



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2018/2019

Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Typområden på
jordbruksmark

*Helena Linefur, Lisbet Norberg, Katarina Kyllmar, Stefan Andersson och
Maria Blomberg*



Titel: Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2018/2019
– Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Typområden på jordbruksmark

Författare: Helena Linefur, Lisbet Norberg, Katarina Kyllmar, Stefan Andersson och Maria Blomberg

Kontakt: Helena.Linefur@slu.se, 018 – 67 24 59

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Typområde E21, oktober 2018. Foto: Maria Blomberg

Serietitel: Ekohydrologi

Delnummer i serien: 165

ISSN: 0347-9307

ISRN: SLU-VV-EKOHYD-165-SE

Elektronisk publicering: <http://pub.epsilon.slu.se>

Bibliografisk referens: Linefur, H., Norberg, L., Kyllmar, K., Andersson, S. och Blomberg, M. (2020).
Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2018/2019. Uppsala:
Sveriges lantbruksuniversitet. (Ekohydrologi, 165).

Rapportering av Typområden på jordbruksmark

<p>Rapportförfattare Helena Linefur, Lisbet Norberg, Katarina Kyllmar, Stefan Andersson och Maria Blomberg</p>	<p>Utgivare Sveriges lantbruksuniversitet</p> <p>Postadress Box 7014, 750 07 Uppsala</p> <p>Telefon 018-671000</p>
<p>Rapporttitel och undertitel Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2018/2019</p> <p>Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Typområden på jordbruksmark</p>	<p>Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm</p> <p>Finansiering Nationell MÖ, Regional MÖ</p>
<p>Nyckelord för plats Skåne, Småland, Västra Götaland, Östergötland, Gotland, Öland, Halland, Hälsingland, Västerbotten, Blekinge, Uppland, Västmanland</p>	
<p>Nyckelord för ämne Växtnäringsutlakning, kväve, fosfor, avrinningsområden, typområden, jordbruk</p>	
<p>Tidpunkt för insamling av underlagsdata juli 2018 – juni 2019</p>	
<p>Sammanfattning</p> <p>Sommaren 2018 var torrare och varmare än normalt i hela landet, med temperaturer över eller mycket över det normala i juli och augusti, och ingen eller mycket lite nederbörd under juli. I augusti kom mer nederbörd än normalt i de flesta typområden, medan september var torr på de flesta håll. Våren och försommaren 2019 var blötare än normalt, förutom april som var en nederbördsfattig månad. Sammantaget resulterade detta i att årsmedeltemperaturen var över det normala i alla typområden, och att årsnederbörden var mindre än normalt i de flesta typområden. Som en följd av den låga årsnederbörden var även årsavrinningen under eller mycket under det normala i de flesta typområden. Avrinningen var låg eller mycket låg under sommaren, hösten och vintern och som störst i februari och mars.</p> <p>Årsmedelhalten av totalkväve 2018/2019 var högre än respektive långtidsmedelvärde i de flesta typområden. I flera typområden var årsmedelhalten den högsta sedan mätningarna startade. Som en följd av de höga årsmedelhalterna var även årstransporten av totalkväve större än respektive långtidsmedelvärde i typområdena i Skåne och Halland, två av typområdena i Västergötland, typområdet i Uppland, ett typområde i Blekinge samt typområdet på Gotland. I övriga typområden var årsavrinningen så pass låg att årstransporten av totalkväve var mindre än respektive långtidsmedel.</p> <p>Årsmedelhalterna av totalfosfor var lägre än respektive långtidsmedel i alla typområden förutom i typområde M36 i Skåne, där årsmedelhalten låg i nivå med medelvärdet, samt i typområde I28 på Gotland, där årsmedelhalten av totalfosfor var högre än medelvärdet. De låga årsmedelhalterna av totalfosfor beror troligtvis på den låga avrinningen under året samt avsaknaden av höga flödestoppar. Som en följd av den låga årsavrinningen var även årstransporten av totalfosfor mindre än respektive långtidsmedelvärde i alla typområden förutom i typområde I28 på Gotland.</p> <p>Odlingsåret 2018 präglades i stor utsträckning av den ovanligt varma och torra sommaren 2018. Skördarna blev överlag låga, och på grund av grovfoderbristen fick i vissa typområden skydds-zoner och trädor skördas till djurfoder. I augusti kom dock nederbörd på flera håll, vilket var räddningen för många grödor, och hösten var varm och gynnsam för höstsådden. Den totala kvävetillförseln var större jämfört med året innan i typområde F26 och I28, och i typområde C6, E21, I28, M42 och N34 ökade tillförseln av fosfor. I de flesta fall berodde detta på en ökad tillförsel av mineralgödsel, men i typområde C6 och N34 ökade även tillförseln via stallgödsel. Andelen ekologiskt brukad mark ökade 2018 jämfört med föregående år i typområde I28, och i typområde M42 och O18 ökade andelen fånggröda.</p>	

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning 2018/2019	5
Inledning.....	5
Material och metoder	6
<i>Typområden.....</i>	<i>6</i>
<i>Vattenföringsmätning.....</i>	<i>9</i>
<i>Ytvattenprovtagning.....</i>	<i>9</i>
<i>Grundvattenprovtagning</i>	<i>9</i>
<i>Analyser</i>	<i>10</i>
<i>Beräkningar</i>	<i>10</i>
Resultat och diskussion	10
<i>Nederbörd, avrinning och temperatur.....</i>	<i>10</i>
<i>Halter och transporter av näringsämnen</i>	<i>11</i>
<i>Odling.....</i>	<i>11</i>
<i>Tidsserier, ytvatten</i>	<i>14</i>
<i>Grundvatten.....</i>	<i>21</i>
Referenser	27
Appendix 1.....	29
Appendix 2.....	31

Förord

Typområden på jordbruksmark är ett delprogram inom den svenska miljöövervakningen som finansieras av Naturvårdsverket. Delprogrammet undersöker förluster av kväve och fosfor från åkermark via vattendrag i ett antal små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet. Syftet med undersökningarna är att mäta kväve och fosfor i typområdenas vattendrag och undersöka hur vattenkvaliteten kan variera med odling, jordart och klimat, samt hur den förändras över tiden. Avrinningsområdena (typområdena) varierar mellan 200 och 3 300 hektar i storlek och är utvalda för att i möjligaste mån representera åkermark i olika delar av Sverige, med varierande klimatologiska och geologiska betingelser. Den nationella delen av delprogrammet består sedan 2002 av åtta typområden som har utsetts att fungera som så kallade intensivtypområden, med mätningar i både yt- och grundvatten samt årliga odlingsinventeringar. Ytterligare 11 typområden som drivs i regional regi ingår i den svenska miljöövervakningen (Figur 1). De regionala typområdena kompletterar de nationella områdena med avseende på bland annat klimat, jordarter och odlingsinriktning, och tillsammans ger de 19 typområdena en bred bild av variationer inom landet och är en viktig kunskapskälla med avseende på svenskt jordbruks påverkan på vattenkvaliteten. På grund av den detaljerade information som finns om områdena fungerar de även som referensområden för andra undersökningar där mätningar sker glesare, samt kan användas för validering av modeller för beräkning av utlakning från åkermark.

Denna årsredovisning är utförd av Institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) på uppdrag av Naturvårdsverket. Rapporten redovisar resultaten från miljöövervakningsprogrammet *Typområden på jordbruksmark* för det senaste agrohydrologiska året (juli 2018 – juni 2019). I rapporten redovisas samtliga typområden (både intensivtypområden och regionala områden) i tabeller och figurer. Intensivtypområdena redovisas dessutom i var sin delrapport (Appendix 2).

Projektledare för delprogrammet är Katarina Kyllmar. Kvalitetssäkring av data och rapportering har utförts av Helena Linefur och Lisbet Norberg. Stefan Andersson har ansvarat för insamling och granskning av odlingsdata. Maria Blomberg har utfört flödesberäkningar samt tillsyn och underhåll av mätstationer. Rapporten har sammanställts av Helena Linefur. Provtagning utförs av lokala provtagare eller hushållningssällskap. För odlingsinventeringar har lokala växtodlingsrådgivare anlitats. Analyser av vattenprover utförs vid vattenkemiska laboratoriet vid institutionen för vatten och miljö, SLU.

Ett stort tack till alla som har medverkat!

Uppsala, juni 2020

För Institutionen för mark och miljö

Helena Linefur

Sammanfattning 2018/2019

Inom mätprogrammet *Typområden på jordbruksmark* undersöks 19 små jordbruksdominerade avrinningsområden för samband mellan jordart, klimat, odling och vattenkvalitet i bäck och grundvatten. Mätningar av kväve och fosfor har i de flesta områdena pågått i över 25 år. Programmet ingår i den svenska miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året 2018/2019. För varje typområde redovisas bl.a. flödesvägda årsmedelhalter, transporter och avrinning. Väderleken redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Odlingsdata redovisas för nationellt undersökta typområden (8 st).

Sommaren 2018 var torrare och varmare än normalt i hela landet, med temperaturer över eller mycket över det normala i juli och augusti, och ingen eller mycket lite nederbörd under juli. I augusti kom mer nederbörd än normalt i de flesta typområden, medan september var torr på de flesta håll. Våren och försommaren 2019 var blötare än normalt, förutom april som var en nederbördsfattig månad. Sammantaget resulterade detta i att årsmedeltemperaturen var över det normala i alla typområden, och att årsnederbörden var mindre än normalt i de flesta typområden. Som en följd av den låga årsnederbörden var även årsavrinningen under eller mycket under det normala i de flesta typområden. Avrinningen var låg eller mycket låg under sommaren, hösten och vintern och som störst i februari och mars.

Årsmedelhalten av totalkväve 2018/2019 var högre än respektive långtidsmedelvärde i de flesta typområden. I flera typområden var årsmedelhalten den högsta sedan mätningarna startade. Som en följd av de höga årsmedelhalterna var även årstransporten av totalkväve större än respektive långtidsmedelvärde i typområdena i Skåne och Halland, två av typområdena i Västergötland, typområdet i Uppland, ett typområde i Blekinge samt typområdet på Gotland. I övriga typområden var årsavrinningen så pass låg att årstransporten av totalkväve var mindre än respektive långtidsmedel.

Årsmedelhalterna av totalfosfor var lägre än respektive långtidsmedel i alla typområden förutom i typområde M36 i Skåne, där årsmedelhalten låg i nivå med medelvärdet, samt i typområde I28 på Gotland, där årsmedelhalten av totalfosfor var högre än medelvärdet. De låga årsmedelhalterna av totalfosfor beror troligtvis på den låga avrinningen under året samt avsaknaden av höga flödestoppar. Som en följd av den låga årsavrinningen var även årstransporten av totalfosfor mindre än respektive långtidsmedelvärde i alla typområden förutom i typområde I28 på Gotland.

Odlingsåret 2018 präglades i stor utsträckning av den ovanligt varma och torra sommaren 2018. Skördarna blev överlag låga, och på grund av grovfoderbristen fick i vissa typområden skydds-zoner och trädor skördas till djurfoder. I augusti kom dock nederbörd på flera håll, vilket var räddningen för många grödor, och hösten var varm och gynnsam för höstsådden. Den totala kvävetillförseln var större jämfört med året innan i typområde F26 och I28, och i typområde C6, E21, I28, M42 och N34 ökade tillförseln av fosfor. I de flesta fall berodde detta på en ökad tillförsel av mineralgödsel, men i typområde C6 och N34 ökade även tillförseln via stallgödsel. Andelen ekologiskt brukad mark ökade 2018 jämfört med föregående år i typområde I28, och i typområde M42 och O18 ökade andelen fånggröda.

Inledning

Kunskap om hur odlingsåtgärder, klimat och jordart påverkar läckaget av växtnäring från jordbruksmark är viktig för att regler, miljöstöd och rådgivning ska kunna utformas för att ge god effekt. Två av de delmål som ingår i miljömålet Ingen övergödning är (1) att tillförseln av kväve och fosfor till Sveriges omgivande hav ska underskrida den maximala belastning som fastställs inom internationella överenskommelser och (2) att sjöar, vattendrag och kustvatten ska uppnå god status för näringsämnen enligt förordning 2004:660 om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (Naturvårdsverket, 2013). Mätningar i vattendrag som enbart eller till stor del fångar upp närsaltspåverkan från jordbruksmark är nödvändiga för att kunna följa upp dessa mål.

Typområden på jordbruksmark är ett undersökningsprogram som ingår i den svenska miljöövervakningen. Syftet är att öka kunskapen om sambandet mellan jordbrukets odlingsåtgärder och vattenkvalitet i avrinnande vatten samt att följa förändringar över tiden i dessa samband. Typområdena fungerar som exempelområden och resultaten relateras till statistik för hela den svenska åkermarken. Undersökningarna är främst inriktade på kväve- och fosforförluster från åkermark till ytvatten. Vattenprover tas vid avrinningsområdenas utlopp och analyseras för innehåll av kväve, fosfor, suspenderat material mm. Vattenföringen mäts, så att mängden avrinnande vatten och transporterade näringsämnen kan beräknas. I de åtta s.k. *intensivtypområdena* undersöks även grundvattenkvaliteten och lantbrukarna intervjuas årligen om grödor och odlingsåtgärder på varje fält inom avrinningsområdet.

Material och metoder

Typområden

Länsstyrelserna startade undersökningar i ett flertal jordbruksbäckar under 80-talet med avseende på läckage av kväve och fosfor från åkermark. Under första hälften av 90-talet överfördes undersökningarna till det regionala miljöövervakningsprogrammet *Typområden på jordbruksmark*. Programmet startades av Naturvårdsverket med syfte att samordna undersökningarna i de olika länen. Programmet omorganiserades under år 2002 varvid åtta typområden överfördes till ett nationellt program (Intensivtypområden) med SLU, institutionen för mark och miljö, som utförare och Naturvårdsverket som finansör. För närvarande ingår 19 typområden i hela programmet.

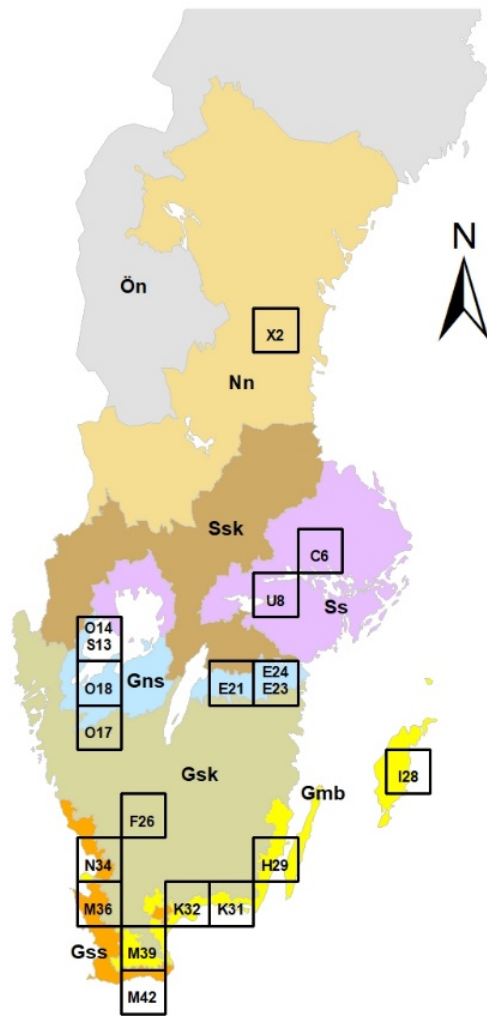
Ett av kriterierna när områdena valdes var att andelen åkermark skulle vara så stor som möjligt och helst utgöra minst 50 % av avrinningsområdets areal. Andra kriterier var att de skulle vara lagom stora (ca 1 000 ha) för att inventering av odlingsåtgärder skulle kunna genomföras med en rimlig insats, 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*. De flesta typområden är lokaliserade i Götaland (Figur 1). I Svealand finns tre av de undersökta områdena, medan nedre Norrland representeras av ett område. Typområdena skiljer i klimat, jordarter och odlingsinriktning. I Tabell 1 illustreras andelen av olika jordarter inom de produktionsområden samt läckageregioner (Johnsson m.fl., 2016) där typområden finns lokaliserade. En mörkare färg visar på att jordarten är vanlig i läckageregionen, och en ljusare färg att jordarten är mindre vanlig. Jordarna är generellt sandiga i södra Sverige, och med mer innehåll av silt i Norrland. Lerjordar återfinns främst kring de stora sjöarna i Mellansverige. Typområdena är väl fördelade över de vanligaste jordarterna inom respektive region, vilket visar på att de tillsammans utgör en bra representation av svensk jordbruksmark. De olika typområdenas karaktäristik redovisas översiktligt i Tabell 2. Långtidsmedelvärden av årstransporter och årsmedelhalter av kväve och fosfor i de olika typområdena redovisas i Figur 2.

Odlingen på fälten i intensivtypområdena inventeras årligen genom intervjuer med lantbrukarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen mindre regelbundet.

Tabell 1. Fördelningen av jordarter i produktionsområden enligt SCB och läckageregioner (Johnsson m.fl., 2016) samt typområdenas placering och dominerande jordart.

Produktionsområde	Läckageregion	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Clay
Götalands södra slättbygder	1a. Skåne-Hallands slättbygd (Skånedelen)			M42	M36					
	1b. Skåne-Hallands slättbygd (Hallandsdelen)			N34						
Götalands mellanbygder	2a. Sydsvenska mellanbygden (Skånedelen)				M39					
	2b. Sydsvenska mellanbygden (Blekinge-Kalmarregionen)			K31		K32				
	3. Öland & Gotland			H29	I28					
Götalands norra slättbygder	4. Östgötaslätten			E21				E23		E24
	5a. Vänerslätten (Södra delen)			O17		O14				O18
Svealands slättbygder	5b. Vänerslätten (Norra delen)					S13				
	6. Mälars- & Hjälmarsbygden							C6		U8
Götalands skogsbygder	7a. Sydsvenska höglandet (Västra delen)		F26							
Nedre Norrland	14. Kustlandet i nedre Norrland					X2				

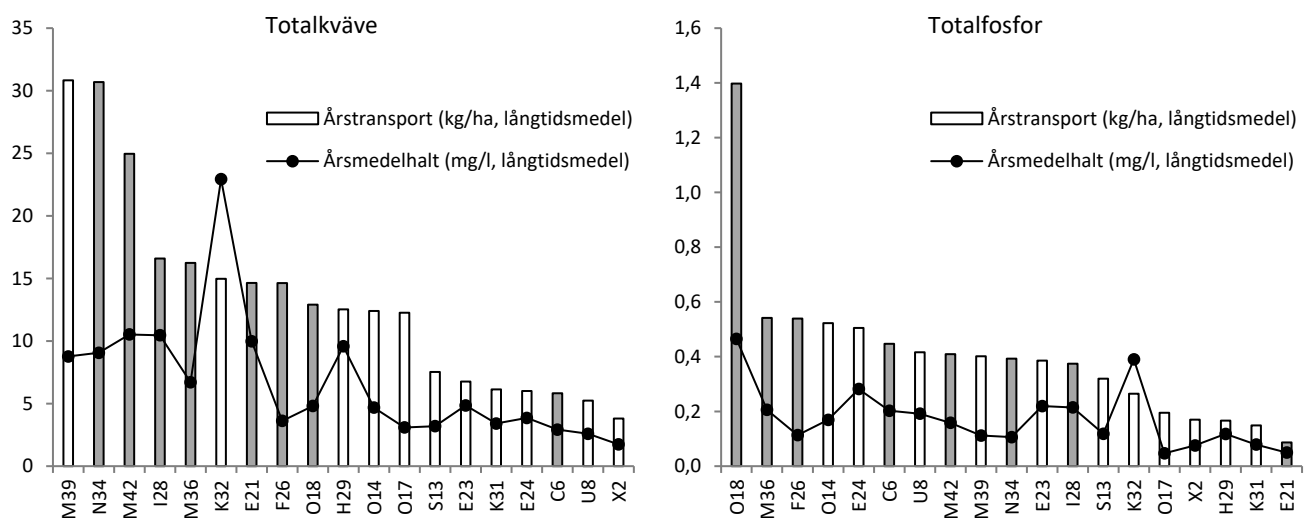
>5 av arealen: 5-10 % av arealen: 10-20 % av arealen: 20-30 % av arealen: <30 % av arealen:



Produktionsområden enligt 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 och produktionsområden (enligt SCBs indelning). Typområdenas exakta lägen anges inte, istället anges inom vilket kartblad enligt Rikets Nät (50x50 km) de är lokaliserade



Figur 2. Typområdenas årstransporter och flödesvägda årsmedelhalter för områden med manuell vattenprovtagning (vit stapel) respektive flödesproportionell provtagning (grå stapel) som långtidsmedel för perioden 2008/2009 – 2018/2019.

Tabell 2. Typområden 2018/2019 (grupperade efter SCB:s produktionsområden)

Typområde	Start	Areal (ha)	Åker- mark (%)	Betes- mark (%)	Djurtäthet ¹ (DE ha ⁻¹)	Enskilda avlopp ² (pers km ⁻²)	Jordart	Flödesmätn. ³
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>								
Skåne M42	1992	824	91	<1	0.1	10	moränlättilera	Tr.v/d
Skåne M36	1988	789	85	1	0.2	37	styv lera	T.p, dl/d
Halland N34	1996	1393	85	2	0.3	19	sand, mo	Av.dl/d
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>								
Skåne M39	1983	680	82	<1	u.s.	17	moränlera	Av:tr/d
Blekinge K31	1993	769	25	3	u.s.	11	mo, morän	HYPE
Blekinge K32	1993	860	66	1	u.s.	17	mullhaltig mo	T, tr/d
Kalmar H29	1995 ^a	702	73	2	u.s.	U.s.	mo	T, tr/d
Gotland I28	1989	472	79	2	0.5	11	moränlättilera	T.p, dl/d
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>								
Jönköping F26	1993	182	70	3	0.9	33	sand	T.p, dl/d
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>								
Västra Götaland O14	1993	1013	72	<1	u.s.	6	lättilera	T, tr/d
Västra Götaland O17	1988	967	56	2	u.s.	9	mo	T, tr/d
Västra Götaland O18	1988	766	92	<1	<0.1	8	mellanlera	Tr.v/d
Östergötland E21	1988	1632	89	<1	<0.1	9	lättilera	T.p, tr/d
Östergötland E23	1988 ^b	756	54	7	u.s.	7	mellanlera	T.p, tr/d
Östergötland E24	1988	626	67	2	u.s.	7	styv lera	f.u.
<i>Svealands skogs- och slättbygder (Ssk och Ss)</i>								
Värmland S13	1993	3522	39	<1	u.s.	6	lättilera	T, tr/d
Västmanland U8	1993	574	57	2	u.s.	11	styv lera	T.p, dl/d
Uppsala C6	1993	3298	59	2	<0.1	10	mellanlera	T.p, dl/d
<i>Nedre Norrland (Nn)</i>								
Gävleborg X2	1993	806	35	<1	u.s.	U.s.	lättilera	Av. tr/d

¹ Antal djurenheter per hektar åkermark.

² Antal personer med enskilda avlopp.

³ Flödesmättningsmetoder:

T: triangulärt överfall

Tr: trumma

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

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

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

u.s. Uppgift saknas

f.u. Flödesmätning upphört

Vattenföringsmätning



Figur 3. Mätstationen vid utloppet i typområde F26. Foto: Katarina Kyllmar

Mätstationer för vattenföringsbestämning är anlagda i de flesta av typområdenas bäckfåror. I flertalet typområden utgörs den bestämmande sektionen av ett triangulärt överfall (Tabell 2). I andra är det en sektion med tröskel, en brotrumma eller liknande som bestämmer utseendet på mätsektionen. Vattennivån vid sektionerna registreras kontinuerligt i de flesta områden (typområde K31 saknar flödesmätning), antingen med flottör och mekanisk pegel-skrivare, tryckgivare eller med displacementskropp, last-cell och datalogger. Vattenföringen (l/s som timmedelvärde) beräknas utifrån timmedelvärdet av vattennivån, och med avbördningskurvor för de bestämmande sektionerna eller med ekvationer för de triangulära överfallen. Medeldygnslöden (l/s) beräknas som medel av timflöden.

Ytvattenprovtagning



Figur 4. Utrustning för flödesproportionell provtagning i typområde I28.

Foto: Katarina Kyllmar

I de regionala typområdena har ytvattenprov tagits manuellt i bäcken varannan vecka. Provtagning har däremot inte skett när flödet varit för lågt eller när vattendragen varit frusna. Provtagningsplatserna är i de flesta typområdena 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 2004 (sedan sommaren 2005 i tre av områdena). Eftersom halterna av framförallt fosfor varierar stort speciellt vid högflöde ökar säkerheten i beräknade transporter av växtnäring då dessa baseras på flödesproportionell provtagning. Vid flödesproportionell provtagning beräknar en logger aktuellt flöde och när en förinställd vattenvolym har passerat mätpunkten sugs ett delprov på ca 15 ml upp via en peristaltisk pump. Delproven samlas i en glasflaska och mängden vatten i glasflaskan varierar med avrinningens storlek. Samlingsprovet vittjas normalt en gång varannan vecka, då provtagaren efter noggrann omblandning tar ut ett delprov för analys. Därefter töms glasflaskan. Vid låga flöden övergår provtagningen i tidsstyrd provtagning (2 ggr/dygn) för att kunna erhålla tillräcklig provvolym för analys.

Grundvattenprovtagning



Figur 5. Grundvattenrör. Foto: Maria Blomberg

Grundvatten har provtagits i de åtta intensivtypområdena sedan hösten 2002. I typområde O18 upphörde grundvattenprovtagningen i augusti 2018. 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.

Analyser

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). I intensivtypområdena analyseras pH, konduktivitet, alkalinitet och ammoniumkväve i manuellt tagna vattenprover, medan övriga parametrar analyseras i de flödesproportionellt tagna proverna. I grundvattenproverna analyseras parametrarna pH, konduktivitet, alkalinitet, nitrat + nitritkväve. Samtliga analyser utfördes av ackrediterade laboratorier. Analyser för intensivtypområden och för tio regionala typområden utförs vid vattenkemiska laboratoriet vid institutionen för vatten och miljö (SLU). För typområde O17 analyserades vattenproven inom analyskoncernen SYNLAB.

Beräkningar

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och av analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer av manuella prover beräknades genom linjär interpolering mellan analyserade värden. För värden som ligger under respektive analysmetods rapporteringsgräns har halva värdet för rapporteringsgränsen använts vid interpoleringen. Dygnsvattenföringen har multiplicerats med dygnskoncentrationer till dygnstransporter, vilka sedan har summerats till månads- och årstransporter. Arealspecifik transport (kg/ha) har beräknats genom att dela transporten med typområdets totala areal. Arealspecifik avrinning (mm) har beräknats på motsvarande sätt utifrån vattenföring.

Dygnskoncentrationer av flödesproportionella prov, som representerar det vatten som passerat mätstationen under en tvåveckorsperiod, beräknades genom att de analyserade värdena extrapolerades bakåt till timmen efter föregående uttag av vattenprov. Ett analysvärde gäller då för hela perioden mellan två provtagningstillfällen. Dygnstransporter beräknades därefter på samma sätt som för manuellt tagna vattenprov.

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 NH₄-N i intensivtypområdena), redovisas som aritmetiska medelhalter, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. Långtidsmedelvärden av halter redovisas som aritmetiska medelvärden av de beräknade årsmedelhalterna. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni).

I de fall då flödesmätningar saknats har flödesdata från SMHI:s hydrologiska modell HYPE använts. Faktiska mätningar av vattenflödet är att föredra framför modellerade värden, då modellen enbart tar hänsyn till vattendelarens läge utifrån topografi samt nederbörd och temperatur, och inte till om t.ex. ett område får tillskott av grundvatten eller förlorar grundvatten, vilket kan variera stort mellan områdena. För typområde M39 har HYPE använts för perioden 1998 – 2014, på grund av problem med flödesmätningen under denna period. För typområde X2 användes HYPE från 2009 till november 2017, då en ny flödesmätare installerades. I typområde K31 upphörde flödesmätningarna år 2012, varpå HYPE sedan dess har använts. I typområde H29 förekom igenslamning uppströms mätöverfallet (Länsstyrelsen, personlig kommunikation, maj 2017), vilket resulterade i att flödesmätningen inte fungerade på några år, varpå HYPE användes från 2015 till juni 2018, då en ny flödesmätare installerades. För typområde S13 användes justerade HYPE-värden för perioden juli 2016 till januari 2019 då en ny flödesmätare installerades. För perioden 14 november 2018 – 22 maj 2019 användes justerade HYPE-värden i typområde K32 på grund av att flödesmätaren var ur funktion.

Resultat och diskussion

Nederbörd, avrinning och temperatur

Årsnederbörd vid SMHI:s nederbördsstationer nära typområdena samt årsavrinning för respektive typområde redovisas i Tabell 5 och 6. Normalnederbörd för respektive klimatstation redovisas i Tabell 8 i Appendix 1. Tidsserier av årsvärdena för nederbörd och avrinning redovisas i Figur 6-12.

Temperaturen låg över det normala i alla typområden under årets alla månader, förutom i Västergötland där maj var något kallare än normalt. I juli och augusti 2018 var temperaturen över eller mycket över det normala i alla typområden. Den sammanlagda årsmedeltemperaturen var över det normala i alla typområden. Den totala årsnederbörden var lägre eller mycket lägre än normalnederbörden i de flesta typområden (Tabell 5 och 6). Undantaget var typområde O14 i Västra Götaland där nederbörden var högre än normalnederbörden, samt typområde K32 i Blekinge, typområde E21 i Östergötland och typområde X2 i Hälsingland där nederbörden var i nivå med normalnederbörden. Nederbörden var under det normala i alla typområden under det första halvåret (juli – december 2018) och över det normala under det andra halvåret (januari – juni 2019) i alla typområden förutom i Östergötland och typområde M42 i Skåne. Sommaren 2018 var mycket torr, med ingen eller mycket lite nederbörd under juli. I augusti var nederbörden dock över eller mycket

över det normala i alla typområden förutom typområde O14 i Västergötland, S13 i Värmland samt U8 i Västmanland. Även september innebar mindre eller mycket mindre nederbörd än normalt i alla typområden förutom i typområde O17 och O18 i Västergötland. Våren och försommaren 2019 var blötare än normalt på många håll. I mars var nederbörden högre än normalt i alla typområden, och i typområde O14 i Västergötland, S13 i Värmland, E21 i Östergötland, U8 i Västmanland, C6 i Uppland samt X2 i Hälsingland var även maj och juni blötare än normalt. Som en följd av den låga årsnederbörden var även årsavrinningen under eller mycket under det normala i alla typområden förutom typområde K31 i Blekinge där årsavrinningen var i nivå med medelvärdet (Tabell 5 och 6). I typområdena i Småland (F26 och H29) och Östergötland (E21, E23 samt E24) var årsavrinningen enbart drygt en tredjedel av respektive medelvärde. Avrinningen var låg eller mycket låg under sommaren, hösten och vintern i alla typområden, förutom en flödestopp i typområdet i Halland (N34) i oktober i samband med kraftig nederbörd. Avrinningen var störst i februari och mars i alla typområden.

Halter och transporter av näringsämnen

Flödesvägda årsmedelhalter av analyserade ämnen redovisas i Tabell 3 och 4, och årstransporter av kväve och fosfor i Tabell 5 och 6. Tidsserier av årsvärden av avrinning, halter och transporter av kväve och fosfor redovisas i Figur 6-12.

Årsmedelhalterna av totalkväve var högre än respektive långtidsmedelvärde i alla typområden utom typområde U8 i Västmanland där årsmedelhalten låg i nivå med långtidsmedelvärdet (Tabell 3 och 4). De höga kvävehalterna är troligtvis en effekt av den torra sommaren 2018. Vid låg avrinning ansamlas kväve i marken, och när flödet sedan kommer igång igen uppmäts ofta höga kvävehalter (se figur 6 under respektive delrapport i Appendix 2). Skördarna var dessutom låga 2018, vilket kan ha lämnat outnyttjat löst kväve kvar i marken vilket sköljdes ut när avrinningen kom igång igen. I typområde M42 i Skåne, E21 i Östergötland, I28 på Gotland, F26 och H29 i Småland, S13 i Värmland samt O14 och O17 i Västra Götaland var årsmedelhalten av totalkväve den högsta sedan mätningarnas start (Figur 6, 7, 8, 10, 11 och 12). Som en följd av de höga årsmedelhalterna var även årstransporten av totalkväve större än respektive långtidsmedelvärde i typområden i Skåne och Halland (M36, M42 samt N34), två av typområdena i Västergötland (O14 och O17), typområde S13 i Värmland, typområde C6 i Uppland, typområde K31 i Blekinge samt typområde I28 på Gotland (Tabell 5 och 6). I övriga typområden var årstransporten av totalkväve mindre än respektive långtidsmedel, vilket kan förklaras av mycket låg årsavrinning i dessa områden.

Årsmedelhalterna av totalfosfor var lägre än respektive långtidsmedel i alla typområden förutom i typområde M36 i Skåne, där årsmedelhalten låg i nivå med medelvärdet, samt i typområde I28 på Gotland, där årsmedelhalten var högre än medelvärdet (Tabell 3 och 4). De låga årsmedelhalterna av totalfosfor beror troligtvis på den låga avrinningen under året. Vintern var dessutom mild på de flesta håll, vilket resulterade i att vårflojderna, vilka ofta för med sig fosfor ut från fälten, inte blev så kraftiga. Som en följd av den låga årsavrinningen var därför även årstransporten av totalfosfor mindre än respektive långtidsmedelvärde i alla typområden förutom i typområde I28 på Gotland (Tabell 5 och 6).

Odling

Odlingsdata redovisas i delrapporter för varje intensivtypområde i Appendix 2. Vissa trender kan ses, men de har inte analyserats statistiskt.

Andelen skyddszoner har legat på en jämn nivå runt 1 % av den inventerade åkermarken under de senaste nio åren i typområde C6, E21 och I28 medan övriga typområden ligger på en lägre nivå. Andelen plöjd åkermark har minskat de senaste åren i typområde C6, E21, I28 och M36. Ekologisk odling skedde 2018 på runt 6-7 % av den inventerade åkermarken i typområde C6, E21, F26 samt N34. I typområde I28 var 16 % av den inventerade åkermarken ekologiskt odlad, vilket är en ökning jämfört med föregående år. Andelen åkermark med fånggröda ökade jämfört med året innan i typområde M42 och O18. I typområde I28, M36, N34 och O18 syns en nedgång i andelen areal med fånggröda sedan inventeringarna startade i början av 2000-talet. Orsaken till detta kan vara ändrade förutsättningar för fånggrödestödet i och med att det nya landsbygdsprogrammet trädde i kraft 2009, samt att den inledande perioden av det nya programmet präglades av högre spannmålspriser (Jordbruksverket, 2010). En annan möjlig förklaring är att lantbrukare nu kan behöva ha ekologiska fokusarealer inom förgröningsstödet, där vallinsådd och mellangröda är två metoder som påminner om fånggrödan och skulle kunna konkurrera med denna (Jordbruksverket, 2018). I typområde I28 och M36 syns även en ökad andel vall, vilket också kan ha påverkat andelen fånggröda i områdena.

Den totala kvävetillförseln ökade jämfört med förra året i typområde F26 medan fosfortillförseln ökade i typområde C6, E21, M42 och N34. I typområde I28 ökade både den totala kväve- och fosfortillförseln. I de flesta fall berodde detta på en ökad tillförsel av mineralgödsel, men i typområde C6 och N34 ökade även tillförseln via stallgödsel. I typområde M42 och O18 minskade kvävetillförseln jämfört med förra året. Andelen höstsådda grödor var mindre i dessa typområden 2018 jämfört med föregående år. Detta kan vara en anledning till den minskade näringstillförseln, då höstsådda grödor ofta gödslas mer än vårsådda grödor. Runt 25 % av den gödslade åkermarken i typområde I28 har de senaste åren stallgödslats under hösten. År 2017 minskade denna andel till drygt 5 %, och en större andel åkermark stallgödslades i stället på våren. 2018 spreds all stallgödsel i det området under våren.

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2018/2019 för avrinningsområden med manuell vattenprovtagning. Flödesvägda medelvärden 1995/1996 - 2017/2018 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2018/2019											Medelvärde 1995/1996-2017/2018	
	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	11.7	11.0	0.09	0.10	0.03	0.06	19	7	7.9	4.1	61	9.5	0.12
Blekinge K31	4.4	3.7	0.03	0.07	0.02	0.04	14	15	7.1	0.8	22	3.4	0.08
Blekinge K32	24.3	22.4	0.66	0.28	0.10	0.17	9	17	7.0	2.0	69	23.4	0.38
Kalmar H29	20.4	19.1	0.07	0.10	0.07	0.02	7	14	7.6	3.4	85	8.9	0.15
V:a Götaland O14	12.4	11.6	0.06	0.12	0.04	0.07	42	11	7.1	1.4	40	4.5	0.17
V:a Götaland O17	8.5	6.9	0.03	0.03	0.01	0.01	5	12	7.2	1.0	25	2.9	0.06
Östergötland E23	8.4	7.7	0.06	0.13	0.06	0.06	45	11	7.6	3.2	57	4.7	0.23
Östergötland E24	5.4	4.8	0.05	0.20	0.10	0.09	76	10	7.8	3.3	46	3.9	0.31
Värmland S13	7.8	7.1	0.08	0.08	0.03	0.04	18	19	6.8	0.9	22	3.0	0.12
Västmanland U8	3.2	2.6	0.06	0.12	0.04	0.07	49	10	7.3	2.9	60	3.3	0.27
Gävleborg X2 ^a	2.0	1.3	0.13	0.04	0.00	0.03	12	13	5.4	0.1	38	1.8	0.10

^a Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov 1993-2018.

Tabell 4. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2018/2019 för avrinningsområden med flödesproportionell vattenprovtagning. Aritmetiska medelvärden är beräknade på parametrar analyserade i prov taget manuellt i bäcken vid tidpunkten för provtagning av flödesproportionellt samlingsprov. Flödesvägda medelvärden 2005/2006 - 2017/2018 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2018/2019											Medelvärde 2005/2006- 2017/2018	
	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	20.7	20.0	0.12	0.07	0.05	16	10	1.12	7.8	4.7	70	8.6 ^a	0.16 ^a
Skåne M36	10.9	9.9	0.20	0.05	0.15	114	11	0.05	7.6	2.5	49	5.8	0.20
Halland N34	13.4	12.5	0.07	0.01	0.05	23	8	0.06	7.2	0.8	34	8.3	0.11
Jönköping F26	6.7	5.8	0.05	0.01	0.02	3	19	0.05	6.4	0.5	21	3.2	0.12
Gotland I28	16.8	15.6	0.36	0.24	0.11	18	9	3.80	7.6	5.7	97	9.1	0.18
V:a Götaland O18	7.8	6.8	0.32	0.06	0.25	232	9	0.08	7.7	4.1	57	4.7	0.52
Östergötland E21	16.7	16.4	0.02	0.01	0.01	8	4	0.03	8.0	4.8	82	9.4	0.06
Uppsala C6	4.5	3.9	0.15	0.05	0.08	67	10	0.04	7.5	3.4	70	2.6	0.22

^a Medelvärde för perioden 2006/2007 – 2017/2018

Tabell 5. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med manuell vattenprovtagning. Medelvärden 1995/1996 - 2017/2018 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2018/2019										Medelvärde 1995/1996 - 2017/2018		
	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 ^b	631	292	34.2	32.0	0.26	0.28	0.08	0.18	55	20	362	34.5	0.44
Blekinge K31 ^c	585	205	9.1	7.6	0.07	0.13	0.04	0.08	28	30	203	6.9	0.16
Blekinge K32	541	50	12.3	11.3	0.33	0.14	0.05	0.09	5	9	71	16.6	0.27
Kalmar H29 ^d	418	52	10.5	9.9	0.04	0.05	0.03	0.01	3	7	128	11.4	0.19
Västra Götaland O14	592	186	23.1	21.7	0.12	0.23	0.08	0.13	79	21	304	13.7	0.52
Västra Götaland O17 ^e	706	305	25.9	21.0	0.10	0.10	0.02	0.04	16	35	354	10.3	0.20
Östergötland E23	399	63	5.3	4.9	0.04	0.08	0.04	0.04	29	7	177	8.3	0.40
Östergötland E24 ^f	399	64	3.5	3.1	0.03	0.13	0.06	0.06	49	7	188	7.4	0.58
Värmland S13	507	169	13.1	12.1	0.14	0.13	0.05	0.06	30	32	276	8.2	0.34
Västmanland U8	498	129	4.2	3.4	0.07	0.16	0.06	0.09	63	13	230	7.6	0.63
Gävleborg X2 ^{g, h}	485	180	3.6	2.3	0.23	0.07	0.01	0.05	21	24	275	5.1	0.27

^a Nederbördsstationer i Tabell 8, Appendix 1.

^b Vattenföring modellerad med HYPE 1998/1999 – 2013/2014.

^c Vattenföring modellerad med HYPE 2012/2013 – 2018/2019.

^d Vattenföring modellerad med HYPE januari 2015 – 2017/2018.

^e Vattenföring beräknad utifrån vattenföringen i O18 2006/2007 – 2010/2011.

^f Vattenföringen beräknad genom arealsviktad vattenföring från E23 1993/1994 – 2018/2019.

^g Fosfatfosfor analyserat på icke-filtrerat prov 1993 – 2018.

^h Vattenföring modellerad med HYPE 2009/2010 – november 2017.

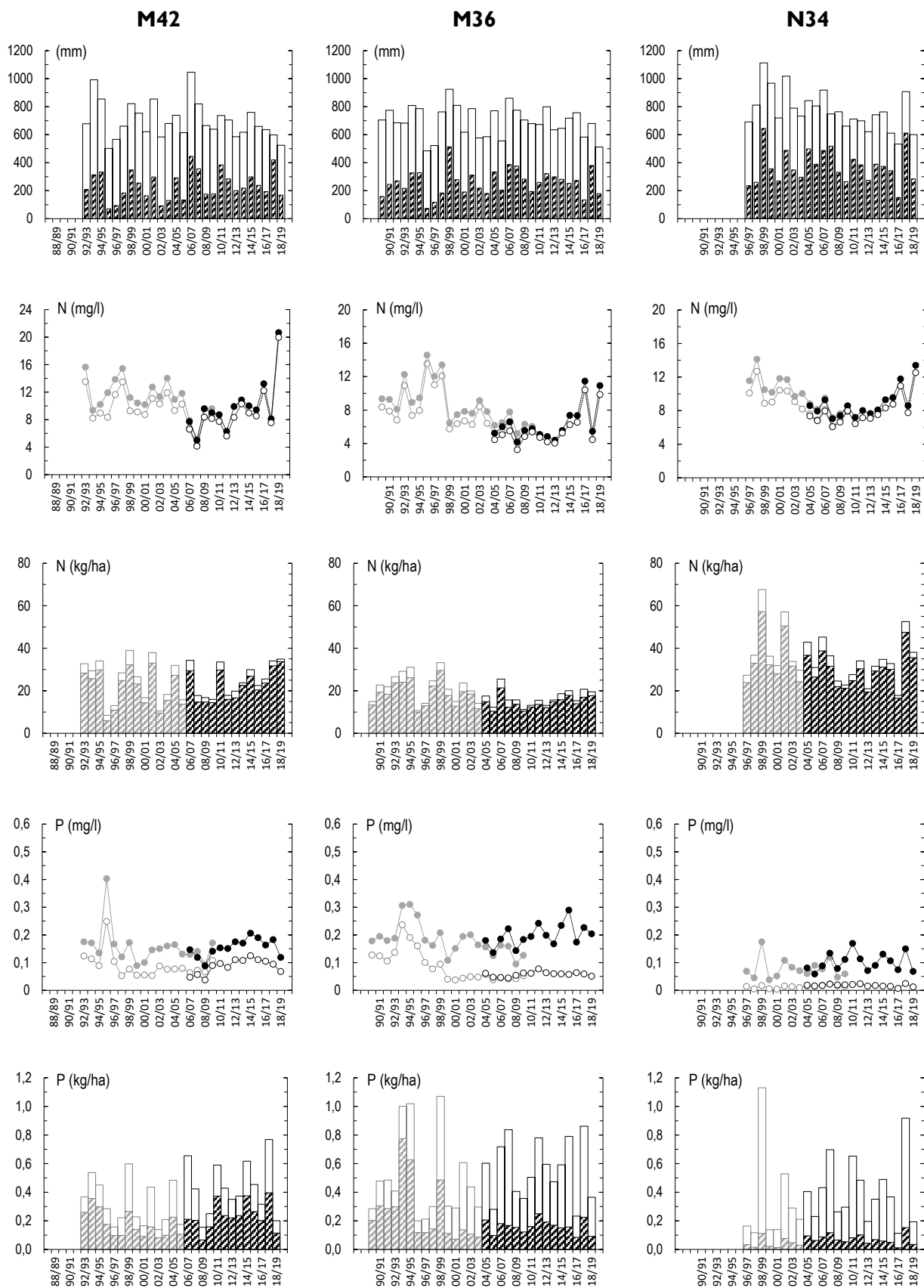
Tabell 6. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med flödesproportionell vattenprovtagning. Medelvärden 2005/2006 - 2017/2018 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2018/2019										Medelvärde 2005/2006 - 2017/2018		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P	
Skåne M42	524	169	34.9	33.7	0.20	0.12	0.08	27	17	283 ^b	24.3 ^b	0.45 ^b	
Skåne M36	512	179	19.6	17.6	0.36	0.09	0.26	203	20	280	16.3	0.57	
Halland N34	600	284	38.1	35.6	0.19	0.04	0.14	64	22	380	31.7	0.42	
Jönköping F26	721	199	13.3	11.5	0.09	0.03	0.04	7	38	481	15.5	0.57	
Gotland I28	523	132	22.1	20.6	0.47	0.32	0.15	24	11	171	15.5	0.31	
Västra Götaland O18	507	165	12.8	11.2	0.52	0.10	0.41	382	14	320	15.0	1.67	
Östergötland E21	458	54	9.0	8.9	0.01	0.00	0.01	5	2	160	15.0	0.09	
Uppland C6	436	151	6.8	5.9	0.22	0.08	0.13	101	15	227	6.0	0.50	

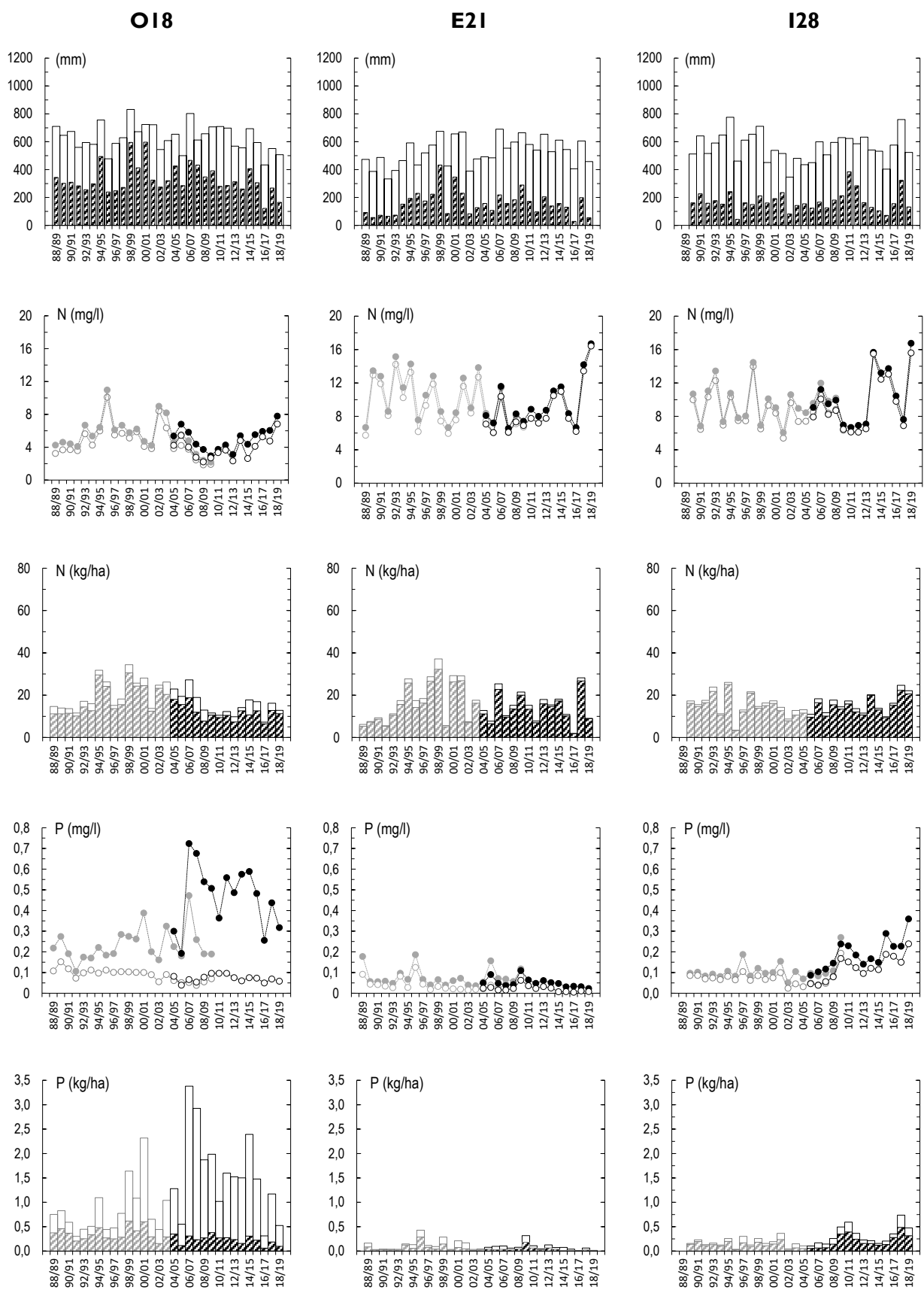
^a Nederbördsstationer i Tabell 8, Appendix 1.

^b Medelvärde för perioden 2006/2007 – 2017/2018

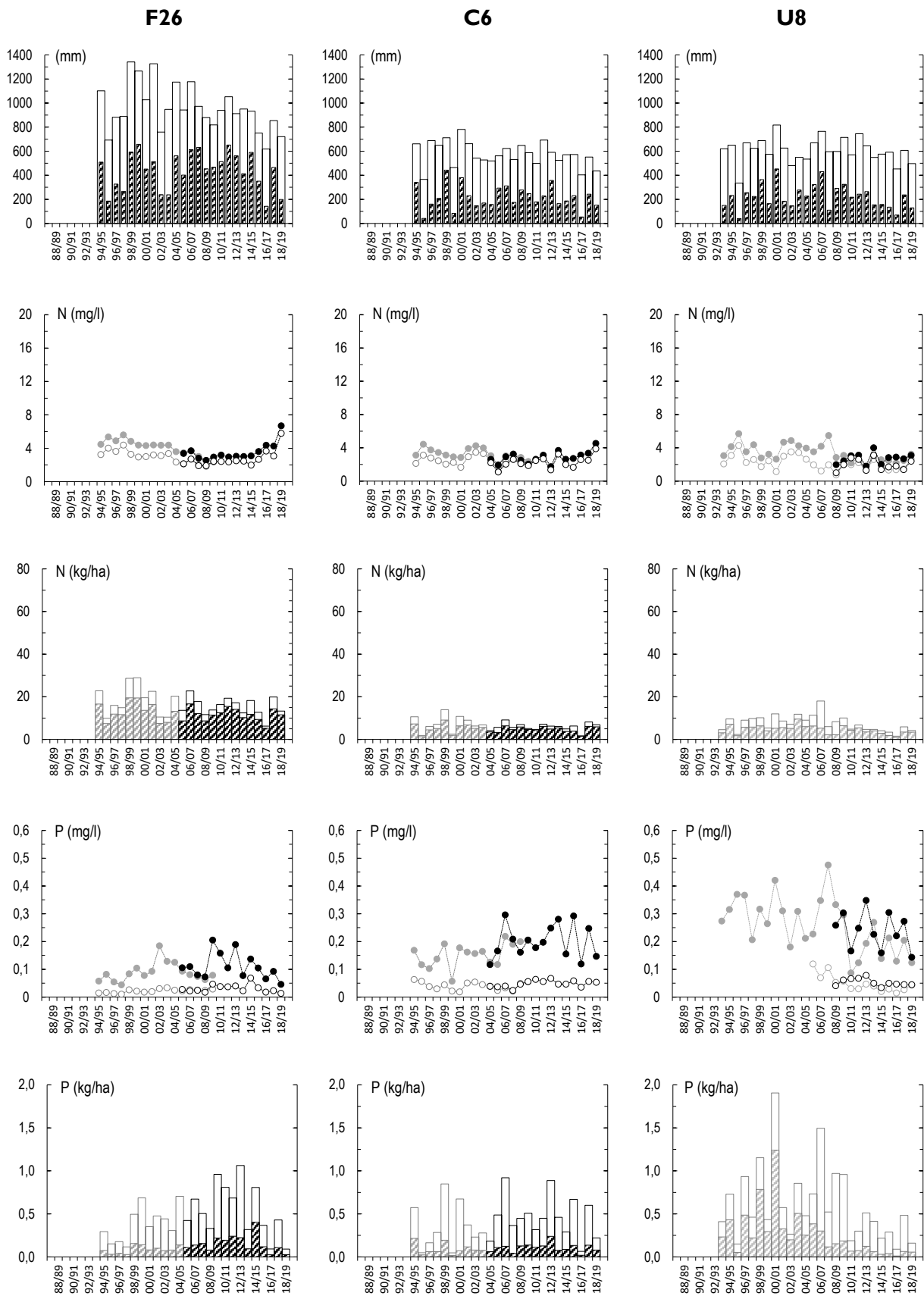
Tidsserier, ytvatten



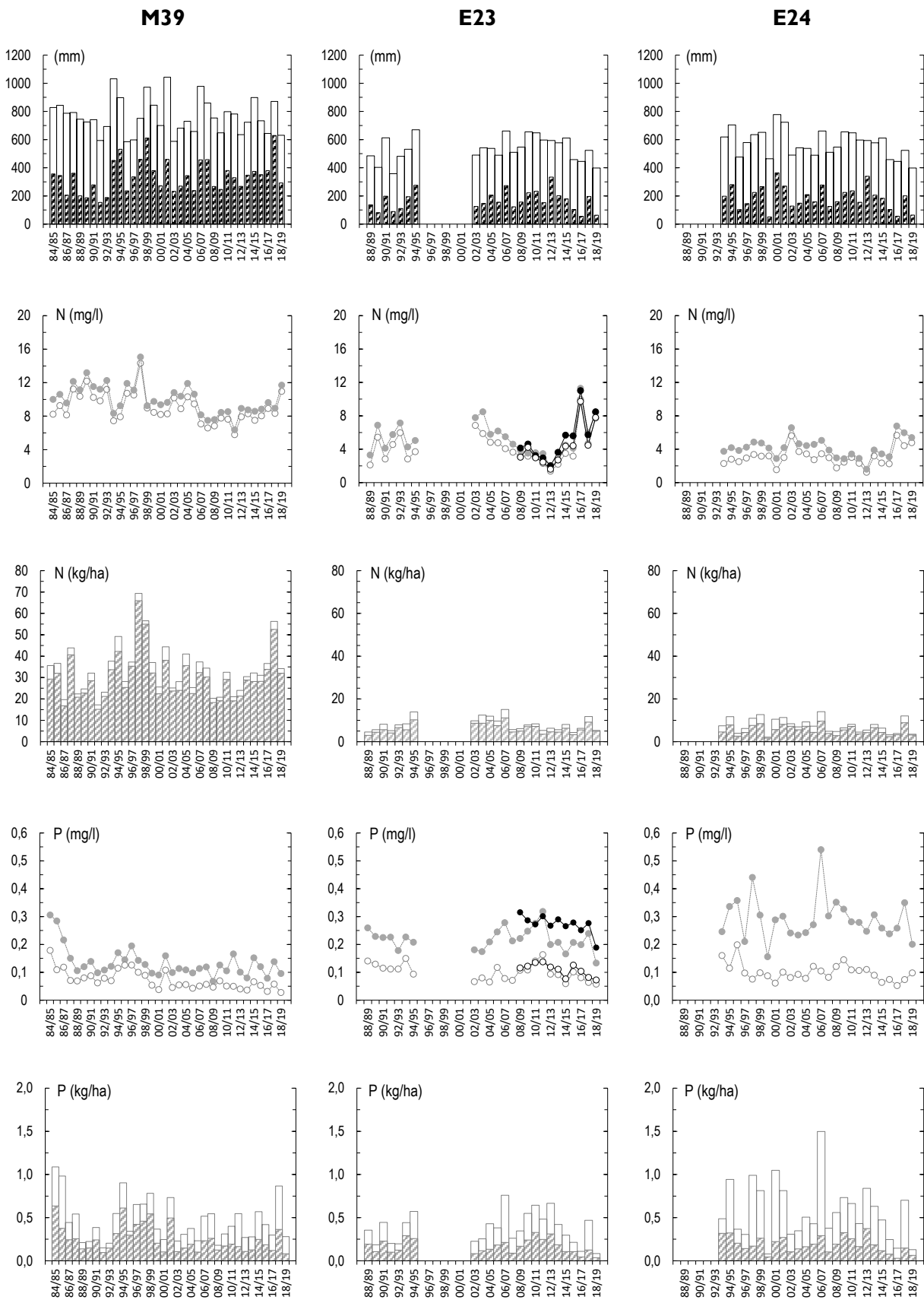
Figur 6. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typmråde M42 (Skåne), M36 (Skåne) samt N34 (Halland). I typmrådena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå serie) och flödesproportionell provtagning (svart serie).



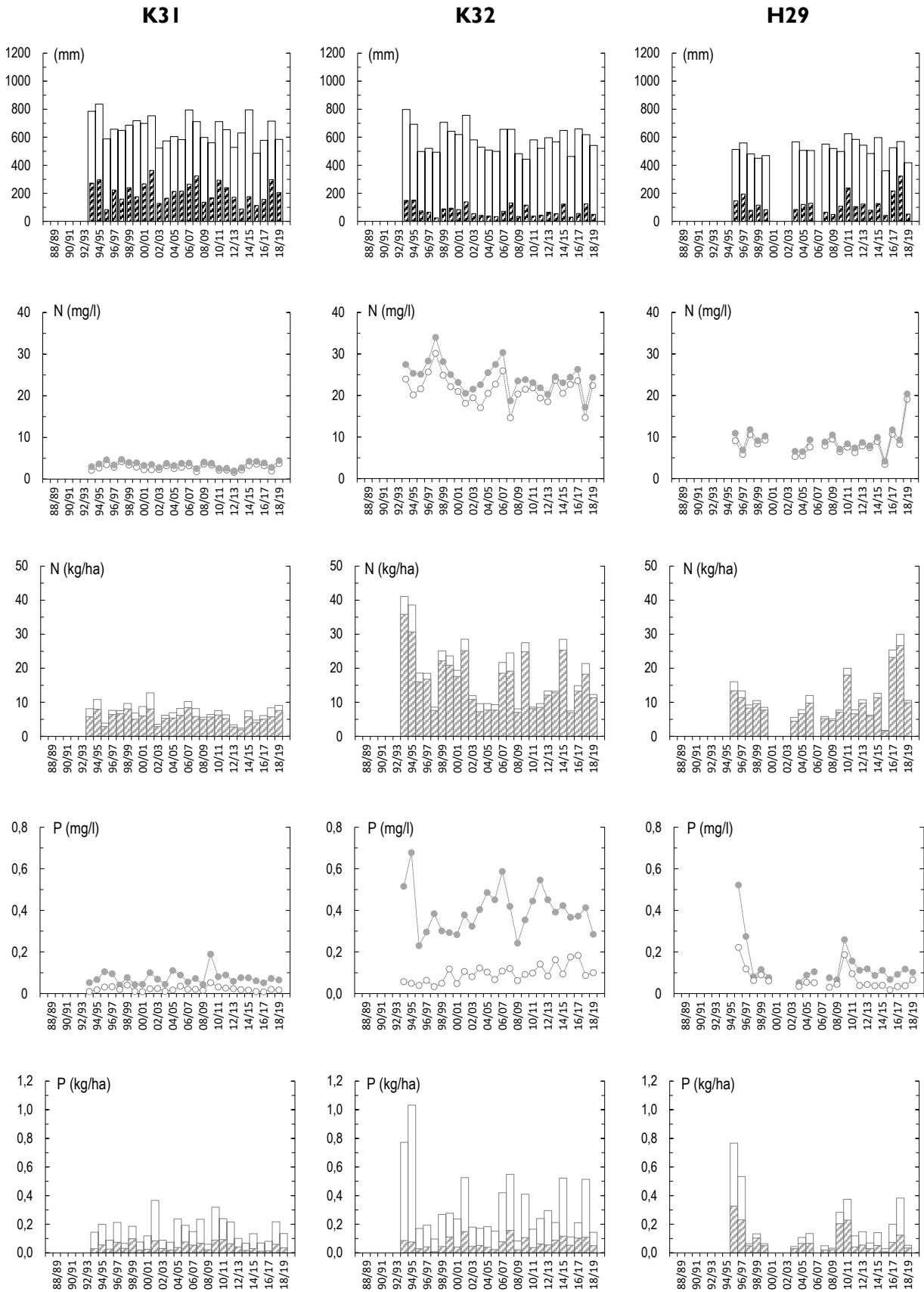
Figur 7. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde O18 (Västra Götaland), E21 (Östergötland) samt I28 (Gotland). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå serie) och flödesproportionell provtagning (svart serie).



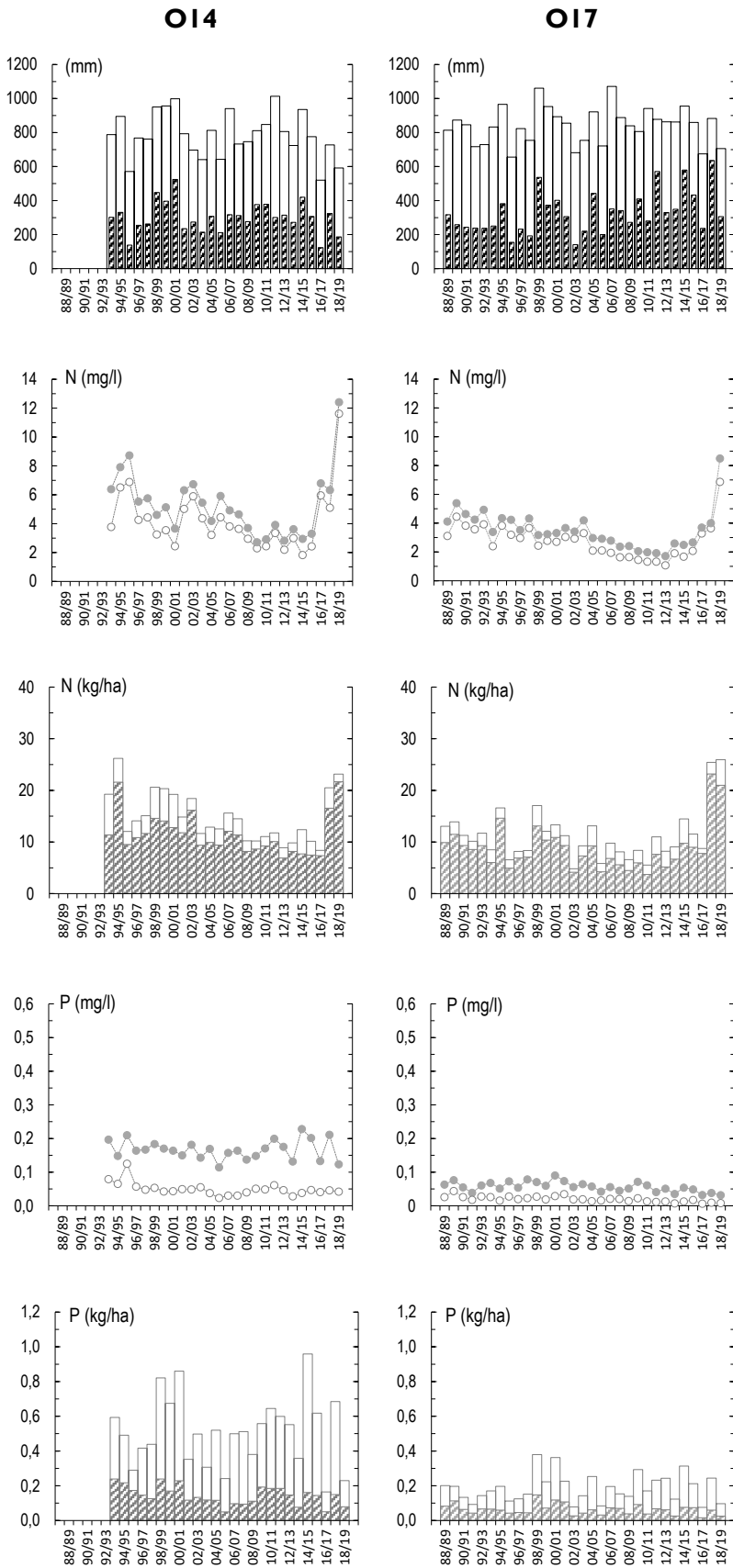
Figur 8. Nederbörd (hel stapel) och avinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde F26 (Jönköping), C6 (Uppland) samt U8 (Västmanland). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå serie) och flödesproportionell provtagning (svart serie).



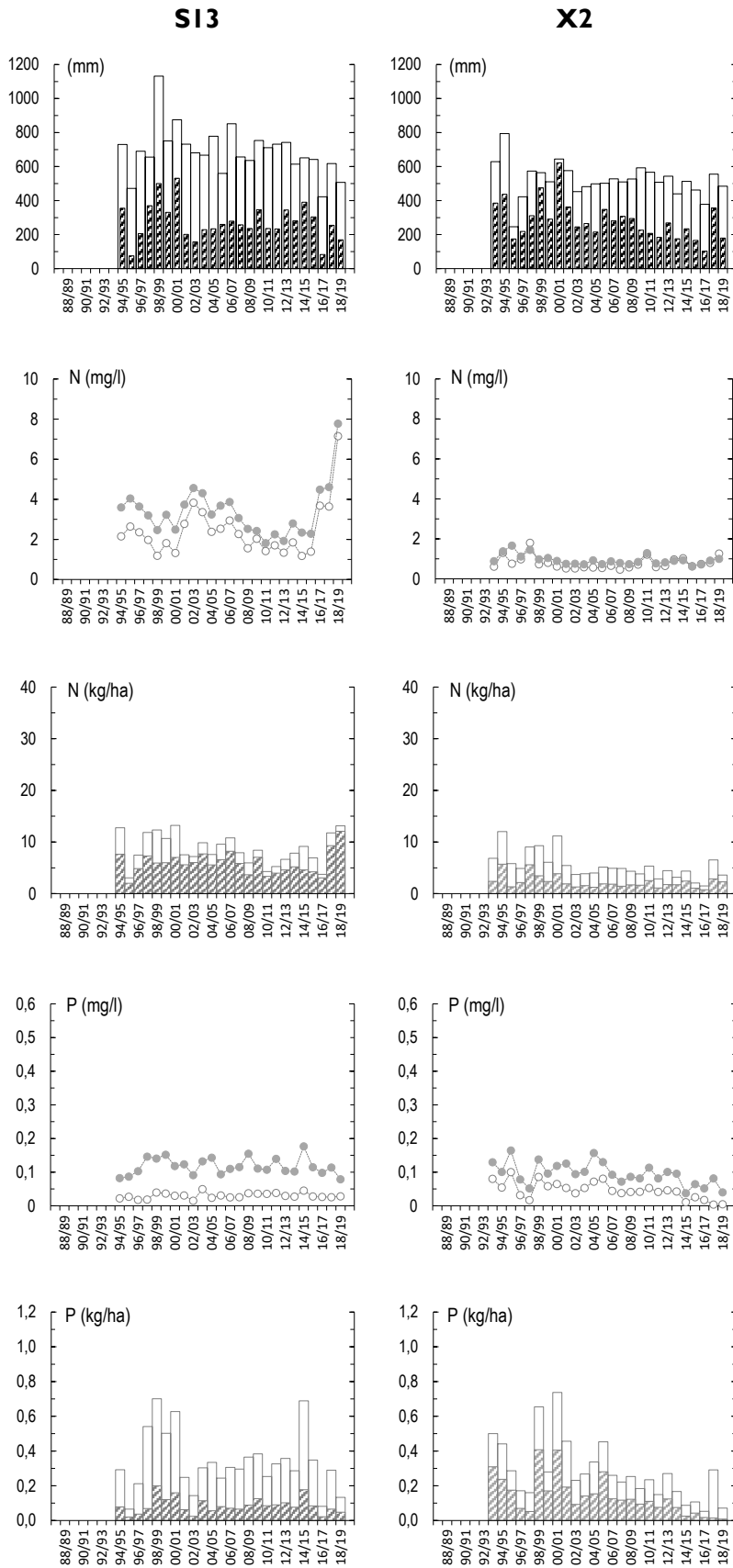
Figur 9. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde M39 (Skåne), E23 (Östergötland) samt E24 (Östergötland). I typområde E23 tillämpades manuell vattenprovtagning (grå serie) och flödesproportionell provtagning (svart serie).



Figur 10. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde K31 (Blekinge), K32 (Blekinge) samt H29 (Kalmar). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning.



Figur 11. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde O14 och O17, Västra Götaland.



Figur 12. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad stapel), halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○), transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○), transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) i typområde S13 (Värmland) och X2 (Gävleborg).

Grundvatten

Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2018/2019 redovisas i Tabell 7. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive fält redovisas i Figur 13-16.

Grundvattnets sammansättning påverkas av markanvändning, geologi, jordar, grundvattenflöden samt olika mineralers vittringsbenägenhet. Förändringar i grundvattenkvaliteten måste, liksom förändringar i grundvattentrycket, ses med flerårsperspektiv. På fält som helt eller delvis representerar utströmningssituationer har oftast jordbruksdriften obetydlig inverkan på grundvattenkvaliteten (nitrathalten) medan grundvattenrör i inströmningsområden eller intermediära områden uppvisar en med tiden varierande påverkan av jordbruksdriften.

I typområde C6, som domineras av lerjordar, är nitrathalterna låga (<0.1 mg/l) i samtliga grundvattenrör på samtliga djup (Tabell 7). Nitrathalterna är även låga i de grundvattenrör i typområde M36 som är belägna i lera (lokal 1 och 2), samt relativt låga i typområde M42, ett område som domineras av moränlera. I lerjordar rör sig vattnet ofta långsammare, även om snabb transport kan ske i makroporer som sprickor, maskgångar och rotkanaler. Dessutom är genomsläppligheten för nitratjoner generellt lägre på lerjordar jämfört med grövre jordar, samt att lerjordar oftast finns där det är utströmningssområden. I typområde E21, I28, M36 och N34 förekommer grundvatten med relativt höga, eller mycket höga, nitrathalter på vissa djup, framförallt i de rör som är lokaliserade i inströmningsområden (Tabell 7). I dessa områden har jordarna grövre textur och hög permeabilitet som ger upphov till höga grundvattenhastigheter och god genomsläpplighet för nitratjoner. I det grundvattenrör som är lokaliserat i sandjord i inströmningsområde i typområde M36 uppmättes de högsta nitrathalterna sedan under-sökningarna startades, vilket resulterade i att även årsmedelvärdet blev väldigt högt (Figur 13). I typområde E21 har nitrathalterna i grundvattenrör lokaliserade i inströmningsområdet ökat de senaste åren, och de två senaste åren har halterna även ökat i grundvattenrör lokaliserat i utströmningssområde (Figur 15). I ett grundvattenrör lokaliserat i inströmningsområde i typområde F26 har högre nitrathalter än tidigare år uppmätts de tre senaste höstarna, vilket har resulterat i höga årsmedelvärden i detta rör (Figur 14). Hösten 2018 uppmättes nitrathalter på över 7 mg/l, vilket är de högst uppmätta värdena i området sedan mätningarna startades. Våren 2019 uppmättes även höga nitrathalter i ett rör lokaliserat i utströmningssområde i typområde F26, vilket resulterade i att årsmedelhalten för detta rör blev mycket högre än normalt. Trycknivåerna var lägre 2018/2019 än tidigare år i de flesta typområden och i de flesta rör.

Årsmedelhalter, grundvatten

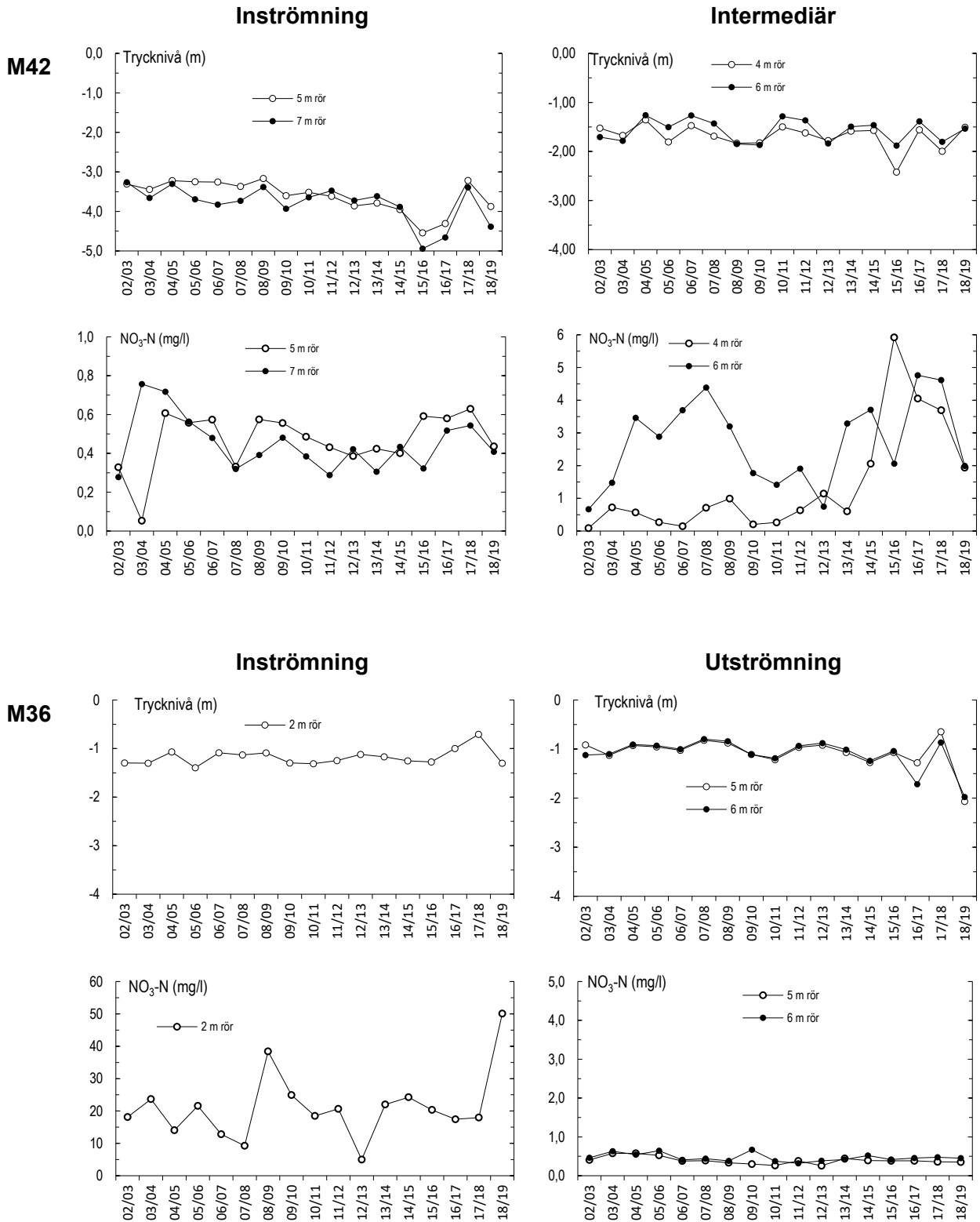
Tabell 7. Aritmetiska årsmedelvärden för analyser av grundvatten för 2018/2019 ^a

Typområde	Lokal	Djup	Strömnings- riktning ^b	Antal prov	pH	Konduktivitet	Alkalinitet	NO ₃ -N
						(mS/m)	(mmol/l)	(mg/l)
M42	1	5	↓	4	7.3	86	7.9	0.44
M42	1	7	↓	4	7.2	78	6.9	0.41
M42	2	4	-	4	7.2	83	5.1	1.94
M42	2	6	-	4	7.3	79	5.9	1.99
M36	3	2	↓	3	5.7	55	0.1	50.10
M36	1	5	↑	4	7.6	90	9.3	<0.01
M36	1	6	↑	4	7.5	88	7.7	1.20
M36	2	5	↑	4	7.6	88	9.4	0.35
M36	2	6	↑	4	7.8	82	8.7	0.45
N34	3	2	↓	4	5.2	43	0.1	30.25
N34	3	3	↓	4	5.1	47	0.0	30.23
N34	1	2	↑	2	5.9	19	0.1	8.04
N34	1	3	↑	4	6.3	25	0.9	2.88
F26	2	2	↓	4	6.0	15	0.6	0.04
F26	2	3	↓	4	6.0	18	0.6	4.10
F26	1	4	↑	4	5.5	8	0.1	0.98
F26	1	5	↑	4	6.0	15	0.7	<0.01
E21	1	2	↓	2	7.6	41	3.6	7.47
E21	1	3	↓	4	7.3	59	11.0	7.05
E21	2	3	↑	4	7.2	92	17.2	0.10
E21	2	4	↑	4	7.2	93	6.7	<0.00
I28	1	4	↓	3	7.5	88	5.9	9.39
I28	1	5	↓	3	7.4	85	6.3	3.12
I28	2	4	↑	3	7.3	81	5.9	0.18
C6	2	4	↓	4	7.6	44	2.8	0.07
C6	2	6	↓	3	7.9	31	3.1	0.04
C6	1	6	↑	4	7.0	421	9.8	0.12
C6	1	8	↑	4	7.0	588	12.2	0.01

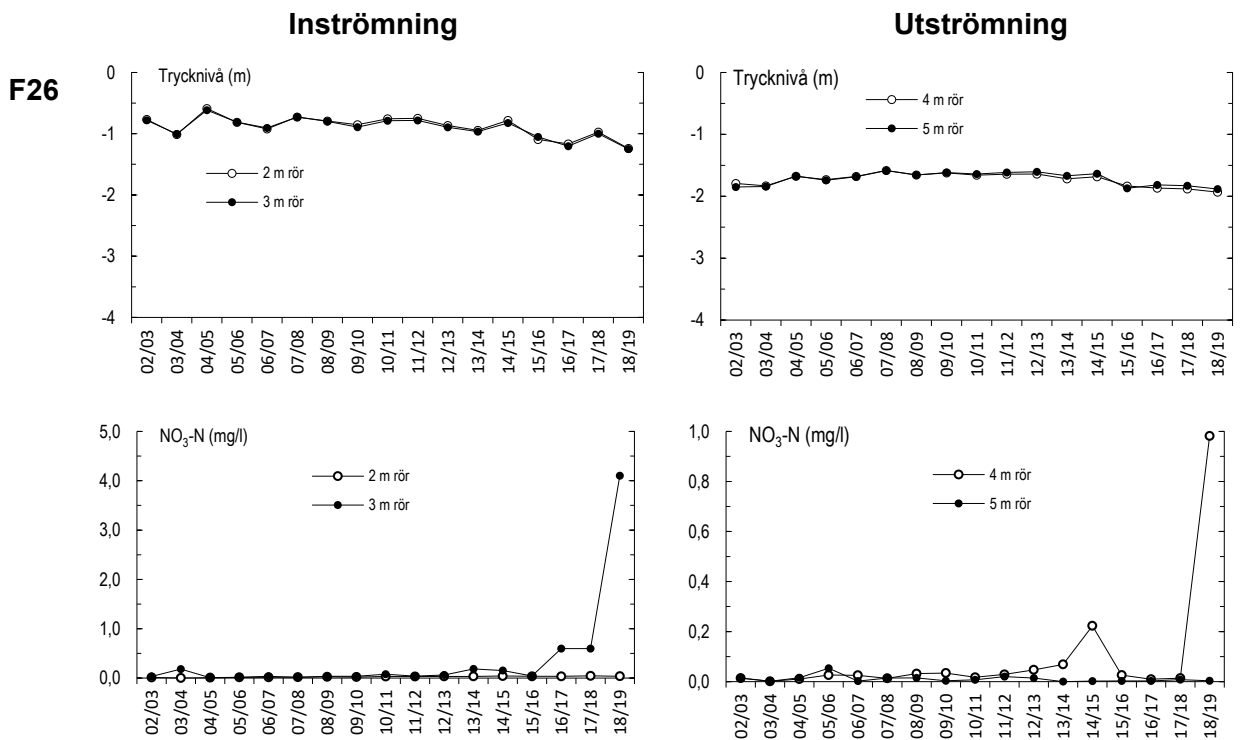
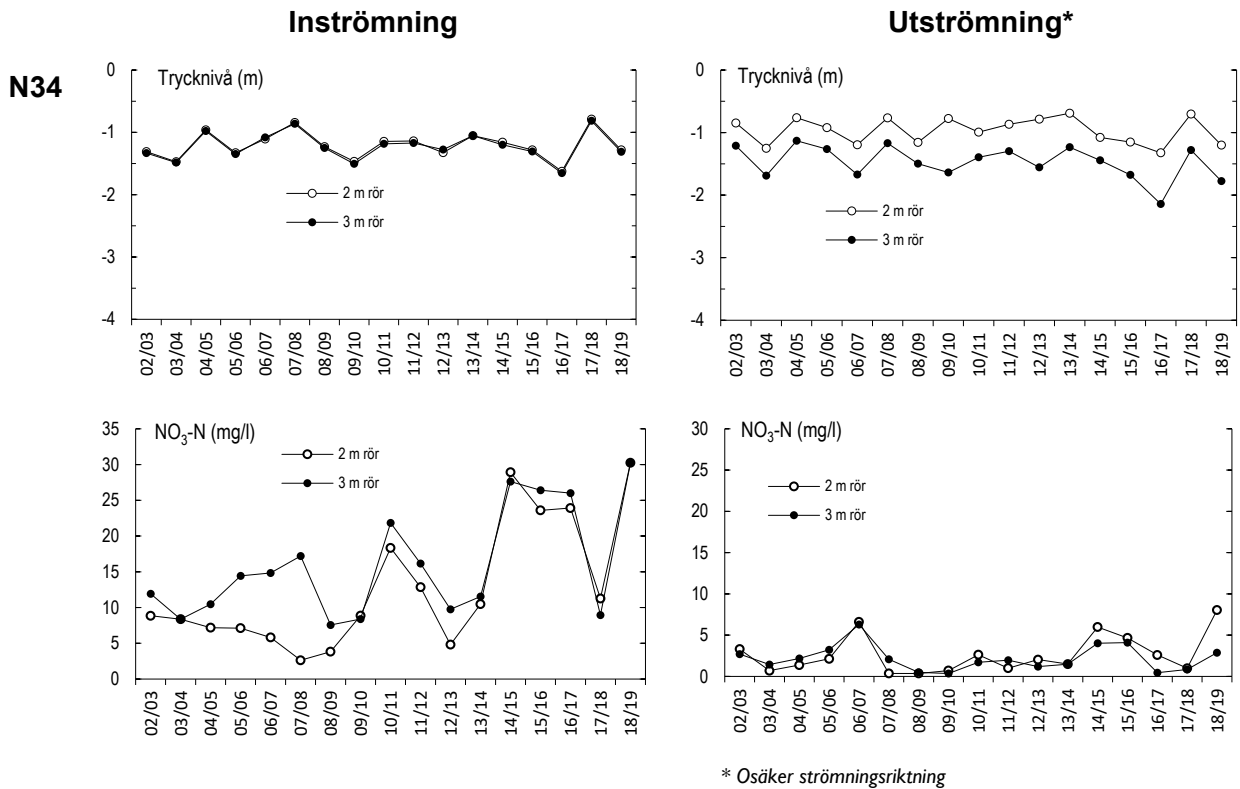
^a I typområde O18 upphörde grundvattenprovtagningen i augusti 2018.

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

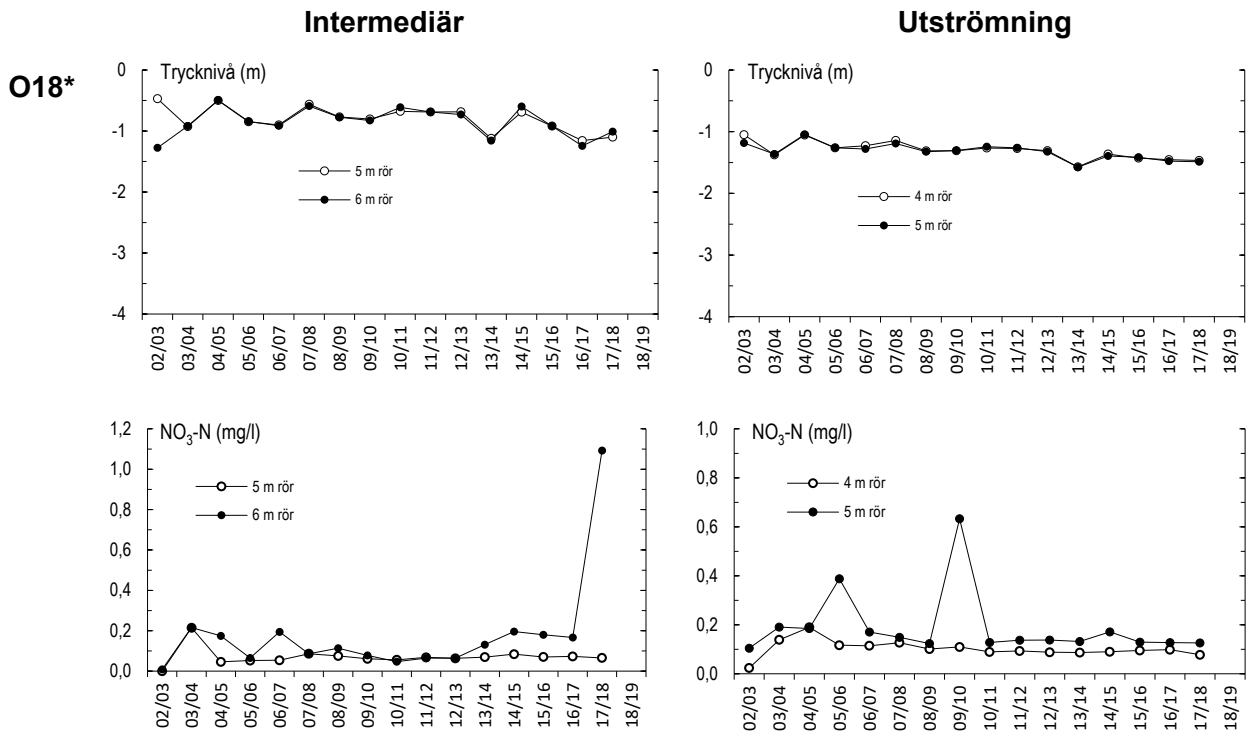
Tidsserier, grundvatten



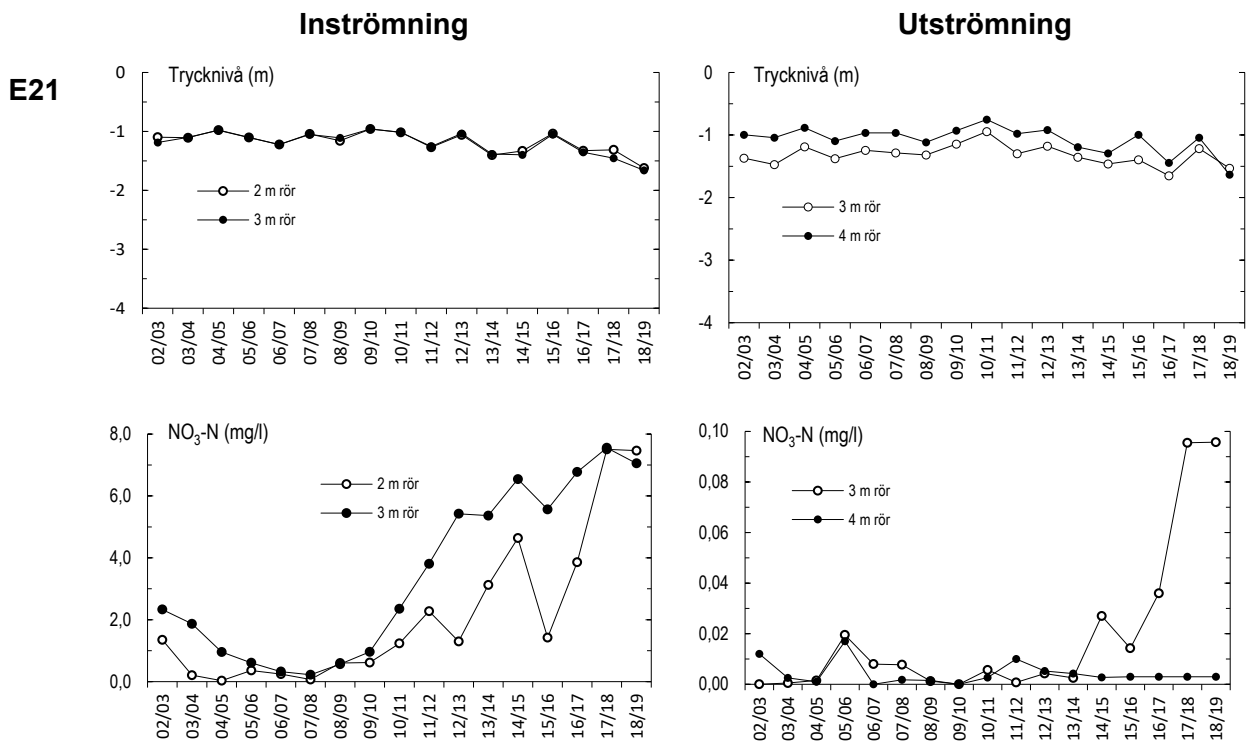
Figur 13. Typområde M42 och typområde M36 i Skåne län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratkväve.



Figur 14. Typområde N34 (Hallands län) och typområde F26 (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 figurena för nitratkväve.

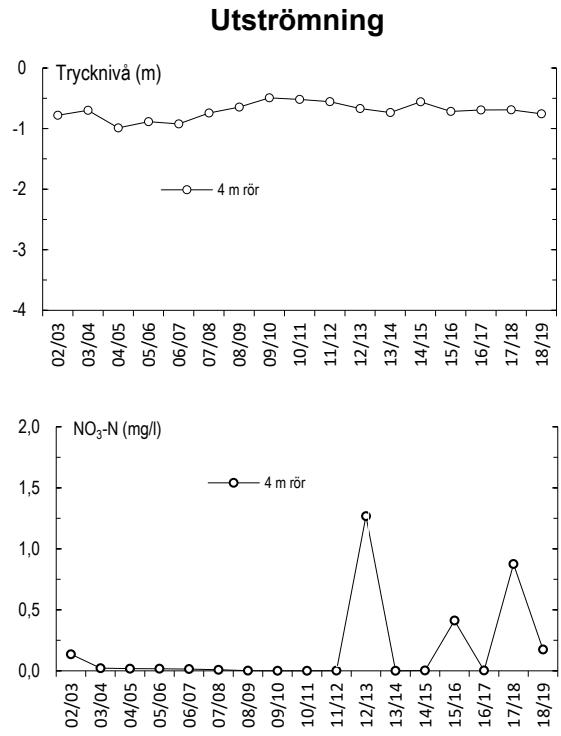
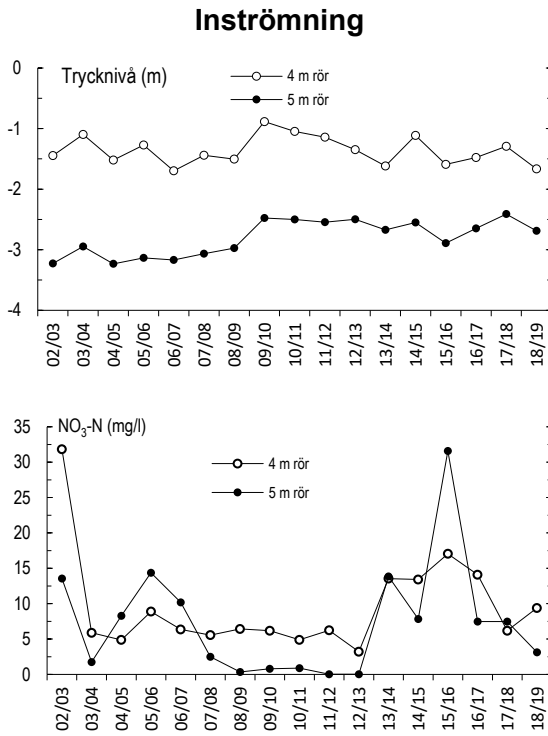


* Grundvattenprovtagningen upphörde i augusti 2018.

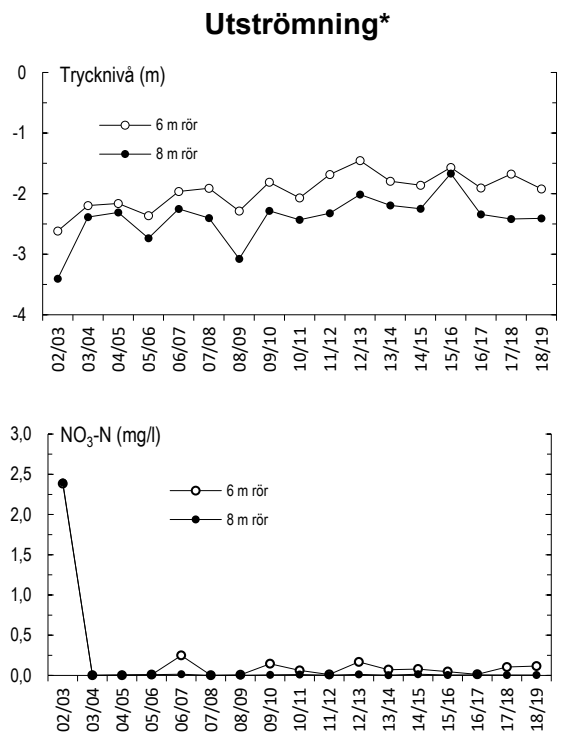
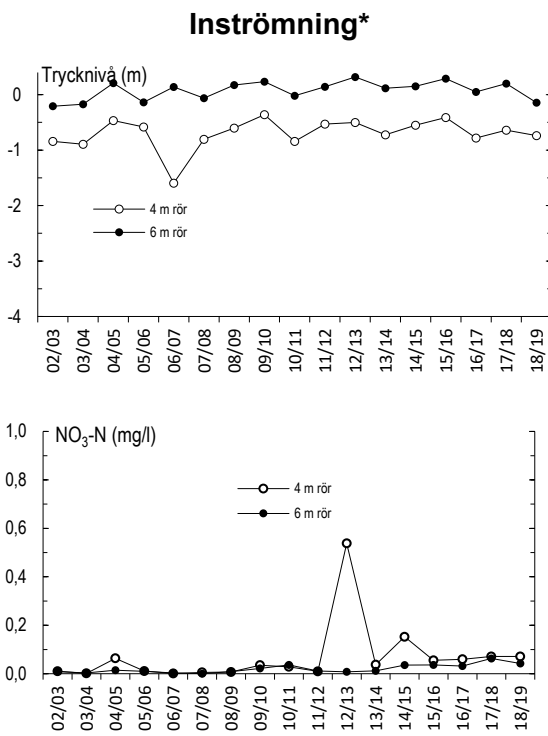


Figur 15. Typområde O18 (Västra Götalands län) och typområde E21 (Östergötlands län). Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratkväve. I O18 upphörde provtagningen i augusti 2018.

I28



C6



*Osäker strömningsriktning

Figur 16. Typområde I28 (Gotlands län) och typområde C6 (Uppsala 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.

Referenser

Johnsson, H., Mårtensson, K., Lindsjö, A., Person, K., Andrist Rangel, Y. & Blombäck, K. 2016. Läckage av näringsämnen från svensk åkermark. Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för 2013. SMED Rapport Nr 189 2016.

Jordbruksverket, 2010. Miljöersättningen odling av fånggröda. Rapport 2010:28.

Jordbruksverket, 2018. Miljöersättning för minskat kväveläckage – en uppföljning inom landsbygdsprogrammet. Hämtad 2019-06-19 från <https://www.jordbruksverket.se/download/18.3edfa7bf166b6798b3a68647/1540996831041/Uppfoljning%20av%20ersattning%20for%20minskat%20kva%20velackage.pdf>

Naturvårdsverket, 2010. Handbok för miljöövervakning. Programområde Jordbruksmark. Undersökningstyper för Typområden.

Naturvårdsverket, 2013. Precisering av Ingen övergödning.

SMHI, 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-90. Referensnormaler – utgåva 2. Meteorologi 99.

Appendix 1

Nederbördsstationer

Tabell 8. Nederbördsstation (SMHI, 2001) för respektive typområde

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Skåne M42	Skurup	662
Skåne M36	Tånga (Barkåkra fram till juli-01)	627
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	Bredåkra	631
Blekinge K32	Bromölla (Sölvesborg fram till juli-13)	547
Kalmar H29	Kastlösa	489
Gotland I28	Vänge (Visby flygplats fram till juli-91, Vänge fram till juli-99, Visby fram till juli-16)	570
Jönköping F26	Reftele (St Segerstad fram till juli-96, Mjöhult fram till juli-06)	924 (Mjöhult)
Västra Götaland O14	Ånimskog (Erikstad fram till juli-17)	731 (Erikstad)
Västra Götaland O17	Gendalen	768
Västra Götaland O18	Hällum (Långjum fram till juli-04)	551
Östergötland E21	Vadstena	477
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 Mo (Sundby fram till juli-01, Hallstaberger fram till juli-04, Enköping fram till juli-17)	521 (Enköping)
Gävleborg X2	Delsbo A (Delsbo fram till juli-02)	483

Appendix 2

Delrapporter intensivtypområden

<i>Typområde M42</i>	33
<i>Typområde M36</i>	36
<i>Typområde N34</i>	39
<i>Typområde F26</i>	42
<i>Typområde I28</i>	45
<i>Typområde O18</i>	48
<i>Typområde E21</i>	51
<i>Typområde C6</i>	54

Typområde M42

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde M42 i Skåne. Foto: Jenny Kreuger

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde M42 ligger i den södra delen av Skånes slättbygder inte långt från sydkusten. Landskapet är böljande och jordarten i typområdet är till största delen moränlättilera. Djurtätheten är låg och produktionen är inriktad mot växtodling med spannmål och sockerbetor.

Fakta om området	
Lokalisering:	Södra delen av Skånes slättbygder, nära sydkusten.
Total areal:	824 ha
Åkerareal:	750 ha (91 % av totala arealen)
Skogsareal:	8 ha (1 % av totala arealen)
Betesmark:	5 ha (<1 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Moränlättilera
Normalnederbörd:	662 mm (Skurup)

Typområdena i Skåne och Halland har störst kväveförluster per år. Det beror på lätta jordarter, milda vintrar och relativt stor årsnederbörd. Under en längre period från 90-talet till åren kring 2010 syntes en nedåtgående trend för kvävehalter i de flesta typområden i södra och sydvästra Sverige. Ökad andel vinterbevuxen mark, minskad användning av stallgödsel samt införandet av flera stödberättigande åtgärder kan vara några av orsakerna. De senaste årens mätningar visar dock att denna trend är bruten, och att halterna ökar något igen, samt uppvisar en större variation mellan åren.

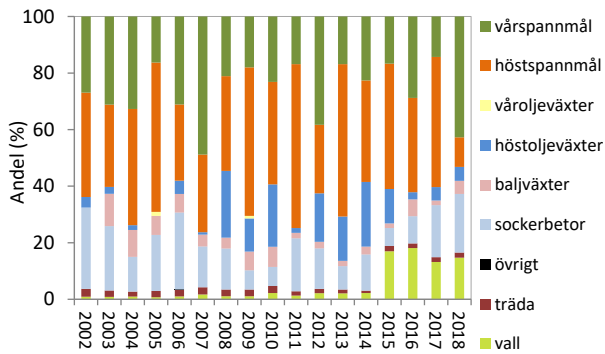
ODLING

I området odlas främst spannmål, men även en del oljeväxter, sockerbetor, baljväxter och vall (Figur 2). Odlingsåret 2018 började med en gynnsam vår med bra förutsättningar för vårbruk. Sommaren var dock väldigt torr, och både raps och spannmål gav bara halva skördar. Under hösten kom en del regn, vilket räddade skörden av sockerbetor till något under det normala.

Andelen plöjd åkermark har minskat sedan undersökningarna startade och minskade även 2018 jämfört med föregående år (Figur 3).

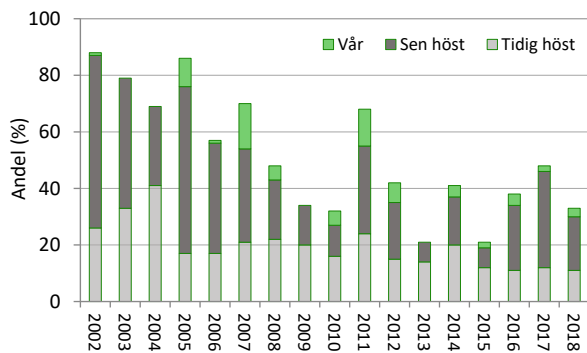
Både kväve och fosfor tillförs främst i form av mineralgödsel (Figur 5). Tillförseln av fosfor via stallgödsel har varit något högre under de två senaste åren jämfört med tidigare år (Figur 5).

GRÖDOR



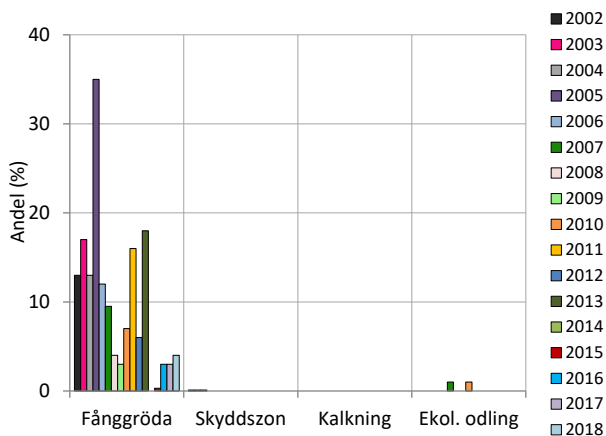
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark.

PLÖJNING



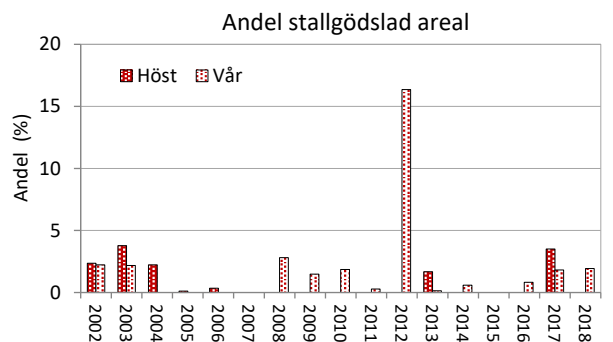
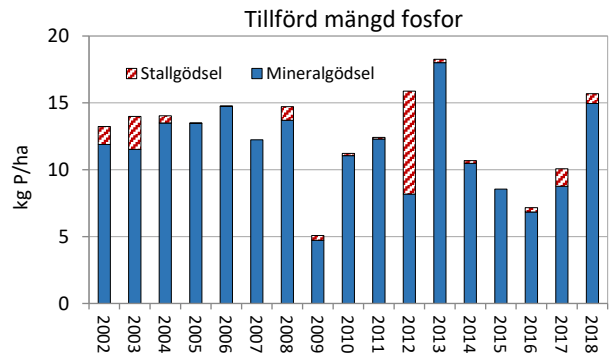
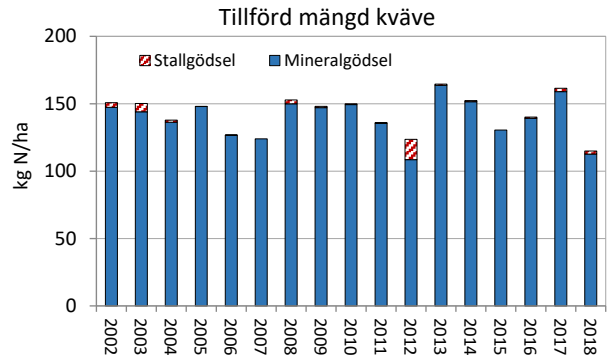
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ODLINGSÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

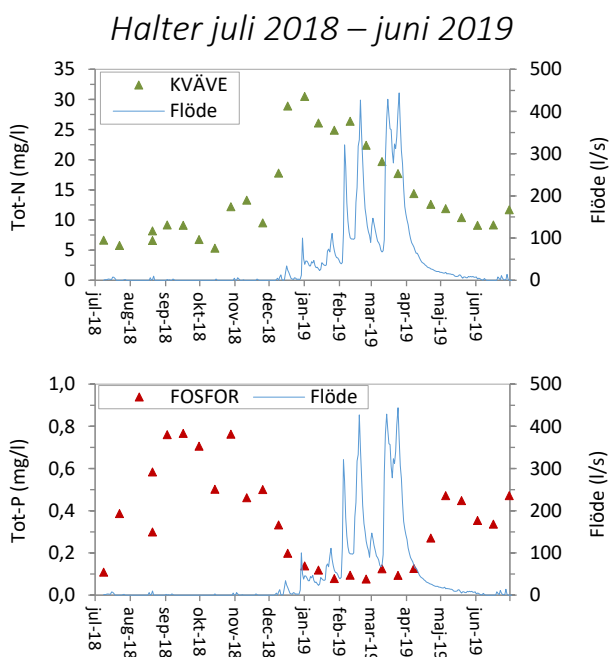
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken var 21 mg/l, vilket är den högsta årsmedelhalten sedan mätningarna startades (Figur 8), och långt över områdets långtidsmedelvärde på 8,6 mg/l. Årsmedelhalten av fosfor (0,12 mg/l) var däremot något lägre än områdets långtidsmedelvärde (0,16 mg/l).

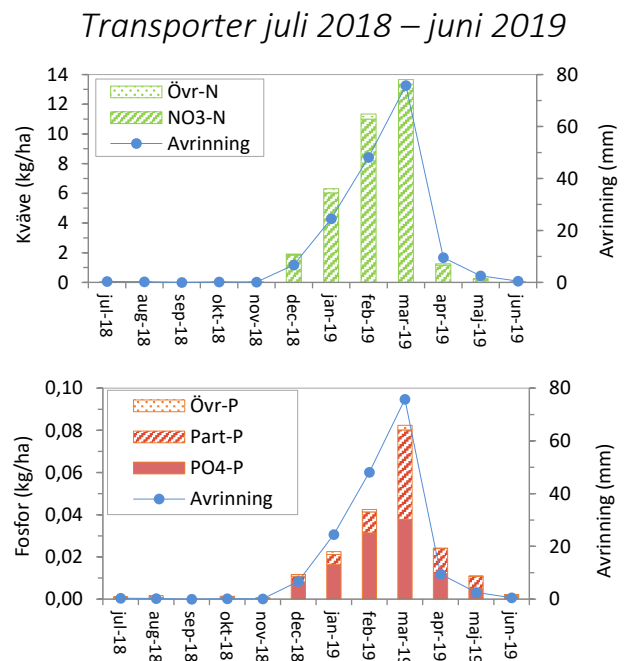
De uppmätta kvävehalterna låg över områdets långtidsmedelvärde vid nästan alla mättillfällen, med högst uppmätta värden under december till mars (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den föregående

torra sommaren, för att sedan sköljas ut i bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalterna var höga under hösten då flödet var lågt, och låga under vintern då flödet var högt (Figur 6). Halterna ökade sedan igen under den efterföljande våren då flödet avtog.

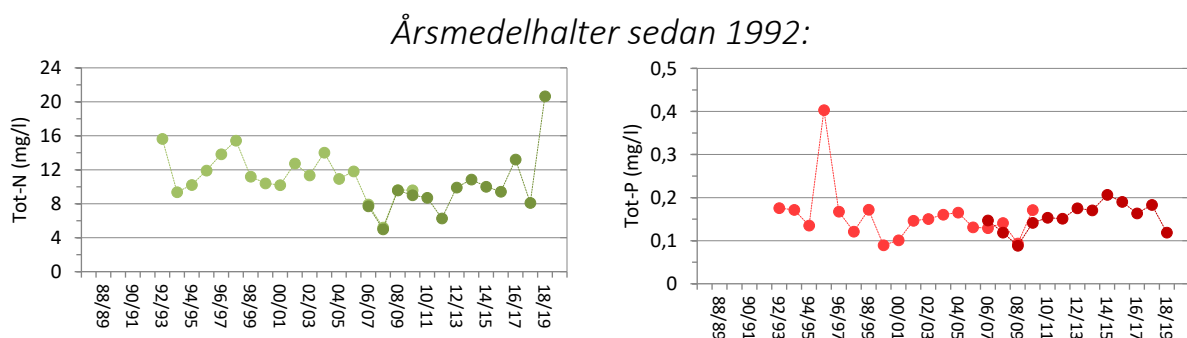
Som en följd av de höga kvävehalterna var även den totala kvävetransporten (35 kg/ha) mycket större än långtidsmedelvärdet (24 kg/ha). Den totala fosfortransporten (0,20 kg/ha) var däremot hälften så stor som områdets långtidsmedelvärde (0,45 kg/ha). Både kväve- och fosfortransporten följde avrinningen och var som störst under januari till mars (Figur 7).



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). NO₃-N = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, PO₄-P = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde M42 sedan undersökningarnas start 1992. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde M36

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde M36 i Skåne. Foto Katarina Kyllmar.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde M36 i Skåne län är 789 ha stort. En sluttning i nordöstra delen av området övergår mot sydväst i ett planare område. Sluttningen upptas huvudsakligen av sandig morän, medan slätten består av både sand och styv lera. Åkermarken utgör ca 85 % av området och domineras av spannmålsodlingar (främst vete och havre) samt vall på lerjordarna i de nedre delarna. I den sandiga moränen på sluttningarna odlas framförallt färskpotatis.

Fakta om området

Lokalisering:	Skåne
Total areal:	789 ha
Åkerareal:	670 ha (85 % av totala arealen)
Skogsareal:	31 ha (4 % av totala arealen)
Betesmark:	9 ha (1 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Sandig morän på sluttningarna, styv lera och sand på slätten
Normalnederbörd:	627 mm (Tånga)

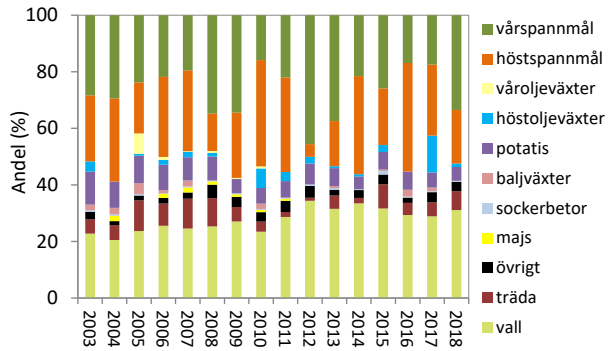
Typområdena i Skåne och Halland har störst kväveförluster per år. Det beror på lätta jordarter, milda vintrar och relativt stor årsnederbörd. Under en längre period från 90-talet till åren kring 2010 syntes en nedåtgående trend för kvävehalter i de flesta typområden i södra och sydvästra Sverige, däribland typområde M36. Ökad andel vinterbevuxen mark, minskad användning av stallgödsel samt införandet av flera stödberättigande åtgärder kan vara några av orsakerna. De senaste årens mätningar visar att halterna ökar något igen, samt uppvisar en större variation mellan åren.

ODLING

I området odlas främst spannmål och vall, men också en del färskpotatis, sallat och raps (Figur 2). Odlingsåret 2018 odlades mer vårspannmål än höstspannmål, och andelen höstoljeväxter var endast 1 %, efter att ha legat på 13 % föregående år. Odlingsåret 2018 var mycket torrt, och på många fält blev skördarna bara hälften så stora jämfört med föregående år. Andelen plöjd åkermark har varit något lägre de senaste fyra åren än föregående år (Figur 3).

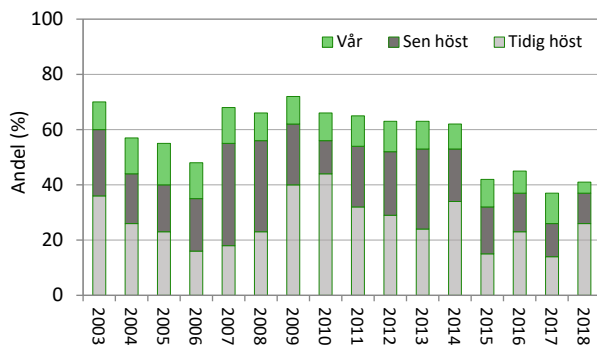
Kväve och fosfor tillförs åkermarken främst i form av mineralgödsel, och tillförseln 2018 var något lägre än föregående år (Figur 5). Tillförseln av stallgödsel har legat på en jämn nivå under de senaste åren, och den mesta stallgödseln sprids på våren.

GRÖDOR



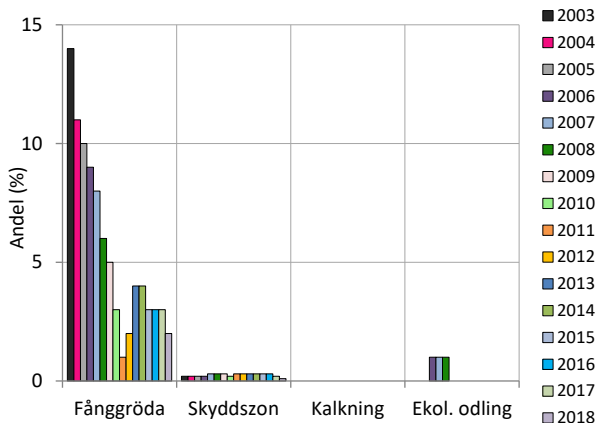
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark..

PLÖJNING



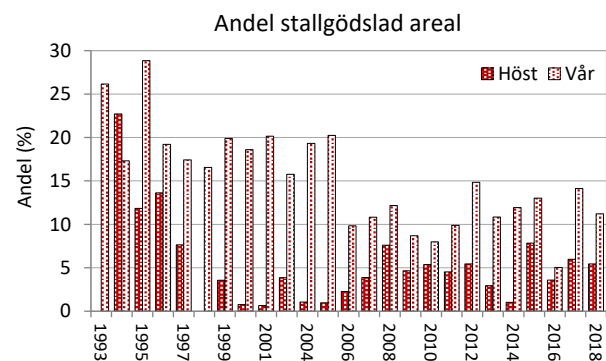
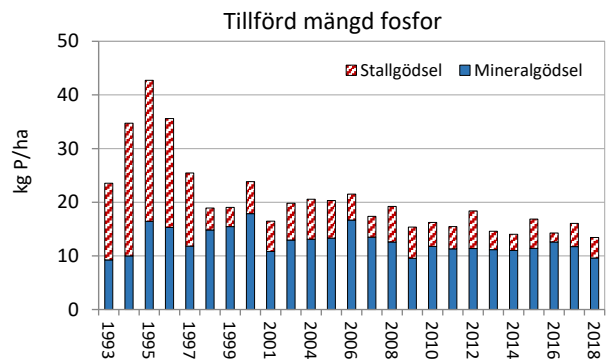
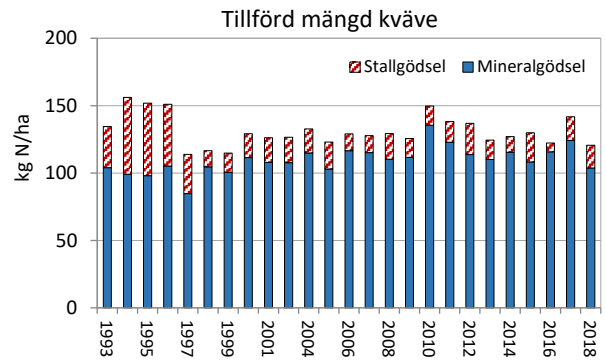
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ODLINGSÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

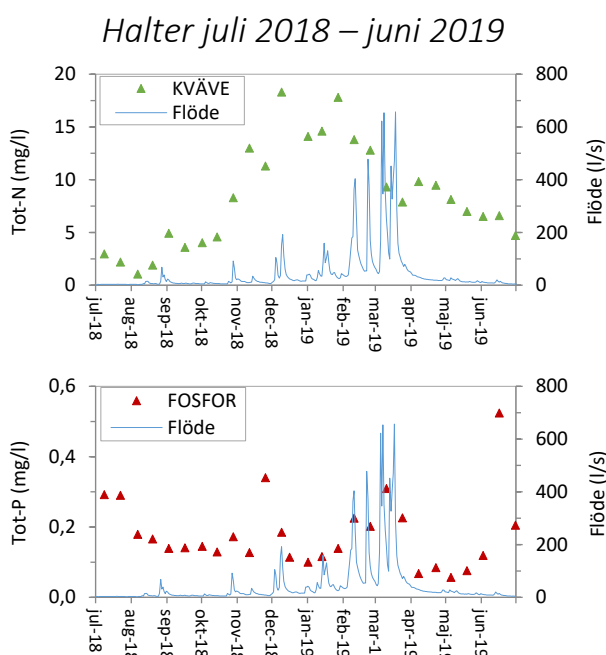
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (11 mg/l) var mycket högre än områdets långtidsmedelvärde (6 mg/l) (Figur 8). Årsmedelhalten av fosfor i bäcken (0,20 mg/l) låg däremot i nivå med områdets långtidsmedelvärde (Figur 8).

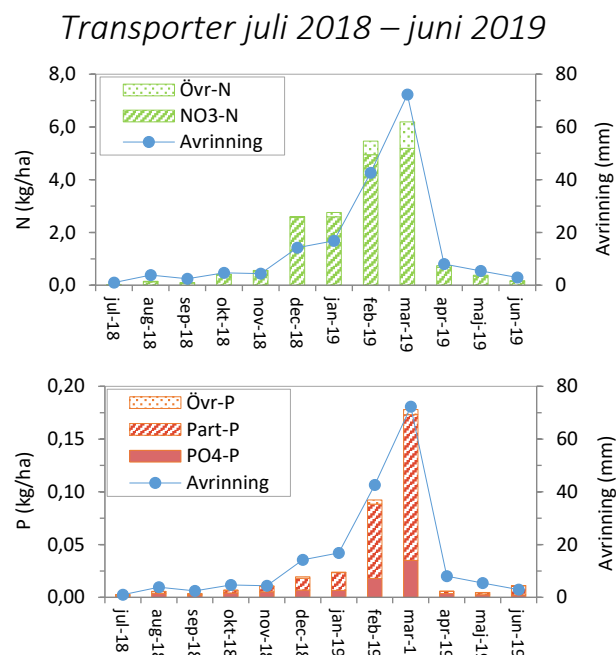
Högst kvävehalter uppmättes under november till februari, med halter över 10 mg/l vid varje mättillfälle (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den föregående torra sommaren, för att sedan sköljas ut i

bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalterna var däremot relativt jämna över året (Figur 6). Vid de tillfällen som högre fosforhalter uppmättes var partikulärt bunden fosfor den dominerande fraktionen.

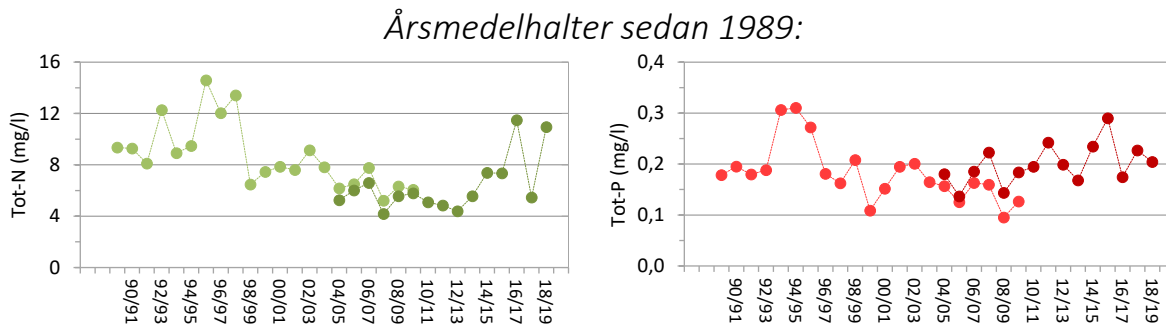
Som en följd av de höga kvävehalterna under vintern var även den totala kvävetransporten (20 kg/ha) större än långtidsmedelvärdet (16 kg/ha). Den totala fosfortransporten (0,36 kg/ha) var däremot mindre än områdets långtidsmedelvärde (0,57 kg/ha). Både kväve- och fosfortransporten följde avrinningen och var som störts i februari och mars (Figur 7). Kväveförlusterna dominerades av nitratkväve och fosforförlusterna av partikulärt bunden fosfor.



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). $\text{NO}_3\text{-N}$ = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, $\text{PO}_4\text{-P}$ = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde M36 sedan undersökningarnas start 1989. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde N34

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde N34 i Halland

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde N34 ligger på kustslätten i sydvästra Halland. Områdets centrala delar domineras av glacial lera och silt, medan det i söder och väster finns huvudsakligen sand. Nitratkväve rinner lätt genom sandiga jordar, och typområde N34 är ett av de typområden med störst kväveförluster.

Typområdena i Skåne och Halland har ofta störst kväveförluster per år. Det beror på lätta jordarter, milda vintrar och relativt stor årsnederbörd. Under en längre period från 90-talet till åren kring 2010 syntes en nedåtgående trend för kvävehalter i de flesta typområden i södra och sydvästra Sverige, däribland typområde N34. De senaste årens mätningar visar att halterna ökar något igen, samt uppvisar en större variation mellan åren.

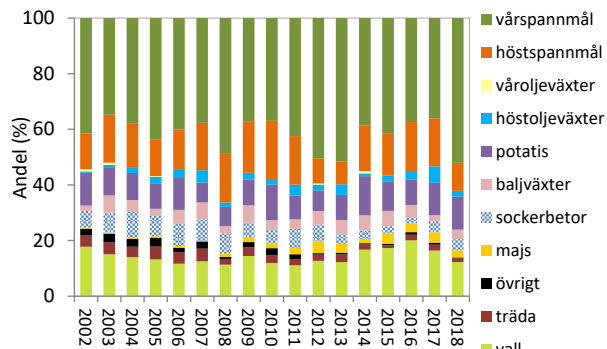
Fakta om området	
Lokalisering:	Hallands slättlandskap i Laholmsbuktens tillrinningsområde.
Total areal:	1 393 ha
Åkerareal:	1 179 ha (85 % av totala arealen)
Skogsareal:	76 ha (6 % av totala arealen)
Betesmark:	22 ha (2 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Sand, mo, lera
Normalnederbörd:	772 mm (Genevad)

ODLING

I området odlas främst spannmål, men även potatis och vall, samt en del sockerbetor, baljväxter och oljväxter (Figur 2). Andelen vall i området har dock minskat de senaste tre åren. 2018 odlades mer vårspannmål jämfört med föregående år. Odlingsåret 2018 var mycket torrt och varmt, vilket påverkade odlingen, och skördarna blev därför överlag låga.

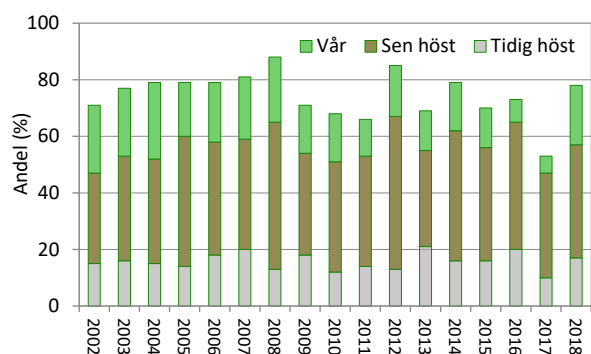
Andelen plöjd åkermark ökade 2018 jämfört med tidigare år, och det var främst plöjningen under tidig vår som ökade (Figur 3). Åkermarken gödslas med både mineralgödsel och stallgödsel. 2018 var tillförseln av kväve något lägre än föregående år, medan fosfortillförseln var något högre (Figur 5).

GRÖDOR



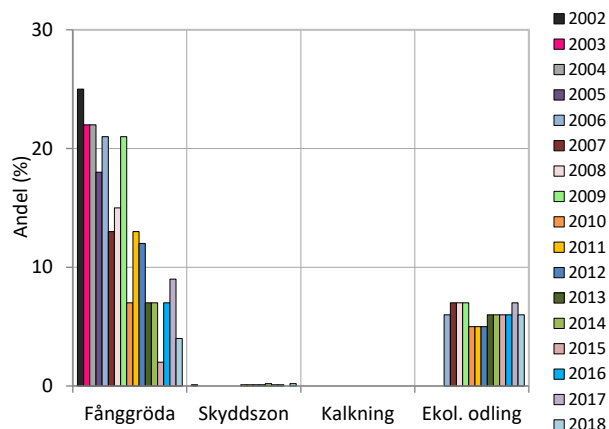
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark.

PLÖJNING



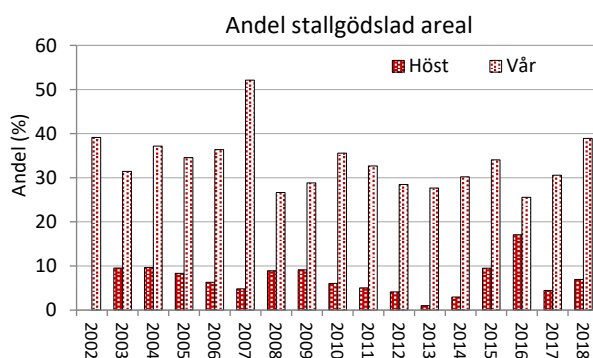
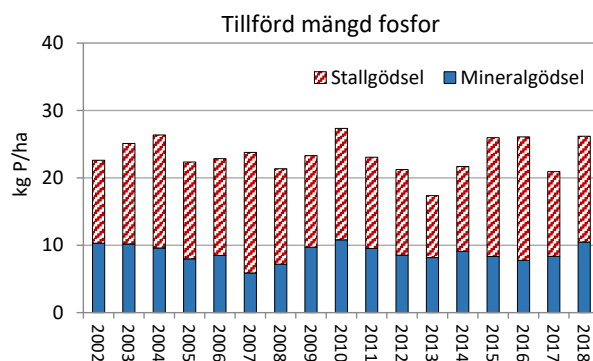
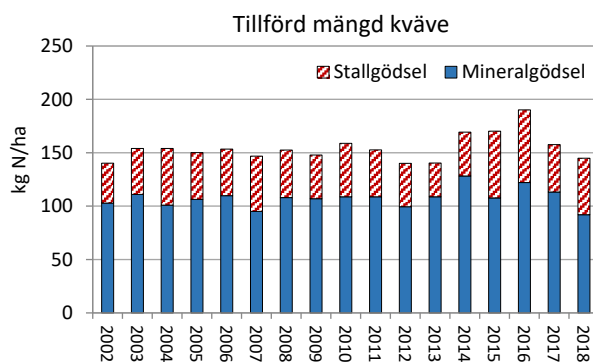
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

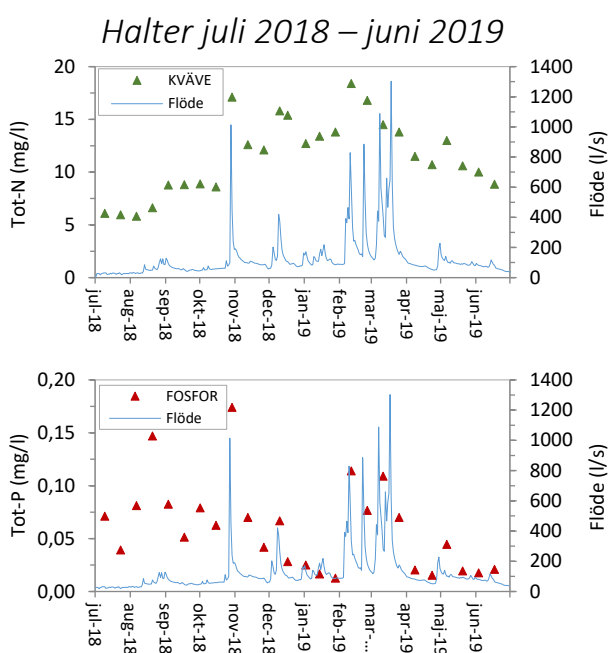
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (13,4 mg/l) var högre än områdets långtidsmedelvärde (8,3 mg/l) (Figur 8). Årsmedelhalten av fosfor (0,07 mg/l) var däremot lägre än områdets långtidsmedelvärde (0,11 mg/l).

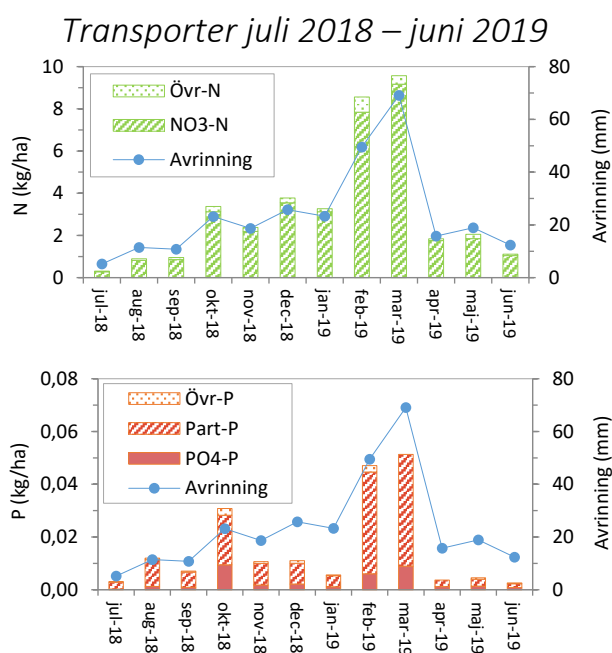
Högst kvävehalter uppmättes under oktober till april (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den föregående torra sommaren, för att sedan sköljas ut i

bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalterna var däremot relativt jämna under året, men något högre halter uppmättes då flödet i bäcken var högt (Figur 6).

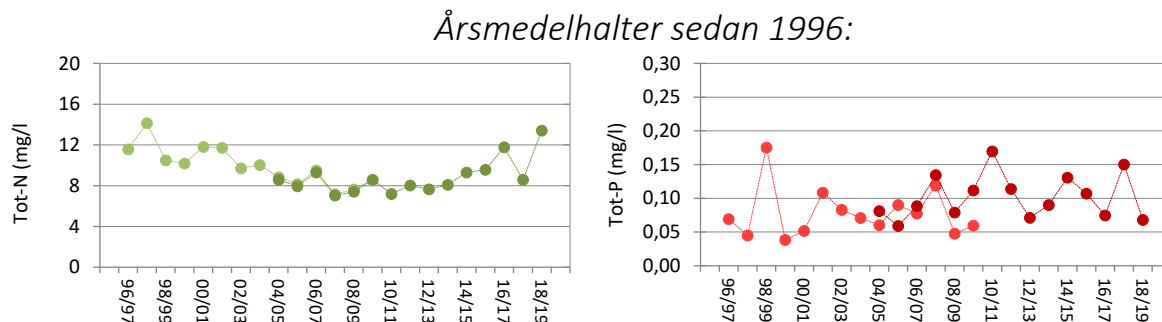
Som en följd av de höga kvävehalterna under vintern var även den totala kvävetransporten (38 kg/ha) större än långtidsmedelvärdet (32 kg/ha). Den totala fosfortransporten (0,19 kg/ha) var däremot mindre än långtidsmedelvärdet (0,42 kg/ha), då både avrinning och årsmedelhalt var lägre än medel. Både kväve- och fosfortransporten följde avrinningen, och var som störst i februari och mars (Figur 7). Fosforförlusterna dominerades av partikulärt bunden fosfor (Figur 7).



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). $\text{NO}_3\text{-N}$ = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, $\text{PO}_4\text{-P}$ = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde N34 sedan undersökningarnas start 1996. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde F26

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde F26 i Småland. Foto: Lovisa Stjernman Forsberg.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde F26 i Jönköpings län är 182 ha stort och därmed det minsta avrinningsområdet som ingår i undersökningarna. Landskapet är svagt kuperat. Åker- och betesmark utgör ca 75 % av området. Den dominerande jordarten är sand. I ett litet område längst i väster täcks sanden av torv. Odlingen utgörs till cirka 80 % av vall. Djurtätheten är förhållandevis hög (1,2 djur-enheter per hektar). Ett omfattande dikningsprojekt genomfördes under 30-talet då bäcken sänktes 1-2 meter och de intilliggande åkrarna täckdikades. Senare har även delar av bäcken kulverterats.

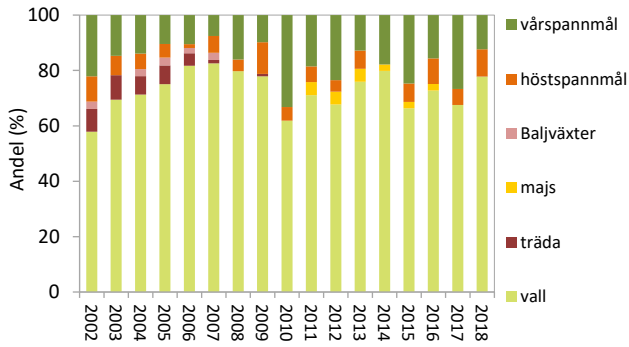
Områdets kväve- och fosforhalter i vattendraget är bland de lägsta av de typområden som ingår i undersökningarna. Det beror till stor del på vallodlingarna, som i allmänhet läcker mindre växtnäring än spannmålsodlingar. Till följd av relativt stor nederbörd och avrinning från området ligger dock transporterna av kväve och fosfor omkring medel jämfört med övriga typområden.

ODLING

I området odlas främst vall, men även en del spannmål (Figur 2). Odlingsåret 2018 innehöll en mycket torr och varm sommar, samt en varm höst, vilket resulterade i en lång betesperiod. Andelen åkermark som plöjdes sent på hösten var mycket högre 2018 än tidigare år (Figur 3). Djurtätheten i området är relativt hög och både kväve och fosfor tillförs främst som stallgödsel. Nästan all gödslad mark stallgödslas på våren (Figur 5).

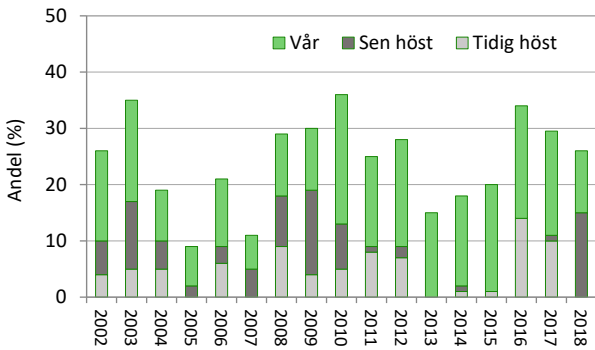
Fakta om området	
Lokalisering:	Jönköpings län
Total areal:	182 ha
Åkerareal:	128 ha (70 % av totala arealen)
Skogsareal:	34 ha (19 % av totala arealen)
Betesmark:	6 ha (3 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Sand
Normalnederbörd:	924 mm (Mjöhult)

GRÖDOR



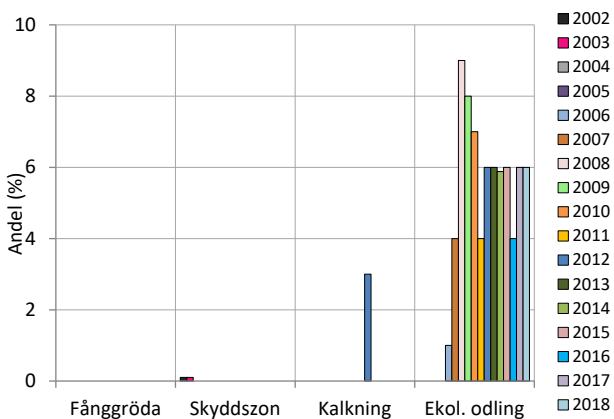
Figur 2. Andel grödor av inventerad areal.

PLÖJNING



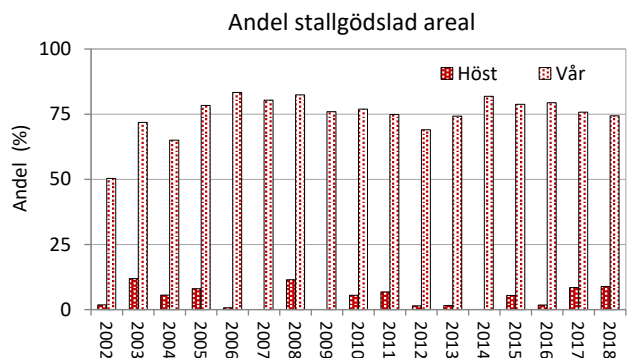
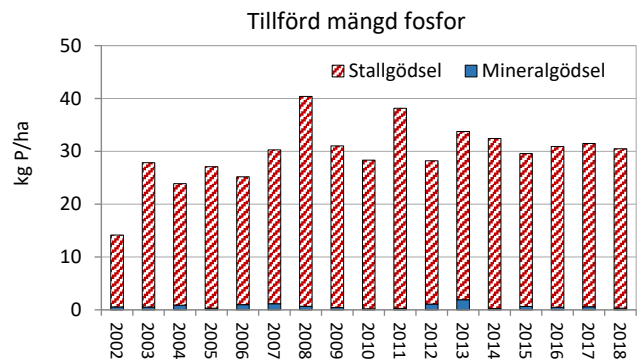
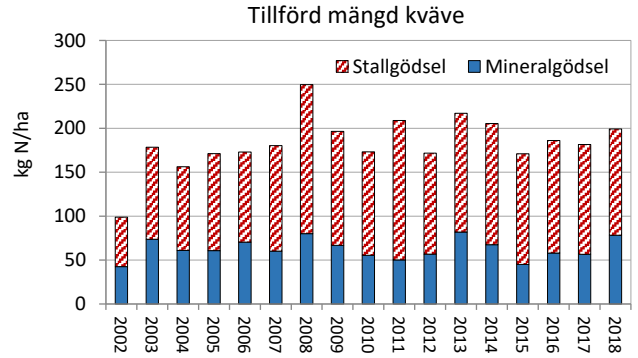
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ODLINGSÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skydds zoner, kalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

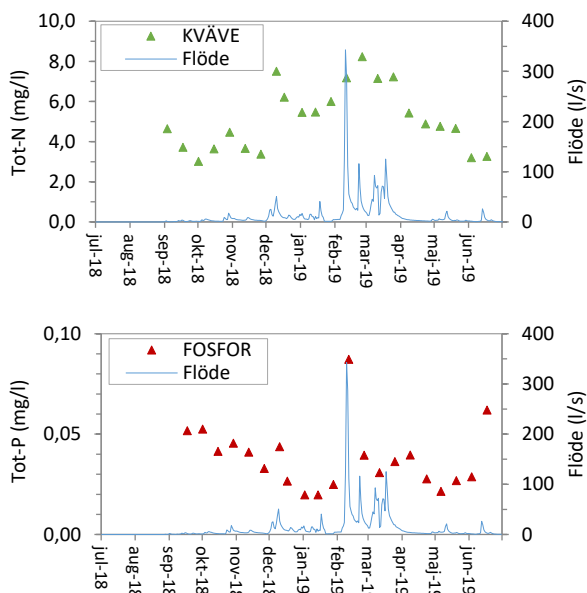
Årsmedelhalten av kväve har länge legat på en lägre nivå jämfört med undersökningarnas första 10 år (Figur 8). De senaste åren har årsmedelhalterna dock varit något högre, och 2018/2019 uppmättes den högsta årsmedelhalten sedan undersökningarna startade (6,7 mg/l). Årsmedelhalterna av kväve är dock överlag relativt låga, om man jämför med andra jordbruksbäckar. Årsmedelhalten av fosfor (0,05 mg/l) var lägre än områdets långtidsmedelvärde (0,12 mg/l) (Figur 8).

Kvävehalterna ökade något i december när flödet kom igång efter den torra sommaren (Figur 6). Halterna var

därefter något högre fram till mars, och sjönk sedan i samband med att även flödet i bäcken avtog. Kvävet koncentrerades i marken under den föregående torra sommaren, för att sedan sköljas ut i bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalterna var däremot relativt jämna under året. Högst fosforhalt uppmättes under det höga flödet i februari.

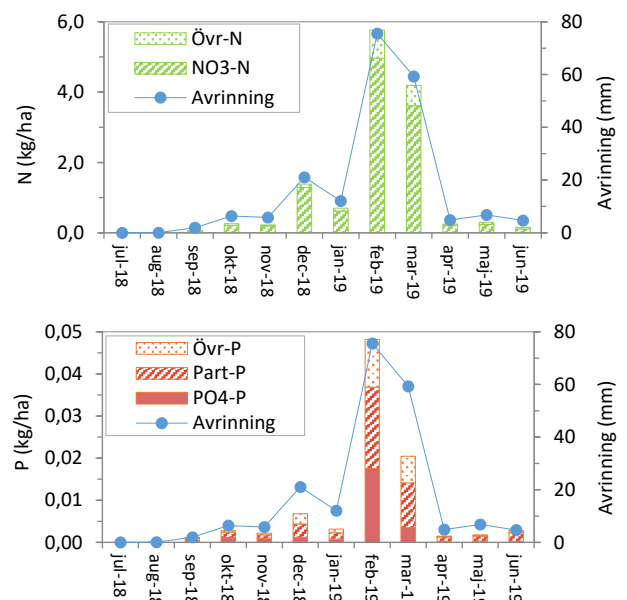
Trots den höga årsmedelhalten var den totala kvävetransporten (13 kg/ha) mindre än långtidsmedelvärdet (15 kg/ha). Även den totala fosfortransporten (0,09 kg/ha) var mycket mindre än områdets långtidsmedelvärde (0,57 kg/ha). Störst mängd kväve och fosfor transporterades i februari och mars, i samband med hög avrinning (Figur 7).

Halter juli 2018 – juni 2019



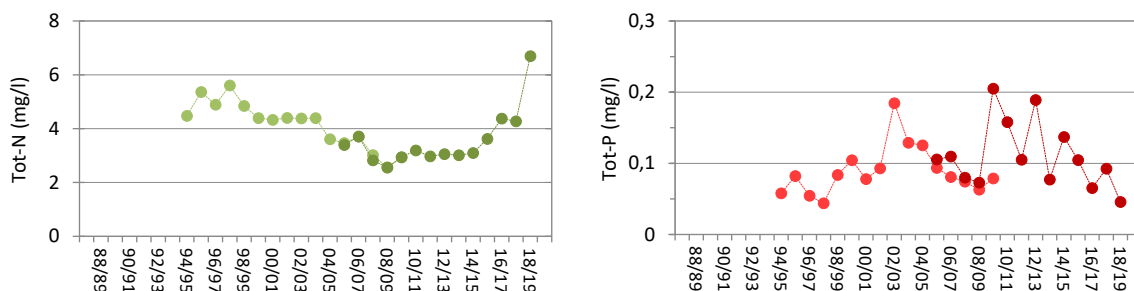
Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).

Transporter juli 2018 – juni 2019



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). NO₃-N = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, PO₄-P = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.

Årsmedelhalter sedan 1994:



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde F26 sedan undersökningarnas start 1994. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde I28

julí 2018 – juní 2019



Figur 1. Typområde I28 på Gotland. Foto: Helena Linefur.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde I28 i Gotlands län är 472 ha stort och karakteriseras som ett flackt, öppet jordbrukslandskap med moränlera som dominerande jordart. Åkermarken utgör 84 % av området och odlingen är varierande med både spannmål, potatis och oljeväxter.

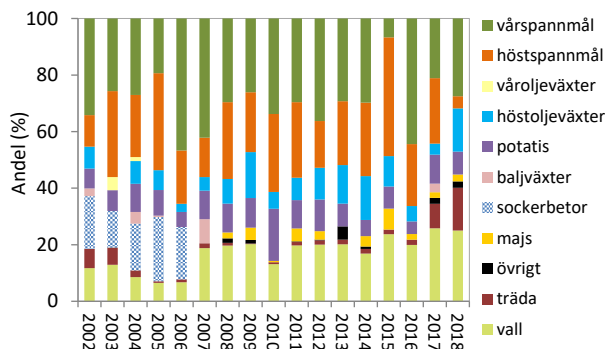
Fakta om området	
Lokalisering:	Gotland
Total areal:	472 ha
Åkerareal:	373 ha (79 % av totala arealen)
Skogsareal:	55 ha (12 % av totala arealen)
Betesmark:	10 ha (2 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Moränlera
Normal-nederbörd:	527 mm (Visby)

Kvävehalterna i området vattendrag är bland de högsta av de typområden som ingår i undersökningarna, men till följd av relativt liten nederbörd och avrinning från området är kväveförlusterna ofta ändå bara medelmåttiga jämfört med övriga typområden. Vad gäller fosfor så är långtidsmedelvärdena av både halter och transporter på relativt låga nivåer jämfört med övriga typområden, även om halterna har legat på högre nivåer under de senaste tio åren (Figur 8).

ODLING

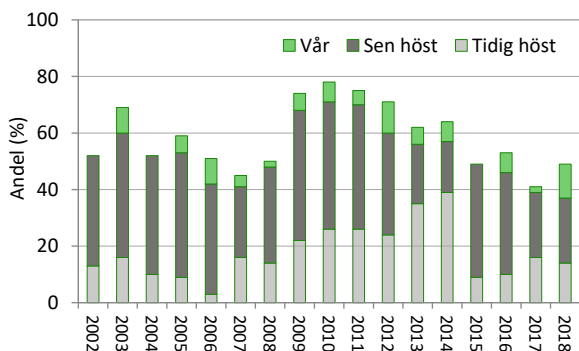
I området odlas främst spannmål och vall, men även en del höstoljeväxter och potatis (Figur 2). De två senaste åren har andelen träda ökat i området. Sommaren 2018 var extremt torr och varm, vilket innebar att skördarna blev mycket låga. Andelen plöjd åkermark har minskat de senaste cirka 10 åren (Figur 3). Vårplöjningen var dock något högre 2018 jämfört med föregående år. Andelen ekologisk odling har ökat i området de senaste tre åren, och låg 2018 på 16 % av arealen (Figur 4). Både kväve och fosfor tillförs främst i form av mineralgödsel, och tillförseln ökade 2018 jämfört med föregående år (Figur 5). All stallgödsling 2018 skedde på våren (Figur 5).

GRÖDOR



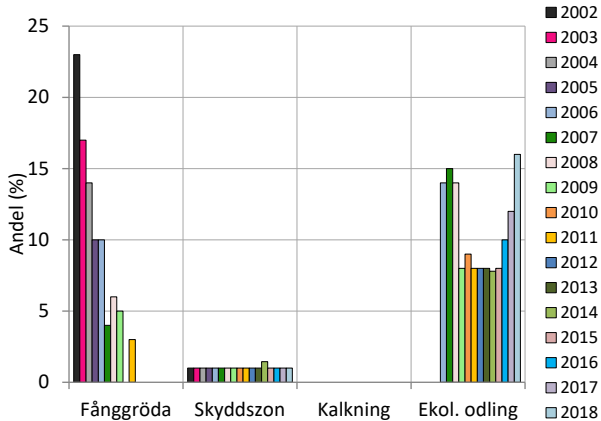
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark.

PLÖJNING



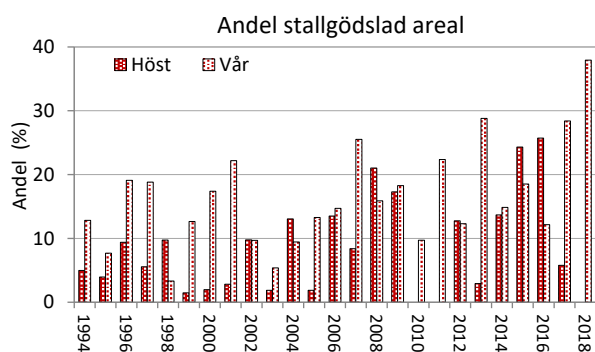
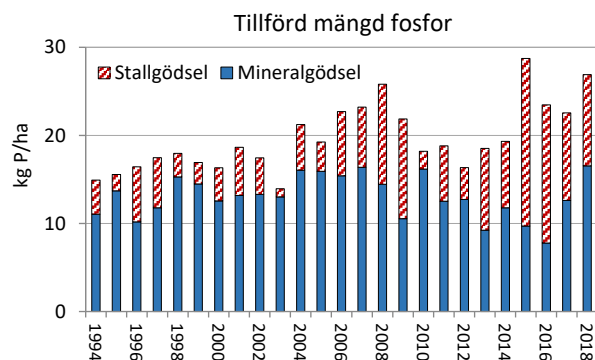
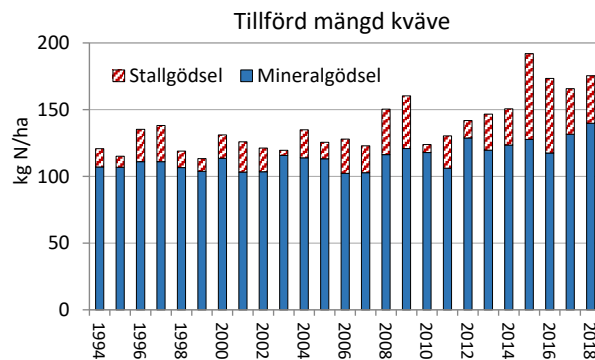
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, struktorkalkning och ekologisk odling i området som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på hösten respektive våren. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

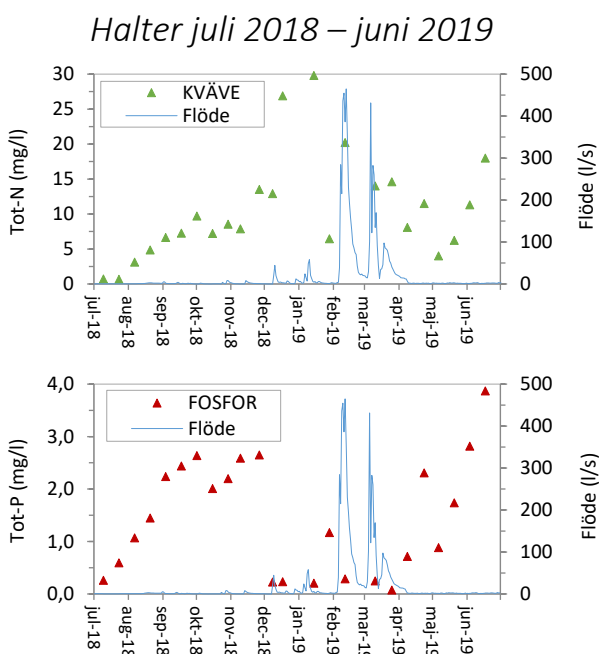
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (17 mg/l) var mycket högre än områdets långtidsmedelvärde (9 mg/l) och det högsta årsmedelvärdet sedan undersökningarna startades (Figur 8). Även årsmedelhalten av fosfor i bäcken (0,36 mg/l) var mycket högre än områdets långtidsmedelvärde (0,18 mg/l) (Figur 8). Årsmedelhalten av fosfor har ökat de senaste 10 åren, och 2018/2019 uppmättes den högsta årsmedelhalten sedan undersökningarna startades.

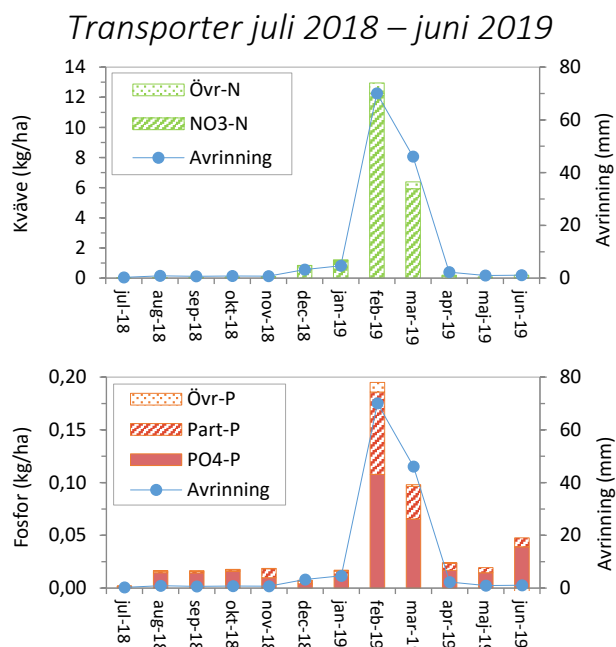
Högst kvävehalter uppmättes under december – mars (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den

föregående torra sommaren, för att sedan sköljas ut i bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalterna var låga under sommaren 2018, och ökade sedan successivt fram till november då halterna återigen blev låga (Figur 6). Från april till juni ökade fosforhalterna igen, och årets högsta värde uppmättes i juni 2019.

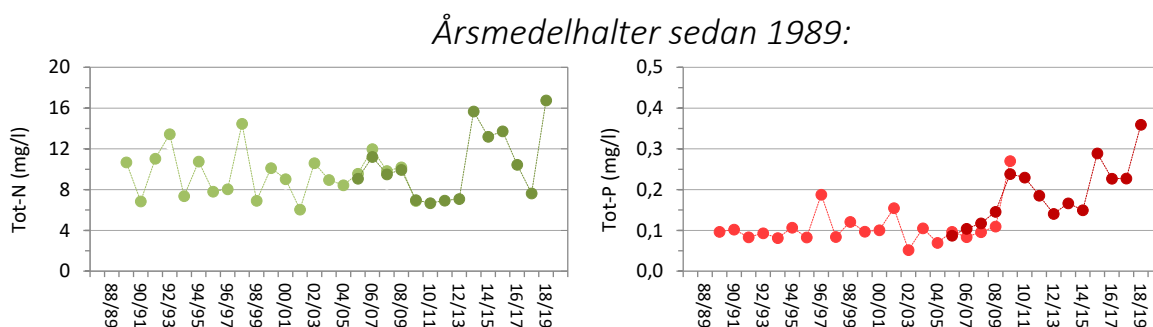
Som en följd av den höga årsmedelhalten av kväve var även den totala kvävetransporten (22 kg/ha) större än långtidsmedelvärdet (16 kg/ha). Även fosfortransporten (0,47 kg/ha) var större än långtidsmedelvärdet (0,31 kg/ha). Störst mängder kväve och fosfor transporterades i samband med den höga avrinningen i februari och mars (Figur 7). Fosfortransporten var även större än normalt i juni på grund av de höga halter som uppmättes i bäcken då.



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). NO₃-N = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, PO₄-P = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde I28 sedan undersökningarnas start 1989. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde O18

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde O18 i Västra Götaland. Foto: Lisbet Norberg.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde O18 i Västra Götaland är ett utpräglat flackt avrinningsområde. Det är 766 ha stort och domineras av glacial lera. Åkermark utgör ca 90 % av området och det odlas främst spannmål (höstvet, havre och korn).

Jämfört med övriga typområden har typområde O18 låga halter av kväve i vattendraget, men däremot relativt höga halter av fosfor, vilket framförallt beror på förekomsten av lerjordar.

Fakta om området	
Lokalisering:	Västergötland
Total areal:	766 ha
Åkerareal:	701 ha (92 % av totala arealen)
Skogsareal:	13 ha (2 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Mellanlera
Normalnederbörd:	551 mm (Hällum)

I jordar med hög lerhalt är kväve ofta mer svårörligt än i lättare jordar och kvävetransporten blir därmed begränsad. Fosforförlusterna blir däremot ofta stora från lerhaltiga jordar, eftersom fosfor till stor del är bunden till lerpartiklar som följer med det avrinnande vattnet ut i vattendraget.

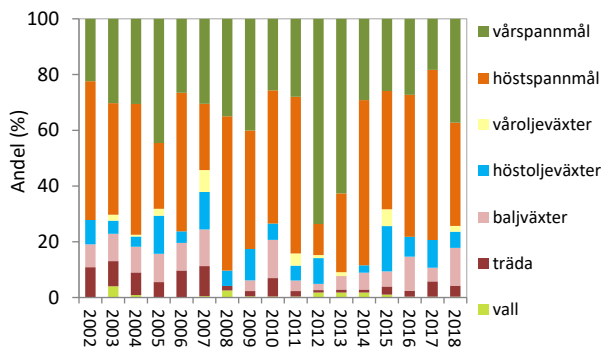
ODLING

I området odlas främst spannmål, men även en del oljeväxter och baljväxter (Figur 2). 2018 odlades ungefär lika mycket vårspannmål som höstspannmål, och andelen baljväxter ökade jämfört med föregående år. Odlingsåret 2018 var mycket torrt, vilket resulterade i mycket låga skördar. Hösten var dock mer gynnsam, och höstsådderna etablerade sig bra.

Andelen plöjd åkermark minskade 2018 jämfört med föregående år, och den mesta plöjningen skedde under tidig höst (Figur 3).

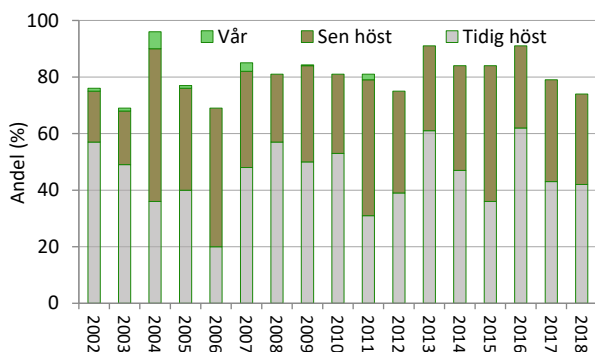
Både tillförseln av kväve och fosfor minskade 2018 jämfört med föregående år, och all gödsling skedde med mineralgödsel (Figur 4).

GRÖDOR



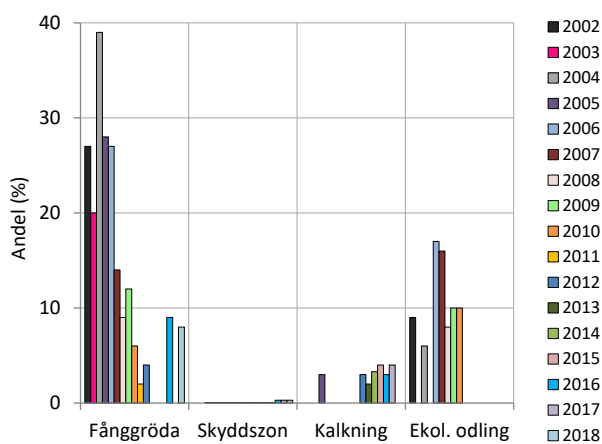
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark.

PLÖJNING



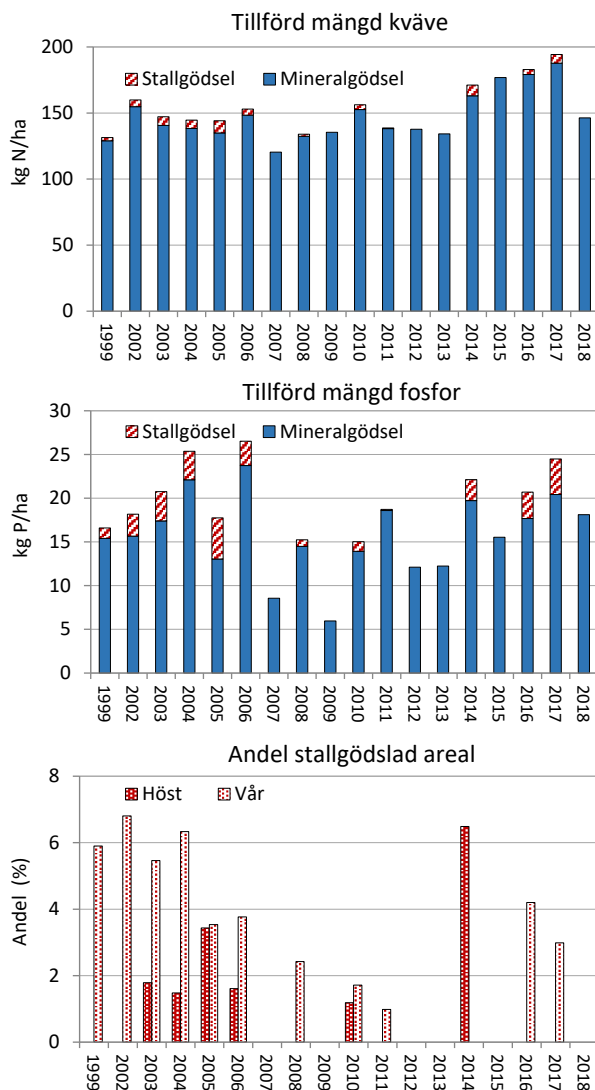
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

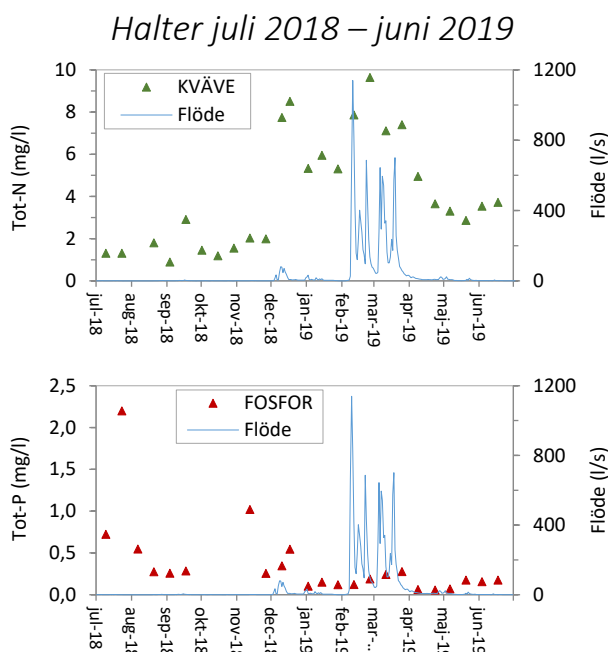
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (8 mg/l) var lägre än områdets långtidsmedelvärde (5 mg/l) (Figur 8). Även årsmedelhalten av fosfor (0,3 mg/l) var lägre än områdets långtidsmedelvärde (0,5 mg/l) (Figur 5).

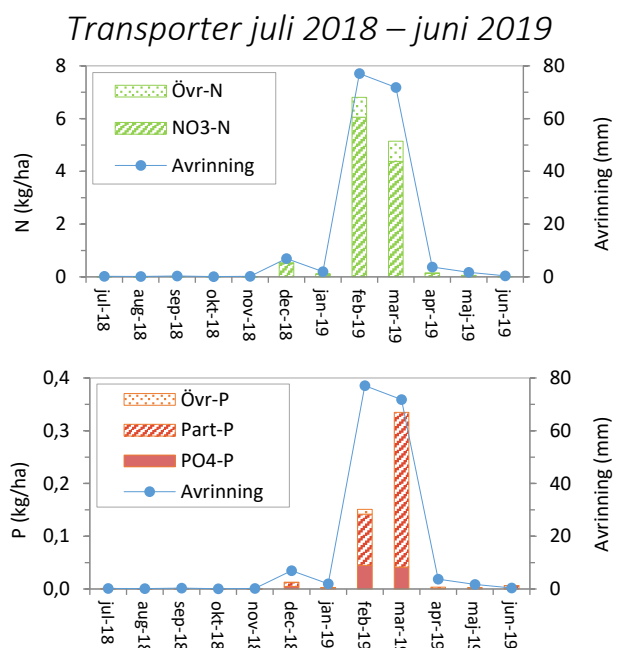
Kvävehalten i bäcken var högst under december till mars (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den föregående torra sommaren, för att sedan sköljas

ut i bäcken då flödet kom igång igen, med höga halter som följd. Fosforhalten i bäcken var relativt jämn över året, förutom en hög topp i juli 2018 (Figur 6).

Som en följd av den låga avrinningen och de låga årsmedelhalterna var både den totala kvävetransporten (13 kg/ha) och fosfortransporten (0,5 kg/ha) mindre än respektive långtidsmedelvärde. Både kväve- och fosfortransporten följde avrinningen, och var störst i februari och mars, i samband med hög avrinning (Figur 7). Fosforförlusterna dominerades av partikulärt bunden fosfor (Figur 7).

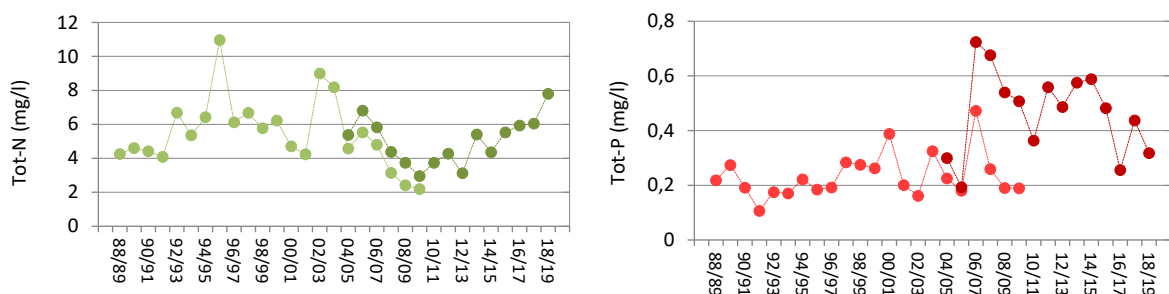


Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). $\text{NO}_3\text{-N}$ = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, $\text{PO}_4\text{-P}$ = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.

Årsmedelhalter sedan 1988:



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde O18 sedan undersökningarnas start 1988. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde E21

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde E21 i Östergötland. Foto: Helena Linefur.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde E21 är 1 632 ha stort och relativt flackt med mindre höjdparter. Jordarterna i området varierar en del, men grövre jordarter, såsom sandig morän, dominerar i området. På åkermarken, som utgör ca 90 % av området, odlas framför allt spannmål.

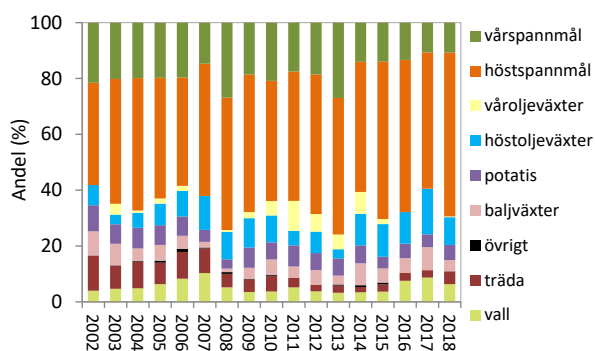
Typområde E21 har lägre fosforförluster per år än övriga typområden. Det kan förklaras med kalkrika jordar (kalk binder fosfor till svårslösliga föreningar som gör att en stor del av fosfor stannar kvar i marken) samt liten avrinning från området. Låg lerhalt har också betydelse, eftersom fosfor till stor del transporteras bunden till lerpartiklar. Kvävehalterna i bäcken är ofta relativt höga, men till följd av liten avrinning är kvävetransporten från området bara medelmåttlig jämfört med övriga typområden.

Fakta om området	
Lokalisering:	Östgötaslätten
Total areal:	1 632 ha
Åkerareal:	1 455 ha (89 % av totala arealen)
Skogsareal:	72 ha (4 % av totala arealen)
Betesmark:	10 ha (<0,1 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Lerig/sandig morän
Normalnederbörd:	512 mm (Motala)

ODLING

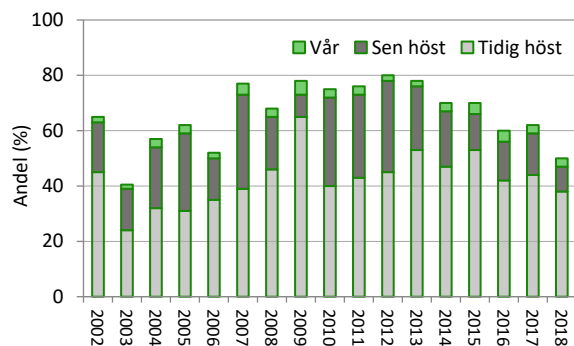
I området odlas främst spannmål och oljeväxter, men även en del potatis, baljväxter och vall (Figur 2). Odlingsåret 2018 var mycket torrt och varmt, och skördarna av framför allt vårgrödor och slättervallar blev väsentligt lägre än normalt. Väderleken hämmade svampangreppen, men gynnade många insekter. Andelen plöjd åkermark har minskat något de senaste åren, och minskade ytterligare under 2018 jämfört med föregående år (Figur 3). Både kväve och fosfor tillförs främst i form av mineralgödsel, och den stallgödsel som tillfördes åkermarken 2018 spreds främst på våren (Figur 5).

GRÖDOR



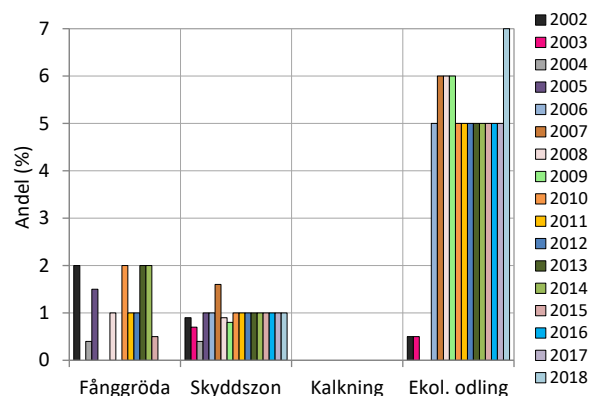
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark.

PLÖJNING



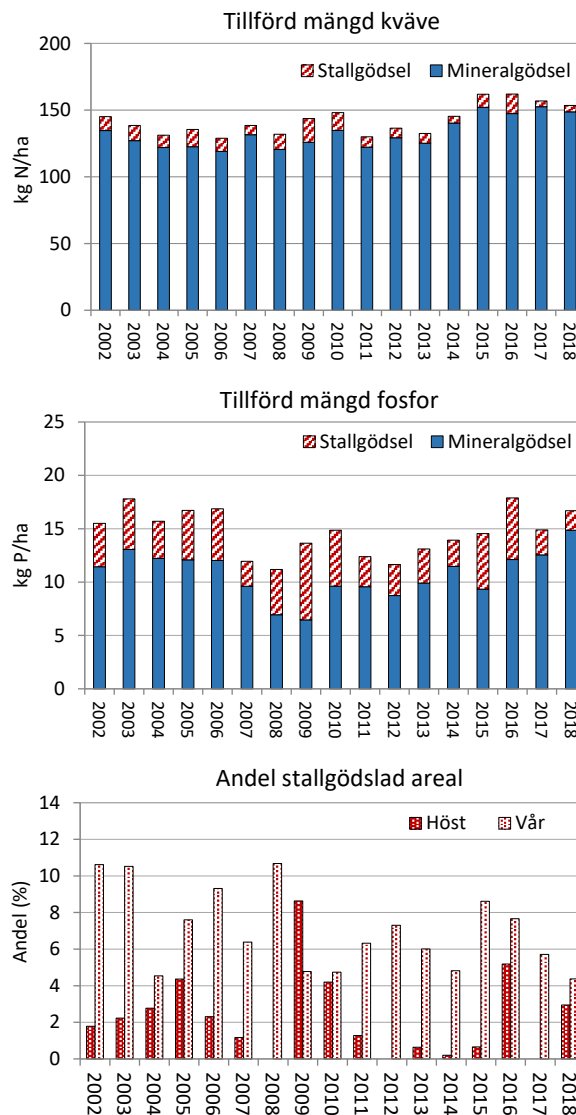
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skydds zoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödsblad åkermark) samt andel av gödsblad åkermark som gödslats med stallgödsel på våren respektive föregående höst. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

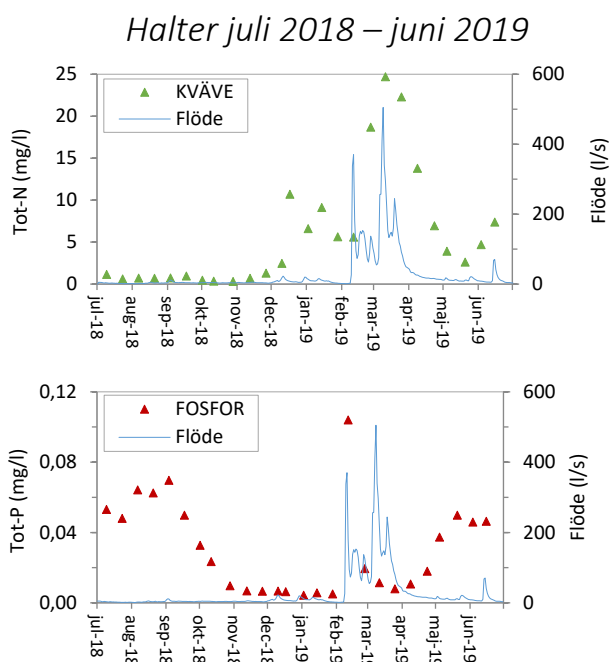
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (17 mg/l) var mycket högre än områdets långtidsmedelvärde (9 mg/l) (Figur 8). Årsmedelhalten av fosfor (0,02 mg/l) var däremot lägre än områdets långtidsmedel (0,06 mg/l).

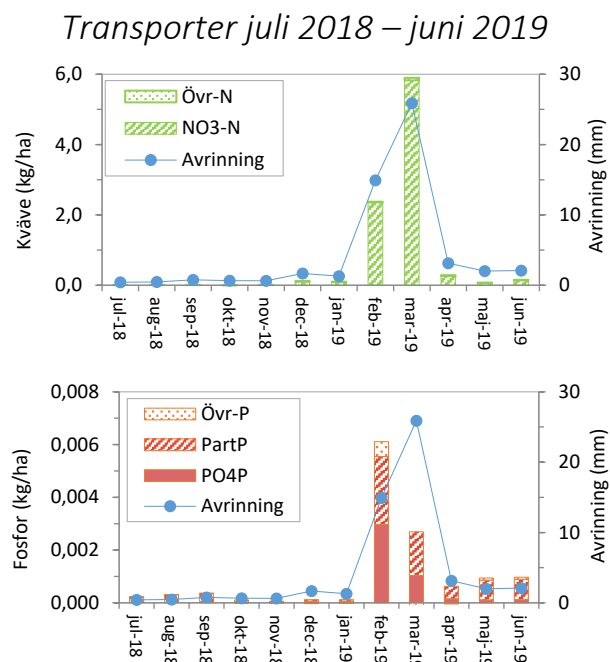
Högst kvävehalter uppmättes under februari och mars, i samband med högt flöde i bäcken (Figur 6). Kvävet koncentrerades i marken under den föregående torra sommaren, för att sedan sköljas ut i bäcken då flödet

kom igång igen, med höga halter som följd. Dessutom kan outnyttjat kväve ha blivit kvar i marken då tillväxten av grödorna var dålig under sommaren. Högst fosforhalter uppmättes däremot under sommarmånaderna då vattendraget var i det närmaste uttorkat samt då flödet kom igång i februari.

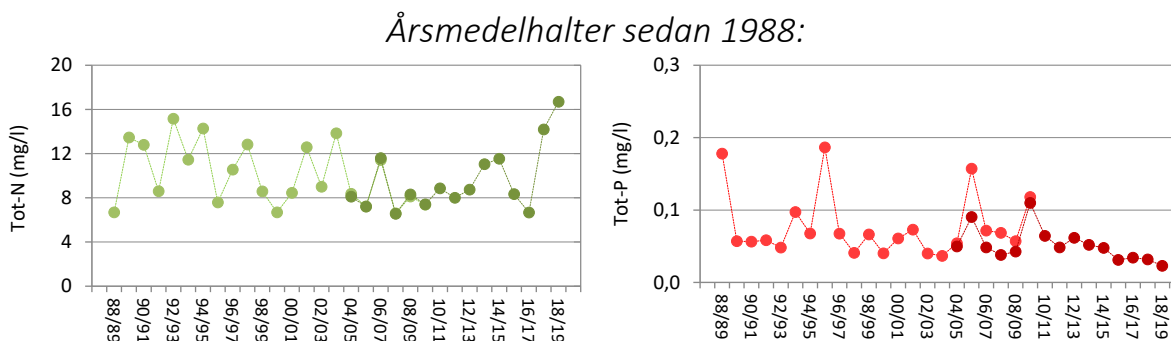
Som en följd av den låga avrinningen under året var även den totala kvävetransporten (9 kg/ha) mycket mindre än långtidsmedelvärdet (15 kg/ha). Även den totala fosfortransporten (0,01 kg/ha) var mindre än områdets långtidsmedel (0,09 kg/ha). Både kväve- och fosfortransporten följde avrinningen, och var störst i februari och mars (Figur 7).



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg/l) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). NO₃-N = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, PO₄-P = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde E21 sedan undersökningarnas start 1988. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.

Typområde C6

juli 2018 – juni 2019



Figur 1. Typområde C6 i Uppland. Foto Katarina Kyllmar.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde C6 ligger i Uppsala län. Avrinningsområdet är 3 298 ha stort och därmed det näst största av de typområden som ingår i undersökningarna. Den nedre delen av området utgörs av en långsträckt flack dalgång, medan övriga delar är mer småkuperade. Dominerande jordart är postglacial lera.

Jämfört med de flesta andra typområden ligger kväveförlusterna på relativt låga nivåer i typområde C6. Det beror dels på att klimatet är torrare i östra delen av Sverige samt att lerjordar i vissa fall kan vara mer svårgenomsläppliga för nitratkväve. När det gäller årstransporter av fosfor hamnar typområde C6 ungefär i mitten vid en jämförelse med övriga typområden. Lerjordar släpper ofta ifrån sig mer fosfor än sandigare jordar, eftersom fosfor till stor del är bunden till lerpartiklar som transporteras med det avrinnande vattnet.

Fakta om området	
Lokalisering:	Mälarens tillrinningsområde i Uppsala län.
Total areal:	3 298 ha
Åkerareal:	1 933 ha (59 % av totala arealen)
Skogsareal:	1 055 ha (32 % av totala arealen)
Betesmark:	66 ha (2 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Mellanlera
Normalnederbörd:	521 mm (Enköping)

ODLING

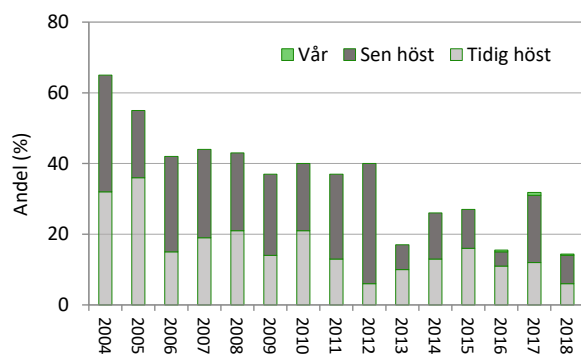
I området odlas främst spannmål, men även en del vall och oljeväxter (Figur 2). Odlingsåret 2018 inleddes med ett sent vårbruk på grund av snö som låg kvar långt in i mars. Sommaren präglades av höga temperaturer och lite nederbörd, vilket resulterade i tidiga och låga skördar. Hösten var varm och gynnsam för höstsådden. På grund av grovfoderbrist efter den torra sommaren skördades mycket skyddsgrönor och trädor till foder. Andelen plöjd åkermark har minskat sedan undersökningarna startade, och minskade 2018 jämfört med föregående år (Figur 3). Den mesta gödslingen sker med mineralgödsel (Figur 5).

GRÖDOR



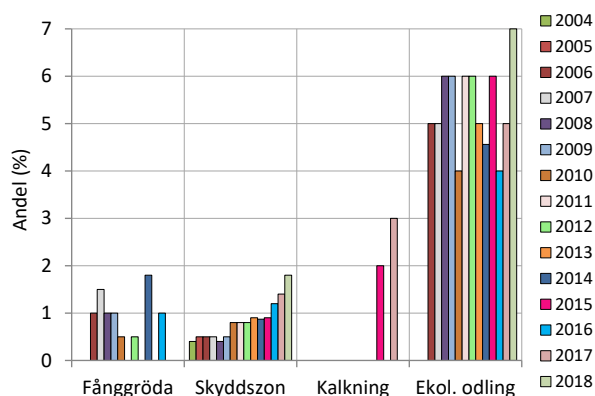
Figur 2. Andel grödor av inventerad åkermark. (Andelen ej inventerad åkermark 2018 var 26 % av åkermarken, vilket är en högre andel än tidigare år då den legat runt 5 %).

PLÖJNING



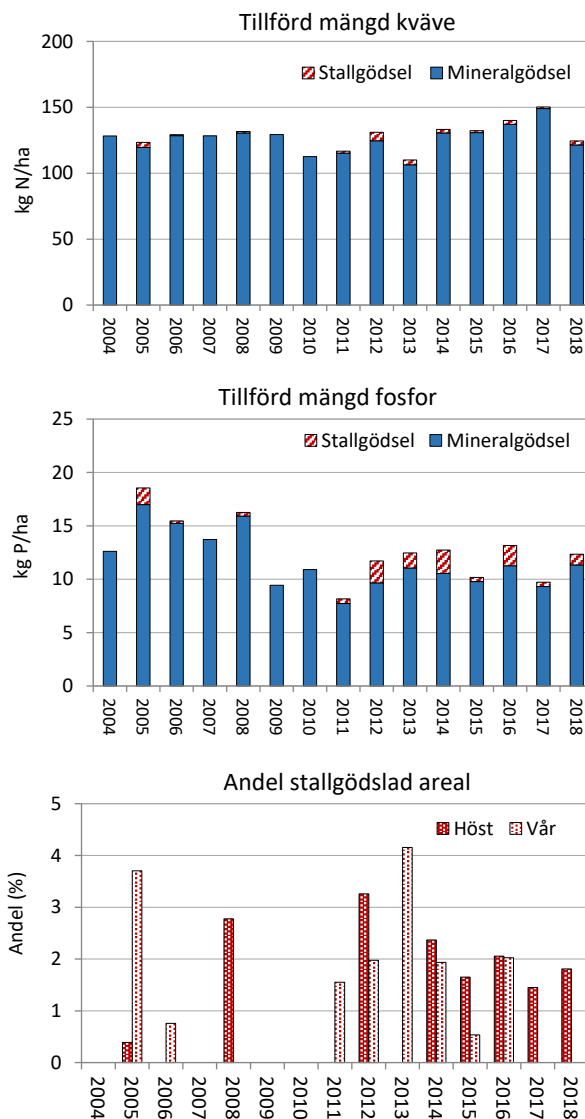
Figur 3. Andel av inventerad åkermark som plöjdes på våren, under tidig höst (t.o.m. 30 september), samt under sen höst (fr.o.m. 1 oktober).

ÖVRIGA ÅTGÄRDER



Figur 4. Fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och ekologisk odling i området, som andel av inventerad åkermark.

GÖDSLING



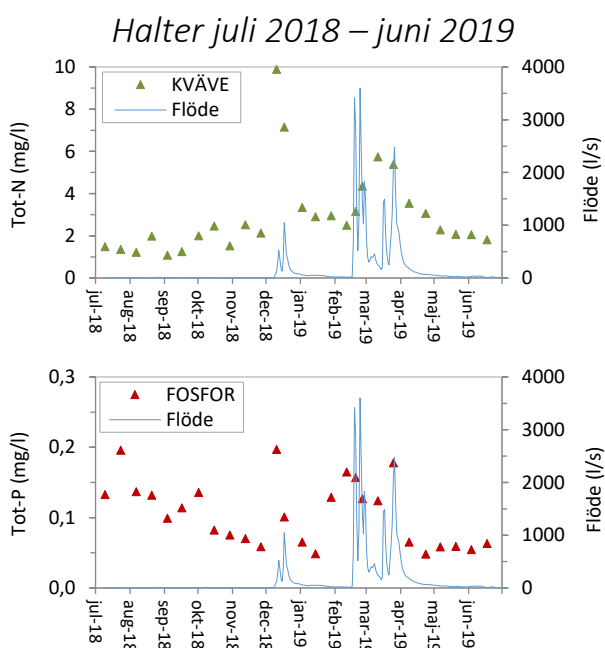
Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel på hösten respektive våren. Höstgödslingen avser hösten föregående år.

KVÄVE OCH FOSFOR

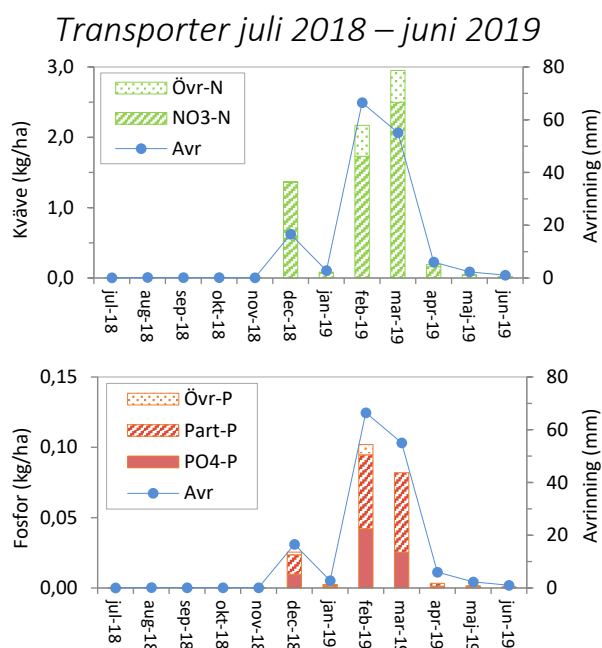
I Figur 6 nedan redovisas uppmätta halter (mg/l) och flöden (l/s) i bäcken under perioden juli 2018 – juni 2019. I Figur 7 redovisas beräknade månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning från området (mm) under samma period.

Årsmedelhalten av kväve i bäcken (4,5 mg/l) var högre än områdets långtidsmedelvärde (2,6 mg/l) (Figur 8). Kvävehalterna är dock överlag relativt låga, om man jämför med andra typområden. Årsmedelhalten av fosfor (0,15 mg/l) var lägre än områdets långtidsmedelvärde (0,22 mg/l) (Figur 8).

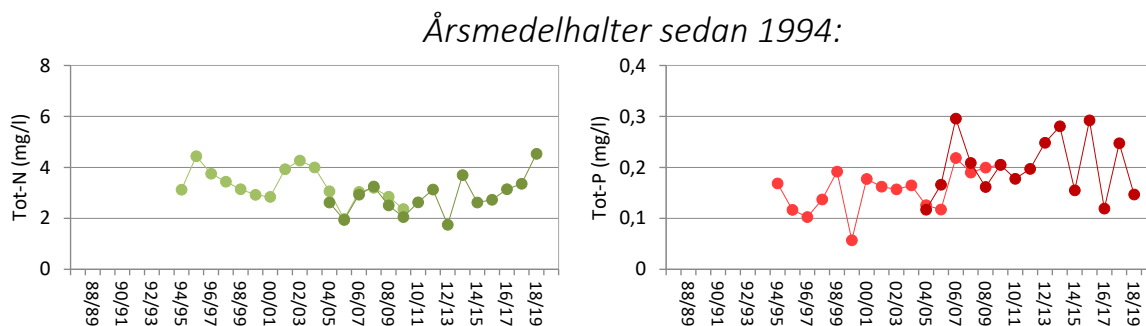
Kvävehalterna var relativt jämna under året, förutom några högre uppmätta halter under de förhöjda flödena i december och mars (Figur 6). Även fosforhalterna var relativt jämna över året. Kvävetransporten från området (6,8 kg/ha) var något större än långtidsmedelvärdet (6 kg/ha). Fosfortransporten från området (0,22 kg/ha), var däremot mindre än långtidsmedelvärdet (0,50 kg/ha). Störst mängder kväve och fosfor transporterades i samband med den höga avrinningen i februari och mars (Figur 7). Kväveförlusterna dominerades av nitratkväve och fosforförlusterna av partikulärt bunden fosfor.



Figur 6. Halter av totalkväve och totalfosfor (mg) samt vattenflöde (l/s).



Figur 7. Månadstransporter av kväve och fosfor (kg/ha) samt avrinning (mm). $\text{NO}_3\text{-N}$ = nitratkväve, Övr-N = övriga kväveformer, $\text{PO}_4\text{-P}$ = fosfatfosfor, part-P = partikulär fosfor, Övr-P = övriga fosforformer.



Figur 8. Flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor i typområde C6 sedan undersökningarnas start 1994. Olika nyanser på linjerna avser olika provtagningsmetoder.