



Sveriges
lantbruksuniversitet

Lovisa Stjernman Forsberg, Pia Kynkäänniemi och Katarina Kyllmar

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2007/2008

*Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet
Typområden på jordbruksmark*



Typområde M36 i oktober 2007. Foto: Katarina Kyllmar

Ekohydrologi 112

Uppsala 2009

Institutionen för Mark och miljö

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

ISRN SLU-VV-EKOHYD-112-SE
ISSN 0347-9307

Lovisa Stjernman Forsberg, Pia Kynkäänniemi och Katarina Kyllmar

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2007/2008

*Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet
Typområden på jordbruksmark*

Ekohydrologi 112

Uppsala 2009

Institutionen för Mark och miljö

Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Soil and Environment

ISRN SLU-VV-EKOHYD-112-SE

ISSN 0347-9307

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Inledning	3
Material och metoder	4
Typområden	4
Vattenföring och nederbörd	4
Vattenprovtagning och vattenanalyser	5
Beräkningar	7
Källfördelning	7
Odling i intensivtypområden och i produktionsområden	8
Resultat och Diskussion	9
Grödfördelning	9
Nederbörd och avrinning	9
Vattenkvalitet och transporter i bäckarna	12
Åkermarkens nettoarealförluster av kväve och fosfor	27
Grundvatten	28
Odling i intensivtypområden och i produktionsområden	34
Referenser	37
Appendix	39

Sammanfattning

Inom programmet Typområden på Jordbruksmark undersöks ett antal små, jordbruksdominerade avrinningsområden för sambandet mellan odling och vattenkvalitet i ytvatten och grundvatten. Programmet ingår i den svenska miljöövervakningen på Jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året 2007/2008. Under året har mätningar pågått i 23 typområden, varav 8 områden (så kallade intensivtypområden) undersöks inom en nationell del av programmet med SLU som ansvarig utförare. För 13 typområden ansvarar länsstyrelser för undersökningarna medan två typområden undersöks av kommuner. Rapporten redovisar bl a flödesvägda årsmedelhalter, transporter och avrinning för varje typområde, medan klimatet redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Grödfördelning samt gödsling till vårkorn och höstvetete redovisas för nationellt undersökta typområden och jämförs också med produktionsområden enligt SCB.

Under det agrohydrologiska året 2007/2008 var både årsnederbörden och årsavrinningen större än normalt i tio av typområdena, varav de flesta belägna i södra Sverige. I flera områden i Götaland och Svealand var dock årsavrinningen lägre än medel, trots normal nederbörd. I södra Sverige var juli den nederbördsrikaste månaden, vilket medförde att avrinningen var störst under denna månad. Östra Sverige var däremot torrt under sommaren, vilket resulterade i ringa avrinning under den perioden. Där var avrinningen högst under december och januari.

I de flesta typområden var både årsmedelhalter och årstransporter av kväve lägre än långtidsmedel för 1996-2006. Årsmedelhalterna av fosfor låg nära eller strax under långtidsmedel. I nio områden var dock den totala fosfortransporten under året högre än långtidsmedel på grund av högre årsavrinning än normalt i dessa områden. I vissa områden belägna i östra delen av landet var däremot fosfortransporten betydligt lägre än långtidsmedel, till följd av låg avrinning.

I jämförelse med produktionsområdena kan generellt sägas att odlingen tycks vara mer intensiv i de nationellt undersökta typområdena. Andelen spannmål och potatis var högre i flera intensivtypområden än i motsvarande produktionsområde, medan andelen vall var lägre. Generellt sett gödslas det mindre med stallgödsel och mer med handelsgödsel i typområdena än i produktionsområdena, vilket troligtvis har att göra med en betydligt lägre djurtäthet. När det gäller skördarna av vårkorn och höstvetete fanns inga markanta skillnader eller generella mönster i jämförelserna mellan typområde och produktionsområde.

Inledning

För att minska övergödningen i våra vattendrag finns åtgärdsprogram inom jordbrukssektorn, med syfte att reducera växtnäring förlusterna från åkermark till yt- och grundvatten (Jordbruksverket, 2000). Inom ett nationellt miljöövervakningsprogram; *Typområden på jordbruksmark* undersöks ett antal små jordbruksdominerade avrinningsområden (Naturvårdsverket, 2002). Syftet med programmet är att öka kunskapen om sambanden mellan jordbrukets odlingsåtgärder, klimat och vattenkvaliteten i det avrinnande vattnet, samt att följa förändringar över tiden i dessa samband.

Programmet omfattar 23 avrinningsområden, så kallade typområden, lokaliserade i olika delar av landet, med varierande klimat, jordart och odlingsinriktning. Typområdena fungerar därmed som exempelområden på svensk åkermark. Sedan år 2002 undersöks åtta av dessa områden inom ramen för den nationella miljöövervakningen med SLU som ansvarig utförare. Dessa områden kallas för intensivtypområden, då de undersöks mer frekvent, med bland annat grundvattenundersökningar och årlig odlingsinventering. I fyra av dessa undersöks även förekomsten av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten. För typområden utanför det nationella programmet sker undersökningarna i ett regionalt program med länsstyrelserna som ansvariga för undersökningarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen mindre regelbundet. För att underlätta jämförelser av resultat från de olika typområdena utförs undersökningarna enligt en handbok upprättad av Naturvårdsverket (2002).

I denna rapport sammanställs resultat för det agrohydrologiska året 2007/2008 för de 23 typområdena. Områdenas namn och exakta läge redovisas inte för att säkerställa undersökningarnas kontinuitet, då den är beroende av lantbrukarnas vilja att delta genom att lämna uppgifter om sina odlingsåtgärder. Rapporten innefattar bl a årsnederbörd, årsavrinning, halter i avrinnande vatten och ämnestransporter. Dessutom är grödfördelning och gödsling till vårkorn och höstvetet sammanställda för de åtta intensivtypområdena och för produktionsområdena.

Material och metoder

Typområden

De flesta av de 23 typområdena är lokaliserade i Götaland (figur 1). I Svealand finns fem 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 för undersökningar inom programmet Typområden var att andelen åkermark skulle vara så stor som möjligt och helst utgöra minst 50 % av avrinningsområdes 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.

Odlingen på fälten i intensivtypområdena inventeras årligen genom intervjuer med lantbrukarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen med mindre regelbundenhet. 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 vattennivå, och med avbördningskurvor för de bestämmande sektionerna eller med ekvationer för de triangulära överfallen. För typområde T10 som ligger inom invallningar pumpas vatten ut ur området. Avbördningskurvan gäller här för de perioder då vatten pumpas ut ur området. När ingen pumpning sker antas flödet vara noll.

För typområde X2 är flödet beräknat med modell (HBV-PULS) av SMHI för hela undersökningsperioden, eftersom resultat från mätningar i bäcken är osäkra.

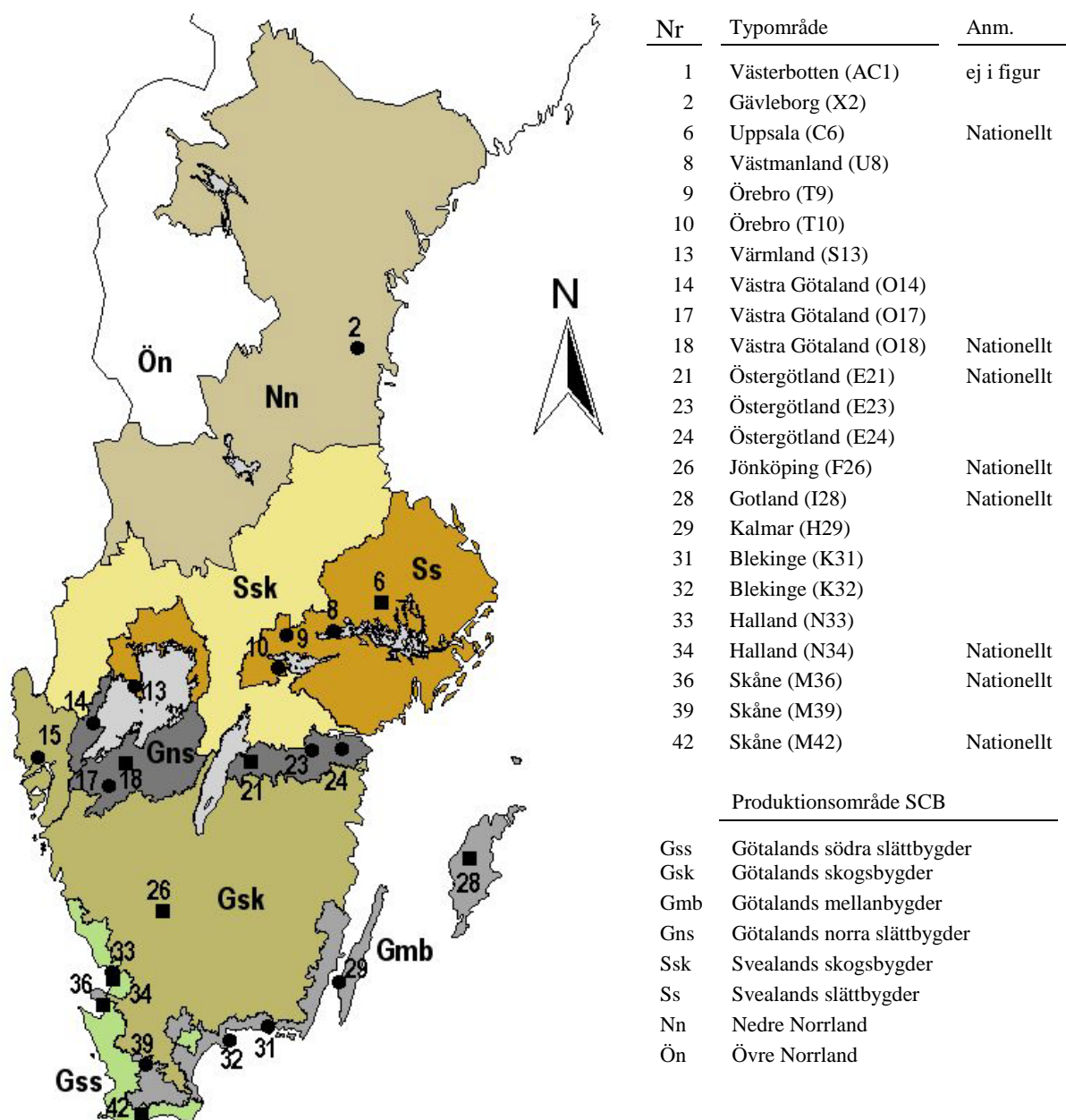
De senaste åren har inte allt vatten passerat den bestämmande sektionen i typområde E24, vilket medfört att vattenföringen varit underskattad. Vattenföringen för E24 har därför justerats, genom att arealsvikta vattenföringen från typområde E23 (arealen i E24 utgör 86 % av arealen i E23). Detta har gjorts för undersökningsperioden 1993/1994-2007/2008.

Nederbörd mäts inte i typområdena. Istället används data från klimatstationer i närheten av respektive typområde (Appendix; tabell 2).

Vattenprovtagning och vattenanalyser

Ytvatten

Ytvattenprover har tagits manuellt varannan vecka, förutom i de åtta intensivtypområdena där provtagning utfördes varje vecka mellan 2002 och 2006. 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 höglöde har extra provtagningar förekommit. I intensivtypområdena har även 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 höglöde har provtagning skett oftare.



Figur 1. Typområden i Sverige 2007/2008 samt produktionsområden enligt SCBs indelning. Typområdena markerade med ■ ingår i den nationella delen av programmet (intensivtypområdena). Nr 15 ingår inte längre i programmet.

Tabell 1. Typområden 2007/2008 (grupperade efter SCB:s produktionsområden)

Typområde	Län ¹	Start	Areal (ha)	Åkermark (%)	Betesmark (%)	Djurtäthet ² (DE ha ⁻¹)	Enskilda avlopp ³ (pers km ⁻²)	Dominerande jordart	Flödesmättn. ⁴ (2007)
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>									
Skåne M42 ^a	M	1992	822 ^g	94 ^g	0 ^g	0.1	10 ^c	moränlera	T.v/d
Skåne M36	M	1988	785 ^g	85 ^g	2 ^g	0.6	37	styv lera	T.p
Halland N33	N	1991	650	93	<1	0.4	u. s.	mellanlera	T.p
Halland N34	N	1996	1425 ^g	85 ^g	2 ^g	0.4	19	sand, mo	Av.dl/d
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>									
Skåne M39	M	1983	683	90	2	0.5	17	moränlera	T.p
Blekinge K31	K	1993	750	34	u. s.	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 ^b	719	80	u. s.	u. s.	u. s.	mo	T.p
Gotland I28	I	1989	472	79	3	0.2	11	moränlättilera	T.p
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>									
Jönköping F26	F	1993	174 ^g	68 ^g	7 ^g	1.0	33	sand	T.p
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>									
Västra Götaland O14	O	1993	1000	70	<1	0.2	6	lättilera	T.p ^g
Västra Götaland O17	O	1988	975	55	3	0.1	9	mo	T.p
Västra Götaland O18	O	1988	828 ^g	90 ^g	0 ^g	< 0.1	8	mellanlera	T.p
Östergötland E21	E	1988	1631 ^g	89 ^g	1 ^g	0.2	9	lättilera	T.p
Östergötland E23	E	1988 ^c	732	53	9	0.6	7	mellanlera	T.p
Östergötland E24	E	1988	627	63	3	0.2	7	styv lera	T.p
<i>Svealands skogs- & slättb. (Ssk & Ss)</i>									
Värmland S13	S	1993	3521	39	u. s.	0.6	6	lättilera	T.p
Örebro T10	T	1993	720	70	1	0.1	18	mulljord	Av.p
Örebro T9	T	1993	2500	45	1	0.2	6	styv lera	T.p
Västmanland U8	U	1993	525	62	1	u. s.	11	styv lera	T.p
Uppsala C6	C	1993	3306 ^g	58 ^g	1 ^g	0.1	10	mellanlera	T.p
<i>Norrland, nedre och övre (Nn & Ön)</i>									
Gävleborg X2	X	1993	900	60	u. s.	0.1	u. s.	lättilera	PULS
Västerbotten AC1	AC	1993 ^d	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 flottörskrivarpegel

dl/d: displacementskropp, lastcell och datalogger

tr/d: tryckgivare och datalogger

v/d: velocitetsmätare och datalogger

Av: avbördningskurva

m: manuellt avläst pegel

PULS: beräkning med flödesmodell

^a Provtagning sker i tre punkter inom området.

^b Uppehåll i undersökningen mellan december 2000 och oktober 2003.

^c Uppehåll i undersökningen mellan juli 1995 och juni 2002.

^d Uppehåll i undersökningen mellan juli 2000 och juni 2005.

^e Avser ett avrinningsområde om 902 ha.

^f Manuell daglig observation av vattennivå t.o.m. september 2004.

^g Arealen justerad i juni 2009. I samtliga arealspecifika transportberäkningar användes föregående års arealer: (C6: 3290 ha; E21: 1681 ha; F26: 175 ha; M36: 791 ha; M42: 828 ha; N34: 1460 ha; O18: 776 ha)

u. s. Uppgift saknas

Ett samlingsprov representerar det vatten som har passerat förbi provtagningsstationen mellan två tömningstillfällen. Manuell och flödesproportionell provtagning sker parallellt tills vidare.

Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) utförs enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2002). Ett flertal ackrediterade laboratorier har anlåtats för analyserna. För det agrohydrologiska året 2007/2008 utfördes analyser för intensivtypområden och för sju regionala typområden av vattenlaboratorium vid SLU, Institutionen för Mark och miljö. För sex typområden (N33, O17, T9, T10, X2 och AC1) analyserades vattenproverna inom analyskoncernen "ALcontrol laboratories" och för två typområden (U8 och H29) vid Analycen respektive Eurofins AB/Analycen.

Grundvatten

Grundvatten har provtagits i de åtta intensivtypområdena sedan hösten 2002. I varje område finns ca 2 lokaler med två grundvattenrör på varje plats, 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. Analysmetoder och analyserade variabler för grundvattnet (pH, konduktivitet, nitrat + nitritkväve, kalium, natrium, magnesium, kalcium och klorid och sulfatsvavel) följer Handboken för miljöövervakning. Analyserna har utförts vid ackrediterat laboratorium vid SLU, Institutionen för Mark och miljö.

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 dygnstransporter, 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.

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), redovisas som aritmetiska medelhalter, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. Långtidsmedelvärden (1996/1997-2006/2007) av halter redovisas som aritmetiska medelvärden av de beräknade årsmedelhalterna. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni).

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.

Källfördelning

Åkermarkens nettoarealförlust (kg/ha) har skattats genom att beräkna differensen mellan den totala transporten i områdets utlopp och det skattade nettobidraget från punktkällor och annan mark än åkermark. Nettoarealförlusten avser därmed belastningen från åkermark vid utloppet från området efter eventuell inverkan av processer i vattendraget som exempelvis retention. Utbyte med grundvatten kan också förekomma mellan fält och provtagningsplats i bäck. Metod och beräkningsunderlag är närmare beskrivna av Carlsson et al. (2004).

Odling i intensivtypområden och i produktionsområden

Produktionsområden

Vid bearbetning och redovisning av jordbruksstatistik är de administrativa områdena inte alltid lämpliga som indelningsgrund. De flesta län är därför uppdelade på särskilda s.k. naturliga jordbruksområden, baserade på de naturförhållanden som påverkar förutsättningarna för jordbruk i ett visst område. Dessa jordbruksområden sammanfördes ursprungligen till 18 stycken *produktionsområden* (PO18), som i sin tur kan sammanföras till åtta större produktionsområden (PO8). Produktionsområdena indelade enligt PO18 och PO8 framgår i tabell 2, och likaså vilka typområden som hör till vilket produktionsområde. Statistik för grödfördelning, gödsling, normskörd och djurtäthet från de olika produktionsområdena år 2005 jämfördes med motsvarande aritmetiska medel för tre år (2004, 2005 och 2006) från de olika intensivtypområdena.

Tabell 2. Produktionsområden indelade enligt PO8 samt PO18 för varje intensivtypområde.

Typområde	PO8 Namn	PO8 Beteckning	PO18 Namn	PO18 Beteckning
M42	Götalands södra slättbygder	<i>Gss</i>	Skåne- och Hallands slättbygd	<i>PO1</i>
M36	Götalands mellanbygder	<i>Gmb</i>	Sydsvenska mellanbygden	<i>PO2</i>
N34	Götalands södra slättbygder	<i>Gss</i>	Skåne- och Hallands slättbygd	<i>PO1</i>
F26	Götalands skogsbygder	<i>Gsk</i>	Sydsvenska höglandet	<i>PO7</i>
O18	Götalands norra slättbygder	<i>Gns</i>	Vänerslätten	<i>PO5</i>
E21	Götalands norra slättbygder	<i>Gns</i>	Östgötaslätten	<i>PO4</i>
I28	Götalands mellanbygder	<i>Gmb</i>	Öland och Gotland	<i>PO3</i>
C6	Svealands slättbygder	<i>Ss</i>	Mälar- och Hjälmabygden	<i>PO6</i>

Grödfördelning

I jämförelsen med produktionsområden användes för typområden medel för grödfördelningen på inventerad åkermark åren 2004, 2005 och 2006. Åkermark som inte inventerats antogs då ha samma grödfördelning som inventerad åkermark. Betesmark, d v s bete på annan mark än åkermark ingår inte i sammanställningen. Som åkermark räknades mark som plöjs regelbundet. Grödorna grupperades så att höstraps inkluderar även höstrybs; vårraps inkluderar vårrybs; råg inkluderar höstkorn och rågvete; träda inkluderar stubbträda och grönträda.

Grödfördelning för produktionsområdena enligt indelning PO18 (tabell 2) sammanställdes i grödgrupper på samma sätt som för typområden men endast för år 2005. Grödfördelningen baserades på sammanställning enligt Johnsson et al., 2008.

Gödsling

Gödsling sammanställdes för vårkorn och höstvetete. Aritmetiska medelvärden av gödslingen under tre år (2004, 2005 och 2006) användes för typområdena, medan endast 2005 års gödsling användes för produktionsområdena (Johnson et al., 2008). För typområden ingår enbart skiften som gödslats medan medelvärdet för produktionsområdena även inkluderar ogödslade arealer med vårkorn respektive höstvetete enligt Johnsson et al. (2008). Tillförsel av kväve och fosfor i handelsgödsel, oorganiskt kväve, organiskt kväve samt fosfor i stallgödsel redovisas som arealviktade medelvärden för respektive gröda. För typområden beräknades tillförda mängder av kväve och fosfor från stallgödsel utifrån standardvärden (SCB, 2004) av

kväve- och fosforinnehåll i stallgödsel efter spridningsförluster och med hänsyn tagen till spridningsteknik. För produktionsområdena har tillförseln beräknats på samma sätt (Johnsson et al., 2008).

Skörd

Skörd redovisas för typområdena som medel för tre år (2004, 2005 och 2006) och för produktionsområdena som normskörd år 2005. Normskörd utgörs av medeltalet hektarskördar under de senaste 15 åren för det aktuella normskördeåret plus en beräknad skördeförändring från 15-årsperiodens mitt (SCB, 2006).

Djurtäthet

Djurhållningen är sammanställd för år 2007 i typområdena (2002 för M42) och för år 2005 i produktionsområdena (SCB, 2006).

Resultat och Diskussion

Grödfördelning

Grödfördelningen varierar mellan de intensivt undersökta typområdena (figur 2). Andelen vårspannmål är störst på de sandiga jordarna i Halland (N34) och på de leriga jordarna i Uppsala (C6). På lerjordarna i Östergötland (E21) är andelen höstspannmål betydligt större än i övriga intensivtypområden. I M36 (Skåne) har andelen vårsäd minskat för varje år sedan 1999. Samma trend är ännu tydligare på sandjordarna i typområde F26 i Jönköping, där andelen vall istället har ökat från 60 % år 1999 till ca 80 % år 2007. Under det senaste året har våroljeväxter endast odlats i områdena O18 i Västra Götaland och i C6 i Uppland, medan höstoljeväxter odlats i alla intensivtypområden utom i F26 i Jönköping. I typområde I28 på Gotland, med moränlättilera, har andelen vårspannmål ökat under de senaste två åren medan andelen höstspannmål har minskat. För första gången sedan undersökningarna startade odlades inga sockerbetor i I28 detta år. Sockerbetor odlades endast i Skåne (M42) och i Halland (N34).

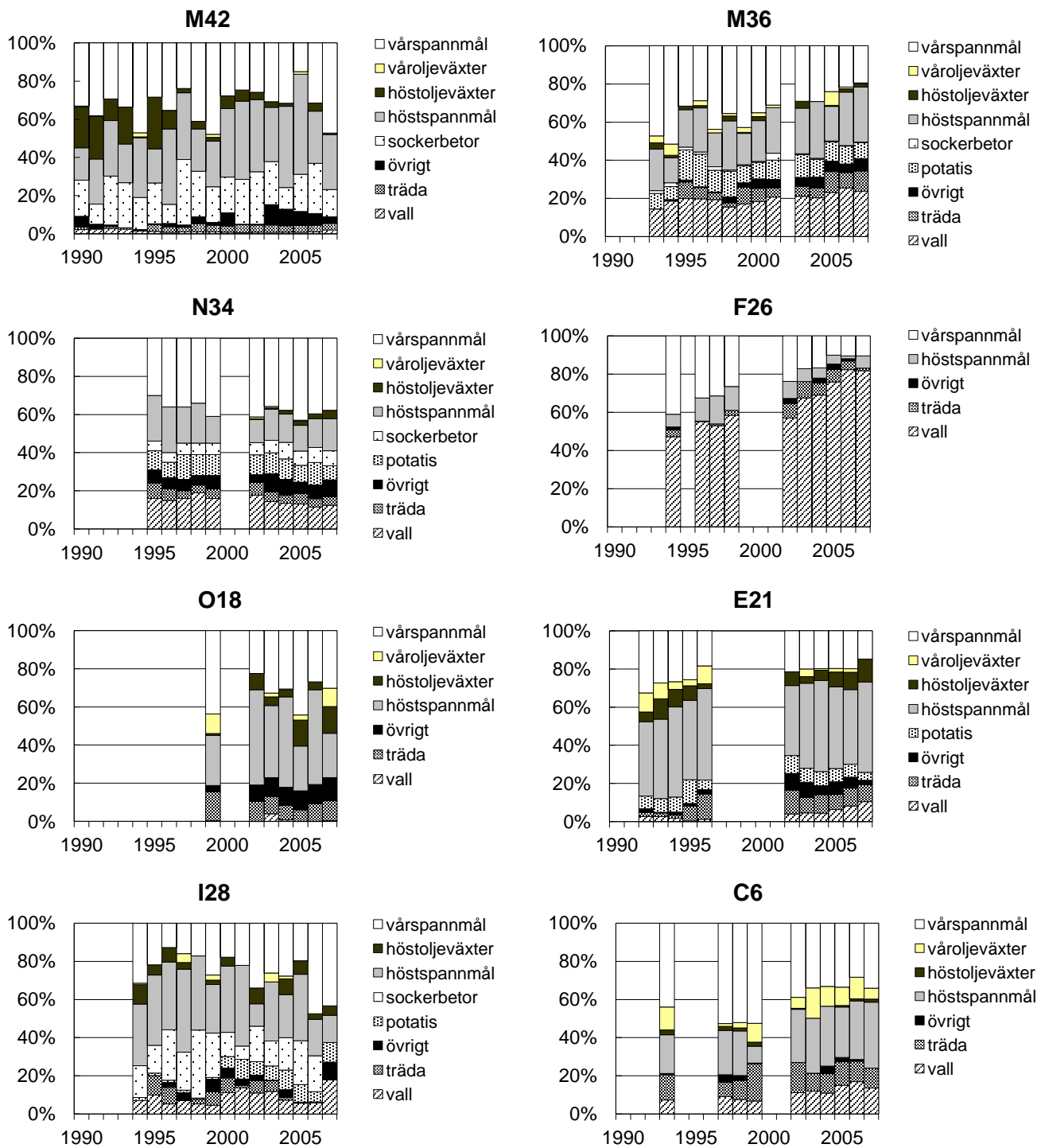
Nederbörd och avrinning

Årsnederbörd vid nederbördsstationer nära typområdena samt årsavrinning för respektive typområde redovisas i tabell 3. Nederbörd samt luft- och jordtemperaturer i Uppland (Ultuna) och Västergötland (Lanna) redovisas för varje månad i figur 3 och 4. Tidsserier av årsvärdena redovisas i figur 5-16.

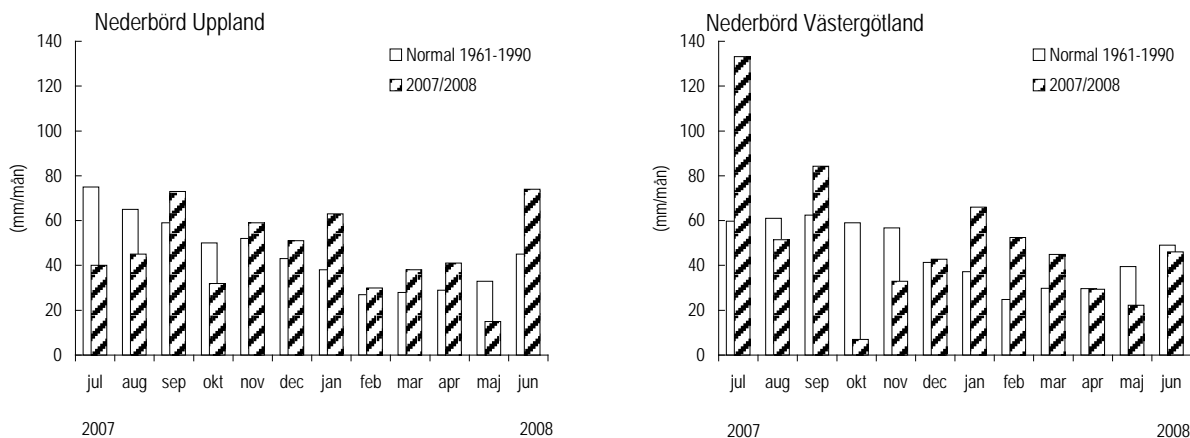
I typområdena i Jönköping, Blekinge, Skåne, Västra Götaland (O17 och O18) samt Västerbotten var både årsnederbörden och årsavrinningen större än normalt. I Örebro däremot, var både nederbörd och avrinning lägre än normalt. Trots nederbördsmängder strax över medel vid nederbördsstationerna i Kalmar, Uppsala, Värmland, Västmanland, Östergötland och på Gotland var årsavrinningen lägre än medel i motsvarande typområde. I typområdena i Halland däremot, var årsavrinningen högre än medel, trots en normal årsnederbörd (tabell 2). I Gävleborg (X2) samt i Västra Götaland (O14) låg både årsnederbörd och årsavrinning nära normalvärdena.

I södra Sverige var juli generellt den nederbördsrikaste månaden, då ca 150-200 mm regn föll vid nederbördsstationerna i Blekinge, Halland, Jönköping och Skåne. Detta medförde maxvärden på över 100 mm avrinning i motsvarande typområden under juli månad. Även i Värmland översteg nederbördsmängden 200 mm i juli, men avrinningen nådde maxvärdet (76 mm) först i augusti. Östra Sverige var däremot torrt under sommaren vilket resulterade i ringa avrinning under den perioden. I typområdena i Västergötland, Uppland och Gotland var avrinningen som högst i december och januari. I typområde AC1 i Västerbotten var årsavrinningen hög i förhållande till årsnederbörden vid motsvarande nederbördsstation. Där var avrinningen allra högst i april och maj (100-123 mm), i samband med vårfloden.

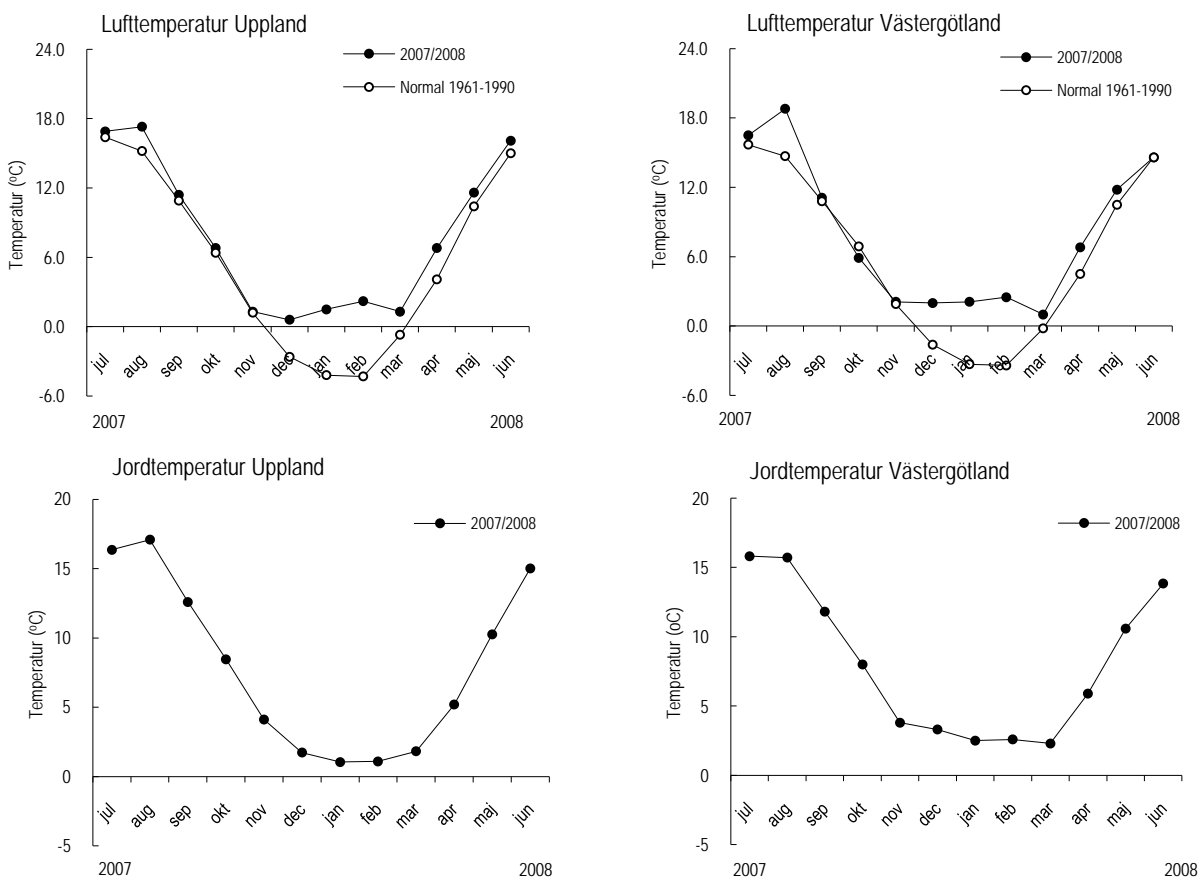
Lufttemperaturen var högre än normalt i både östra och västra Sverige under framför allt vintermånaderna, men också i april, maj och augusti (figur 4).



Figur 2. Grödfördelning (%) för inventerad åkermark i intensivtypområden mellan 1990 och 2008. Betesmark ingår inte.



Figur 3. Månadsnederbörd (mm) 2007/2008 samt normalnederbörd 1961-90 för Uppland (Ultuna) och Västergötland (Lanna).



Figur 4. Lufttemperatur som månadsmedelvärden (°C) 2007/2008 och normaltemperatur 1961-90 för Uppland (Ultuna) och Västergötland (Lanna); markttemperatur (°C) på 20 cm djup i lerjord i Uppland (Ultuna) och i styv lerjord i Västergötland (Lanna) 2007/2008.

Vattenkvalitet och transporter i bäckarna

Den totala årstransporten av kväve och fosfor under 2007/2008 i respektive typområde redovisas i tabell 3. Motsvarande flödesvägda årsmedelhalter redovisas i tabell 4. Längre tidsserier av halter och transporter av kväve och fosfor redovisas i figur 5-16.

Kväve

I typområdena i Kalmar, Västmanland, Örebro och på Gotland låg kvävehalterna över det normala, medan värdena från områdena i Värmland, Uppsala och Västerbotten var mycket nära långtidsmedel för respektive område (tabell 4). I övriga typområden var kvävehalterna lägre än långtidsmedel. Jämfört med övriga områden hade Västerbotten (AC1) lägst årsmedelhalt (1.1 mg/l) och Blekinge (K32) hade högst årsmedelhalt (18.7 mg/l). Årsmedelhalterna av kväve i typområdena i Blekinge, Halland, Skåne samt i områdena O17 och O18 i Västra Götaland var lägst sedan undersökningarna startade (figur 5, 7 och 11). Kvävehalten i typområdena M39 och M42 har varit betydligt lägre under de senaste två åren jämfört med tidigare år (figur 5 och 7). Stor nederbörd och avrinning i de södra och västra delarna av Sverige både under det aktuella året och under föregående år kan ha medfört att markprofilen lakats ut på löst kväve samtidigt som utspädningen varit stor i dessa områden. De låga kvävehalterna under senare år kan också vara en följd av att åtgärder har gjorts inom jordbruket för att minska utlakningen av kväve från åkermarken.

Kvävetransporterna varierade mellan 440 kg/km² (X2, Gävleborg) och 5250 kg/km² (T10, Örebro) (tabell 3). Den stora årstransporten av kväve i T10 berodde på att medelhalten av kväve i denna bäck var dubbelt så hög som långtidsmedel (tabell 4). I de flesta typområden var årstransporten av kväve lägre än långtidsmedel för respektive område. I Östergötland och Västmanland var kvävetransporterna endast hälften så stora som långtidsmedel. I södra och västra Sverige transporterades den största mängden kväve under juli, till följd av den höga avrinningen. I övriga Sverige var kvävetransporten högst i december eller januari, förutom i Örebro (T10) och Gävle (X2) där kvävetransporten var högst i april.

Fosfor

Årsmedelhalten av fosfor låg nära långtidsmedel i typområdena belägna i östra och västra Götaland, Örebro och i Skåne (förutom M39) (tabell 4). I N34 (Halland), K32 (Blekinge), U8 (Västmanland) och C6 (Uppsala) var dock årsmedelhalten högre än långtidsmedel, medan de var lägre än medel i AC1 (Västerbotten), M39 (Skåne) och X2 (Gävleborg). Jämfört med övriga områden var årsmedelhalten för fosfor, liksom för kväve, lägst i typområde AC1 (0.03 mg/l). Högst årsmedelhalt (0.48 mg/l) hade U8 (Västmanland).

På grund av en onormalt låg avrinning i detta område blev ändå den totala fosfortransporten betydligt mindre än långtidsmedelvärdet (tabell 3). Även i typområdena i Kalmar, Värmland, Örebro, Östergötland och på Gotland var fosfortransporten lägre än långtidsmedel till följd av låg avrinning. Fosfortransporten var dock större än långtidsmedel i nio typområden belägna i södra och östra Sverige samt i AC1 (Västerbotten), på grund av högre årsavrinning än normalt i dessa områden. Fosfortransporten var störst i O18 Västra Götaland (111 kg/km²), där fosforhalten var normal men avrinningen hög. Fosfortransporten var minst i Kalmar H29 (5 kg/km²), där både avrinning och fosforhalt var låga. Störst mängd fosfor transporterades under juli månad i typområdena i Skåne och Halland, under april i Örebro, under mars i Östergötland, under maj i Västerbotten och under december eller januari i övriga typområden.

Tabell 3. Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt totala årstransporter fördelade över avrinningsområdenas hela areal (100*kg/km²) för 2007/2008. Medelvärden 1996/1997-2006/2007 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2007/2008										Medelvärde 1996/1997-2006/2007		
	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 M42	820	354	18.4	15.3	0.19	0.50	0.26	0.15	47	37	221	24.7	0.31
Skåne M36	775	374	19.5	16.2	0.05	0.60	0.15	0.32	234	46	319	25.0	0.50
Halland N33	749	398	17.2	13.9	0.12	0.56	0.23	0.30	31	0	309	25.4	0.58
Halland N34	749	494	35.5	30.3	0.11	0.58	0.11	0.38	212	60	371	38.4	0.33
Skåne M39	860	601	44.4	39.3	0.09	0.69	0.30	0.24	92	34	495	50.4	0.64
Blekinge K31	712	332	8.4	6.0	0.02	0.24	0.07	0.11	44	59	225	8.2	0.16
Blekinge K32	656	131	24.5	19.1	0.59	0.55	0.16	0.33	20	33	67	16.9	0.25
Kalmar H29	551	64	5.7	5.1	0.22	0.05	0.02	0.03	2	8	112	9.3	0.15
Gotland I28	506	127	12.5	10.7	0.01	0.12	0.06	0.03	8	9	164	15.1	0.18
Jönköping F26	973	657	19.8	13.2	0.18	0.49	0.17	0.18	122	202	459	19.7	0.44
Västra Götaland O14	732	316	14.7	11.5	0.05	0.52	0.09	0.33	171	50	317	16.2	0.52
Västra Götaland O17	888	815	19.3	12.7	0.39	0.37	0.18	0.18	43	121	333	11.0	0.22
Västra Götaland O18	612	427	13.4	10.5	0.03	1.11	0.16	0.85	928	36	379	21.9	1.09
Östergötland E21	554	116	7.8	7.1	0.04	0.08	0.05	0.01	4	6	190	19.0	0.12
Östergötland E23 ^b	510	125	5.8	4.6	0.04	0.27	0.09	0.13	160	17	178	11.6	0.40
Östergötland E24 ^d	510	125	4.9	3.8	0.01	0.38	0.10	0.23	343	19	204	9.0	0.65
Värmland S13	656	258	7.9	5.8	0.07	0.30	0.06	0.16	96	59	300	9.8	0.38
Örebro T10	487	312	52.5	47.8	0.70	0.20	0.01	0.18	134	61	568	49.9	0.31
Örebro T9	474	236	6.3	3.6	0.12	0.65	0.29	0.50	437	47	325	7.9	0.93
Västmanland U8	596	120	6.6	2.4	0.07	0.57	0.13	0.40	84	15	338	12.5	1.03
Uppsala C6	532	176	5.6	4.6	0.01	0.33	0.04	0.26	292	21	236	7.5	0.38
Gävleborg X2 ^c	509	275	4.4	1.3	1.42	0.20	0.10	0.10	20	29	296	5.5	0.33
Västerbotten AC1 ^b	754	612	6.9	3.8	1.50	0.17	0.06	0.10	85	88	273	3.4	0.14

^a Nederbördsstationer i appendix; tabell 2.

^b E23; medelvärde för 2002-2006, AC1; medelvärde för 1996-1999 och 2006.

^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

^d Vattenföringen justerats genom arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994-2007/2008.

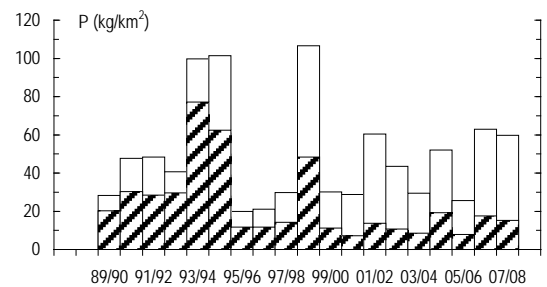
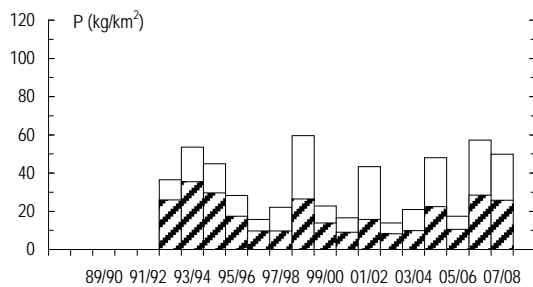
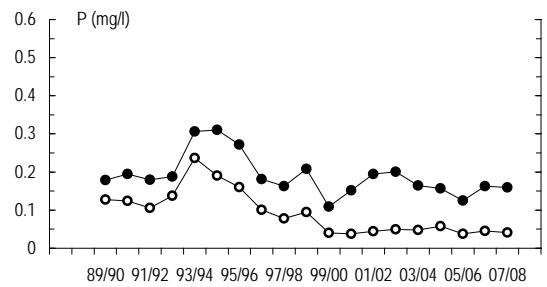
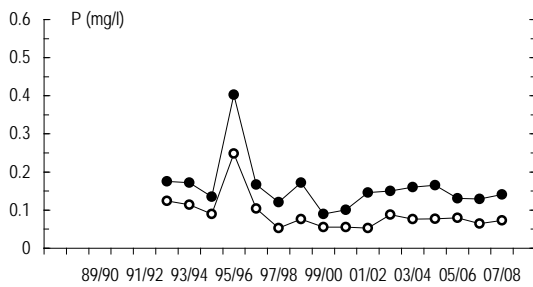
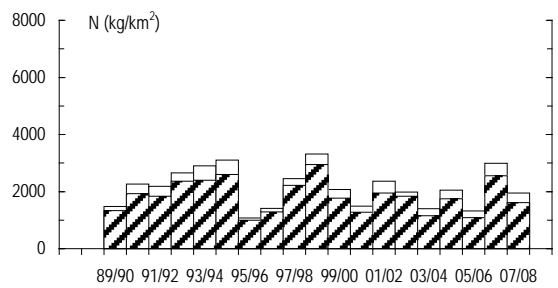
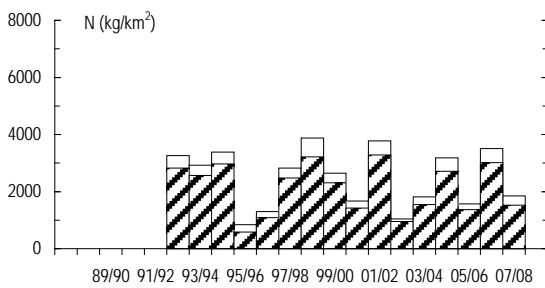
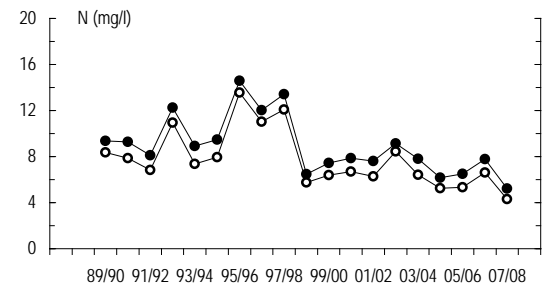
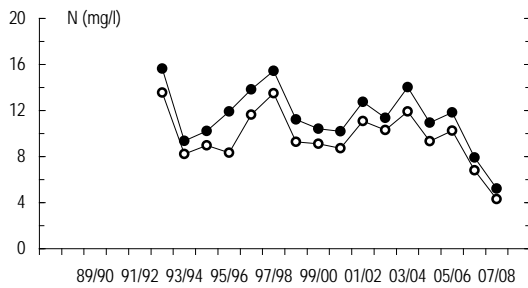
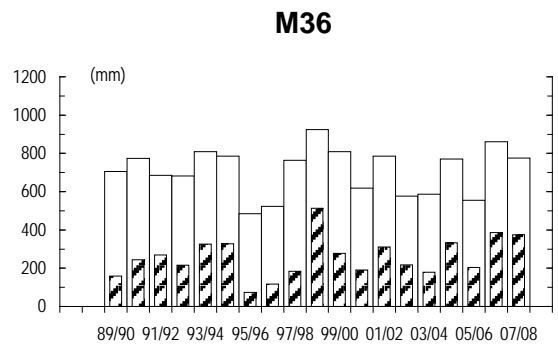
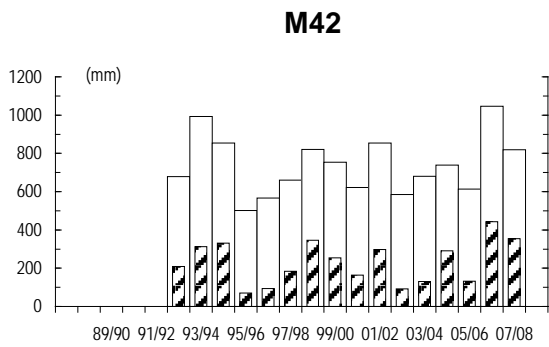
Tabell 4. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2007/2008 för respektive avrinningsområde. Flödesvägda medelvärden 1996/1997-2006/2007 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2007/2008											Medelvärde 1996/1997- 2006/2007	
	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 M42	5.2	4.3	0.05	0.14	0.07	0.04	13	10	7.7	6.43	69	11.2	0.14
Skåne M36	5.2	4.3	0.01	0.16	0.04	0.09	63	12	7.7	2.56	42	7.8	0.16
Halland N33	4.3	3.5	0.03	0.14	0.06	0.07	8	0	7.9	3.48	45	8.2	0.19
Halland N34	7.2	6.1	0.02	0.12	0.02	0.08	43	12	7.1	1.09	30	10.4	0.09
Skåne M39	7.4	6.5	0.02	0.11	0.05	0.04	15	6	8.0	4.46	57	10.2	0.13
Blekinge K31	2.5	1.8	0.01	0.07	0.02	0.03	13	18	7.0	0.82	19	3.7	0.07
Blekinge K32	18.7	14.6	0.45	0.42	0.12	0.25	15	25	7.1	2.42	68	25.2	0.37
Kalmar H29	8.8	7.9	0.34	0.08	0.03	0.04	4	12	7.9	-	72	8.3	0.13
Gotland I28	9.8	8.4	0.01	0.10	0.05	0.02	6	7	8.0	5.66	72	9.2	0.11
Jönköping F26	3.0	2.0	0.03	0.07	0.03	0.03	19	31	6.5	0.56	14	4.3	0.10
V:a Götaland O14	4.6	3.6	0.02	0.17	0.03	0.11	54	16	7.3	2.05	33	5.1	0.16
V:a Götaland O17	2.4	1.6	0.05	0.05	0.02	0.02	5	15	7.0	0.90	18	3.3	0.06
V:a Götaland O18	3.1	2.5	0.01	0.26	0.04	0.20	217	8	7.9	4.29	50	5.8	0.29
Östergötland E21	6.7	6.2	0.03	0.07	0.04	0.01	4	5	8.1	6.35	78	10.0	0.07
Östergötland E23 ^a	4.6	3.7	0.03	0.21	0.07	0.10	128	14	7.9	4.27	51	6.5	0.23
Östergötland E24 ^d	4.0	3.0	0.01	0.30	0.08	0.19	275	15	7.9	3.70	46	4.4	0.32
Värmland S13	3.1	2.3	0.03	0.11	0.02	0.06	37	23	7.0	1.05	20	3.3	0.13
Örebro T10	16.8	15.3	0.23	0.06	0.00	0.06	43	20	6.4	-	79	8.8	0.05
Örebro T9	2.7	1.5	0.05	0.27	0.12	0.21	185	20	7.2	-	30	2.4	0.29
Västmanland U8	5.5	2.0	0.06	0.48	0.11	0.34	70	12	7.5	2.02	48	3.7	0.30
Uppsala C6	3.2	2.6	0.00	0.19	0.02	0.15	166	12	7.8	3.53	57	3.2	0.16
Gävleborg X2 ^c	1.6	0.5	0.51	0.07	0.04	0.04	7	11	6.7	0.65	24	1.9	0.11
Västerbotten AC1	1.1	0.6	0.24	0.03	0.01	0.02	14	14	5.3	0.03	12	1.2	0.05

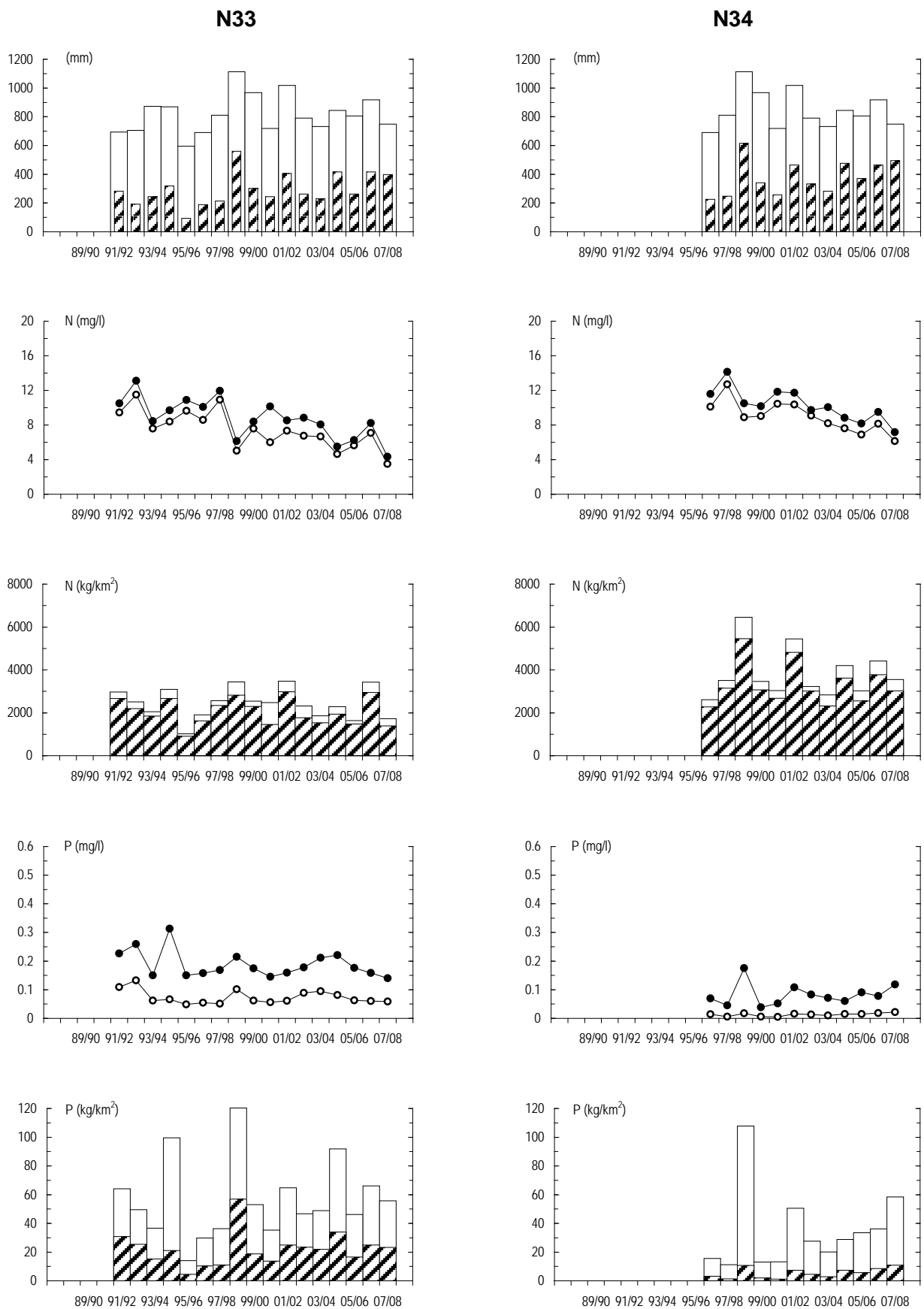
^b E23; medelvärde för 2002-2006, AC1; medelvärde för 1996-1999 och 2006.

^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

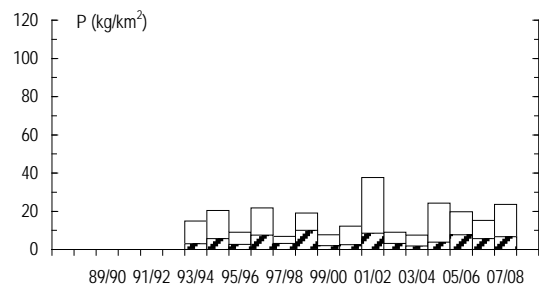
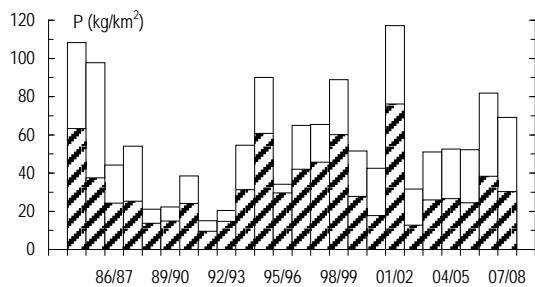
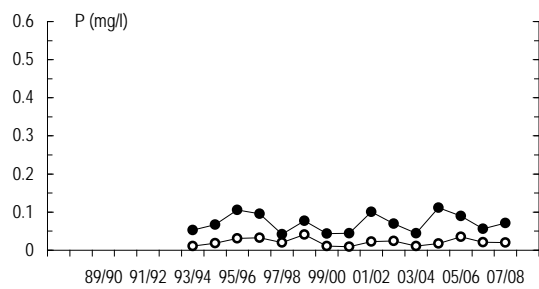
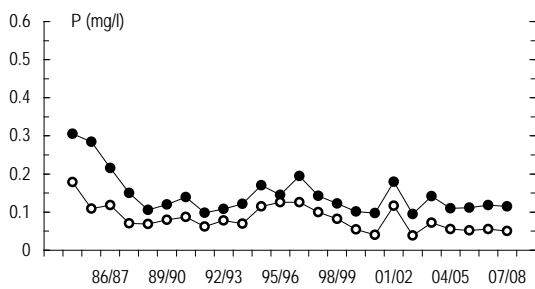
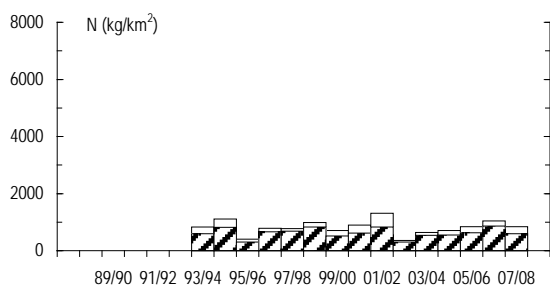
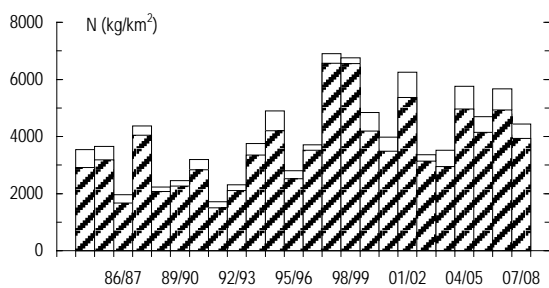
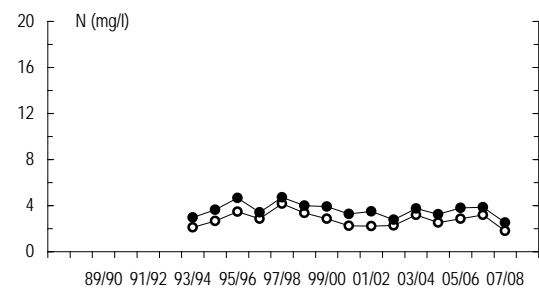
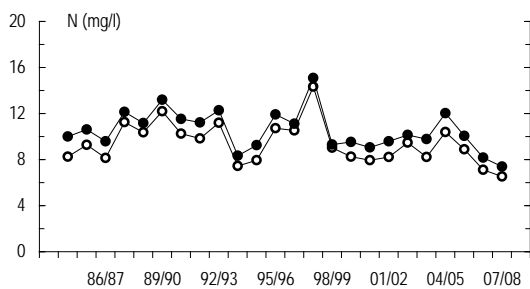
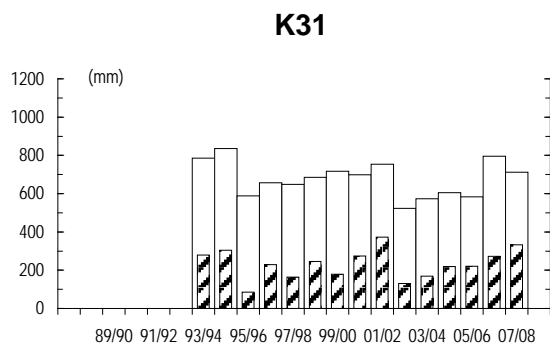
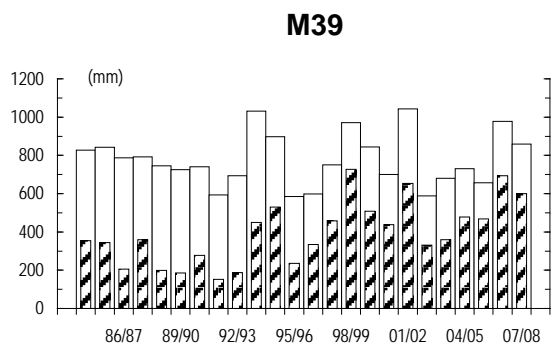
^d Vattenföringen har justerats genom att arealvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994-2007/2008.



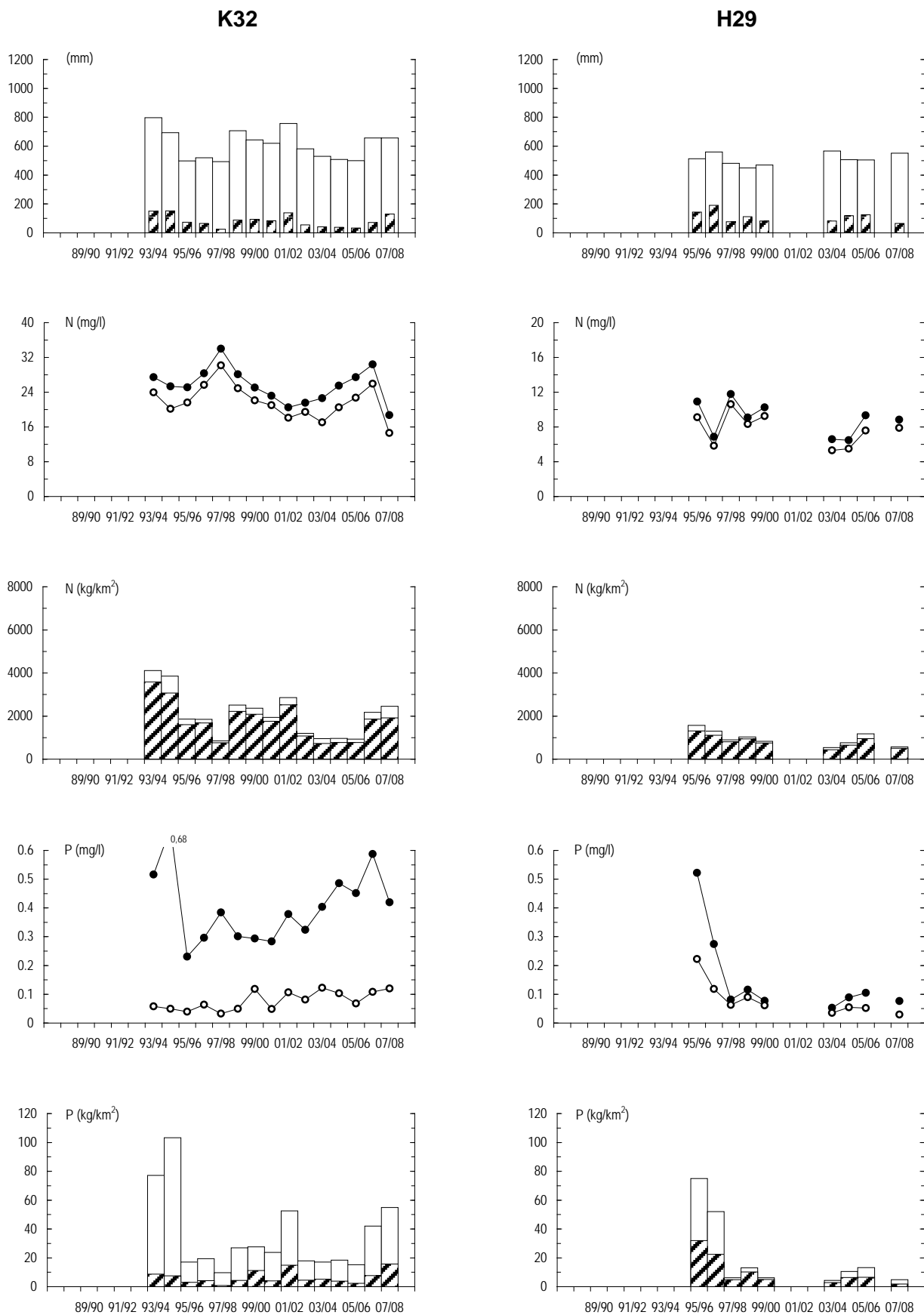
Figur 5. Typområde M42 (utlopp från kulvert) och typområde M36 i Skåne län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



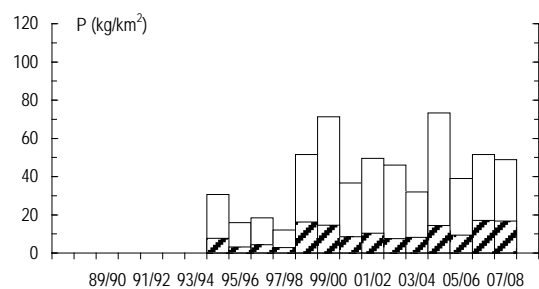
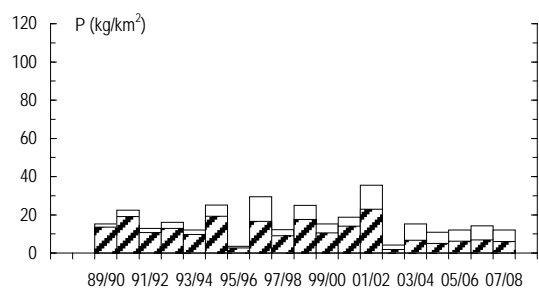
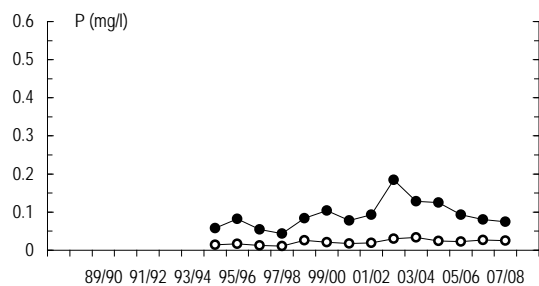
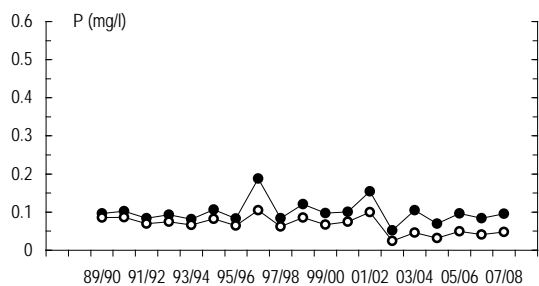
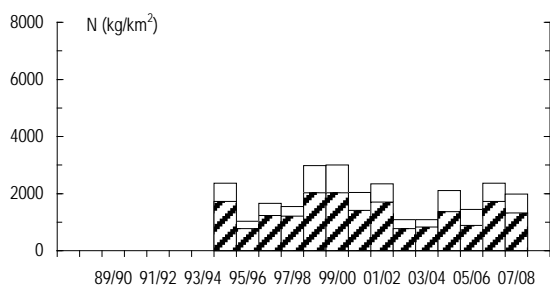
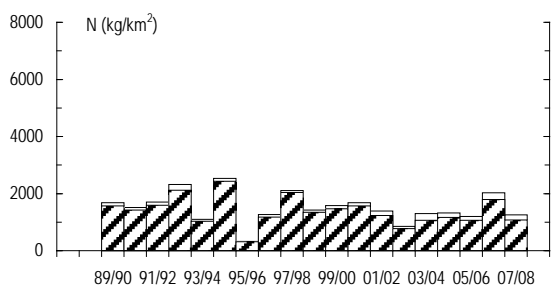
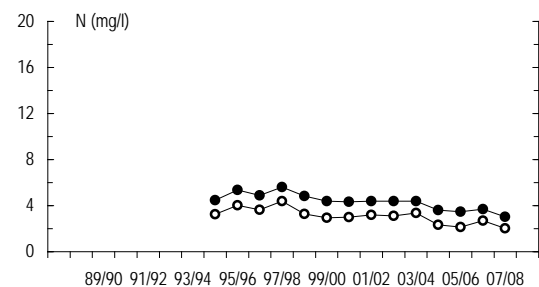
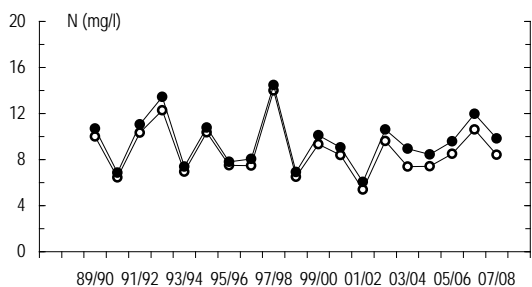
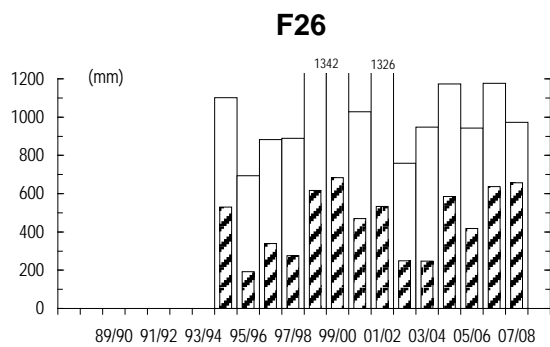
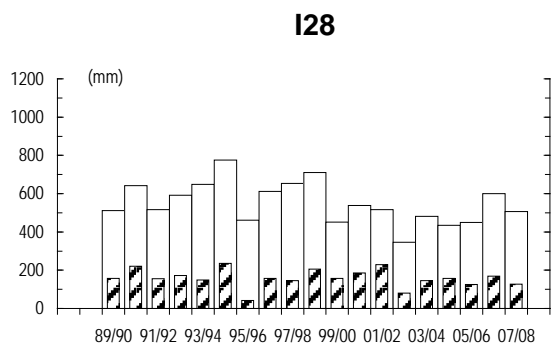
Figur 6. Typområde N33 och typområde N34 i Hallands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



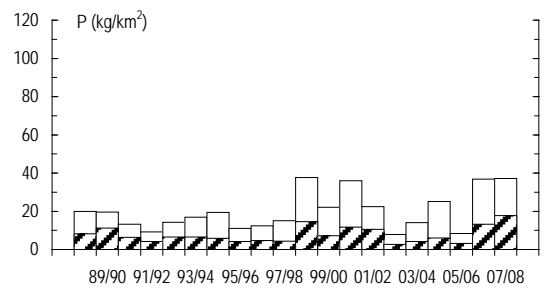
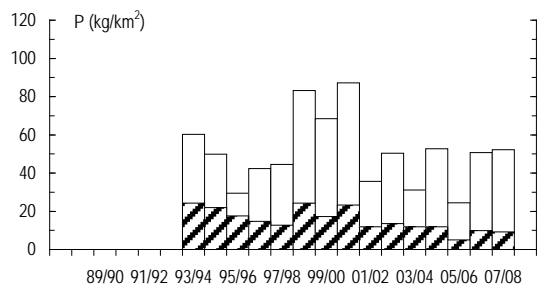
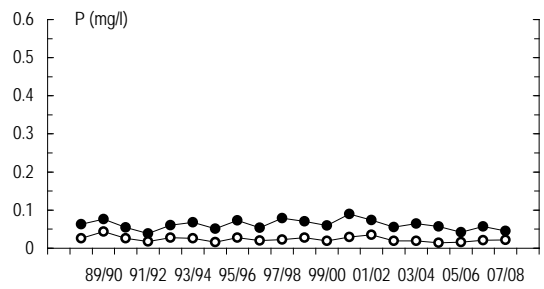
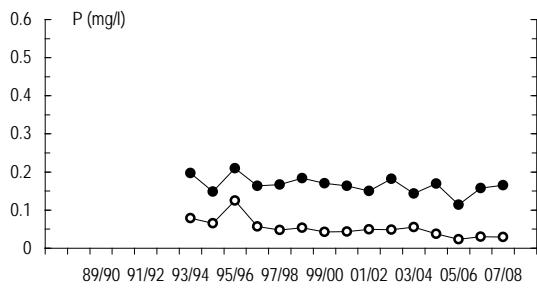
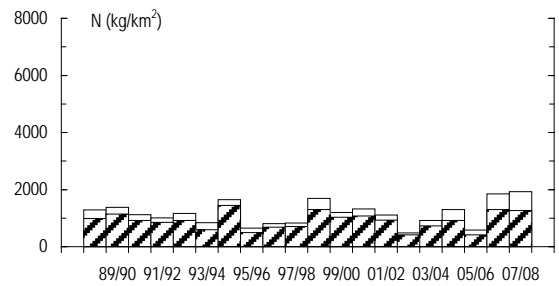
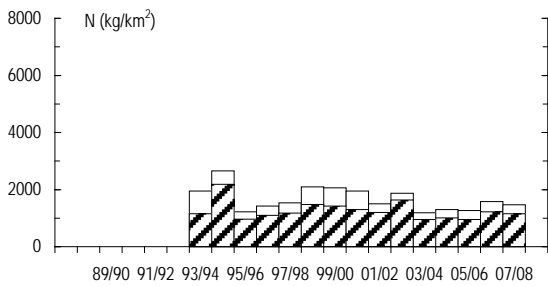
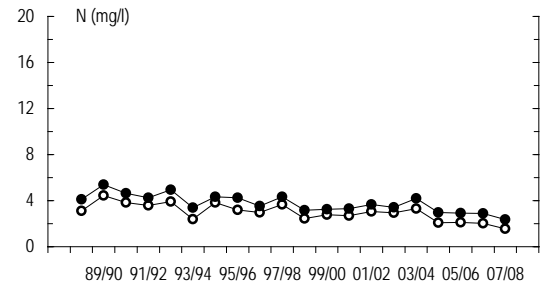
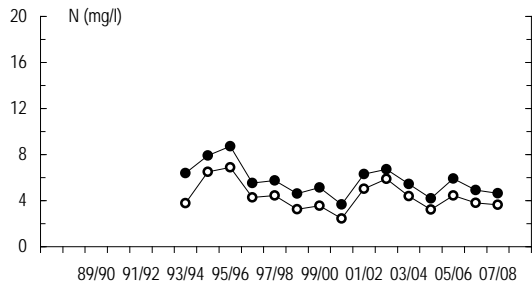
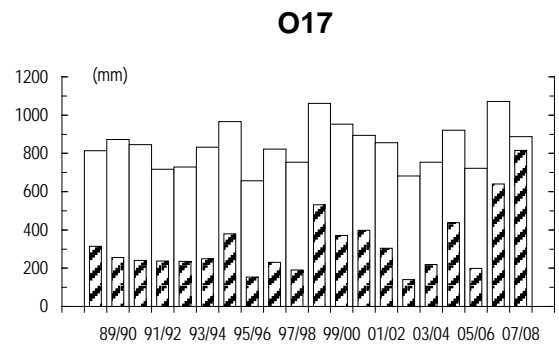
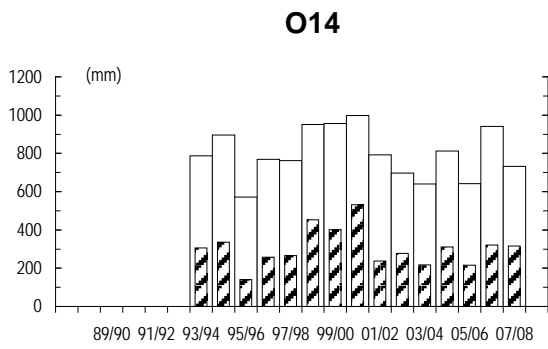
Figur 7. Typområde M39 i Skåne län och typområde K31 i Blekinge län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



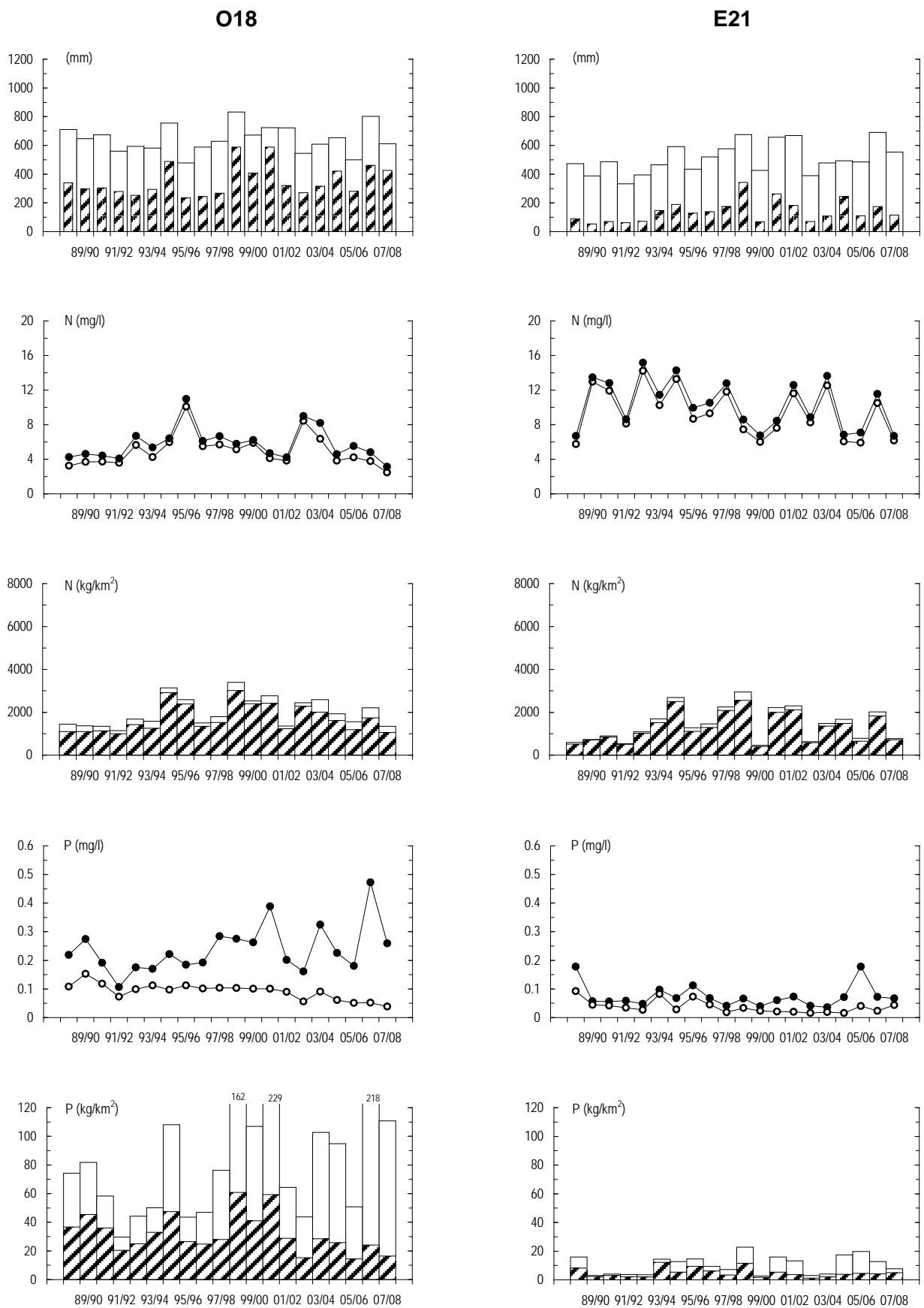
Figur 8. Typområde K32 i Blekinge län och typområde H29 i Kalmar län (inga värden 06/07 då vattenföringsdata saknas hösten 2006). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Observera att för halter av kväve skiljer skalorna.



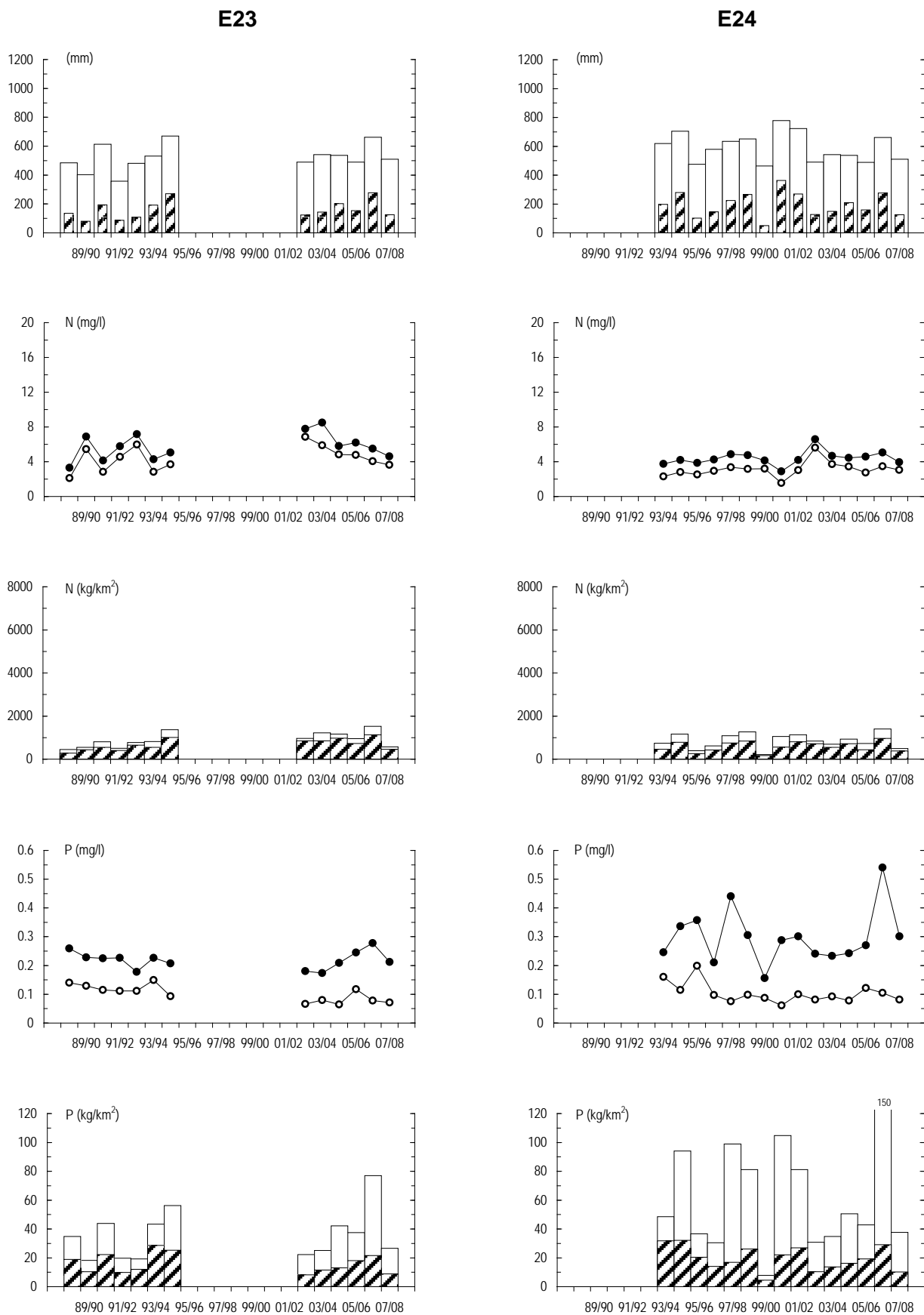
Figur 9. Typområde I28 i Gotlands län och typområde F26 i Jönköpings län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalförsör (●) och fösfätsförsör (○). Transport av totalförsör (hel stapel) och fösfätsförsör (streckad).



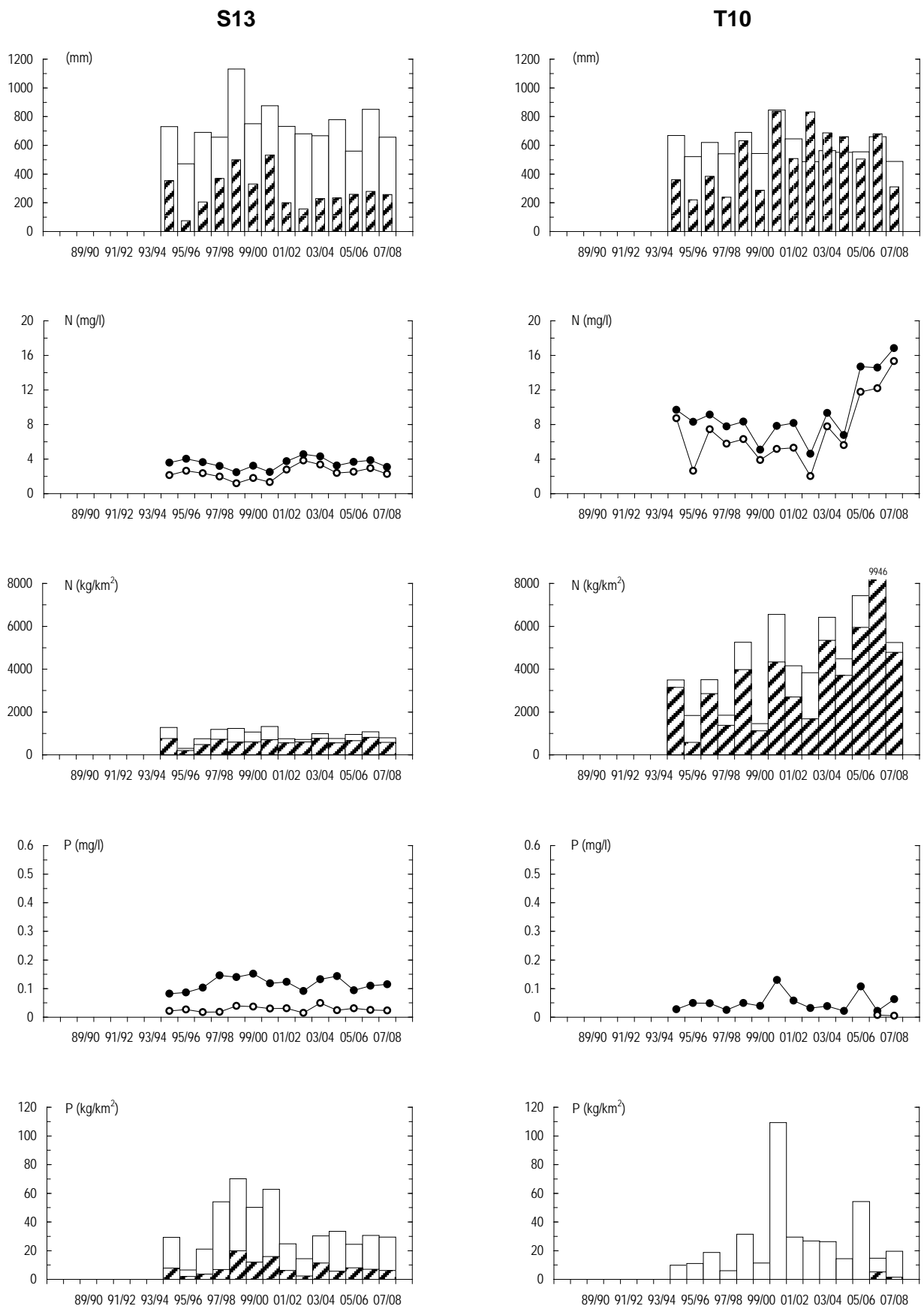
Figur 10. Typområde O14 och typområde O17 i Västra Götalands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



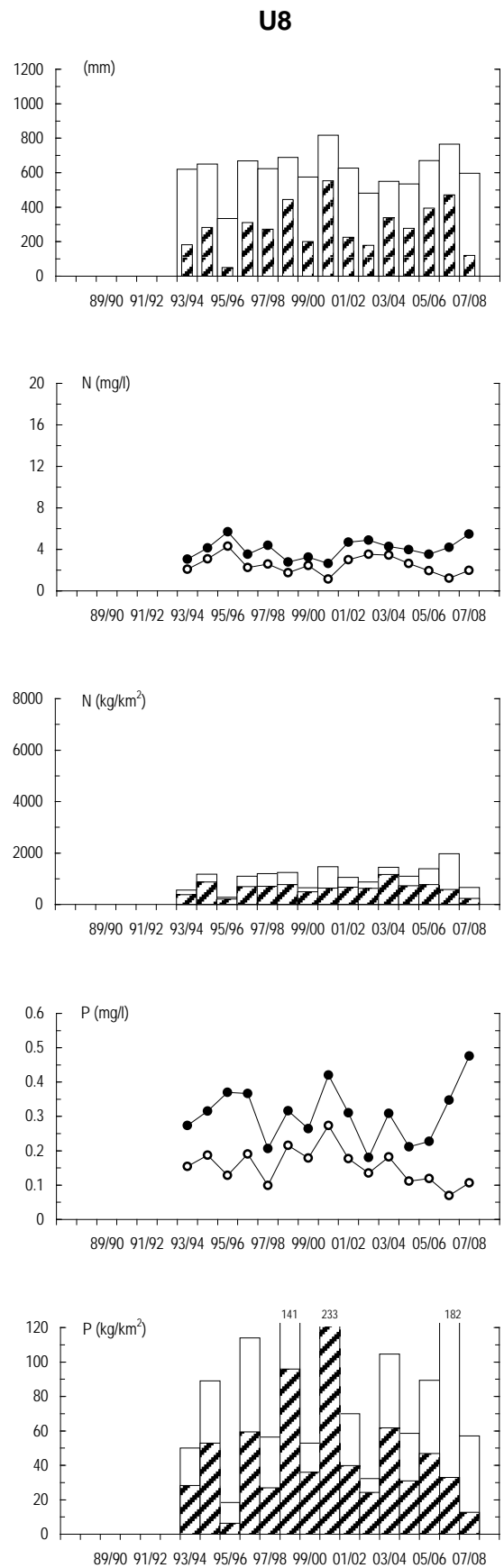
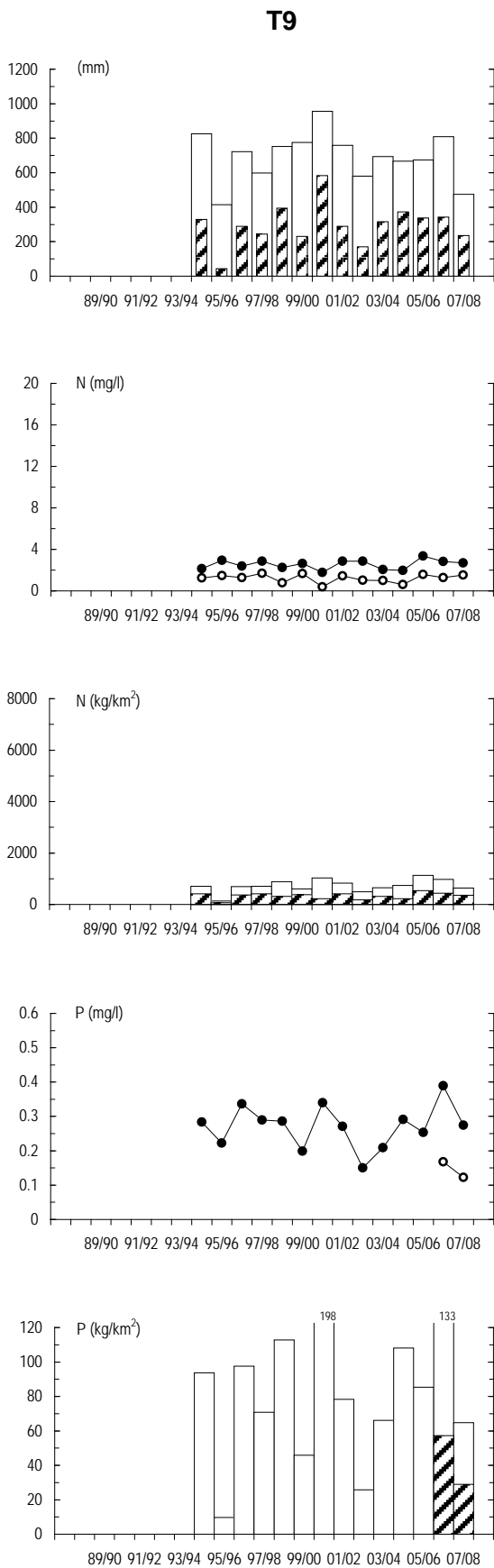
Figur 11. Typonråde O18 i Västra Götalands län och typonråde E21 i Östergötlands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



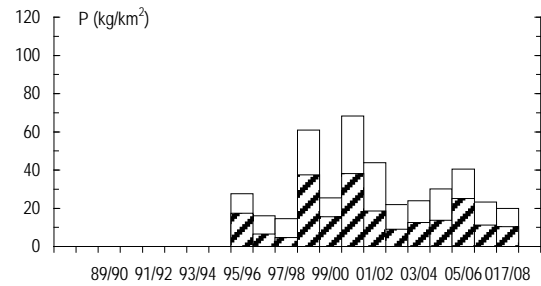
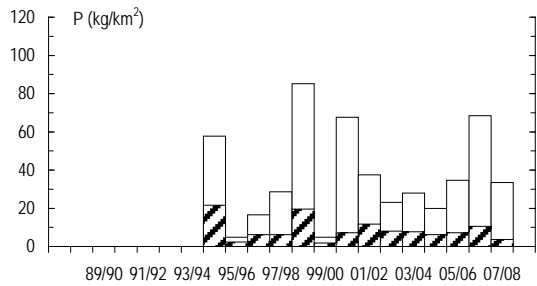
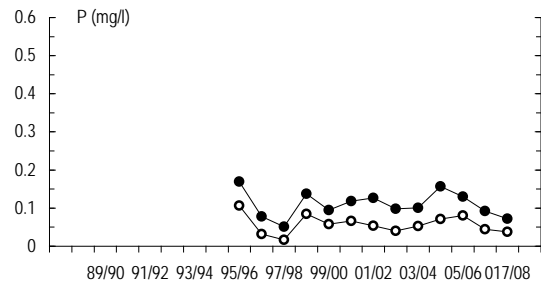
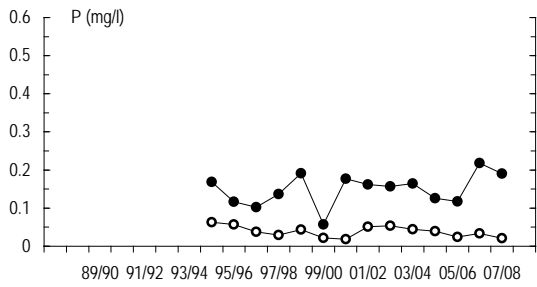
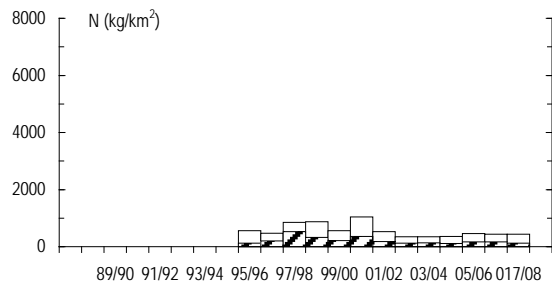
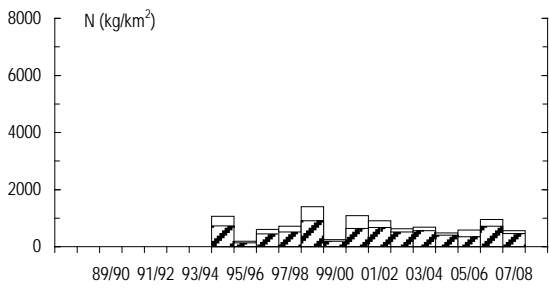
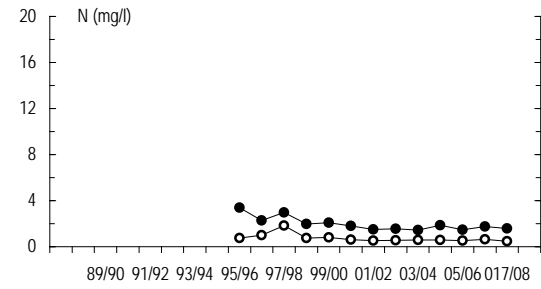
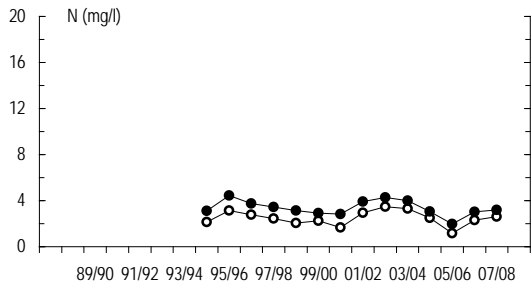
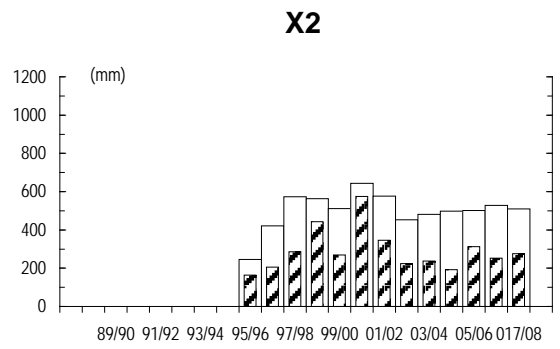
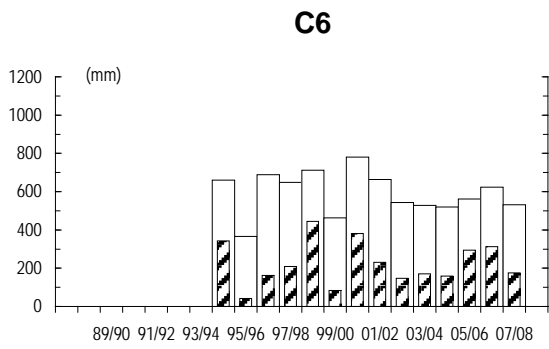
Figur 12. Typområde E23 och typområde E24 i Östergötlands län (ny tidserie för E24, då flödet för hela perioden arealsviktats från E23). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 13. Typonråde S13 i Värmlands län och typonråde T10 i Örebro 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).

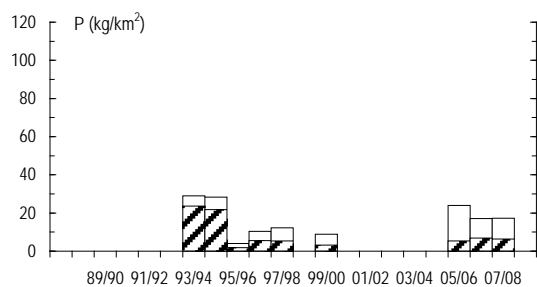
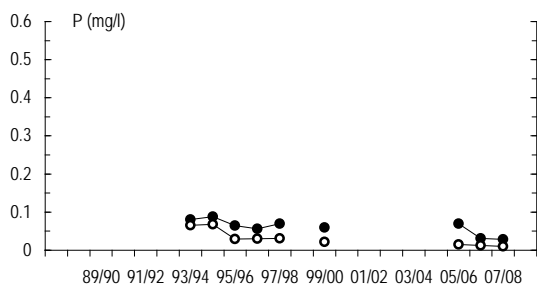
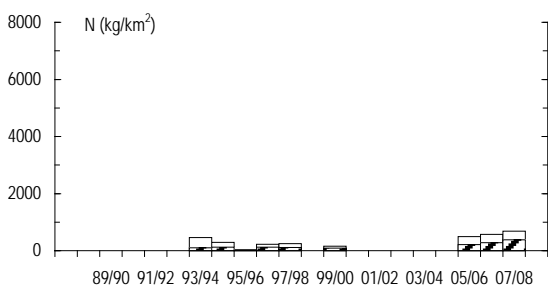
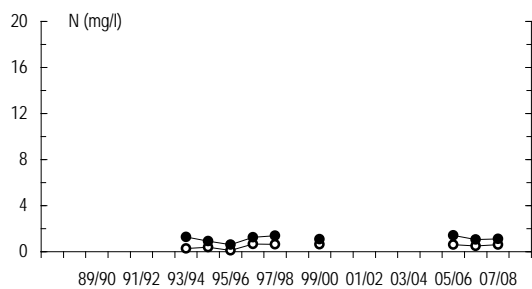
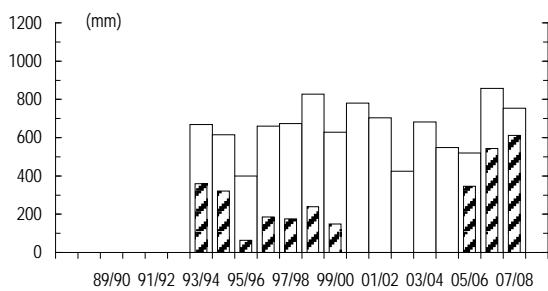


Figur 14. Typområde T9 i Örebro län och typområde U8 i Västmanlands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 15. Typområde C6 i Uppsala län och typområde X2 i Gävleborgs 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).

AC1



Figur 16. Typområde AC1 i Västerbottens 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). Uppehåll i mätningarna under 1998/1999 och 2001/2002 till 2003/2004.

Flödesproportionell vattenprovtagning

Transporterna av totalkväve som flerårsmedelvärden var för sex typområden (M42, N34, F26, E21, I28 och C6) mellan 2 och 5 % mindre för transporter beräknade från analysresultat från flödesproportionella samlingsprov jämfört med de från manuell provtagning (tabell 5). För typområde M36 var på motsvarande sätt transporterna 15 % mindre. Störst var skillnaderna vid hög avrinning och stora transporter. För typområde O18 var det tvärtom, transporterna av totalkväve beräknade från samlingsprov var större (närmare 30 %) jämfört med de från manuell provtagning. Orsaken till denna avvikelser jämfört med övriga områden kan vara att olika typer av vatten provtas trots att provpunkterna är placerade intill varandra.

För typområden med mellanlera eller styv lera på åkermarken (M36, O18 och C6) var flerårsmedelvärden av transporter av totalfosfor betydligt större (mellan 21 och 71 %) beräknade från analysvärden från samlingsprov jämfört med från manuella prover (tabell 5). För tre områden med lättare jordarter var de mellan 7 och 19 % större, för ett typområde (M42) var de lika och för ytterligare ett typområde (E21) var de mindre (37 %). Vid hög avrinning var skillnaderna störst, speciellt för områden med lerjordar. För typområde E21 där transporterna av totalfosfor var mindre med analysvärden från samlingsprov har inverkan av ett enskilt provtagningstillfälle vid den manuella provtagningen haft stor betydelse för de normalt mycket små transporterna. Vid vårfloden 2006, som var ovanligt stor, togs ett manuellt vattenprov när halten av fosfor var hög vilket fick stor inverkan på beräknad transport för hela vårfloden (transporten av totalfosfor i mars 2006 blev 27 % av totala transporten i jämförelseperioden om 54 månader). Normalt består vårfloden av olika typer av vatten både under dygnet och under hela vårflodsperioden.

Tabell 5. Transporter av totalkväve och totalfosfor beräknade från analyser av manuellt respektive flödesproportionellt tagna vattenprover redovisade som medelvärden för de år provtagning har utförts parallellt (samtliga år t o m det agrohydrologiska året 2007/2008)

Typområde	Tot-N		Tot-P		Antal år för medelvärde
	Manuell provtagning	Flödesproportionell provtagning	Manuell provtagning	Flödesproportionell provtagning	
	(kg/100/km ²)	(kg/100/km ²)	(kg/100/km ²)	(kg/100/km ²)	
M42	26.7	25.9	0.54	0.54	2
M36	20.8	17.7	0.50	0.61	4
N34	38.0	37.1	0.39	0.42	4
F26	19.3	18.8	0.46	0.55	3
O18	17.6	22.6	1.19	2.03	4
E21	12.1	11.9	0.12	0.08	4
I28	14.9	14.1	0.13	0.15	3
C6	6.4	6.2	0.39	0.49	4

Åkermarkens nettoarealförluster av kväve och fosfor

De skattade nettoförlusterna av kväve från åkermarken varierade mellan 6 och 74 kg/ha beroende på typområde (tabell 6). Störst var kväveförlusten från det invallade typområdet T10 i Örebro (mulljord) där kvävehalten var hög. Lägst var kväveförlusten i H29 (mo) i Kalmar som hade väldigt låg årsavrinning (64 mm). Även typområde E24 med styv lera samt E23 och C6 med mellanlera hade låga kväveförluster (7-8 kg/ha). I typområdena K32 (Blekinge), O17 (Västra Götaland) och T10 (Örebro) var kväveförlusten större än långtidsmedel, medan den var lägre än medel i övriga områden.

Åkermarkens bidrag till fosforförluster varierade mellan 0.04 och 1.35 kg/ha (tabell 6). Störst var förlusten av fosfor i typområde T9 som domineras av styv lera med hög fosforhalt. Även i O18 (mellanlera) var fosforförlusten stor, 1.16 kg/ha. Liksom kväveförlusten var fosforförlusten lägst i H29, där avrinningen var mycket låg. Fosforförlusterna 2007/2008 var större än långtidsmedel för hälften av typområdena.

Nettoarealförlusterna är beräknade utifrån skattningar av förlusterna från annan mark än åkermark och från punktkällor, vilket medför att osäkerheten ökar med större andel från andra källor (Appendix, tabell 3). De skattade nettoarealförlusterna skall ses som ett komplement till resultat från mätningar i bäck.

Tabell 6. Skattade nettoförluster (kg/ha) från åkermark i respektive typområde för år 2007/2008 samt medelvärden 1996-2006

	2007/2008		Medel 1996/1997-2006/2007	
	N	P	N	P
Skåne M42	19	0.44	26	0.27
Skåne M36	22	0.60	30	0.50
Halland N33	18	0.56	27	0.59
Halland N34	38	0.60	41	0.33
Skåne M39	48	0.67	55	0.62
Blekinge K31	21	0.56	22	0.39
Blekinge K32	44	0.85	31	0.37
Kalmar H29 ^c	6	0.04	9	0.15
Gotland I28	14	0.10	17	0.16
Jönköping F26	23	0.48	23	0.45
Västra Götaland O14	20	0.67	22	0.66
Västra Götaland O17	29	0.42	18	0.29
Västra Götaland O18	14	1.16	23	1.14
Östergötland E21	8	0.07	21	0.10
Östergötland E23 ^b	10	0.37	21	0.61
Östergötland E24	7	0.51	12	0.89
Värmland S13	17	0.56	21	0.74
Örebro T10	74	0.22	70	0.33
Örebro T9	12	1.35	14	1.95
Västmanland U8	10	0.91	17	1.45
Uppsala C6	8	0.49	11	0.53
Gävleborg X2	6	0.21	7	0.42
Västerbotten AC1 ^a	-	-	-	-

^a Redovisas inte då andelen åkermark är liten (16 %)

^b E23; medelvärde för 2002-2006

^c H29; medelvärde 1996-2005

Grundvatten

Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2007/2008 redovisas i tabell 7. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive typområde redovisas i figur 17-20.

En mängd olika faktorer, både naturliga och antropogena, inverkar på grundvattnets kvalitet. Vattnets sammansättning påverkas av bland annat nederbördens mängd och dess surhet, bergarter och mineralers vittringsbenägenhet samt jordart och markanvändning. Likaså har vattnets uppehållstid i marken och sträckan som det har strömmat inverkan på grundvattnets kvalitet. Sand och grus har en hög permeabilitet och ger därför upphov till höga grundvattenhastigheter, i motsats till moräner som har en betydligt lägre genomsläpplighet.

Analysen av grundvatten i de intensivt undersökta typområdena visar stora skillnader mellan områdena, men också mellan provtagningslokaler inom varje område (tabell 7). Provlokaler nära bäckfåran (utströmningsområden) hade oftast lägre halter av nitratkväve jämfört med lokaler där vattnet rör sig från åkermarkens rotzon ner till grundvattnet (inströmningsområden). Grundvattnet från typområdena med sandiga jordar; N34, F26 och lokal 3:2 i M36, hade lägst pH (runt 6) och lägst alkalinitet (<1mmol/l) jämfört med de övriga typområdena. Lägst nitrathalter (0.01 - 0.02 mg/l) hittades i grundvattnet från typområde F26 (Jönköping), där vall dominerar de sandiga jordarna, och i C6 (Uppsala), med lerjordar. Grundvatten insamlad från övriga sandjordsområden (N34 och lokal 3:2 i M36) hade högre nitratkvävehalter än F26, till följd av ett mer intensivt jordbruk. Liksom tidigare år hittades högst nitrathalt i vattnet taget från grundvattenröret liggandes på 3 m djup i N34 (Halland). Vid de senaste tre provtagningsstillfäl-

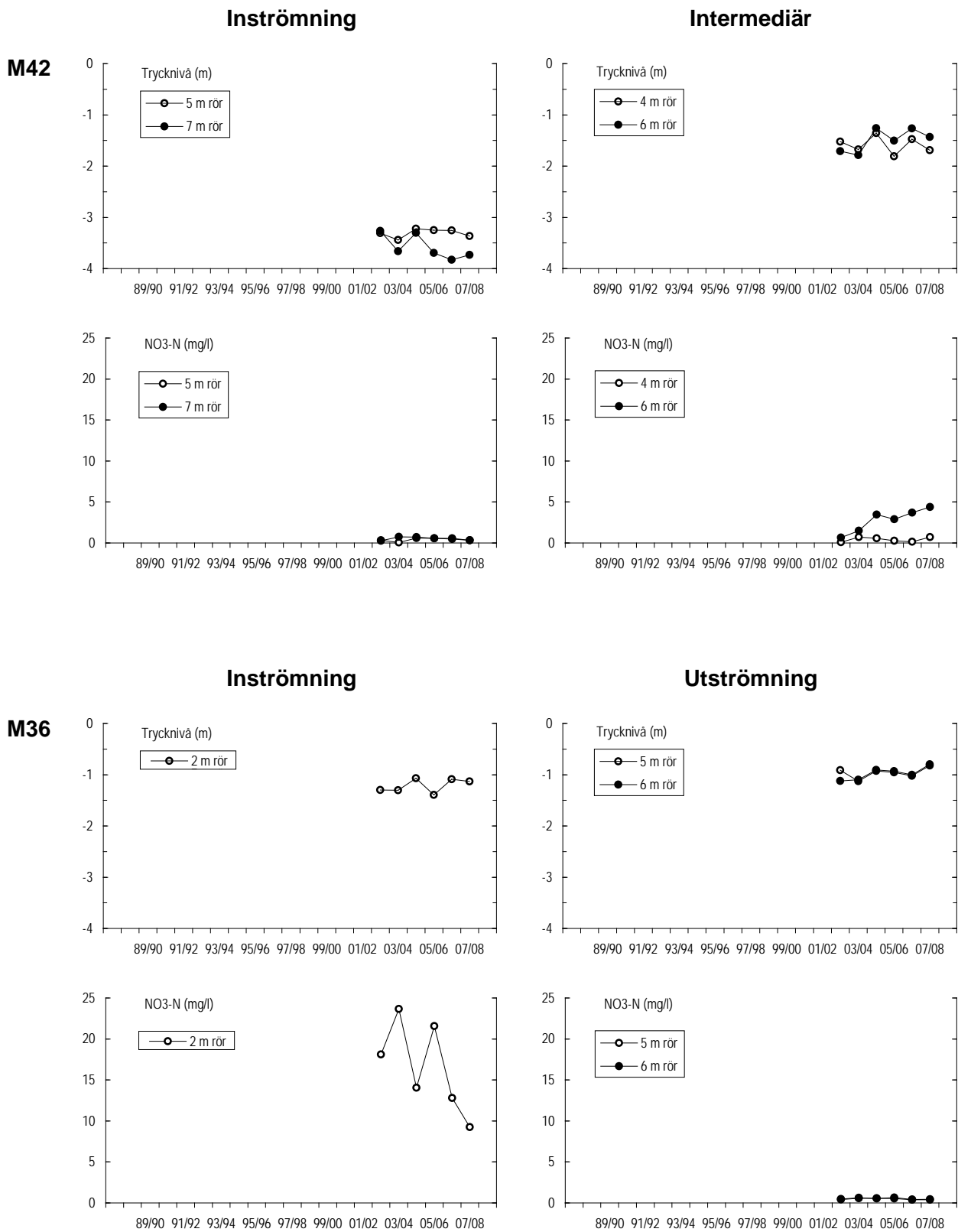
lena har av okänd anledning detta vatten innehållit betydligt högre nitrathalter än vattnet från det mer yttligt liggande röret på 2 m djup (figur 18).

Tabell 7. Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2007/2008

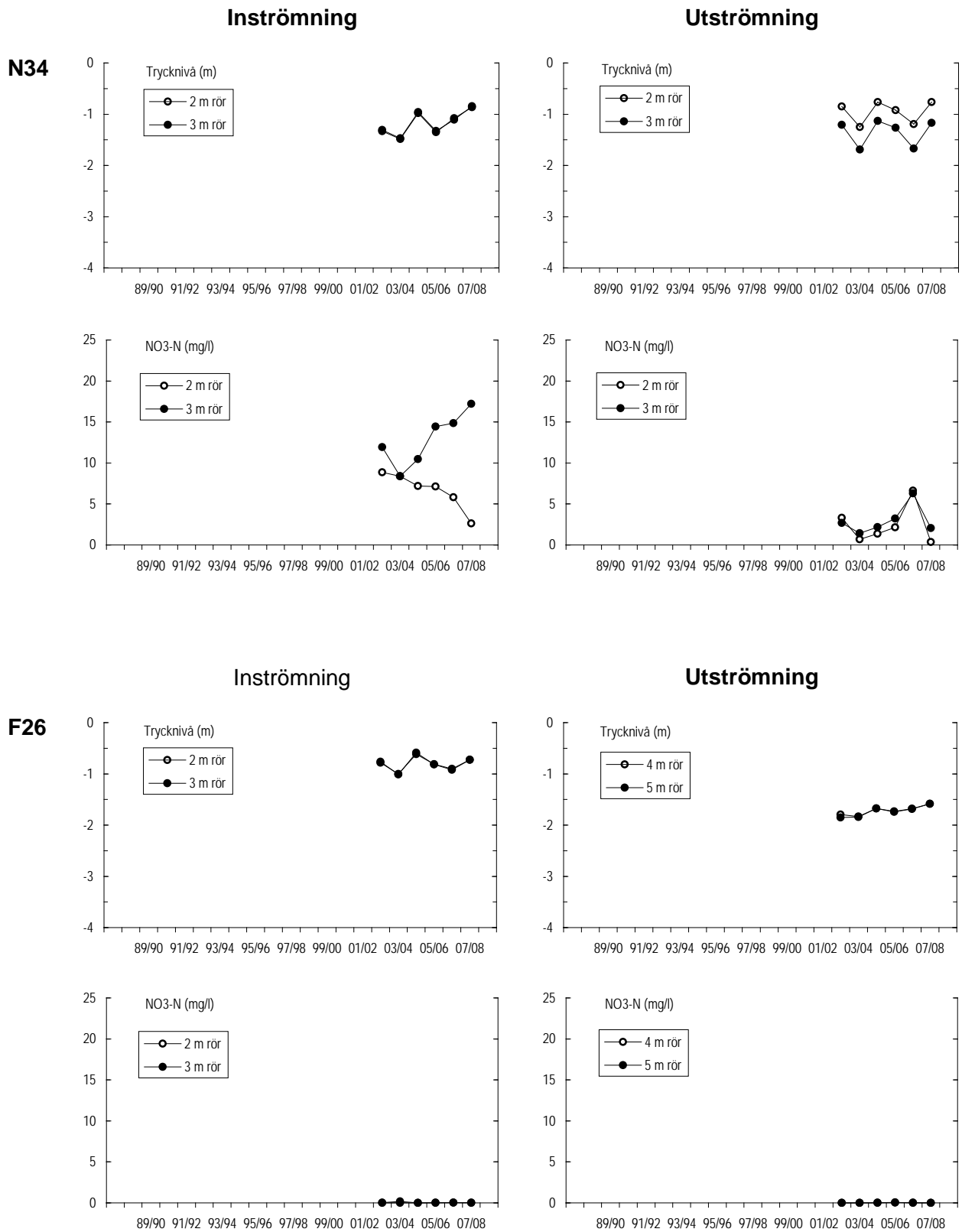
Typ- område	Lokal	Djup	Strömn.- riktn. ^a	Antal prov	pH	Konduk- tivitet	Alka- linitet	NO ₃ - N	K	Na	Mg	Ca	Cl	SO ₄ - S
						(mS/m)	(mmol/l)							
M42	1	5	↓	4	7.6	78	7.4	0.33	4	18	16	150	26	14
M42	1	7	↓	4	7.6	76	6.7	0.32	7	20	19	132	28	16
M42	2	4	-	4	7.5	93	5.9	0.71	4	17	14	168	100	22
M42	2	6	-	4	7.5	80	6.2	4.39	3	18	12	153	43	22
M36	3	2	↓	4	6.0	25	0.3	9.26	10	15	5	25	18	11
M36	1	5	↑	4	7.9	88	9.8	0.02	20	155	24	31	30	0
M36	1	6	↑	4	7.9	86	9.2	0.03	14	155	21	28	31	1
M36	2	5	↑	4	7.9	88	9.6	0.39	16	120	34	44	24	1
M36	2	6	↑	4	8.0	80	8.7	0.44	17	119	30	34	21	0
N34	3	2	↓	4	5.9	11	0.4	2.64	10	4	3	9	4	3
N34	3	3	↓	4	5.3	31	0.1	17.22	7	10	10	27	10	13
N34	1	2	↑	4	6.2	14	0.9	0.36	4	10	4	12	8	4
N34	1	3	↑	4	6.4	18	1.0	2.07	3	13	9	9	10	6
F26	2	2	↓	4	5.9	11	0.4	0.02	3	4	3	11	6	7
F26	2	3	↓	4	6.0	13	0.5	0.01	2	4	4	12	5	7
F26	1	4	↑	4	5.9	12	0.5	0.01	0	3	1	15	4	5
F26	1	5	↑	4	6.3	15	0.9	0.01	2	4	4	15	4	6
O18	1	5	-	4	7.7	76	8.7	0.09	14	68	42	60	13	1
O18	1	6	-	4	7.8	80	9.0	0.09	15	63	44	62	13	0
O18	2	4	↑	4	7.8	45	4.3	0.13	9	29	20	43	7	7
O18	2	5	↑	4	8.0	48	4.2	0.15	10	41	22	40	10	10
E21	1	2	↓	4	7.4	60	7.0	0.07	1	5	4	126	5	6
E21	1	3	↓	4	7.4	64	7.0	0.22	2	6	6	131	5	12
E21	2	3	↑	4	7.7	65	7.8	0.01	4	15	17	104	52	3
E21	2	4	↑	4	7.7	64	4.9	0.00	5	15	15	100	66	0
I28	1	4	↓	4	7.6 ^b	65 ^b	5.3 ^b	5.56	3	17	31	93	17	22
I28	1	5	↓	4	7.5	69	5.7	2.49	2	17	24	111	23	24
I28	2	4	↑	4	7.4	75	6.3	0.01	4	15	35	88	27	30
C6	2	4	↑	4	7.9	38	3.3	0.01	4	41	12	50	12	4
C6	2	6	↑	4	8.1	30	2.9	0.00	3	15	6	46	5	7
C6	1	6	↑	4	7.1	381	10.5	0.00	19	561	89	114	865	3
C6	1	8	↑	4	7.3	571	13.3	0.00	25	864	124	177	1478	0

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

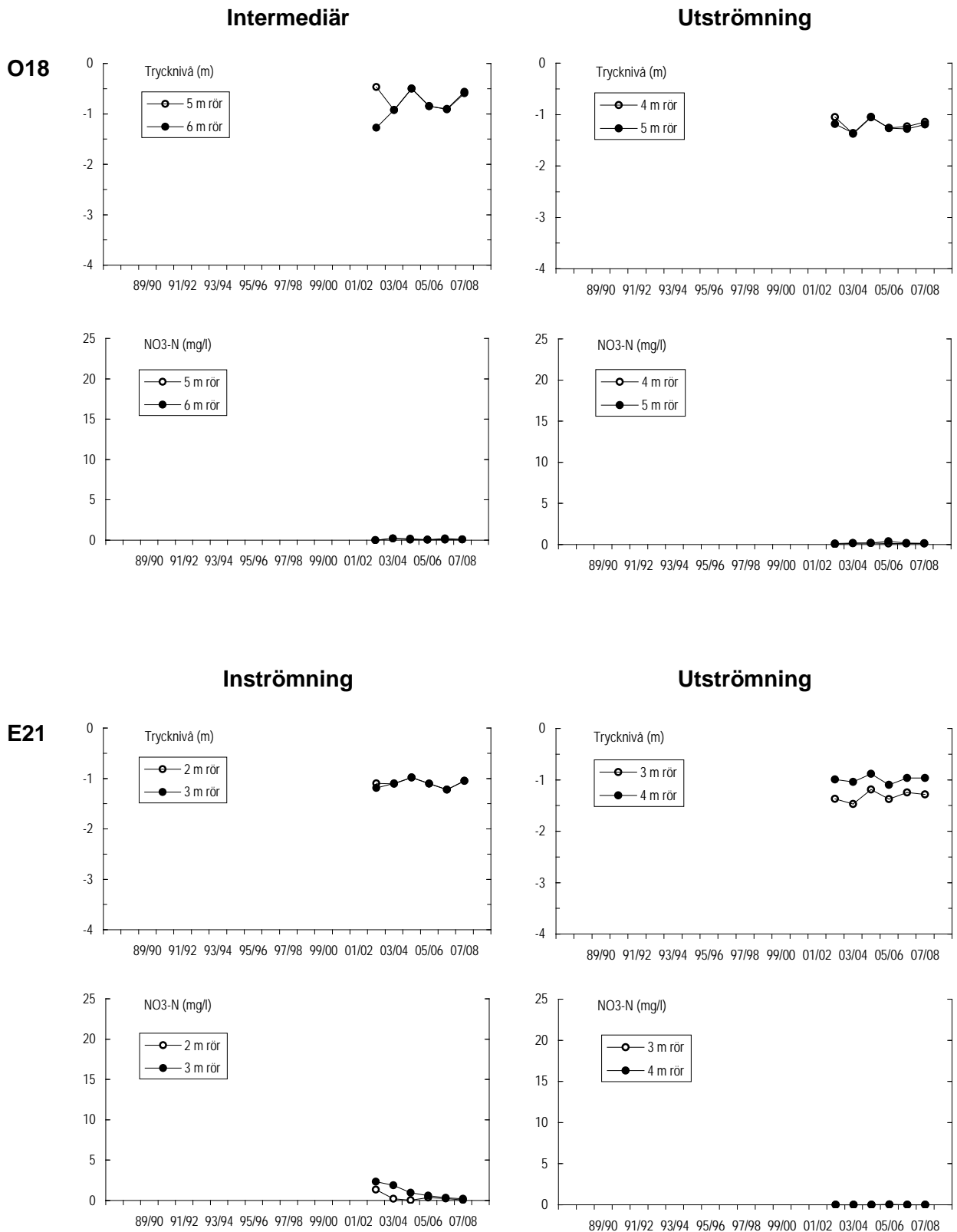
^b Medel för tre provtagningar



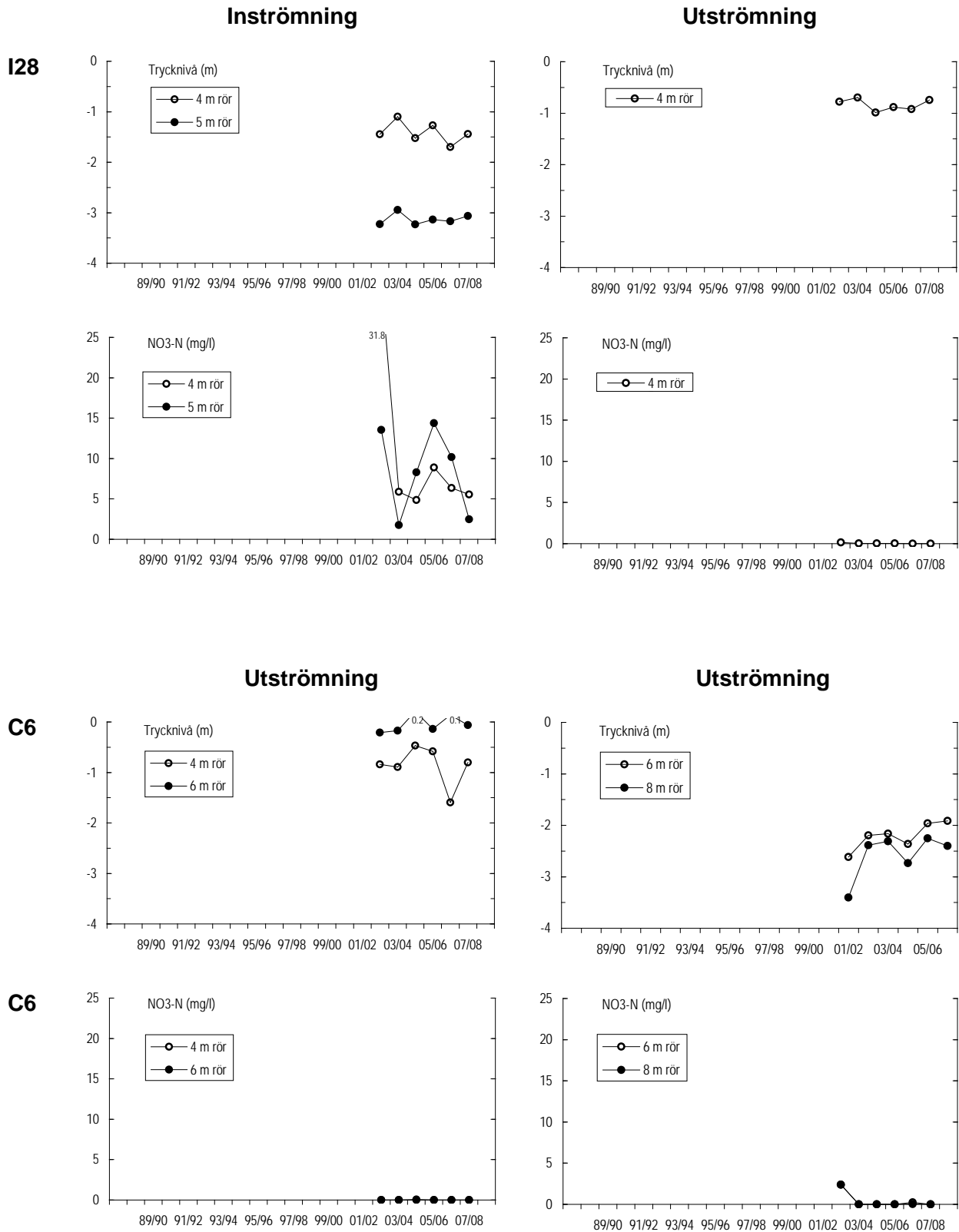
Figur 17. Typområde M42 och typområde M36 i Skåne län. Årsmedelhalt av nitratkväve samt trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde i olika djupa provtagningsrör, (●) och (○).



Figur 18. Typområde N4 i Hallandslän och typområde F26 i Jönköpings län. Årsmedelhalt av nitratkväve samt trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde i olika djupa provtagningsrör, (●) och (○).



Figur 19. Typområde O18 i Västra Götalands län och typområde E21 i Östergötlands län. Årsmedelhalt av nitratkväve samt trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde i olika djupa provtagningsrör, (●) och (○).



Figur 20. Typområde I28 i Gotlands län och typområde C6 i Uppsala län. Årsmedelhalt av nitratkväve samt trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde i olika djupa provtagningsrör, (●) och (○).

Odling i intensivtypområden och i produktionsområden

Grödfördelning

I Skåne, Gotland, Västergötland och Uppsala var andelen höstvetete högre i intensivtypområdena än i motsvarande produktionsområde (tabell 8). Även andelen potatis var generellt sett högre i typområdena, medan andelen vall var betydligt lägre i de flesta typområden jämfört med respektive produktionsområde. Grödfördelningarna för typområdena i Skåne (M42 och M36), Jönköping (F26) och Uppsala (C6) stämde relativt väl överens med respektive produktionsområde. Typområdet på Gotland skilde sig dock en hel del från produktionsområdet, framför allt på grund av betydligt högre andel vårvetete, höstvetete och sockerbetor samt lägre andel vall. Även i O18 i Västra Götaland var andelen höstvetete betydligt högre och andelen vall betydligt lägre än i produktionsområdet.

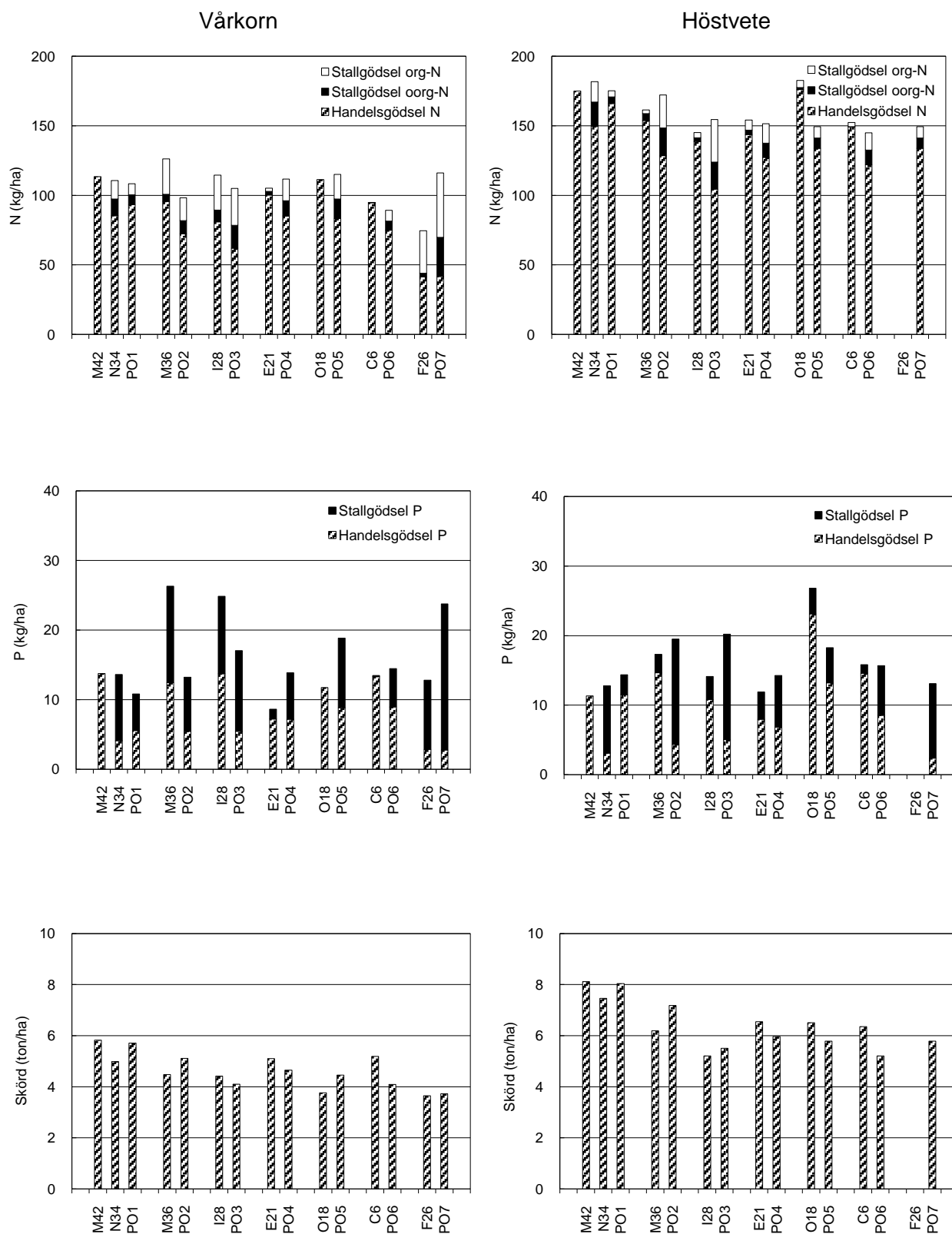
Tabell 8. Grödfördelning (%) som medel för år 2004, 2005 och 2006 för intensivtypområden, samt för år 2005 i produktionsområden (enligt PO18)

	Skåne- och Hallands slättbygd			Sydsvenska mellanbygden		Öland och Gotland		Östgöta-slätten		Väner-slätten		Mälar- & Hjälmarsbygden		Sydsvenska höglandet	
	M42	N34	PO1	M36	PO2	I28	PO3	E21	PO4	O18	PO5	C6	PO6	F26	PO7
vårkorn	22	33	21	19	17	15	17	15	9	9	12	22	17	5	9
havre	1	5	4	6	3	2	2	1	4	18	15	2	9	7	7
vårvetete	4	3	4	0	2	15	2	3	2	7	2	7	5	1	0
vårhaps	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	3	9	4	0	0
höstraps	2	2	4	1	2	6	1	7	4	7	2	1	0	0	0
höstvetete	39	12	23	18	13	18	8	27	27	40	14	28	13	0	2
råg	2	3	3	7	5	7	7	16	6	0	4	1	2	4	2
sockerbetor	19	8	11	0	5	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0
potatis	0	10	2	10	5	8	1	7	1	0	1	0	0	0	0
vall	1	13	14	23	30	6	45	6	20	0	26	14	26	76	67
träda	3	5	7	8	8	1	8	9	15	8	15	11	18	6	6
övrigt	7	7	8	6	8	2	7	7	10	10	7	4	7	2	7

Gödsling och skörd

Givor av kväve och fosfor i stallgödsel respektive handelsgödsel vid odling av vårkorn och höstvetete i de åtta intensivtypområdena och i respektive produktionsområde redovisas i figur 21 och i Appendix; tabell 4. Resultaten visar att det generellt sett gödslas mindre med stallgödsel och mer med handelsgödsel i typområdena jämfört med produktionsområdena både när det gäller vårkorn och höstvetete. I typområdena M36 (Skåne) och I28 (Gotland) var fosforgivan till både vårkorn och höstvetete i form av handelsgödsel nästan dubbelt så hög som i produktionsområdena. Däremot var både kväve- och fosforgivorna i form av stallgödsel markant högre i produktionsområdet än i typområdet för flera områden, framförallt för M42, E21, O18, C6 och F26 när det gäller vårkorn, och för M42, M36, I28 och C6 när det gäller höstvetete.

Skördarna av vårkorn i N34 (Halland), M36 (Skåne) och O18 (Västergötland) var något lägre än i respektive produktionsområde (Figur 21). Detsamma gällde även för höstvetete, utom i O18 där höstveteskördarna var något högre än i produktionsområdet. I E21 (Östergötland) och i C6 (Uppsala) var både vårkorns- och höstveteskördarna högre än i motsvarande produktionsområde. Skördarna av vårkorn och höstvetete i M42 (Skåne) och av vårkorn i F26 (Jönköping) låg mycket nära skördarna i produktionsområdena.



Figur 21. Givror av kväve och fosfor (kg/ha) i handelsgödsel och i stallgödsel till vårkorn och höstvete i intensivtypområden och produktionsområden (enligt PO18). Skörd (ton/ha) av vårkorn och höstvete. Kväve som organiskt kväve (org-N) och ammoniumkväve (oorg-N) i stallgödsel. För typområden som medel för tre år (2004-2006) och för produktionsområden för år 2005. Skörd som normskörd för produktionsområden.

Tabell 9. Djurtäthet (exklusive hästar) i intensivtypområden och produktionsområden indelade enligt PO8. Gödsling med kväve i form av stallgödsel för gödslad åkermark i intensivtypområden och produktionsområden indelade enligt PO18; total andel av gödslad åkermark som stallgödsplats och andel av den stallgödslade åkermarken som gödsplats på hösten

Område	Djurtäthet (DE ha ⁻¹)	Stallgödslad areal (%)	
		Totalt	Höst
M42	0.1	1	1
N34	0.4	44	10
Gss	0.4	-	-
PO1	-	21	7
M36	0.6	18	2
Gmb	0.9	-	-
PO2	-	42	17
F26	1.0	78	5
Gsk	0.9	-	-
PO7	-	66	14
O18	< 0.1	7	2
Gns	0.4	-	-
PO5	-	29	10
E21	0.2	10	4
Gns	0.4	-	-
PO4	-	27	10
I28	0.2	22	10
Gmb	0.9	-	-
PO3	-	47	15
C6	0.1	2	2
Ss	0.3	-	-
PO6	-	19	6

Djurtäthet och stallgödslad areal

Djurtätheten var låg i de flesta typområden i förhållande till produktionsområdena (tabell 9), vilket troligtvis ligger bakom den låga siffran för stallgödsel användning i typområdena. Likaså var andelen stallgödslad areal av den totala gödslade arealen betydligt lägre i flera intensivtypområden än i motsvarande produktionsområde (tabell 9). Detta gällde dock inte N34 (Halland) och F26 (Jönköping), där djurtätheten var betydligt högre än övriga typområden och följaktligen även stallgödsel användningen.

Referenser

- Carlsson, C. 2004. Källfördelningsmodell för kväve och fosfor för Typområden på Jordbruksmark. Teknisk rapport nr 80. Avdelningen för Vattenvårdslära, SLU.
- Johnsson, H., Larsson, M., Lindsjö, A., Mårtensson, K., Persson, K. och Torstensson, G. 2008. Läckage av näringsämnen från svensk åkermark. Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för 1995 och 2005. Rapport 5823. Naturvårdsverket.
- Jordbruksverket. 2000. Sektorsmål och åtgärdsprogram för reduktion av växtnäringsförluster från jordbruket. Rapport 2000:1.
- Naturvårdsverket. 2002. Handbok för miljöövervakning. Programområde Jordbruksmark. Undersökningstyper för Typområden. www.naturvardsverket.se
- SCB. 2004. Gödselmedel i jordbruket 2002/03. Handelsgödsel och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 0403.
- SCB. 2006. Jordbruksstatistisk årsbok 2006 med data om livsmedel. Statistiska centralbyrån. Örebro.
- SMHI. 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-90. Referensnormaler – utgåva 2. Meteorologi Nr 99.

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
Örebro	T
Västmanland	U
Gävleborg	X

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

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Skåne M42	Skurup	662
Skåne M36	Tånga (Barkåkra fram till 2001/2002)	627 (694)
Halland N33	Hov (Halmstad 2002/2004, Genevad fram till 2002/2003)	753 (796, 773)
Halland N34	Hov (Halmstad 2002/2004, Genevad fram till 2002/2003)	753 (796, 773)
Skåne M39	Stehag	736
Blekinge K31	Hoby (Bredåkra fram till 2002/2003)	626 (631)
Blekinge K32	Sölvesborg	551
Kalmar H29	Kastlösa	489
Gotland I28	Visby (Vänge 1991/1999, Visby flygplats fram till 1991)	527 (570, 513)
Jönköping F26	Mjöhult (St Segerstad fram till 1997/1998)	924 (866)
Västra Götaland O14	Erikstad	731
Västra Götaland O17	Gendalen	768
Västra Götaland O18	Hällum (Långjum fram till 2004/2005)	551 (588)
Östergötland E21	Vadstena	477
Östergötland E23	Norrköping-SMHI (Söderköping 2002/2004, Skärkind fram till 2002/2003)	470 (591, 533)
Östergötland E24	Norrköping-SMHI (Söderköping fram till 2004/2005)	470 (591)
Värmland S13	Traneberg	600
Örebro T10	Asker	564
Örebro T9	Lindesberg	680
Västmanland U8	Kolbäck	568
Uppsala C6	Enköping (Hallstaber 2001/2004, Sundby fram till 2001/2002)	521 (561, 579)
Gävleborg X2	Delsbo A (Delsbo fram till 2001/2002)	483 (603)
Västerbotten AC1	Brände (Lövånger fram till 2004/2005)	659 (625)

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	828	94	5.0	0.06	300	50.7
Skåne M36	791	79	2.2	0.05	750	87
Halland N33	650	93	4.0	0.05	200	20
Halland N34	1460	92	4.0	0.05	400	40
Skåne M39	683	90	2.2	0.05	306	46
Blekinge K31	750	34	1.0	0.03	100	10
Blekinge K32	860	52.5	1.0	0.03	433	50.89
Kalmar H29	719	80	1.0	0.03	1354	25
Gotland I28	470	84	1.5	0.06	183	22.1
Jönköping F26	175	79	2.0	0.06	168	14
Västra Götaland O14	1000	70	2.0	0.06	277	45
Västra Götaland O17	975	55	2.0	0.05	229	36
Västra Götaland O18	776	91	2.0	0.05	233	37.2
Östergötland E21	1681	89	2.0	0.05	462	44.3
Östergötland E23	732	53	1.0	0.07	320	50
Östergötland E24	627	68	1.0	0.07	154	18
Värmland S13	3521	39	2.2	0.11	617	103
Örebro T10	720	70	2.2	0.05	424	61
Örebro T9	2500	45	2.2	0.05	511	75
Västmanland U8	525	62	1.0	0.03	36	6
Uppsala C6	3290	60	1.8	0.04	1186	162.1
Gävleborg X2	900	60	1.5	0.07	447	55
Västerbotten AC1*	3279	16	-	-	-	-

Kursiva värden är skattade

* Källfördelning redovisas inte då andelen åkermark är liten.

Tabell 4. Givor (kg/ha) av kväve och fosfor i handelsgödsel (hg) och i stallgödsel (stg) till vårkorn och höstvetete i intensivtypområden och produktionsområden (enligt PO18). Kväve som ammoniumkväve (oorg-N) och organiskt kväve (org-N) i stallgödsel. Skörd (ton/ha) av vårkorn och höstvetete. För typområden som medel för tre år (2004-2006) och för produktionsområden för år 2005. Skörd som normskörd för produktionsområden

	Skåne- och Hallands slättbygd			Sydsvenska mellanbygden		Öland och Gotland		Östgötaslätten		Väner-slätten		Mälars- & Hjälmarsbygden		Sydsvenska höglandet	
	M42	N34	PO1	M36	PO2	I28	PO3	E21	PO4	O18	PO5	C6	PO6	F26	PO7
<i>Vårkorn</i>															
N hg	113	85	93	96	73	81	62	100	85	111	83	95	75	41	42
Oorg-N stg	0	12	7	5	9	9	17	3	11	0	14	0	6	3	28
Org-N stg	0	13	8	26	17	25	27	2	16	0	18	0	8	31	46
P hg	14	4	6	12	5	14	5	7	7	12	9	13	9	3	3
P stg	0	10	5	14	8	11	12	1	7	0	10	0	6	10	21
Skörd	5.8	5.0	5.7	4.5	5.1	4.4	4.1	5.1	4.7	3.8	4.5	5.2	4.1	3.7	3.7
<i>Höstvetete</i>															
N hg	175	150	166	154	129	139	105	144	127	176	134	149	122	0	134
Oorg-N stg	0	17	5	5	20	3	20	3	10	1	7	0	11	0	7
Org-N stg	0	15	5	3	24	4	31	7	14	5	8	3	12	0	8
P hg	11	3	11	15	4	11	5	8	7	23	13	15	9	0	2
P stg	0	10	3	3	15	3	15	4	7	4	5	1	7	0	11
Skörd	8.1	7.5	8.0	6.2	7.2	5.2	5.5	6.5	6.0	6.5	5.8	6.4	5.2	0.0	5.8

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 27 95

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