
M42	2	4	-	4	7.5	94	5.7	0.26
M42	2	6	-	4	7.5	79	6.0	1.42
M36	3	2	↓	4	6.5	35	0.2	18.5
M36	1	5	↑	4	7.9	90	9.3	0.00
M36	1	6	↑	4	7.9	89	8.8	0.00
M36	2	5	↑	4	7.9	89	9.4	0.26
M36	2	6	↑	4	8.1	83	8.7	0.38
N34	3	2	↓	4	5.6	27	0.0	18.3
N34	3	3	↓	4	5.2	35	0.0	21.8
N34	1	2	↑	4	6.3	16	0.3	2.63
N34	1	3	↑	4	6.5	20	0.8	1.72
F26	2	2	↓	4	6.3	12	0.6	0.03
F26	2	3	↓	4	6.4	13	0.7	0.08
F26	1	4	↑	4	6.2	12	0.4	0.02
F26	1	5	↑	4	6.6	13	0.7	0.01
O18	1	5	-	4	7.7	77	8.0	0.06
O18	1	6	-	4	7.8	80	8.5	0.05
O18	2	4	↑	4	7.9	50	4.5	0.09
O18	2	5	↑	4	8.0	48	4.2	0.13
E21	1	2	↓	4	7.6	60	6.1	1.23
E21	1	3	↓	4	7.6	68	6.6	2.36
E21	2	3	↑	4	7.9	71	10.8	0.01
E21	2	4	↑	4	7.9	72	4.8	0.00
I28	1	4	↓	4	7.7	74	6.6	4.88
I28	1	5	↓	4	7.7	79	6.5	0.89
I28	2	4	↑	4	7.7	73	6.2	0.00
C6	2	4	↑	4	7.9	47	6.0	0.03
C6	2	6	↑	4	8.1	31	2.7	0.04
C6	1	6	↑	4	7.6	509	13.4	0.06
C6	1	8	↑	4	7.7	587	12.6	0.01

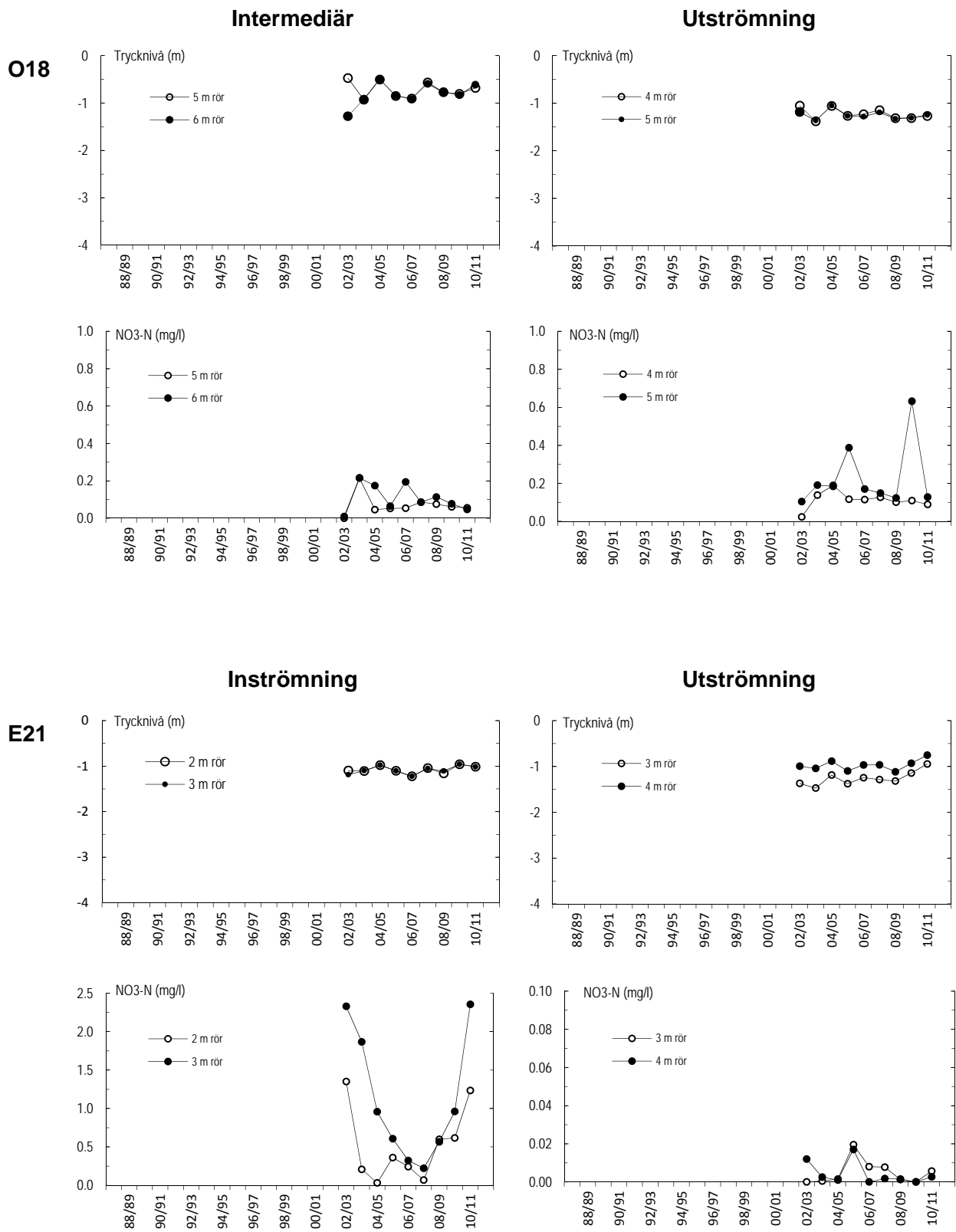
^a Grundvattnets förmodade strömningsriktning: Inströmningsområde (↓); utströmningsområde (↑); intermediärt strömningsområde (-)



Figur 11. Typområde M42 och typområde M36 i Skåne län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratkväve.

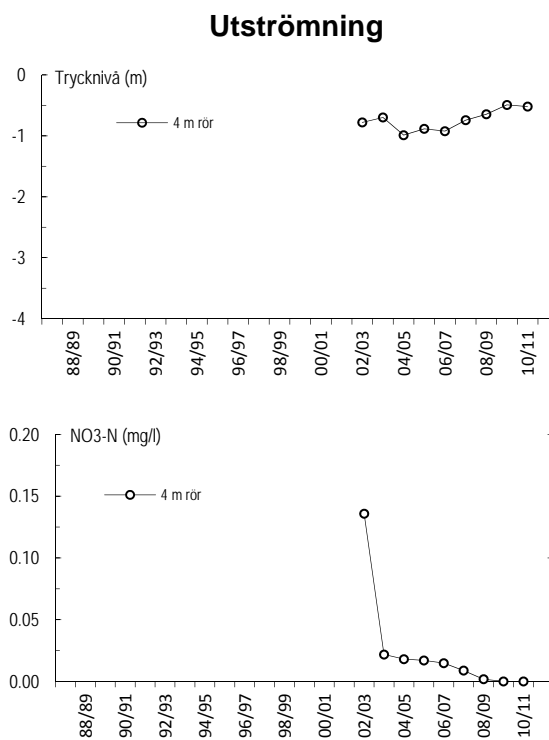
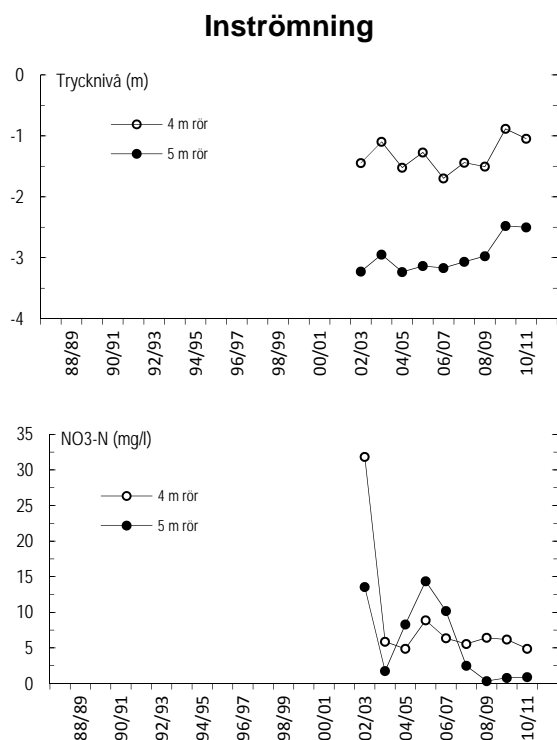


Figur 12. Typområde N4 i Hallands län och typområde F26 i Jönköpings län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratkväve.

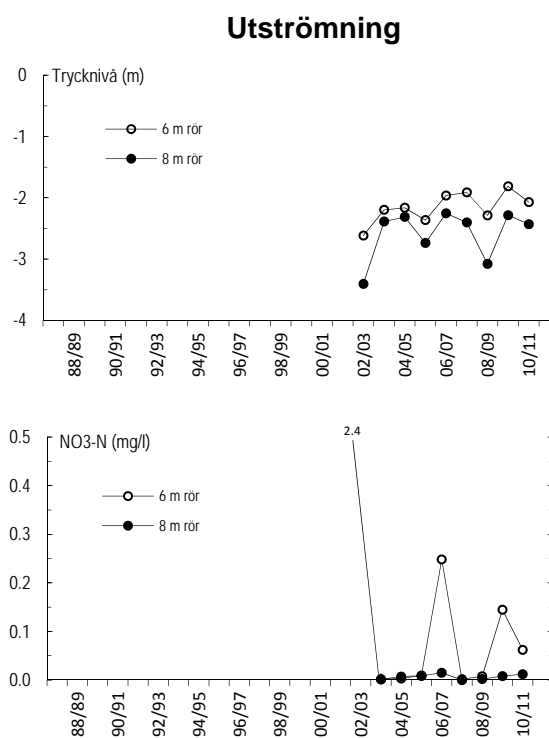
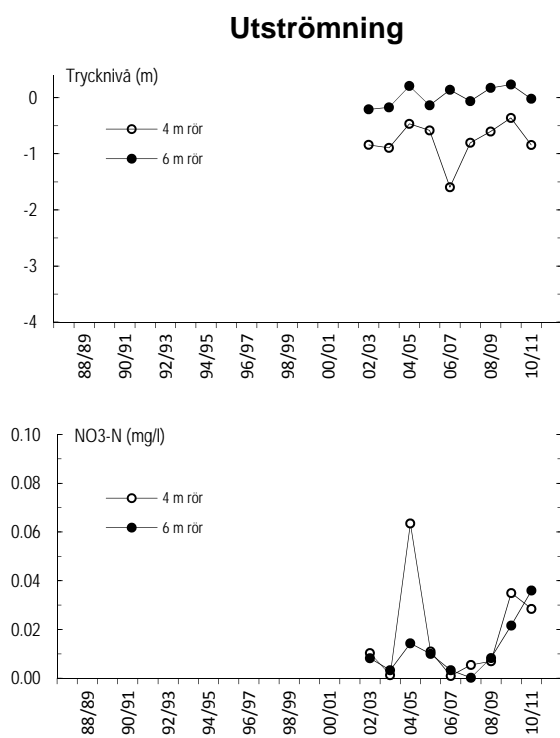


Figur 13. Typområde O18 i Västra Götalands län och typområde E21 i Östergötlands län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratkväve.

I28



C6



Figur 14. Typområde I28 i Gotlands län och typområde C6 i Uppsala län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratväve.

Referenser

- Carlsson, C. 2004. Källfördelningsmodell för kväve och fosfor för Typområden på Jordbruksmark. Teknisk rapport nr 80. Avdelningen för Biogeofysik och Vattenvårdslära, SLU.
- Naturvårdsverket. 2010. Handbok för miljöövervakning. Programområde Jordbruksmark. Undersökningstyper för Typområden. www.naturvardsverket.se
- SMHI. 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990. Referensnormaler – utgåva 2. Meteorologi nr 99.
- Stjernman Forsberg, L., Kyllmar, K. 2011. Pilotprojektet Greppa Fosfor. Årsredovisning för det agrohydrologiska året 2010/2011. Teknisk rapport nr 148. Avdelningen för Biogeofysik och Vattenvårdslära, SLU.

Appendix

Tabell 1. Län och länsbeteckningar

Län	Länsbokstav
Stockholm	AB
Västerbotten	AC
Uppsala	C
Södermanland	D
Östergötland	E
Jönköping	F
Kalmar	H
Gotland	I
Blekinge	K
Skåne	M
Halland	N
Västra Götaland	O
Värmland	S
Västmanland	U
Gävleborg	X

Tabell 2. Nederbördsstation (SMHI, 2001) för respektive typområde

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Skåne M42	Ystad (Skurup fram till juli-09)	622
Skåne M36	Tånga (Barkåkra fram till juli-01)	627
Halland N33	Laholm (Genevad fram till juli-02, Halmstad fram till juli-04, Hov fram till juli-06)	773 (Genevad)
Halland N34	Laholm (Genevad fram till juli-02, Halmstad fram till juli-04, Hov fram till juli-06)	773 (Genevad)
Skåne M39	Stehag	736
Blekinge K31	Hoby (Bredåkra fram till juli-03)	626
Blekinge K32	Sölvesborg	551
Kalmar H29	Kastlösa	489
Gotland I28	Visby (Visby flygplats fram till juli-91, Vänge fram till juli-99)	527
Jönköping F26	Reftele (St Segerstad fram till juli-96, Mjöhult fram till juli-06)	924 (Mjöhult)
Västra Götaland O14	Erikstad	731
Västra Götaland O17	Gendalen	768
Västra Götaland O18	Hällum (Långjum fram till juli-04)	551
Östergötland E21	Motala (Vadstena fram till juli-07)	512
Östergötland E23	Söderköping (Norrköping-SMHI mellan juli-04 och juli-06)	591
Östergötland E24	Söderköping (Norrköping-SMHI mellan juli-04 och juli-06)	591
Värmland S13	Traneberg	600
Västmanland U8	Västerås (Kolbäck fram till juli-08)	539
Uppsala C6	Enköping (Sundby fram till juli-01, Hallstaber fram till juli-04)	521
Gävleborg X2	Delsbo A (Delsbo fram till juli-02)	483
Västerbotten AC1	Brände (Lövånger fram till juli-04)	659

Tabell 3. Källfördelning av kväve och fosfor för beräkning av åkermarkens nettoförluster (kg/ha) enligt Carlsson (2004)

	Areal (ha)	Andel åkermark (%)	Skog och övrig mark (kg/ha)		Avlopp (kg)	
			N	P	N	P
Skåne M42	823	93	5.0	0.06	300	51
Skåne M36	786	84	2.2	0.05	750	87
Halland N33	662	87	4.0	0.05	200	20
Halland N34	1393	86	4.0	0.05	644	85
Skåne M39	680	82	2.2	0.05	306	46
Blekinge K31	769	26	1.0	0.03	100	10
Blekinge K32	860	53	1.0	0.03	433	51
Kalmar H29	719	80	1.0	0.03	1354	25
Gotland I28	472	81	1.5	0.06	183	22.1
Jönköping F26	183	70	2.0	0.06	168	14
Västra Götaland O14	1014	71	2.0	0.06	277	45
Västra Götaland O17	967	56	2.0	0.05	229	36
Västra Götaland O18	766	91	2.0	0.05	233	37
Östergötland E21	1632	90	2.0	0.05	462	44
Östergötland E23	739	54	1.0	0.07	320	50
Östergötland E24	626	66	1.0	0.07	154	18
Värmland S13	3521	39	2.2	0.11	617	103
Västmanland U8	574	57	1.0	0.03	36	6
Uppsala C6	3306	58	1.8	0.04	1186	162
Gävleborg X2	900	60	1.5	0.07	447	55
Västerbotten AC1	3279	16	1.2	0.07	535	32

Distribution:

Pris: 50:- (exkl. moms)

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Institutionen för mark och miljö

Box 7014

750 07 Uppsala

Tel: 018 - 67 24 60

Fax: 018 - 67 31 56

<http://www.slu.se/mark/dv>
