

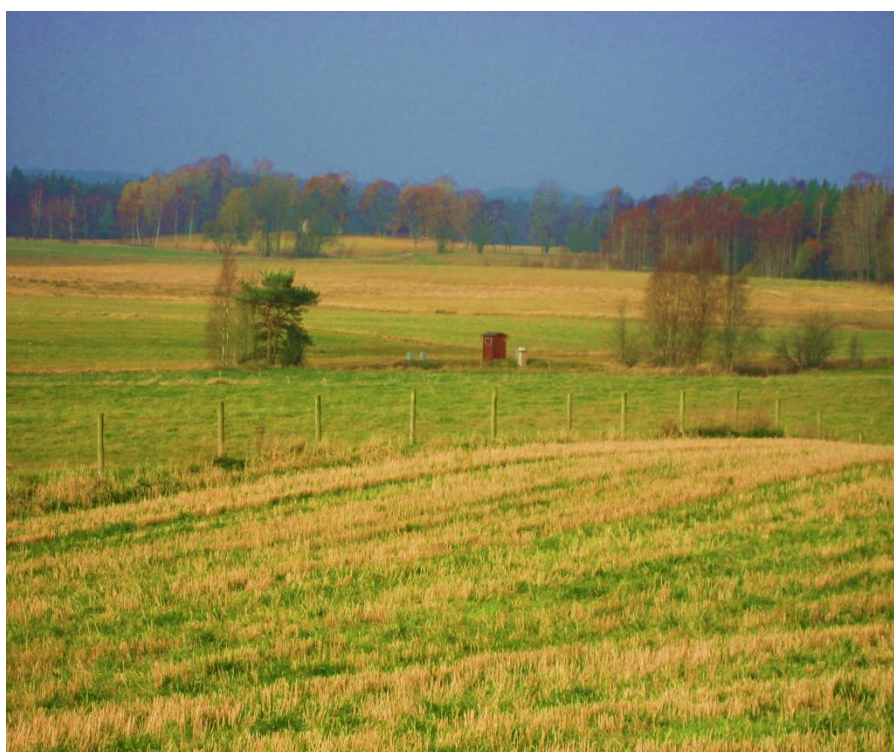


Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Lovisa Stjernman Forsberg, Katarina Kyllmar, Stefan Andersson,
Göran Johansson

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2011/2012

*Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet
Typområden på jordbruksmark*



Typområde F26 (Jönköpings län) Foto: Lovisa Stjernman Forsberg

Ekohydrologi 134

Uppsala 2013

**Institutionen för mark och miljö
Sveriges lantbruksuniversitet**

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

**ISRN SLU-VV-EKOHYD-134-SE
ISSN 0347-9307**

Innehåll

<i>Förord</i>	3
<i>Sammanfattning 2011/2012</i>	5
<i>Typområden</i>	7
<i>Vattenföring och nederbörd</i>	9
<i>Ytvattenprovtagning</i>	9
<i>Grundvattenprovtagning</i>	10
<i>Beräkningar</i>	10
<i>Typområde M36</i>	11
<i>Typområde M39</i>	15
<i>Typområde M42</i>	18
<i>Typområde N33</i>	22
<i>Typområde N34</i>	26
<i>Typområde F26</i>	30
<i>Typområde K31</i>	34
<i>Typområde K32</i>	37
<i>Typområde H29</i>	40
<i>Typområde I28</i>	43
<i>Typområde O14</i>	47
<i>Typområde O17</i>	50
<i>Typområde O18</i>	53
<i>Typområde S13</i>	57
<i>Typområde E21</i>	60
<i>Typområde E23</i>	64
<i>Typområde E24</i>	68
<i>Typområde U8</i>	71
<i>Typområde C6</i>	75
<i>Typområde X2</i>	79
<i>Typområde AC1</i>	82
<i>Appendix</i>	85
<i>Referenser</i>	103

Förord

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 2011 – juni 2012). I årsredovisningen redovisas de olika typområdena i var sin delrapport. Översiktliga tabeller samt tidsserier av årsvärden för typområdena redovisas i Appendix.

Typområden på jordbruksmark är ett delprogram inom den svenska miljöövervakningen som finansieras av Naturvårdsverket och undersöker förluster av kväve och fosfor från åkermark via vattendrag i ett antal små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet. Avrinningsområdena (typområdena) varierar mellan 400 och 3 500 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 13 typområden ingår i den svenska miljöövervakningen och de drivs i regional regi (Figur 1).

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. Typområdena fungerar som exempelområden och resultaten relateras till statistik för hela den svenska åkermarken. Resultaten från typområdena ger underlag för uppföljning av effekterna av olika miljöstödsåtgärder inom jordbruket samt för uppföljningen av miljömålet 'Ingen övergödning'.

Projektledare för delprogrammet är Katarina Kyllmar. Kvalitetssäkring av data och rapportering är utfört av Lovisa Stjernman Forsberg. Stefan Andersson är ansvarig för insamling och granskning av odlingsdata. Göran Johansson är ansvarig för flödesberäkningar samt tillsyn och underhåll av mätstationer. Provtagning utförs av lokala provtagare eller hushållningssällskap. För odlingsinventeringar har rådgivningskonsulter och hushållningssällskap anlåtts.

Ett stort tack riktas till alla som har medverkat!

Uppsala, mars 2013
För Institutionen för mark och miljö

Lovisa Stjernman Forsberg

Sammanfattning 2011/2012

Inom mätprogrammet Typområden på jordbruksmark undersöks 21 små jordbruksdominerade avrinningsområden för samband mellan jordart, klimat, odling och vattenkvalitet i bäck och grundvatten. Mätningar av kväve och fosfor har i flera områden pågått i över 20 år. Programmet ingår i den svenska miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året 2011/2012. För varje typområde redovisas bl.a. flödesvägda årsmedelhalter, transporter och avrinning. Väderleken redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Grödfördelning redovisas för nationellt undersökta typområden (8 st).

Årsmedeltemperaturen för perioden juli 2011 – juni 2012 var högre än normalt i samtliga typområden och i flera områden var även årsnederbörden större än normalt. Gemensamt för samtliga typområden var att det framförallt var någon period under sensommaren (juli-september 2011) som blev ovanligt nederbördsrik. Vid den tiden är avdunstningen hög och växter tar upp en stor del av vattnet. I flera typområden var därför årsavrinningen mindre än medel, trots riklig årsnederbörd.

Flödesvägda årsmedelhalter av kväve var låga i samtliga typområden. I flera typområden var årsmedelhalten bland de lägsta sedan undersökningarna startade. Årstransporten av kväve var större än medel endast i typområden med relativt riklig årsavrinning: typområde M39 (Skåne), typområde K31 (Blekinge), typområde N34 (Halland), typområde O17 (Västra Götaland), typområde AC1 (Västerbotten), typområde F26 (Småland) samt typområde C6 (Uppland). Flödesvägda årsmedelhalter av fosfor var högre än medel i hälften av typområdena, samtliga belägna i södra Sverige. Liksom för kväve var årstransporten av fosfor större än medel i typområden med riklig årsavrinning.

Kvävehalterna har i flera typområden följt en nedåtgående trend sedan undersökningarna startade. Orsakerna kan vara många, men troligen har mer miljömedveten odling och införandet av flera stödberättigande åtgärder i jordbruket givit effekt (Fölster et al., 2012). Andelen fånggrödor har ökat sedan 1990-talet och på flera håll odlas idag mer vall, vilket kan ha bidragit till minskande kvävehalter i vattendragen.

Typområden

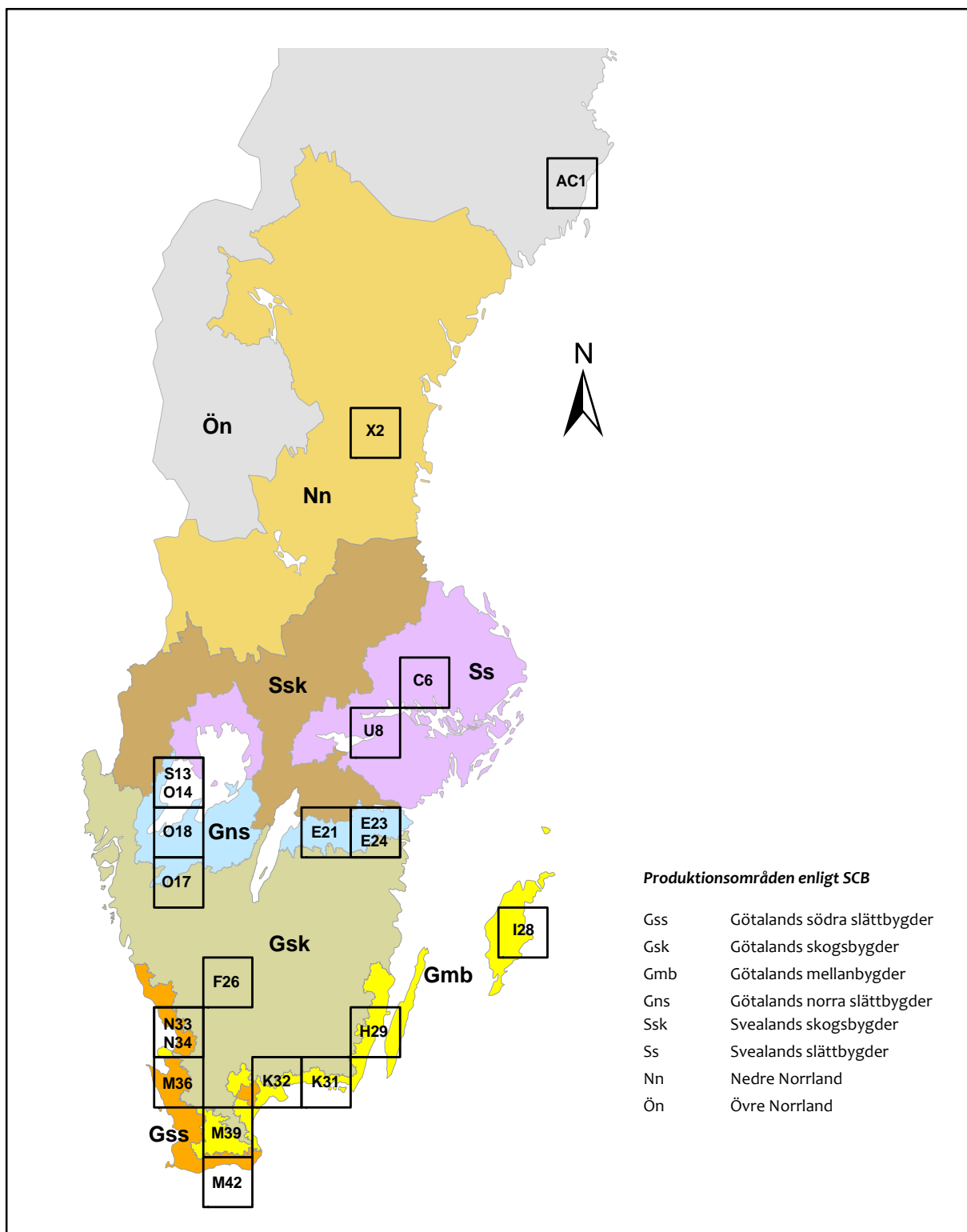
Länsstyrelserna startade undersökningar i ett flertal jordbruksbäckar under 80-talet med avseende på läckage av kväve och fosfor. Under första hälften av 1990-talet överfördes undersökningarna till det regionala miljöövervakningsprogrammet Typområden på jordbruksmark. Programmet startades av Naturvårdsverket 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 finansiär. För närvarande ingår 21 typområden i hela programmet.

De flesta typområdena är lokaliserade i Götaland (Figur 2). I Svealand finns tre av de undersökta områdena, medan nedre Norrland och övre Norrland representeras av ett område vardera. Typområdena skiljer i klimat, jordarter och odlingsinriktning. Ett av kriterierna när områdena valdes var att andelen åkermark skulle vara så stor som möjligt och helst utgöra minst 50 % av avrinningsområdets areal. De olika typområdenas karaktäristik redovisas översiktligt i tabell 1 i Appendix.

Oftast är andelen åkermark störst i typområden i Skåne län och Hallands län (tabell 1). Andra kriterier var att de skulle vara lagom stora (ca 1000 ha) för att inventering av odlingsåtgärder skulle kunna genomföras med en rimlig insats, att de hade liten inverkan av punktkällor och att de hade lämpliga platser i bäckfåran för mätning av vattenförling. I några områden startades mätningarna med andra syften, men överfördes senare till programmet Typområden på jordbruksmark. Odlingen på fälten i intensivtypområdena inventeras årligen genom intervjuer med lantbrukarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen mindre regelbundet.



Figur 1. Typområde C6. Foto: Katarina Kyllmar



Figur 2. Typområden och produktionsområden (enligt SCBs indelning). Typområdenas exakta lägen anges inte, istället anges inom vilket kartblad enligt Rikets Nät (50x50 km) de är lokaliserade.

Vattenföring och nederbörd



Figur 3. Mätöverfallet i typområde F26. Foto: Lovisa Stjernman Forsberg

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

Ytvattenprovtagning



Figur 4. Ytvattenprovtagning i typområde C6. Foto: Katarina Kyllmar

Ytvattenprover har tagits manuellt varannan vecka. Vattenprovtagning har däremot inte skett när flödet varit för lågt eller när vattendragen varit frusna. Provtagningsplatserna var i de flesta typområden placerade vid mätstationen för vattenföring och i några typområden uppströms mätstationen. Vid högflöde har extra provtagningar förekommit. I intensivtypområdena har automatisk flödesproportionell provtagning av ytvatten skett sedan sommaren 2005 (sedan sommaren 2004 i fem av områdena). Ett flödesproportionellt samlingsprov (integrerat prov) har då tagits ut varannan vecka från en provtagningsbehållare som därefter tömts. Vid högflöde har provtagning skett oftare. Ett samlingsprov representerar det vatten som har passerat förbi provtagningsstationen mellan två tömningstillfällen.

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

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

Grundvattenprovtagning



Figur 5. Grundvattenrör. Foto: Maria Blomberg

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

Beräkningar

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

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

Årsmedelhalt för variabler som har transportberäknats har tagits fram genom att dela årstransport med årsvattenföring. De variabler som inte har transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet i samtliga typområden samt $\text{NH}_4\text{-N}$ i intensivtypområdena), redovisas som aritmetiska medelhalter, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. Långtidsmedelvärden (2005/2006 - 2010/2011) av halter redovisas som aritmetiska medelvärden av de beräknade årsmedelhalterna. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni).

Typområde M36



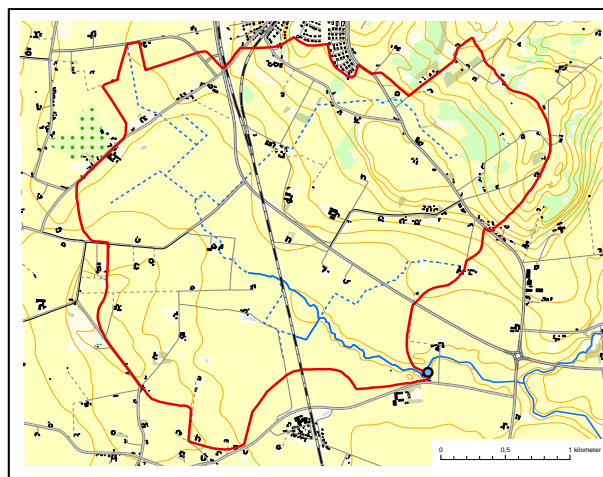
Figur 1. Grönkålsodling i typområde M36.
Foto: Katarina Kyllmar

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde M36 i Skåne län är 788 ha stort och tillhör produktionsområdet Götalands södra slättbygder. En sluttning i nordöstra delen av området övergår mot sydväst i en nästan plan slätt. Sluttningen upptas huvudsakligen av sandig morän, medan styv lera upptar stora delar av slätten. 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, som utgör ca 10 % av grödorna. Djurtätheten är 0.3 DE/ha.

Fakta om området	
Lokalisering:	Skåne
Total areal:	788 ha
Åkerareal:	680 ha (86 % av tot. areal)
Skogsareal:	32 ha (4 % av tot. areal)
Dominerande jordart:	Sandig morän på sluttningarna, styv lera på slätten
Normal-nederbörd:	627 mm (Tånga)

Typområdena i Skåne och Halland har störst kväveförluster per år (Figur 8 i Appendix). Det beror på lätta jordarter, milda vintrar och relativt stora årsnederbörder. I flera typområden i södra och sydvästra Sverige, däribland typområde M36, har dock kvävehalterna legat på lägre nivåer under de senaste åren jämfört med undersökningarnas första år. Ökande andel vinterbevuxen mark, samt införandet av flera stödberättigande åtgärder i slutet av 90-talet kan vara några av orsakerna till minskande kvävehalter i flera områden (Fölster et al., 2012).



Figur 2. Typområde M36 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid områdets utlopp (blå punkt).

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och mer nederbördsrik än normalt. Mängden vatten som rann av från området under denna period var därför större än medel för området. Trots det var årsmedelhalten och årstransporten av totalkväve i nivå med långtidsmedel för området. Årstransporten av totalfosfor var dock större än områdets 7-årsmedel till följd av en relativt hög årsmedelhalt i kombination med den stora årsavrinningen.

METODER

Mätstation för vattenföring anlades vid avrinningsområdets utloppspunkt år 1989 av länsstyrelsen. Området övergick till Naturvårdsverkets nationella mätprogram år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2004 även dataloggerbaserad. På grund av läckage byggdes ett nytt överfallsvärn under sommaren 2012. Eftersom det var problem med flödesmätningen under 2012 till följd av läckaget vid mätöverfallet har delar av flödesdata rekonstruerats baserat på flödesdata från ett närliggande typområde (typområde N34).

Före år 2004 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2004 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen.



Figur 3. Mätstationen för typområde M36

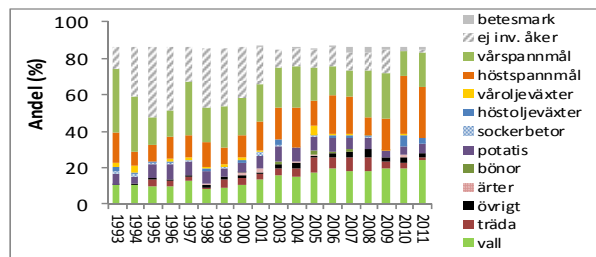
Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Ämneskoncentrationer har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

RESULTAT

Odling

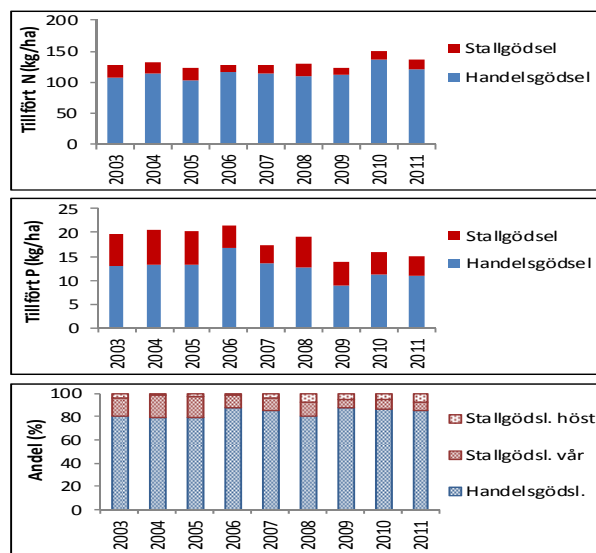
Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidsserie av odlingen redovisas i Figur 4.



Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde M36. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.

Gödsling

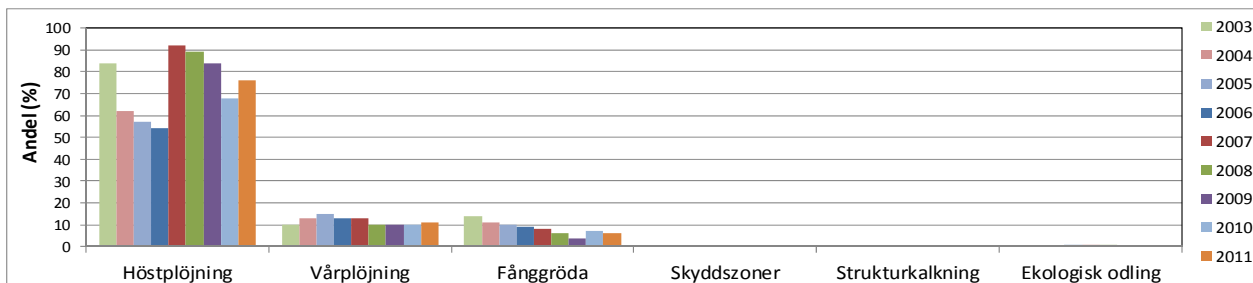
Det tillfördes i genomsnitt 137 kg kväve och 15 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde M36 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som handelsgödsel. Fosfortillförseln till åkermarken har legat på lägre nivåer under de senaste fem åren jämfört med tidigare. Cirka 15 % av den gödslade arealen gödslades med stallgödsel år 2011, varav hälften tillsattes på hösten (se nedersta diagrammet i Figur 5).



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel respektive handelsgödsel.

Övriga odlingsåtgärder

Figur 6 redovisar övriga odlingsåtgärder som genomförts i området sedan 2002. Under åren 2004-2006 ersattes en relativt stor del av höstplöjningen av andra stubbearbetningsmetoder.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde M36.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Det var framförallt augusti och september 2011, samt juni 2012, som var ovanligt nederbördsrika. Under november 2011 och mars 2012 föll däremot mindre nederbörd än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Barkåkra (temperatur) samt Tånga (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Munka-Ljungby (temperatur), Tånga (nederbörd) samt typområde M36 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 89/90 - 10/11.

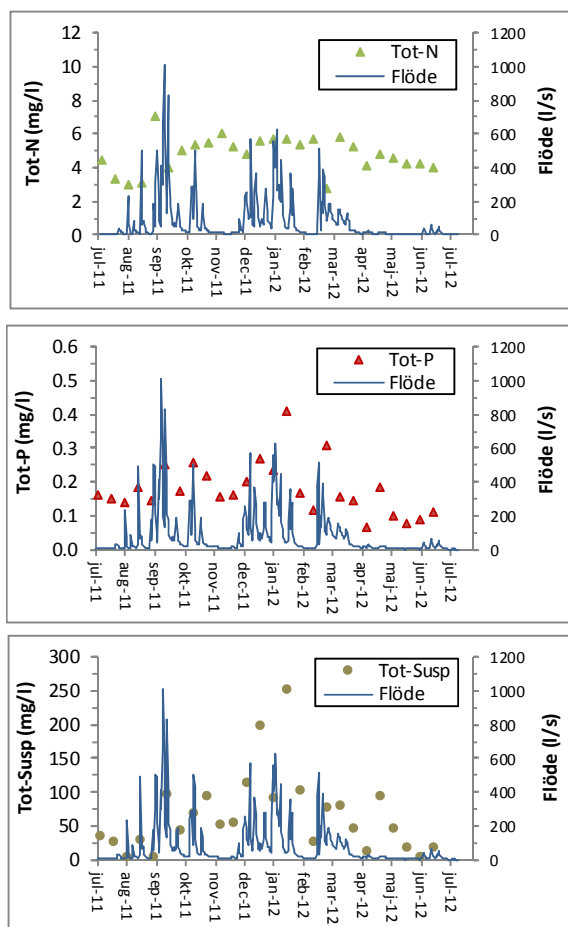
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	16.1	17.5	81	101	17	3
Aug-11	15.8	16.5	70	173	11	27
Sep-11	12.6	13.7	65	89	10	75
Okt-11	8.8	9.2	58	63	19	31
Nov-11	4.2	6.3	60	12	31	6
Dec-11	0.7	3.8	55	52	39	51
Jan-12	-1.0	1.1	39	64	40	61
Feb-12	-0.9	-2.7	27	41	35	31
Mar-12	1.6	4.5	37	16	30	26
Apr-12	5.6	6.1	36	20	11	5
Maj-12	11.1	12.6	43	17	8	2
Jun-12	14.8	13.2	58	150	7	5
Medel	7.5	8.5	-	-	-	-
Summa	-	-	627	799	258	323

Avrinning

Till följd av riklig årsnederbörd blev också årsavrinningen större än normalt (Tabell 1). Den rikliga nederbörden under augusti och september gav ordentligt utslag på avrinningen i september, då det rann av drygt 60 mm mer vatten än normalt från området. Även under den ovanligt varma vinterperioden i december och januari var avrinningen ovanligt stor.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M36.

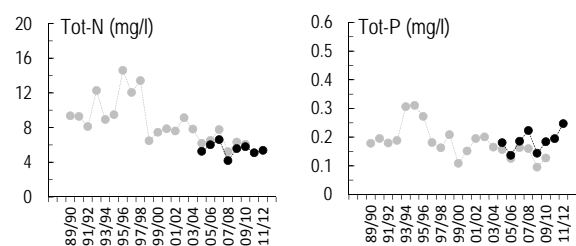
Kvävenivån i bäcken var relativt jämn under perioden och låg för det mesta runt 5 mg/l. Under juli och augusti var den något lägre, troligen till följd av hög växtlighet och därmed ett stort kväveupptag av växterna. Fosforhalten varierade mer och följde i stort sett halten av suspenderat material i bäcken, som var högst i december och januari i samband med högt vattenflöde. En stor del av fosfor binds till suspenderade lerpartiklar, varför halterna av fosfor och suspenderat material ofta följs åt.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av totalkväve och nitratkväve låg något under 7-årsmedel för området. Årsmedelhalterna av samtliga fosforfraktioner samt suspenderat material var däremot högre än 7-årsmedel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M36. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (mg/l)	4.8	5.5
NO ₃ -N (mg/l)	4.2	4.7
Tot-P (mg/l)	0.24	0.18
PO ₄ -P (mg/l)	0.08	0.05
Part-P (mg/l)	0.15	0.10
Susp mtrl (mg/l)	107	82

I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidsserier. Årsmedelhalten av kväve har följt en nedåtgående trend under de senaste 10 åren. Det kan bero på införandet av stödberättigande åtgärder samt ökande andel av vinterbevuxen mark (Fölster et al., 2012). Årsmedelhalter av fosfor baserade på flödesproportionell provtagning (svart linje) är högre än dem baserade på manuell stickprovtagning (grå linje). Vid flödesproportionell provtagning tas fler prover vid högt flöde, då fosforhalterna (särskilt partikulär fosfor) ofta ligger på högre nivåer.

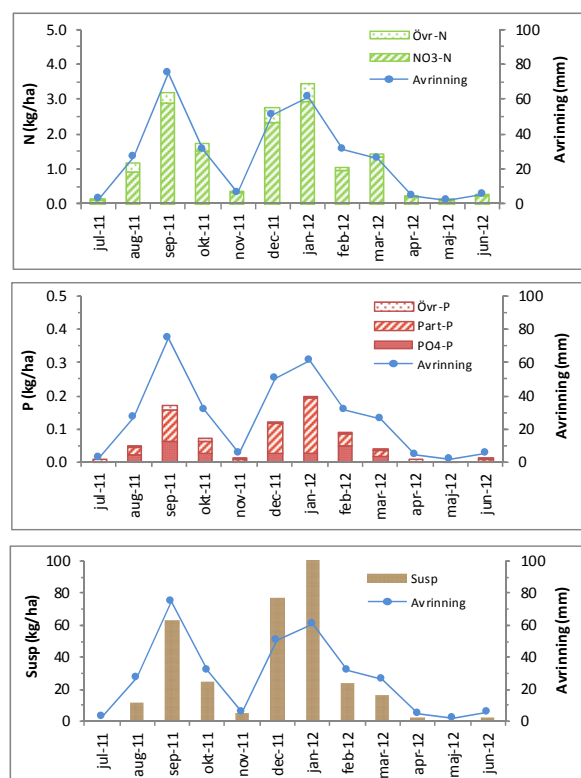


Figur 8. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde M36 grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 9 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporterna av både kväve, fosfor och suspenderat material var störst i samband med stor avrinning i september, december och januari. Under dessa månader transporterades

fosfor framför allt som partikulär fosfor, d.v.s. bunden till bl.a. suspenderade lerpartiklar.



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M36.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 7-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve och nitratkväve låg i nivå med 7-årsmedel för området. Årstransporterna av samtliga fosforfraktioner samt årstransporten av suspenderat material var däremot större än 7-årsmedel.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M36. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	15.6	15.9
NO ₃ -N (kg/ha)	13.6	13.6
Tot-P (kg/ha)	0.78	0.53
PO ₄ -P (kg/ha)	0.25	0.16
Part-P (kg/ha)	0.49	0.31
Susp mtrl (kg/ha)	346	251

Typområde M39

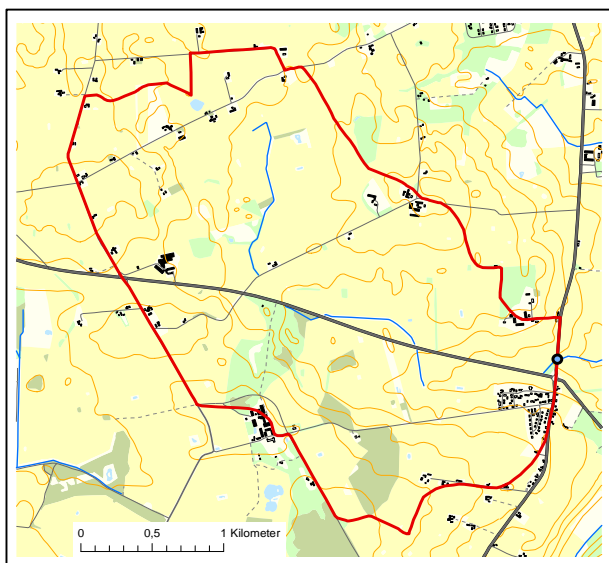
BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde M39 är beläget i skånsk mellanbygd. Jordarten är moränlättilera och odlingen är inriktad mot växtodling (höstvet, sockerbetor och oljeväxter). Andelen vall är liten och djurtätheten är måttlig.

Typområde M39 hamnar i den grupp av typområden som har störst kväveförluster per år (Figur 8 i Appendix). Det beror på flera faktorer, bl.a. lätta jordar, intensiv odling, milda vintrar och stor nederbörd. I likhet med flera typområden i sydvästra Sverige (Fölster et al., 2012) har dock kvävehalterna i typområde M39 visat en minskande trend under senare år (Figur 4). När det gäller fosfor ligger halterna i bäcken på en relativt låg nivå jämfört med övriga områden, men stor avrinning från området gör att M39 ändå hamnar bland de fem typområden som har störst förluster av fosfor per år.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett blött år med en mild vinter och en betydligt större årsavrinning än normalt. Den stora avrinningen hade en utspädande effekt på kvävehalten i bäcken och årsmedelhalten av totalkväve blev den lägsta sedan undersökningarna startade. När det gäller fosfor blir effekten av stor avrinning ofta en annan, eftersom fosfor till stor del transporteras bunden till partiklar. Det avrinnande vattnet för med sig en stor mängd partiklar, så både årsmedelhalten och årstransporten av partikulärt bunden fosfor var i år större än långtidsmedel.



Figur 1. Typområde M39 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).



Figur 2. Typområde M39.

Störst förluster av både kväve och fosfor inträffade i samband med nederbörd och plusgrader i december 2011 och januari 2012. Mild vinter, stor avrinning och stor andel barmark bidrog troligen till att växtnäringsläckaget var särskilt stort under vintermånaderna.

Fakta om området	
Lokalisering:	Tillrinningsområdet till Ringsjön, Skåne län.
Total areal:	680
Åkerareal:	564 ha (83 % av totala arealen)
Skogsareal:	54 ha (ca 8 % av totala arealen)
Jordart:	Moränlättilera
Normal-nederbörd:	737 mm (Stehag)

METODER

En vattenföringsstation med bestämmande sektion och kontinuerligt skrivande pegel installerades av SLU vid områdets utlopp 1983. Vattenföringen (l/s som medelvärde per dygn) beräknas utifrån timvärden av vattennivå och med avbördningskurva för den bestämmande sektionen.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätöverfallet där vattennivån registreras. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfat-fosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Juli och augusti 2011 samt januari 2012 var särskilt nederbördsrika, medan ovanligt lite nederbörd föll under hösten 2011, samt i mars och maj 2012.

Avrinning

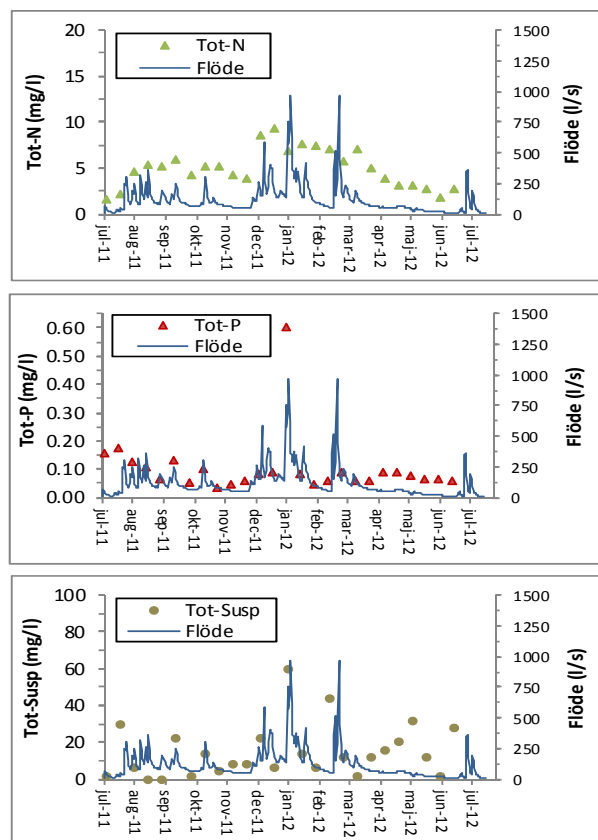
Årsavrinningen 2011/2012 var större än medelvärdet för området (Tabell 1). Till följd av det kraftiga regnandet under sensommaren 2011 rann ovanligt mycket vatten från området under augusti. I november började det bli lite torrare i bäcken, men i december ökade avrinningen igen och i januari blev månadsavrinningen dubbelt så hög som medelvärdet för området (Tabell 1).

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Högst halter av kväve uppmättes i samband med högflödena under vinterhalvåret. Totalfosforhalten var högst vid ett tillfälle i januari, då en topp av partikulärt bunden fosfor uppmättes i bäcken. Totalfosforhalter över 0.1 mg/l uppmättes även vid flera tillfällen under sensommaren (Figur 4).

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Temperaturvärden är hämtade från en klimatstation i Hörby och nederbörden är hämtad från Stehag. Medel för typområdets avrinning avser perioden 84/85 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	15.5	16.9	79	167	12	29
Aug	15.3	16.0	64	115	11	61
Sep	11.9	13.8	72	49	17	42
Okt	8.0	8.7	71	61	28	40
Nov	3.6	5.8	79	16	44	24
Dec	0.1	3.2	73	77	63	84
Jan	-1.6	0.6	64	101	60	119
Feb	-1.5	-2.5	38	50	53	69
Mar	1.0	4.8	52	13	52	44
Apr	5.4	5.8	45	40	29	22
Maj	10.4	12.3	42	20	18	13
Juni	14.4	13.0	58	74	10	7
Medel	6.9	8.2	-	-	-	-
Summa	-	-	737	782	398	554



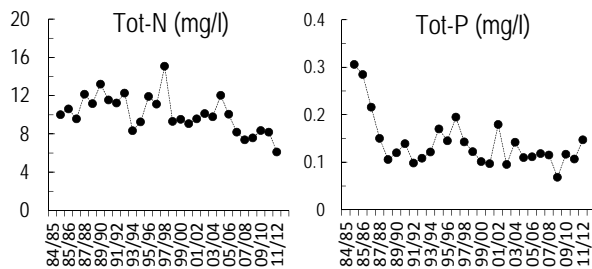
Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M39.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalterna av totalkväve låg år 2011/2012 långt under långtidsmedel för området och var det lägsta sedan undersökningarna startade. Årsmedelhalten av fosfatfosfor var hälften så låg som långtidsmedel, medan årsmedelhalten av partikulärt bunden fosfor var dubbelt så hög som motsvarande medelvärde. Årsmedelhalten av totalfosfor hamnade därmed i nivå med långtidsmedel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M39.

	Årsmedelhalt 2011/2012	27-årsmedel 84/85 – 10/11
Tot-N (mg/l)	6.1	10.2
NO ₃ -N (mg/l)	5.6	9.2
Tot-P (mg/l)	0.15	0.14
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.08
Part-P (mg/l)	0.09	0.04
Susp mtrl (mg/l)	18	13

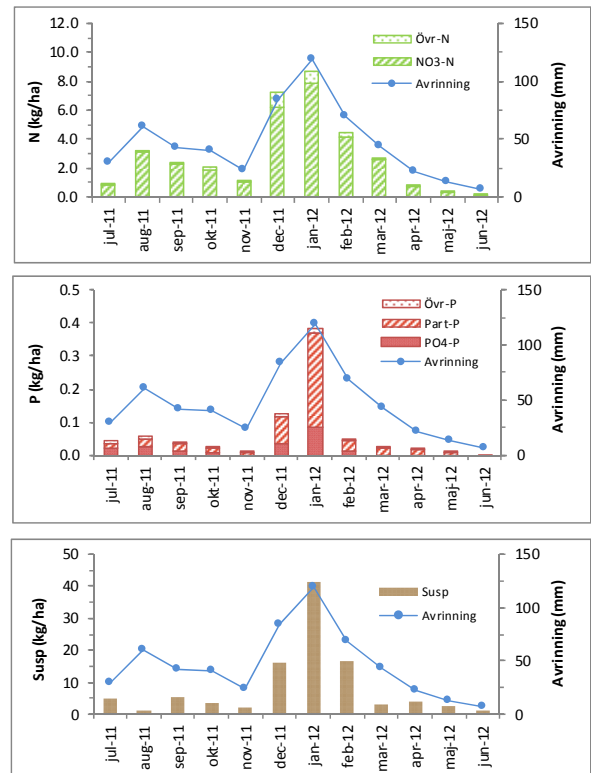
Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:



Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde M39.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012. Kväve- och fosfortransporten följde mönstret för månadsavrinningen och var störst i samband med plusgrader och nederbörd i december och januari. Under vinterhalvåret transporterades det mesta av fosfor i form av partikulärt bunden fosfor. Transporten av suspenderat material var störst i januari, februari och december.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M39.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till 27-årsmedel för området. Trots en årsmedelhalt av kväve långt under medel för området så var den totala årstransporten av kväve från området endast något under medel. Det beror på den stora avrinningen från området. Årstransporten av partikulärt bunden fosfor var betydligt större än långtidsmedel, likaså transporten av suspenderat material (Tabell 3).

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M39.

	Årstransport 2011/2012	27-årsmedel 84/85 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	34	39
NO ₃ -N (kg/ha)	31	35
Tot-P (kg/ha)	0.82	0.55
PO ₄ -P (kg/ha)	0.24	0.31
Part-P (kg/ha)	0.51	0.18
Susp mtrl (kg/ha)	103	62

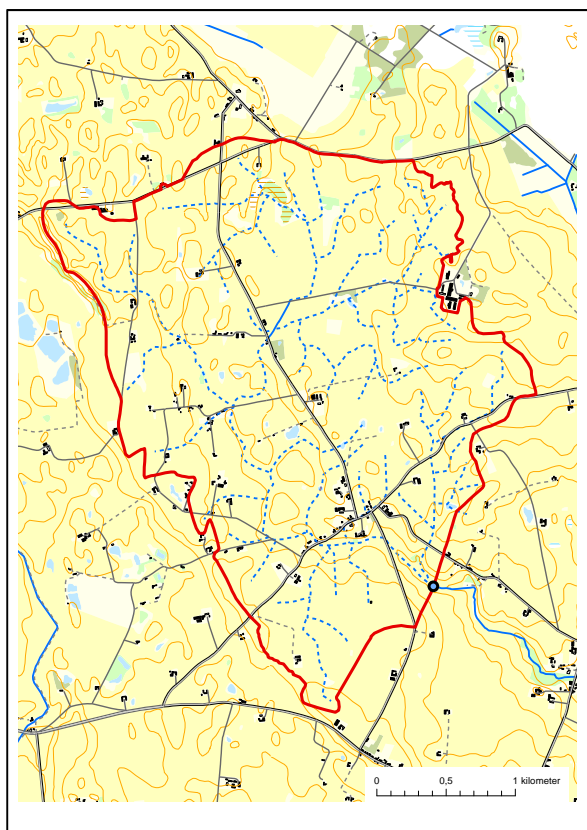
Typområde M42

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 sockerbeter.

Typområdena i Skåne och Halland har störst kväveförluster per år (Figur 8 i Appendix). Det beror på lätta jordarter, milda vintrar och relativt stor årsnederbörd. I flera typområden i södra och sydvästra Sverige har dock kvävehalterna legat på lägre nivåer under de senaste åren jämfört med undersökningarnas första år. Ökande andel vinterbevuxen mark, samt införandet av flera stödberättigande åtgärder i slutet av 90-talet kan vara några av orsakerna till minskande kvävehalter i flera områden (Fölster et al., 2012).

Förlusterna av fosfor är relativt små i jämförelse med de typområden som domineras av finkornigare jordar, såsom styva lerjordar. Det beror på att i områden med styvare leror är transporten av partikulärt bunden fosfor (fosfor bunden till lerpartiklar) större än i områden med lättare jordar.



Figur 1. Typområde M42 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid mätstationen (blå punkt).

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och blötare än normalt. En ovanligt stor del av nederbörden föll under sommaren 2011, men även december 2011 och januari 2012 blev ovanligt nederbördsrika månader.

Avrinningen från området var störst i januari, likaså transporten av både kväve och fosfor. Årsmedelhalten och årstransporten av kväve i vattendraget var lägre än respektive långtidsmedelvärde för området, medan motsvarande årsvärden för fosfor låg ungefär i nivå med långtidsmedel.

Fakta om området	
Lokalisering:	Södra delen av Skånes slättbygder, nära sydkusten.
Total areal:	824 ha
Åkerareal:	766 ha (93 % av totala arealen)
Skogsareal:	5 ha (1 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Moränlera
Normalnederbörd:	622 mm (Ystad)



Figur 2. Typområde M42. Foto: Katarina Kyllmar.

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1989 och området övergick till Naturvårdsverkets nationella program år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn i en kulvertöppning. Flödesregistreringen är dataloggerbaserad och sker med en velocitetsmätare som givare. Före år 2006 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2006 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp (ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna) och varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen.



Figur 3. Betesupptagning i typområde M42

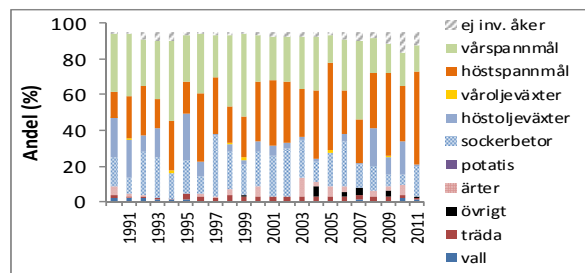
Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

RESULTAT

Odling

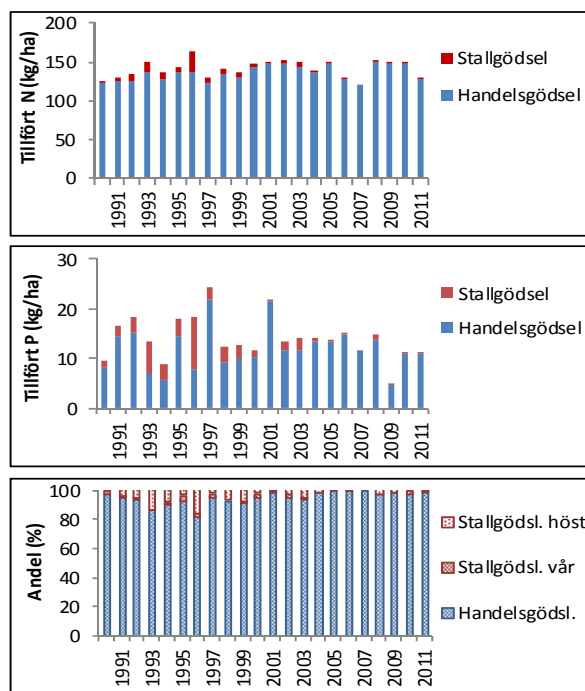
Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidsserie av odlingen redovisas i Figur 4. År 2011 odlades främst höstvetete, vårkorn och sockerbetor.



Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde M42. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.

Gödsling

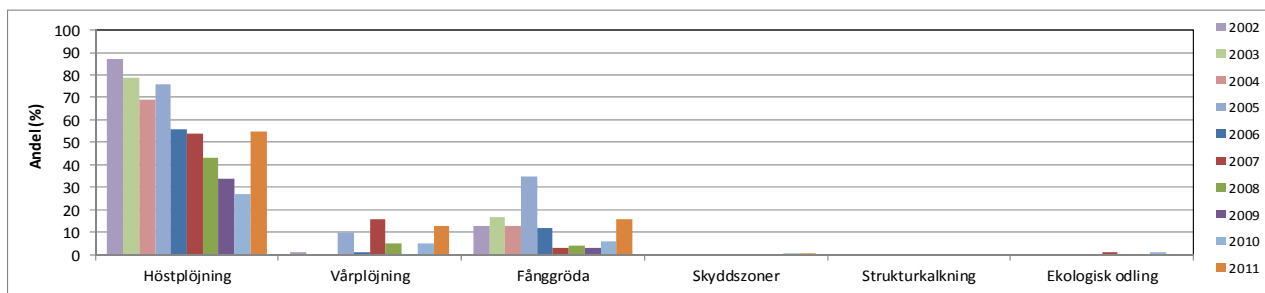
Det tillfördes i genomsnitt 127 kg kväve och 11 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde M42 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som handelsgödsel. Andelen stallgödslad åkermark har minskat med åren i takt med minskad djurtäthet i området.



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel respektive handelsgödsel.

Övriga odlingsåtgärder

Figur 6 redovisar övriga odlingsåtgärder som genomförts i området sedan 2002. Andelen höstplöjd mark minskade under åren 2008-2010, troligtvis till förmån för kultivering och direktsådd. År 2011 var dock andelen höstplöjd mark något större än den varit under de senaste tre åren.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde M42.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Endast februari hade en lägre medeltemperatur än normalt. Hösten 2011 blev ovanligt torr, likaså mars 2012, men övriga månader blev blötare än normalt. En ovanligt stor del av årsnederbörden föll i juli och augusti samt i december 2011.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Ystad (SMHI, 2001). Nederbörd 2011/2012 avser Ystad och temperatur 2011/2012 avser Ryнге. Medel för typområdets avrinning avser perioden 92/93 - 10/11.

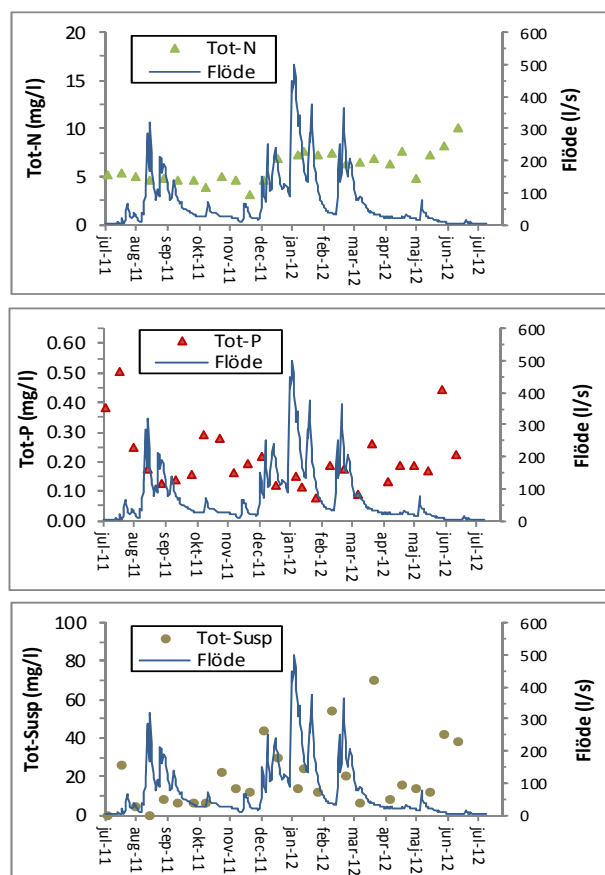
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	15.9	16.7	59	166	5	5
Aug	15.8	16.2	57	140	5	40
Sep	12.7	14.0	63	47	8	21
Okt	9.2	9.2	59	43	11	11
Nov	4.8	6.2	70	20	21	8
Dec	1.4	3.9	60	106	35	42
Jan	-0.4	1.2	49	90	40	82
Feb	-0.5	-1.6	34	67	37	34
Mar	1.4	5.1	40	15	40	23
Apr	5	5.9	38	55	16	7
Maj	10.1	11.7	43	52	7	7
Jun	14.4	13.3	50	86	3	2
Medel	7.5	8.5	-	-	-	-
Summa	-	-	622	886	226	284

Avrinning

Även årsavrinningen blev större än normalt för området (Tabell 1). Det var framförallt stor avrinning i i augusti, december och januari, till följd av den rikliga nederbörden under dessa månader.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M42.

Diagrammen i Figur 7 visar ingen tydlig koppling mellan vattenflöde och koncentration av växtnärsämne i bäcken. Koncentrationen i bäcken kan bli hög till följd av hög vattenföring (ju mer vatten som rinner av från åkern desto mer växtnäring hamnar i bäcken) men koncentrationen är också beroende av utspädningseffekten i bäcken. Ju mer vatten desto större utspädning, vilket alltså kan medföra relativt låga koncentrationer vid högt vattenflöde.

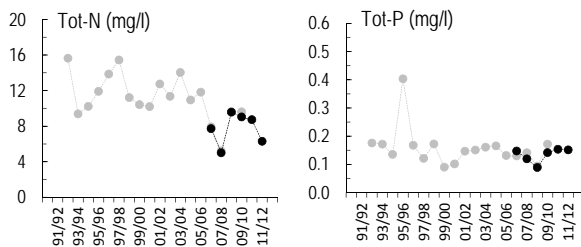
I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedel för totalkväve och nitratkväve var år 2011/2012 lägre än medelvärdet för området, medan

årsmedelhalterna av fosfor och suspenderat material låg i nivå med medelvärdet.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M42. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	5-årsmedel 06/07 – 10/11
Tot-N (mg/l)	6.3	8.0
NO ₃ -N (mg/l)	5.6	7.0
Tot-P (mg/l)	0.15	0.13
PO ₄ -P (mg/l)	0.08	0.07
Part-P (mg/l)	0.06	0.05
Susp mtrl (mg/l)	17	19

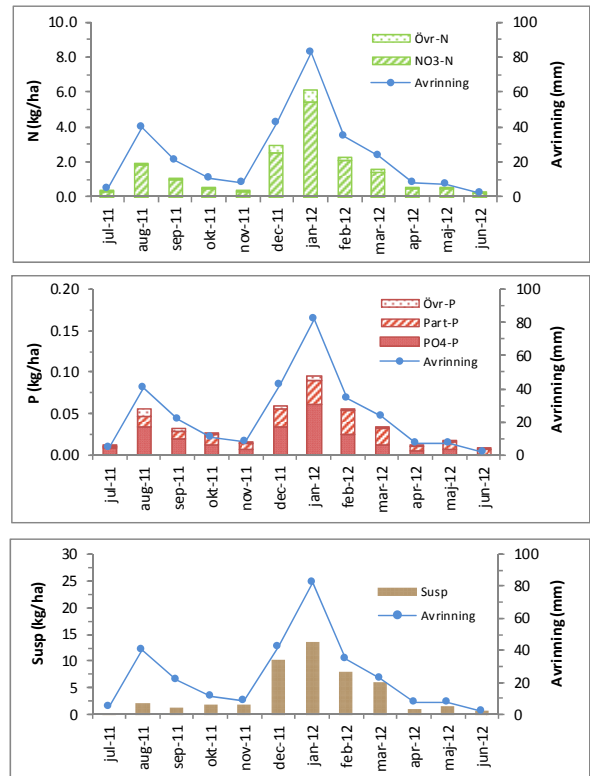
I Figur 7 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidsserier. Kvävehalterna i vattendraget har under de senaste sex åren legat på lägre nivåer jämfört med tidigare.



Figur 7. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde M42, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 8 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporten av både totalkväve och totalfosfor följde i stort sett storleken på månadsavrinningen och var därmed störst i januari. Kvävet transporteras främst som nitratkväve, som är en lätt-rörlig jon i marken. Fosfor transporterades till största delen som fosfatfosfor under den stora avrinningen i januari, men under februari och mars var andelen partikulärt fosfor störst (Figur 8, Tabell 3).



Figur 8. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde M42.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 5-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve låg under medelvärdet, medan årstransporten av samtliga fosforfraktioner hamnade ungefär i nivå med områdets medelvärde. Årstransporten av suspenderat material var mindre än medel.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde M42. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	5-årsmedel 06/07 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	17.8	23.7
NO ₃ -N (kg/ha)	16.0	20.6
Tot-P (kg/ha)	0.43	0.41
PO ₄ -P (kg/ha)	0.24	0.20
Part-P (kg/ha)	0.16	0.16
Susp mtrl (kg/ha)	49	65

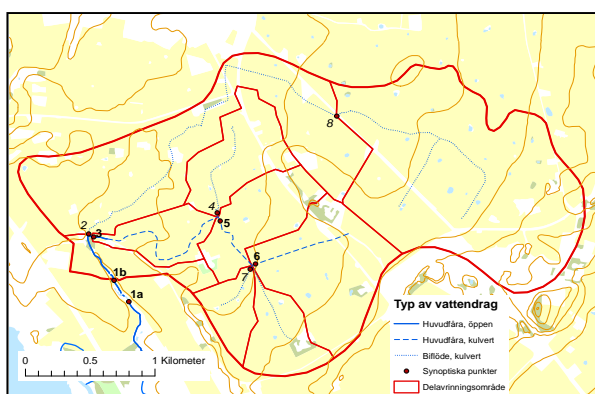
Pilotområde N33



BESKRIVNING AV OMRÅDET

Område N33 ligger i Hallands slättlandskap i Laholmsbuktens tillrinningsområde. Jordarterna i området varierar från grovt åsmaterial till mellanlera. Vattendraget är till största delen kulverterat.

Förlusterna av både kväve och fosfor är relativt stora i jämförelse med övriga typområden (Figur 8 i Appendix). Det beror bl.a. på att odlingen är intensiv och nederbörden är relativt stor. Nitratkväve rinner lätt igenom de sandiga jordarna i området, medan de mer lerhaltiga jordarna släpper ifrån sig en hel del



Figur 1. Pilotområde N33 med provpunkt vid mätstation (punkt 1b) samt synoptiska provpunkter och delavrinningsområden.

partikelbunden fosfor. Kvävehalterna i vattendraget har dock visat en minskande trend sedan undersökningarnas start år 1991 (Figur 6).

Område N33 är ett av de tre avrinningsområden som ingår i pilotprojektet Greppa Fosfor, där olika åtgärder mot fosforförluster testas. Därför kallas avrinningsområdet för pilotområde istället för typområde.

Fakta om området

Lokalisering:	Hallands slättlandskap i Laholmsbuktens tillrinningsområde.
Total areal:	662 ha
Åkerareal:	576 ha (87 % av totala arealen)
Skogsareal:	78 ha (12 % av totala arealen)
Jordart:	Mellanlera
Normalnederbörd:	773 mm (Genevad)

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett medeltorr år med en mild och i stort sett snöfri vinter. Jämfört med långtidsmedel låg både årsmedelhalten och årstransporten av kväve på relativt låga nivåer. Den flödesvägda årsmedelhalten av totalfosfor blev något högre än långtidsmedel när den beräknades utifrån den manuella provtagningen, medan den blev lägre än långtidsmedel när den beräknades på flödesproportionellt tagna prover. Det berodde till stor del på att ett enskilda manuellt prov taget i januari hade en ovanligt hög halt av partikulär fosfor, vilket gav stort utslag på det flödesvägda medelvärdet. Den totala årstransporten av fosfor hamnade dock under långtidsmedel oavsett om den beräknades på manuell provtagning eller flödesproportionell provtagning.

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1991 av länsstyrelsen, som också sköter drift och underhåll. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfall vid utloppet från en damm.

Vattennivån registreras kontinuerligt med flottör och mekanisk pegelskrivare. Vid pilotprojektets start installerades dessutom utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning (Bilaga 1). Vattenföringen (l/s som medelvärde per dygn) har beräknats av SMHI utifrån timvärden av vattennivå och med matematiska formler för det triangulära överfallet.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka ca 180 m uppströms mätöverfallet där vattennivån registreras. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 25 st manuella prover. Flödesproportionella prover tas automatiskt vid samma provpunkt som de manuella provtagningarna och varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen (Bilaga 1). Antalet samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen som togs under året var 23 st. Ett läckage vid mätöverfallet gjorde att flödesproportionell provtagning uteblev under maj och juni 2012.

Ingen synoptisk provtagning ägde rum i pilotområde N33 under året 2011/2012.

De manuellt tagna vattenproverna analyseras vid ALcontrol och samlingsproverna från den flödesproportionella provtagningen analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010). Odlingen på fälten inventerades genom intervjuer med lantbrukarna.

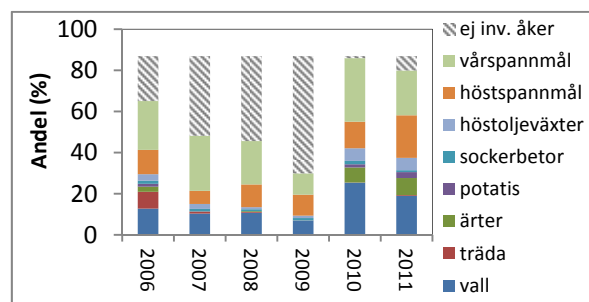
RESULTAT

Odling

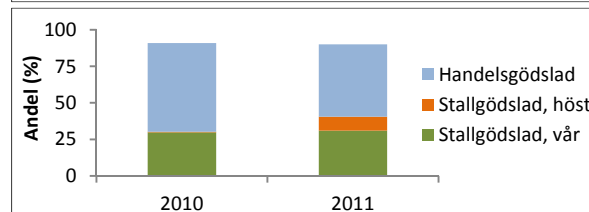
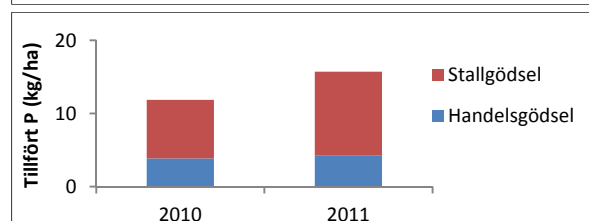
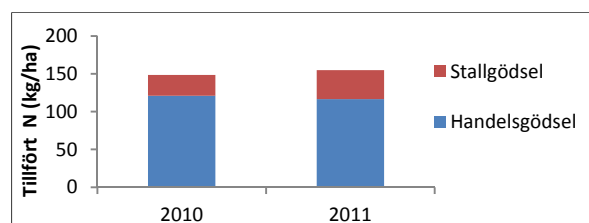
Odlingen i området redovisas i Figur 2. De senaste två åren har andelen inventerad åkermark varit betydligt större än tidigare. Andelen inventerad åkermark var 94 % år 2011. Jämfört med år 2010 odlades det mer spannmål och mindre vall år 2011.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 155 kg N och 16 kg P per hektar gödselad åkermark i pilotområde N33 under odlingsåret 2011 (Figur 3). Cirka 31 % av den gödselade åkermarken stallgödselades, varav 9 % gödselades på hösten.



Figur 2. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i pilotområde N33. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.



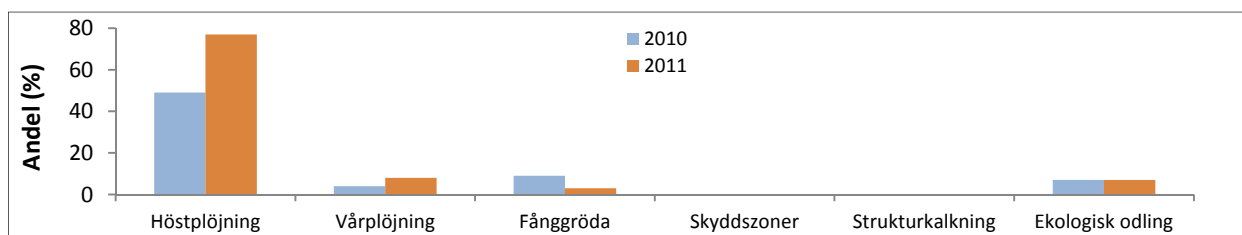
Figur 3. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödselad åkermark) samt andel av inventerad åkermark som gödselats i pilotområde N33. Endast de år då andelen inventerad åkermark översteg 70 % redovisas.

Övriga odlingsåtgärder

Övriga odlingsåtgärder (plöjning, fånggröda, skyddszoner, strukturräkning och andel ekologisk odling) redovisas i Figur 4. Andelen höstplöjd åkermark ökade år 2011 jämfört med år 2010, medan andelen åkermark med fånggröda minskade något. I N33 är andelen skyddszoner liten, och ingen strukturräkning förekommer.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1. Året 2011/2012 var varmare men något torrare än normalt. Endast februari hade en lägre medeltemperatur än normalt.



Figur 4. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i pilotområde N33 de år då andelen inventerad åkermark överstigit 70 %.

Sensommaren var ovanligt nederbördsrik, men den följdes av en torr period under oktober och november. Även mars och maj blev betydligt torrare än normalt. Sensommaren var ovanligt nederbördsrik, men den följdes av en torr period under oktober och november. Även mars och maj blev betydligt torrare än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för stationerna Genevad (nederbörd) och Halmstad (temperatur). Värden från 2011/2012 är från SMHI:s klimatstationer Laholm (nederbörd) och Halmstad (temperatur). Medel för typområdets avrinning avser perioden 90/91 - 10/11.

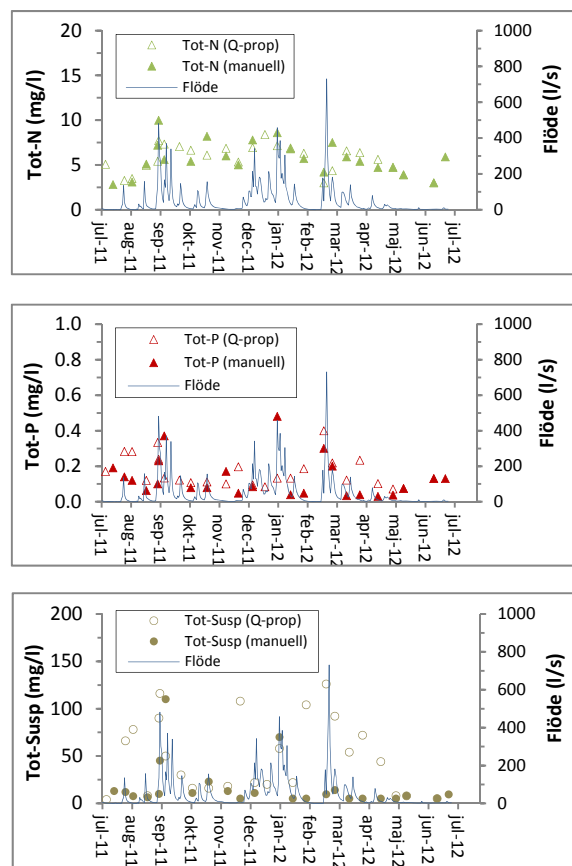
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	16.2	17.6	95	88	12	4
Aug	15.8	16.6	86	106	11	18
Sep	12.4	13.9	81	100	12	35
Okt	8.6	9.1	68	49	25	14
Nov	3.8	6.4	75	19	40	4
Dec	0.2	3.8	68	71	44	44
Jan	-1.5	0.6	57	59	47	47
Feb	-1.3	-2.8	35	45	38	34
Mar	1.5	4.2	51	18	33	19
Apr	5.6	5.7	43	46	14	7
Maj	11.2	12.3	46	32	8	2
Jun	15.0	13.4	67	79	5	1
Medel	7.3	8.4				
Summa			772	712	288	228

Avrinning

Ovanligt lite vatten rann av från området under framförallt under juli 2011, november 2011 samt under vårmånaderna 2012. Totalt sett blev årsavrinningen mindre än långtidsmedel (Tabell 1). Avrinningen var som störst under en mild period i december och januari.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 5. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde N33. Fyllda symboler visar halter i manuellt tagna prover (manuell). Ofyllda symboler visar halter i flödesproportionella prover (Q-prop).

Kvävehalterna i bäcken var lägst under växtsäsongen, då växande gröda tar upp en hel del av det mineraliserade kvävet (Figur 5). Maxvärdena av kväve uppmättes efter flödestoppar i samband med höst- eller vårfloede. Totalfosforhalterna var däremot höga under sommarmånaderna. När utspädningseffekten är låg ger läckage av fosfatfosfor (troligen till stor del från enskilda avlopp) stort utslag på resultaten. Liksom för kväve förekommer för fosfor även höga halter vid höst- och vårfloede, men då främst i form av partikulär fosfor.

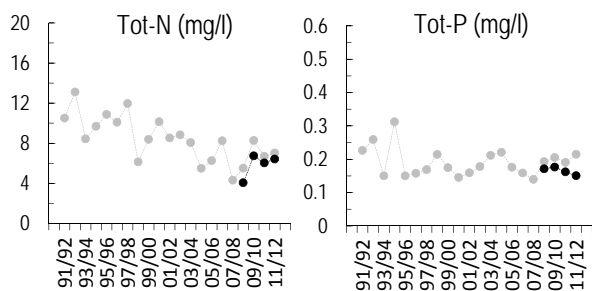
I Tabell 2 redovisas flödesvägda medelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. I de manuellt tagna proverna låg årsmedel 2011/2012 för både totalkväve och nitratkväve under långtidsmedel för området,

medan årsmedel för totalfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material låg över långtidsmedel. Årsmedelkoncentrationen av totalfosfor beräknad på den flödesproportionella provtagningen blev endast 0.15 mg/l, jämfört med 0.21 mg/l för den manuella provtagningen (Figur 2, Tabell 2). Den stora skillnaden mellan provtagningsmetoder berodde till stor del på en ovanligt hög halt av partikulär fosfor i ett manuellt prov taget i januari (Figur 8), som gav stort utslag på den totala årsmedelkoncentrationen. Den stora skillnaden i suspenderat material mellan manuellt tagna prover och flödesproportionellt tagna prover (Figur 8) berodde på att de två olika laboratorierna använt filter med olika porstorlekar.

Tabell 2. Årsvärden och långtidsmedel av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde N33. Kursiva värden inom parentes är värden beräknade på flödesproportionella prover. Långtidsmedel avser perioden 91/92 – 10/11.

	Årsmedelhalt 2011/2012	20-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (mg/l)	7.0 (6.4)	8.6 (5.6)
NO ₃ -N (mg/l)	5.8 (5.9)	7.3 (5.0)
Tot-P (mg/l)	0.21 (0.15)	0.19 (0.17)
PO ₄ -P (mg/l)	0.06 (0.06)	0.07 (0.06)
Part-P (mg/l)	0.14 (0.08)	0.09 (0.09)
Susp mtrl (mg/l)	33 (49)	17 (62)

Figur 6 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:



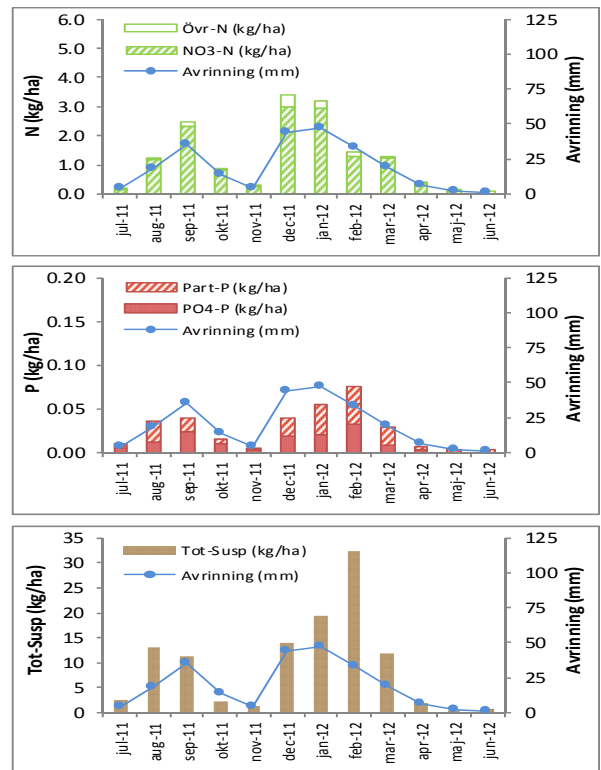
Figur 6. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i pilotområde N33, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Transporten av kväve var störst i december och januari, då även avrinningen var störst. Transporten av fosfor var störst i februari. Det mesta transporterades i form av partikulär fosfor, vilket

troligen hade ett samband med höga halter och stor transport av suspenderat material (Figur 7).

I tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till långtidsmedel för området. Den totala årstransporten av totalkväve och totalfosfor var mindre än långtidsmedel, både för manuellt tagna prover och för flödesproportionellt tagna prover.



Figur 7. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde N33 baserade på flödesproportionell provtagning.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde N33. Kursiva värden inom parentes är värden beräknade på flödesproportionella prover. Långtidsmedel avser perioden 91/92 – 10/11.

	Årstransport 2011/2012	20-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (kg/ha)	16 (15)	23 (16)
NO ₃ -N (kg/ha)	13 (13)	19 (14)
Tot-P (kg/ha)	0.49 (0.34)	0.55 (0.46)
PO ₄ -P (kg/ha)	0.15 (0.13)	0.21 (0.16)
Part-P (kg/ha)	0.31 (0.17)	0.29 (0.25)
Susp mtrl (kg/ha)	75 (111)	52 (168)

Typområde N34

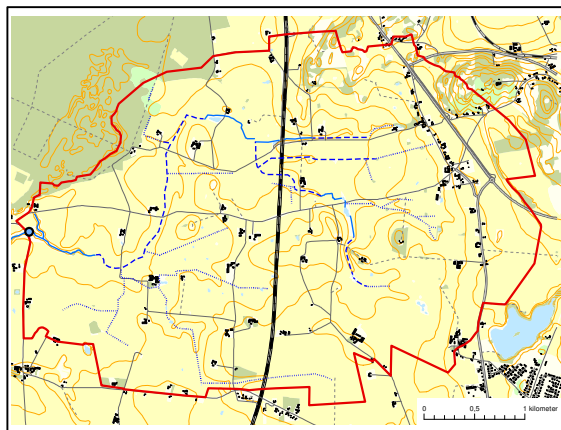


BESKRIVNING AV OMRÅDET

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 som ingår i undersökningarna (Figur 8 i Appendix). Kvävehalterna i vattendraget har dock på senare år visat en minskande trend sedan undersökningarnas start år 1989 (Figur 7).

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 var ett medeltorr år med en mild vinter. Trots att den mängd nederbörd som föll i området under året låg nära normalvärdet blev årsavrinningen större än normalt. Avrinningen var som störst i september, december och januari, då nederbörden var riklig och en stor del av åkermarken låg bar. Årsmedelhalter och årstransporter av totalkväve och nitratkväve låg nära medel för området. Likaså var årsmedelhalterna av samtliga fosforfraktioner nära medel. Trots det blev årstransporten av totalfosfor större än medel, vilket berodde på en stor avrinning under andra hälften av februari, då fosforhalten i bäcken var hög.



Figur 1. Typområde N34 med provpunkt för ytvatten vid mätstationen (blå punkt).

Fakta om området

Lokalisering:	Hallands slättlandskap i Laholmsbuktens tillrinningsområde.
Total areal:	1393 ha
Åkerareal:	1184 ha (85 % av tot arealen)
Skogsareal:	97 ha (7 % av totala arealen)
Jordarter:	Sand, mo, lera
Normalnederbörd:	773 mm (Genevad)

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1996 av länsstyrelsen, men området övergick till Naturvårdsverkets nationella program år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett rektangulärt överfallsvärn. År 2002 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning (Bilaga 1). Flödesregistreringen är dataloggerbaserad och sker med displacementkropp och lastcell som givare.

Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen (Bilaga 1). Antalet samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen som togs under året var 26 st.



Figur 2. Utloppet i intensivtypområde N34. Foto: Stefan Andersson.

Samlingsproverna från den flödesproportionella provtagningen analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010). Ammoniumkväve, pH, konduktivitet och alkalinitet mäts på vattenprover som tas manuellt i bäcken vid samma tillfälle som samlingsprovet från den flödesproportionella provtagningen tas.

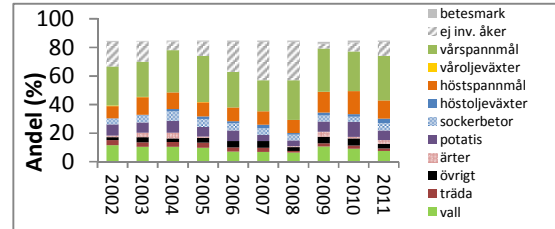
Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapoleras bakåt till timmen efter föregående vattenprovtagning. Ett analysvärde gäller då för hela perioden mellan två provtagningstillfällen.

Odlingen på fälten inventerades genom intervjuer med lantbrukarna.

RESULTAT

Odling

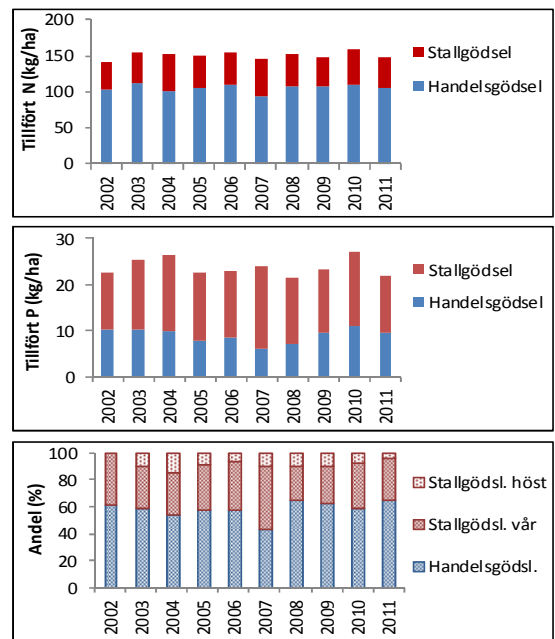
Odlingen i området redovisas i Figur 3. Andelen vall, potatis och höstspannmål var något mindre än förra året. Andelen icke inventerad åkermark var dock större i år, vilket gör att jämförelsen blir något osäker.



Figur 3. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde N34. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.

Gödsling

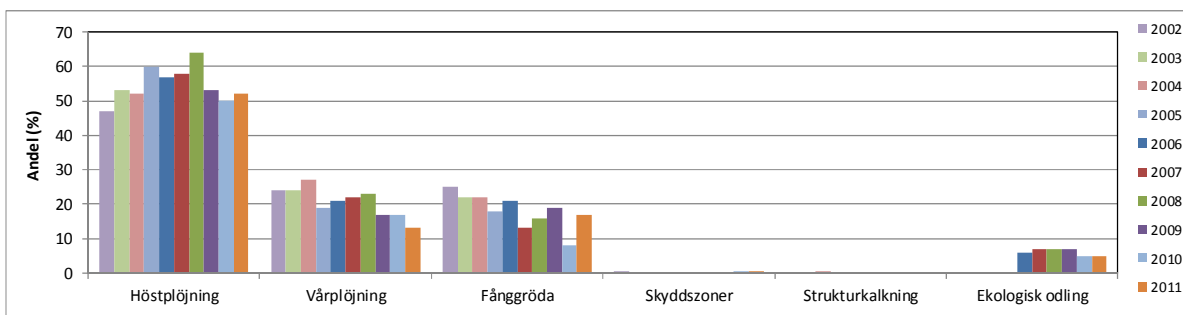
Det tillfördes i genomsnitt 148 kg N och 22 kg P per hektar gödslad åkermark i pilotområde N34 under odlingsåret 2011 (Figur 4). Cirka 35 % av den gödslade åkermarken stallgödsledes, varav ca 5 % gödsledes på hösten.



Figur 4. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslets med stallgödsel respektive handelsgödsel.

Övriga odlingsåtgärder

Övriga odlingsåtgärder redovisas i Figur 5. Den största förändringen från föregående år var att andelen fånggrödor ökat från 8 % till 17 % av den inventerade åkerarealen. Andelen vårplöjd åkermark har dessutom minskat något och andelen höstplöjd åkermark har ökat jämfört med förra året.



Figur 5. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde N34.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1. Året 2011/2012 var varmare men något torrare än normalt. Endast februari hade en lägre medeltemperatur än normalt. Sensommaren var ovanligt nederbördsrik, men den följdes av en torr period under oktober och november. Även mars och maj blev torrare än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för stationerna Genevad (nederbörd) och Halmstad (temperatur). Värden från 2011/2012 är från SMHI:s klimatstationer Laholm (nederbörd) och Halmstad (temperatur). Medel för typområdets avrinning avser perioden 95/96 - 10/11.

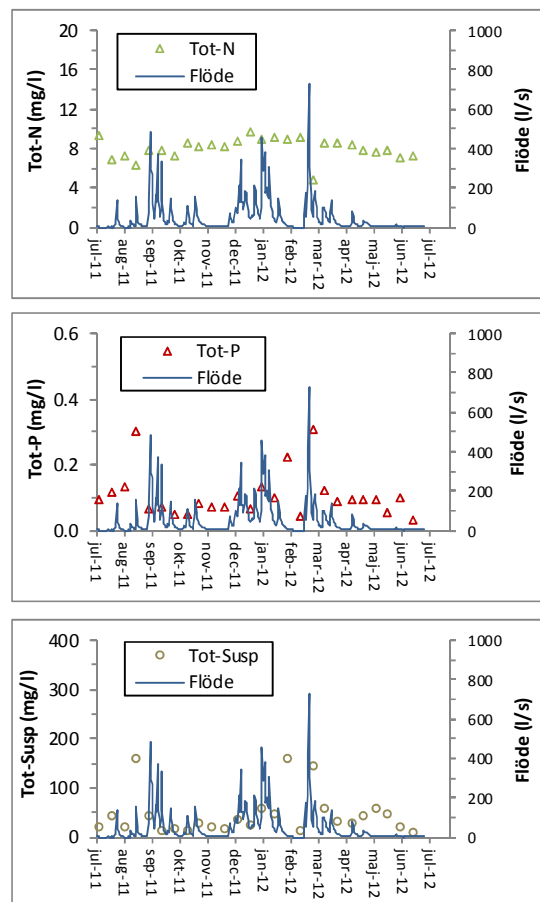
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	16.2	17.6	95	88	29	20
Aug	15.8	16.6	86	106	21	39
Sep	12.4	13.9	81	100	22	63
Okt	8.6	9.1	68	49	34	41
Nov	3.8	6.4	75	19	41	18
Dec	0.2	3.8	68	71	44	56
Jan	-1.5	0.6	57	59	48	67
Feb	-1.3	-2.8	35	45	44	51
Mar	1.5	4.2	51	18	37	37
Apr	5.6	5.7	43	46	22	15
Maj	11.2	12.3	46	32	17	10
Jun	15.0	13.4	67	79	14	7
Medel	7.3	8.4	-	-	-	-
Summa	-	-	772	712	372	425

Avrinning

Trots att årsnederbörden var mindre än normalt blev årsavrinningen (425 mm) större än långtidsmedel för området (Tabell 1). Det var framförallt den rikliga nederbörden i september som orsakade stor avrinning från området, samt det ovanligt milda vinterklimatet i december och januari.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 6 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 6. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde N34.

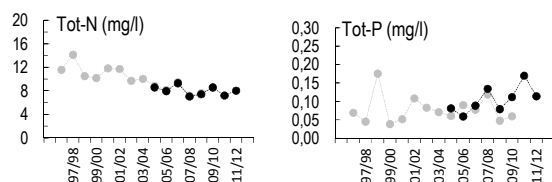
Det var inte särskilt stora inomårsvariationer i totalkvävehalt under året. Totalfosforhalten och halten av suspenderat material varierade mer och var båda som högst i slutet av augusti och i slutet av februari (Figur 6).

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedel för både totalkväve och totalfosfor låg år 2011/2012 mycket nära medelvärdena för området. Årsmedelhalten för suspenderat material låg över medel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl). Värdena är baserade på flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (mg/l)	8.0	8.0
NO ₃ -N (mg/l)	7.2	7.0
Tot-P (mg/l)	0.11	0.10
PO ₄ -P (mg/l)	0.02	0.02
Part-P (mg/l)	0.08	0.07
Susp mtrl (mg/l)	50	30

I Figur 7 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidserier. Årsmedelhalten av kväve har följt en nedåtgående trend under de senaste 10 åren, vilket har varit fallet i flera typområden i södra Sverige. Det kan bero på ökande trender vad gäller användandet av flera stödberättigande åtgärder mot växtnäingsförluster (Fölster et al., 2012). Årsmedelhalter av fosfor baserade på flödesproportionell provtagning (svart linje) är i flera fall högre än dem baserade på manuell stickprovtagning (grå linje). Vid flödesproportionell provtagning tas fler prover vid högt flöde, då fosforhalterna (särskilt partikulär fosfor) ofta ligger på högre nivåer (Figur 7).



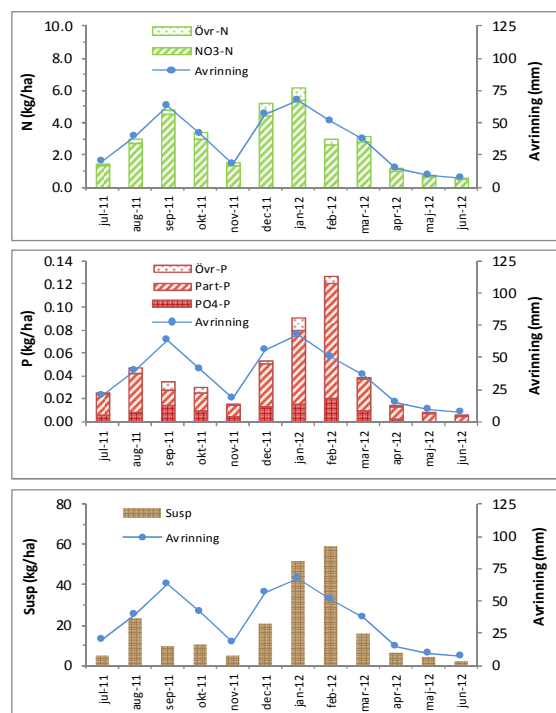
Figur 7. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde N34 grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 8 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporten av totalkväve var störst i samband med stor avrinning i september,

december och januari. Transporten av fosfor och suspenderat material var dock störst i februari, i samband med nederbörd och plusgrader i slutet av denna månad. Det mesta transporterades i form av partikulär fosfor (Figur 7, Tabell 3).

I tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 7-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve låg nära medelvärdet, medan årstransporten av samtliga fosforfraktioner och suspenderat material hamnade strax över medelvärdet för området till följd av den stora årsavrinningen (Tabell 3).



Figur 8. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde N34.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde N34. Värdena är baserade på flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	34	33
NO ₃ -N (kg/ha)	30	29
Tot-P (kg/ha)	0.48	0.42
PO ₄ -P (kg/ha)	0.10	0.08
Part-P (kg/ha)	0.34	0.29
Susp mtrl (kg/ha)	214	121

Typområde F26



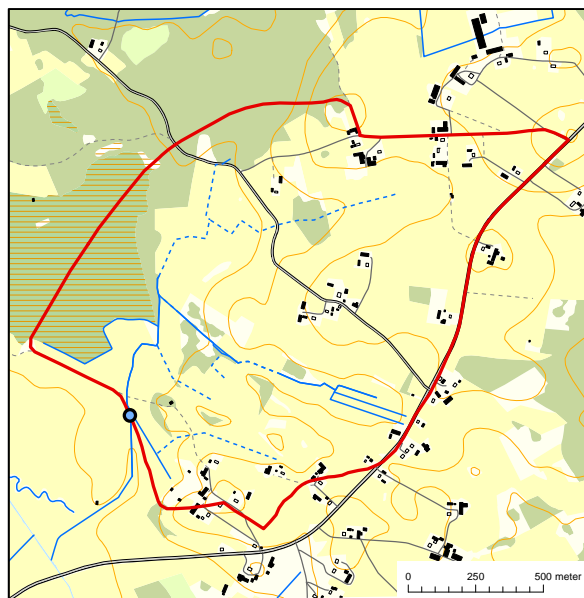
Figur 1. Mätöverfallet i typområde F26.

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 80 % av vall. Djurtätheten är förhållandevis hög (0,9 DE/ha). 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.

Fakta om området	
Lokalisering:	Jönköpings län
Total areal:	183 ha
Åkerareal:	129 ha (70 % av totala arealen)
Skogsareal:	18 ha (10 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Sand
Normalnederbörd:	926 mm (Mjöhult)

Kväve- och fosforhalter i vattendraget bland de lägsta av de typområden som ingår i undersökningarna (Figur 8 i Appendix). Transporterna av kväve och fosfor är dock medelmåttiga, eftersom nederbörd och avrinning är relativt stora. I flera typområden i södra och sydvästra Sverige, däribland typområde F26, har kvävehalterna legat på lägre nivåer under de senaste åren jämfört med undersökningarnas första år. Införandet av flera stödberättigande åtgärder i slutet av 90-talet kan vara en bidragande orsak till minskande kvävehalter i flera områden (Fölster et al., 2012).



Figur 2. Typområde F26 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid områdets utlopp (blå punkt).

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och mer nederbördsrik än normalt. Mängden vatten som rann av från området under denna period var därför större än medel för området. Årsmedelhalter av samtliga uppmätta ämnen låg ungefär i nivå med respektive medelvärde för området, men till följd av den stora årsavrinningen blev transporterna av både kväve och fosfor från området större än normalt.

METODER

Mätstation för vattenföring anlades vid avrinningsområdets utloppspunkt år 1993 av länsstyrelsen. Området övergick till Naturvårdsverkets nationella mätprogram år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2005 även dataloggerbaserad.



Figur 3. Mätstationen i typområde F26

Före år 2005 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2005 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen.

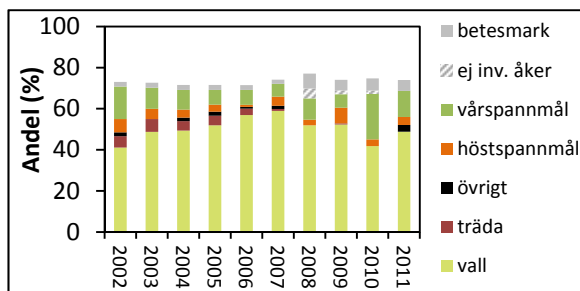
Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

RESULTAT

Odling

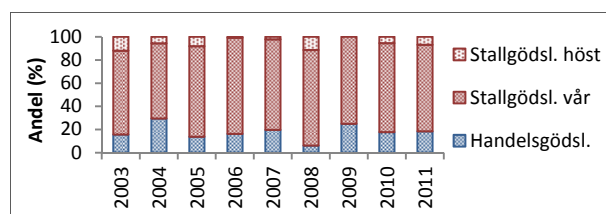
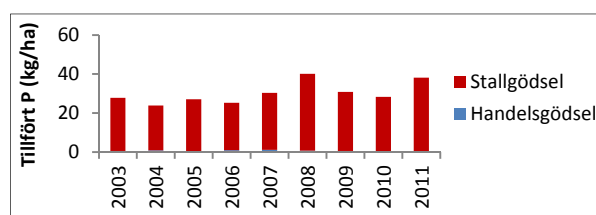
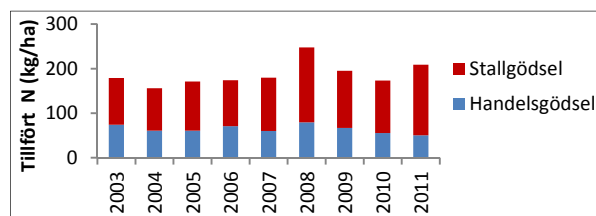
Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidsserie av odlingen redovisas i Figur 4 och omfattningen av olika odlingsåtgärder redovisas i Figur 6. I området odlas främst vall.



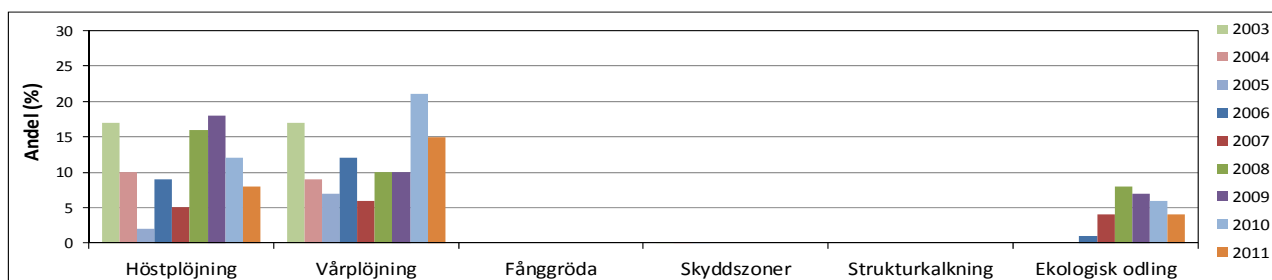
Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde F26. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 209 kg kväve och 38 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde F26 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som stallgödsel. Drygt 80 % av den gödslade arealen gödslas med stallgödsel, varav ca 7 % gödslas på hösten.



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslas med stallgödsel respektive handelsgödsel.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde F26.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Det var framförallt augusti, september och december 2011, samt juni 2012, som var ovanligt nederbördsrika. Under november 2011 och mars 2012 föll däremot betydligt mindre nederbörd än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Torup (temperatur) samt Mjöhult (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Torup (temperatur), Reftele (nederbörd) samt typområde F26 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 94/95 - 10/11.

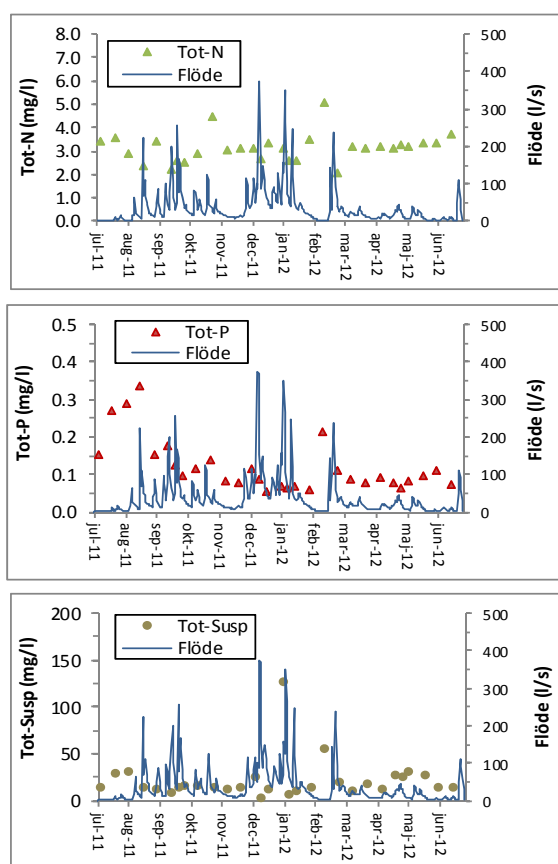
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.2	16.9	96	76	29	6
Aug-11	14.3	15.5	87	168	22	54
Sep-11	10.7	12.9	97	136	22	99
Okt-11	7.1	8.1	90	78	48	58
Nov-11	2.5	5.6	98	43	50	32
Dec-11	-1.0	2.7	90	161	55	143
Jan-12	-2.6	-0.4	80	87	57	109
Feb-12	-2.6	-3.2	53	52	42	52
Mar-12	0.4	4.3	61	20	58	28
Apr-12	4.6	4.9	50	67	32	24
Maj-12	10.3	11.8	54	46	20	19
Jun-12	14.1	12.5	70	120	13	27
Medel	6.1	7.6	-	-	-	-
Summa	-	-	926	1052	447	652

Avrinning

Till följd av riklig årsnederbörd blev också årsavrinningen större än normalt (Tabell 1). Den rikliga nederbörden under augusti och september gav ordentligt utslag på avrinningen under framför allt september, då det rann av cirka 80 mm mer vatten än normalt från området. Även under den milda vinterperioden i december och januari var avrinningen ovanligt stor.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde F26.

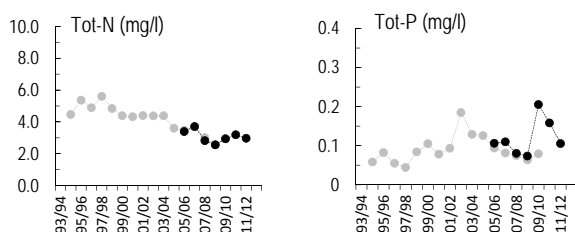
Kvävehalten i bäcken var relativt jämn under perioden och låg för det mesta runt 3-4 mg/l. Fosforhalten var högre när det var torrare i bäcken. Koncentrationen är beroende av utspädningseffekten. Ju mindre vatten desto mindre utspädning, vilket alltså kan medföra relativt höga koncentrationer vid lågt vattenflöde. Halten av suspenderat material är förhållandevis låg i typområde F26. Det beror på att jordarnas lerhalt är låg. Suspenderat material består till stor del av suspenderade lerpartiklar.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Samtliga årsmedelhalter låg ungefär i nivå med 6-årsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde F26. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	6-årsmedel 05/06 – 10/11
Tot-N (mg/l)	3.0	3.1
NO ₃ -N (mg/l)	2.4	2.3
Tot-P (mg/l)	0.11	0.12
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.03
Part-P (mg/l)	0.05	0.07
Susp mtrl (mg/l)	22	30

I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidserier. Årsmedelhalten av kväve har följt en nedåtgående trend under de senaste 10 åren, vilket har varit fallet i flera typer i södra Sverige. Det kan bero på ökande trender vad gäller användandet av stödberättigande åtgärder samt minskande trender vad gäller andelen brukad mark på flera håll i landet (Fölster et al., 2012). Årsmedelhalter av fosfor baserade på flödesproportionell provtagning (svart linje) är i flera fall högre än dem baserade på manuell stickprovtagning (grå linje). Vid flödesproportionell provtagning tas fler prover vid högt flöde, då fosforhalterna (särskilt partikulär fosfor) ofta ligger på högre nivåer (Figur 8).

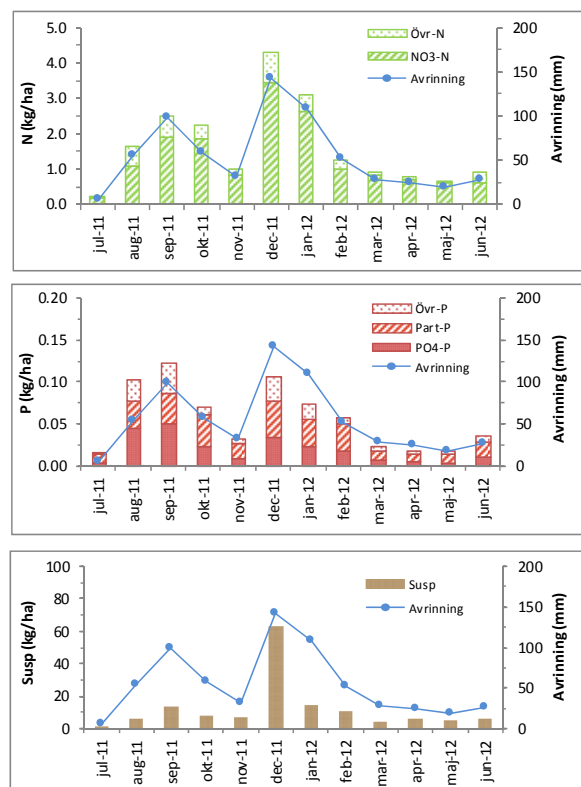


Figur 8. Tidserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde F26 grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 9 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporterna av kväve och

fosfor var störst i samband med stor avrinning i september, december och januari.



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde F26.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 6-årsmedel för området. Med undantag för årstransporten av suspenderat material var samtliga årstransporter större än respektive 6-årsmedel. Det berodde på att årsavrinningen var så stor.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde F26. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	6-årsmedel 05/06 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	19.3	16.0
NO ₃ -N (kg/ha)	15.5	11.7
Tot-P (kg/ha)	0.68	0.62
PO ₄ -P (kg/ha)	0.24	0.15
Part-P (kg/ha)	0.29	0.35
Susp mtrl (kg/ha)	147	149

Typområde K31

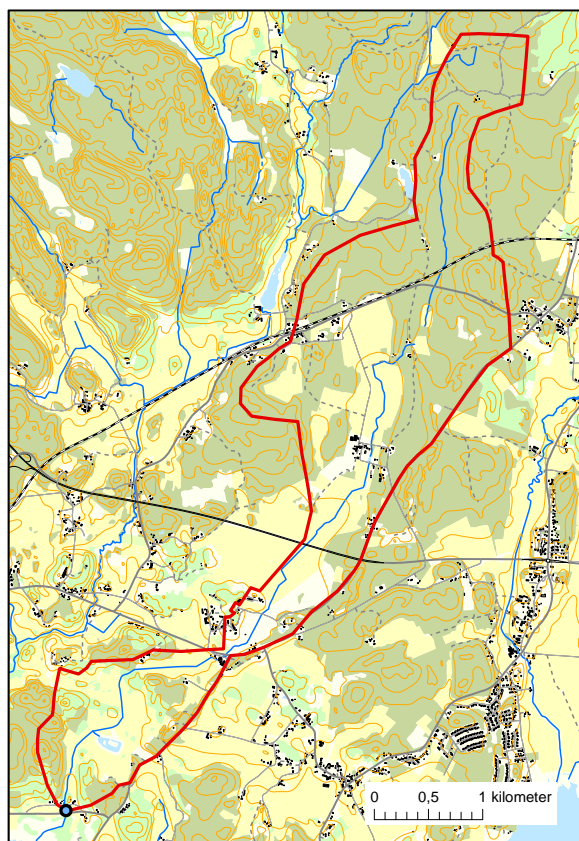
BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde K31 ligger i Blekinge län och är 769 ha stort. Området består främst av skog och åkermark utgör endast 25 % av området. Dominerande jordarter i området är lättare jordar som mo, sand och morän.

Jämfört med övriga typområden som ingår i undersökningarna har typområde K31 låga halter och transporter av både kväve och fosfor (Figur 8 i Appendix), vilket sannolikt framförallt beror på den låga andelen jordbruksmark.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter. En månadsnederbörd långt över det normala i juli och augusti 2011 gjorde att årsnederbörden blev större än normalvärdet. Även årsavrinningen blev större än medel. Låga kvävehalter under största delen av året gjorde att både årsmedelhalten och årstransporten av kväve hamnade under långtidsmedel för området. Fosforhalterna var medelmåttiga och årstransporten av samtliga fosforfraktioner hamnade något över långtidsmedel för området.



Figur 1. Typområde K31 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Fakta om området	
Lokalisering:	Blekinge
Total areal:	769 ha
Åkerareal:	196 ha (25 % av totala arealen)
Skogsmark:	476 ha (62 % av totala arealen)
Jordart:	Mo, morän
Normalnederbörd:	626 mm (Hoby)

METODER

En vattenföringsstation med triangulärt överfall installerades vid områdets utlopp 1993 och vattenföringen har sedan dess beräknats med hjälp av pegeldiagram.

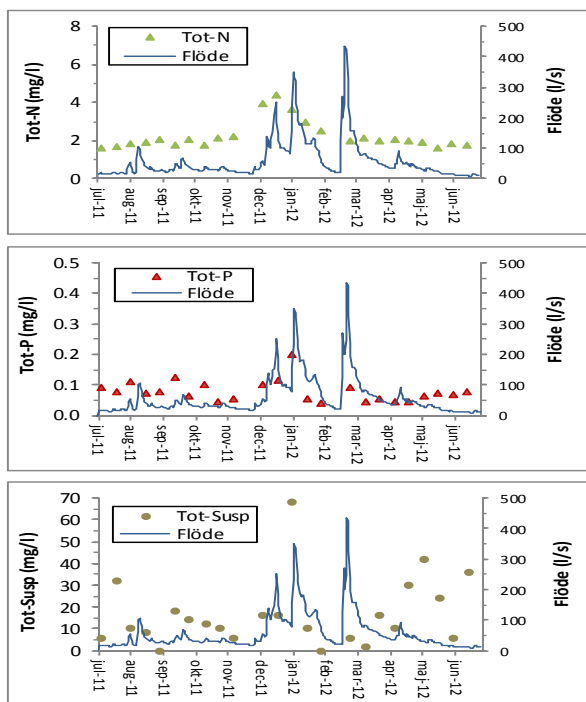
Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 24 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare än normalt. Årsnederbörden var större än normalt, vilket framförallt berodde på ovanligt riklig nederbörd i juli och augusti 2011, samt i juni 2012.



Figur 2. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P samt suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde K31.

Avrinning

Även årsavrinningen blev större än långtidsmedel för området (Tabell 1). Det berodde främst på den rikliga nederbörden i januari, som resulterade i en månadsavrinning som var 20 mm större än medel.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 2 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Totalkvävehalterna låg för det mesta runt 2 mg/l, men var något förhöjda vid högflödet i december och januari. Totalfosforhalterna låg för det mesta nära eller under 0.1 mg/l, men uppgick till ca 0.2 mg/l i samband med högflödet i januari. Vid detta tillfälle förekom fosfor främst som partikelbunden fosfor, vilket troligen hade ett samband med den topp i suspenderat material som uppmättes vid samma tillfälle.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för Karlshamn (temperatur) och Hoby (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Karlshamn (temperatur) och Hoby (nederbörd). Avrinning avser typområde K32 Medel för typområdets avrinning avser perioden 93/94 - 10/11.

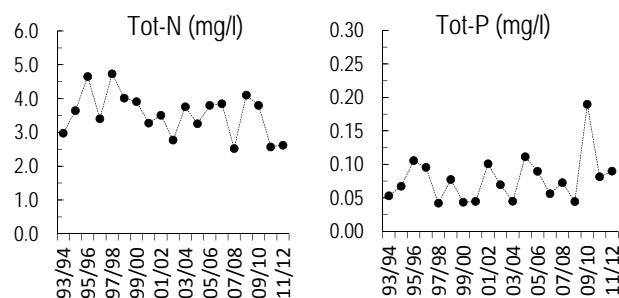
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	16.3	17.7	69	101	7	7
Aug-11	15.7	16.5	50	93	4	15
Sep-11	12.2	13.6	63	72	8	13
Okt-11	8.3	8.4	61	37	11	11
Nov-11	4.0	6.2	69	14	20	8
Dec-11	0.7	3.8	58	78	32	37
Jan-12	-0.9	0.9	55	75	35	55
Feb-12	-1.0	-1.5	36	54	31	37
Mar-12	1.4	5.3	40	4	34	28
Apr-12	5.4	5.7	37	44	23	16
Maj-12	10.6	12	41	20	12	9
Juni-12	14.9	13.6	47	63	5	4
Medel	7.3	8.5	-	-	-	-
Summa	-	-	626	654	222	240

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av kväve låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området, medan årsmedelhalterna av samtliga fosforfraktioner var i nivå med respektive långtidsmedelvärde (Tabell 2).

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde K31.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	2.6	3.6
NO ₃ -N (mg/l)	2.2	2.8
NH ₄ -N (mg/l)	0.03	0.07
Tot-P (mg/l)	0.09	0.08
PO ₄ -P (mg/l)	0.03	0.02
Part-P (mg/l)	0.04	0.04
Susp mtrl (mg/l)	18	14

Figur 3 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:

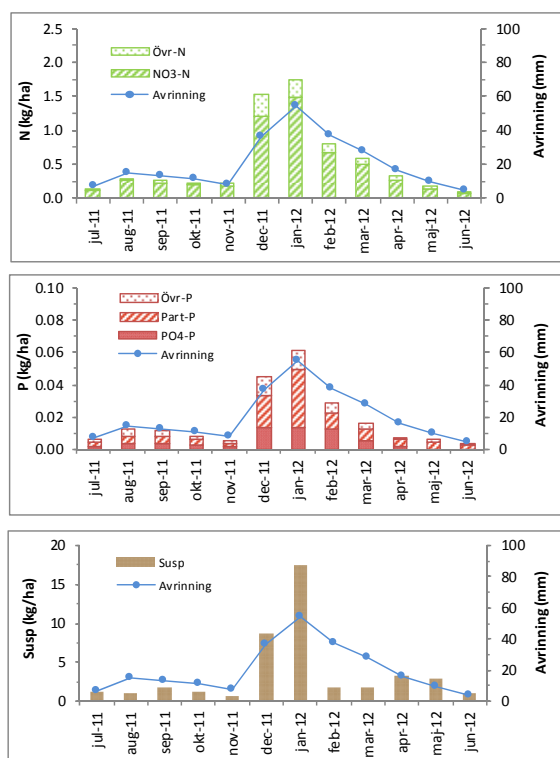


Figur 3. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde K31.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 4 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Både kväve- och fosfortransporten följde månadsavrinningen och var därmed störst i december och januari. Det mesta av kvävet transporteras i form av nitratkväve. Vid höglöde utgörs fosfor främst av partikelbunden fosfor.

Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Till följd av låga kvävehalter blev även årstransporten av totalkväve och nitratkväve mindre än långtidsmedel (Tabell 3). Årstransporterna av samtliga fosforfraktioner hamnade dock något över respektive långtidsmedelvärde.



Figur 4. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde K31.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde K31.

	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	6.3	7.7
NO ₃ -N (kg/ha)	5.2	6.0
NH ₄ -N (kg/ha)	0.07	0.14
Tot-P (kg/ha)	0.22	0.17
PO ₄ -P (kg/ha)	0.06	0.05
Part-P (kg/ha)	0.10	0.08
Susp mtrl (kg/ha)	43	31

Typområde K32

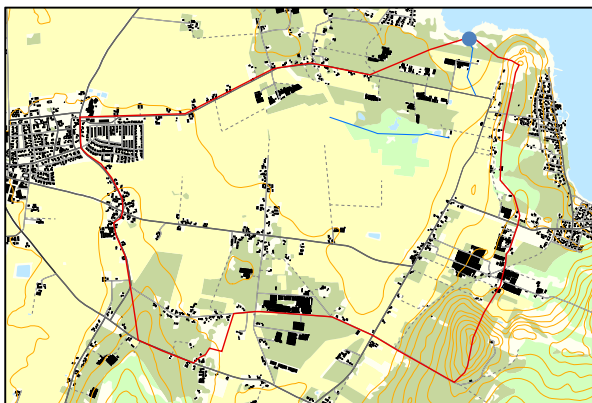


Figur 1. Mätöverfallet i typområde K32. Foto: Jonas Engzell

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde K32 ligger i Blekinge län och är 947 ha stort. Uppströms området finns åkermark och minkfarmer. Nedströms finns betesmark och strandmark ut mot mynningen i Östersjön. Våtmarker har anlagts i anslutning till vattendraget.

Åkermarken utgör ca 66 % av avrinningsområdet. Jordarten utgörs till största delen av mullhaltig mo. I området odlas främst vårspannmål och potatis.



Figur 2. Typområde K32 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Jämfört med övriga typområden som ingår i undersökningarna har typområde K32 högst halter av både kväve och fosfor i sitt vattendrag (Figur 8 i Appendix). Troligen sprids betydande mängder påsldjursgödsel i området.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter. En månadsnederbörd långt över det normala i juli 2011 gjorde att årsnederbörden hamnade något över normalvärdet. Årsavrinningen var dock mindre än normalt. Liten årsavrinning i kombination med låga kvävehalter gjorde att årstransporten av kväve blev mindre än långtidsmedel för området. Årsmedelhalten av totalfosfor, som främst utgörs av partikulärt bunden fosfor, var dock högre än medel och den totala mängden fosfor som transporterades ut från området under året var i nivå med långtidsmedel.

Fakta om området	
Lokalisering:	Blekinge
Total areal:	860 ha
Åkerareal:	568 ha (66 % av totala arealen)
Skogsareal:	215 ha (25 % av totala arealen)
Jordart:	Mullhaltig mo
Normalnederbörd:	551 mm (Sölvesborg)

METODER

En vattenföringsstation med triangulärt överfall installerades vid områdets utlopp 1993 och vattenföringen har sedan dess beräknats med hjälp av pegeldiagram.

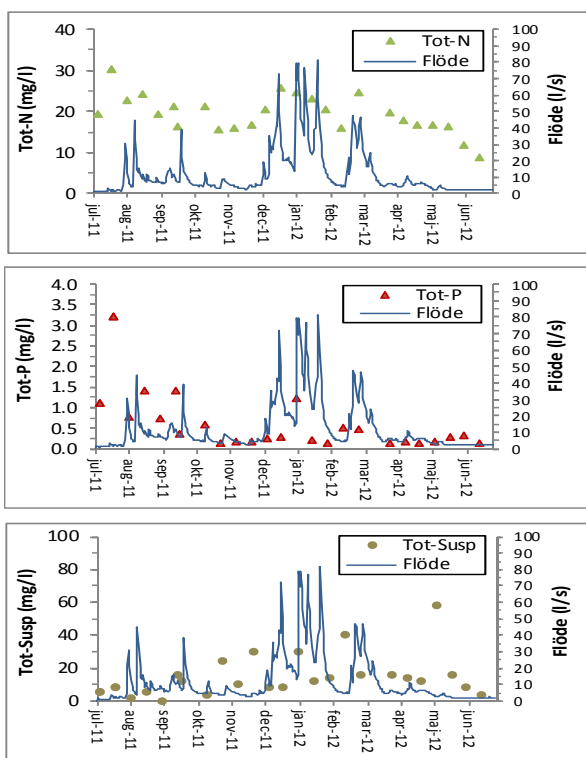
Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 27 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare än normalt. Årsnederbörden var större än normalt, vilket framförallt berodde på ovanligt riklig nederbörd i juli 2011.



Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P samt suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde K32.

Avrinning

Trots riklig årsnederbörd hamnade årsavrinningen strax under medelvärdet för området. Det beror på att månadsnederbörden var som störst under en sommarmånad. Då tar vegetationen upp mycket av vattnet och avdunstningen är hög, vilket gör att mängden avrinnande vatten blir liten i relation till nederbörden. Avrinningen var störst i samband med plusgrader under första hälften av januari.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Både kväve- och fosforhalterna var som högst under sensommaren, men avtog under lågflödet i oktober och november. Under högflödet vid årsskiftet var kvävehalterna höga igen. Den milda hösten och vintern kan ha medfört en hög mineralisering i jorden, varpå kväve frigjordes från organiskt material och lakades ut i samband med ökad avrinning. Kvävehalten avtog återigen i juni, i takt med ökat kväveupptag i växterna.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för Kristianstad (temperatur) och Sölvesborg (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Kristianstad (temperatur) och Sölvesborg (nederbörd). Avrinning avser typområde K32 Medel för typområdets avrinning avser perioden 93/94 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	16.6	17.4	60	122	4	1
Aug-11	15.9	16.3	52	62	2	3
Sep-11	12.3	13.6	56	72	3	3
Okt-11	8.5	8.5	52	31	4	2
Nov-11	3.8	6.0	56	7	7	1
Dec-11	0.6	3.5	48	57	10	8
Jan-12	-0.8	0.8	44	58	11	13
Feb-12	-0.9	-2.1	31	30	11	5
Mar-12	1.8	5.1	37	4	13	4
Apr-12	5.3	5.7	35	34	7	2
Maj-12	10.8	12	38	15	5	1
Juni-12	15.3	13.4	40	30	3	1
Medel	7.4	8.4	-	-	-	-
Summa	-	-	551	608	80	44

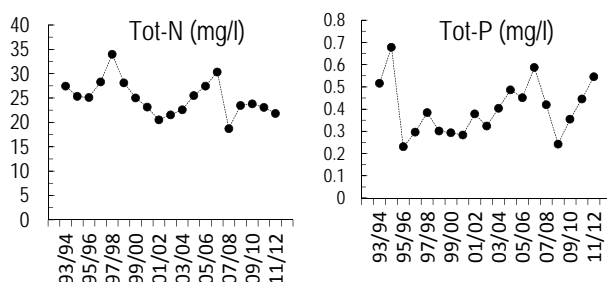
I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av kväve låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området, medan årsmedelhalterna av samtliga

fosforfraktioner var högre än respektive långtidsmedelvärde.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde K32.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	21.9	25.2
NO ₃ -N (mg/l)	19.4	21.8
NH ₄ -N (mg/l)	1.58	1.43
Tot-P (mg/l)	0.55	0.39
PO ₄ -P (mg/l)	0.14	0.08
Part-P (mg/l)	0.36	0.28
Susp mtrl (mg/l)	15.4	17.1

Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:

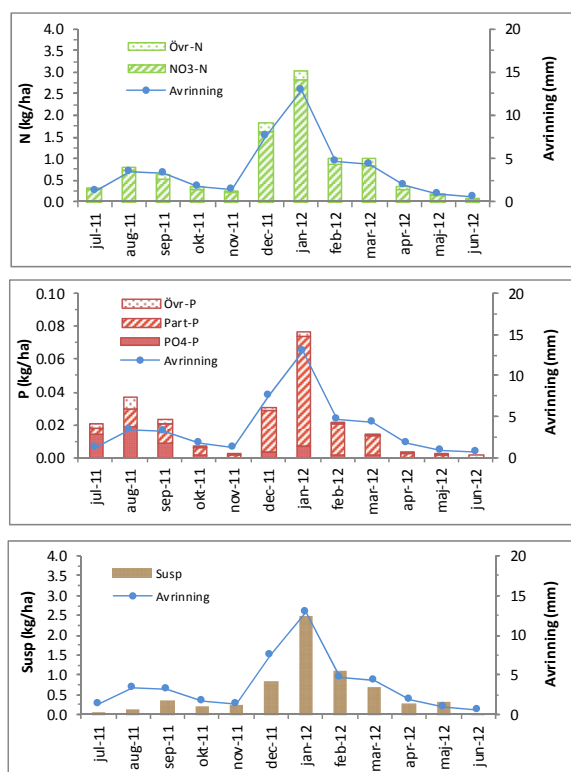


Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde K32.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012.

Kvävetransporten följde månadsavrinningen och var därmed störst i december och januari. Det mesta av kvävet transporteras i form av nitratkväve. Fosfortransporten var störst i januari. Partikelbunden fosfor utgör oftast den största delen av det fosfor som transporteras från området. Den stora andelen partikulär fosfor är anmärkningsvärd med tanke på att området till största delen är flackt och har lätta mindre erosionskänsliga jordar.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde K32.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Till följd av liten årsavrinning blev årstransporten av samtliga kvävefraktioner betydligt mindre än respektive medelvärde. Transporten av totalfosfor, fosfatfosfor och partikelbunden fosfor var dock i nivå med respektive medelvärde.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde K32.

	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	9.6	19.6
NO ₃ -N (kg/ha)	8.5	16.9
NH ₄ -N (kg/ha)	0.7	1.2
Tot-P (kg/ha)	0.2	0.3
PO ₄ -P (kg/ha)	0.06	0.06
Part-P (kg/ha)	0.2	0.2
Susp mtrl (kg/ha)	6.8	15.0

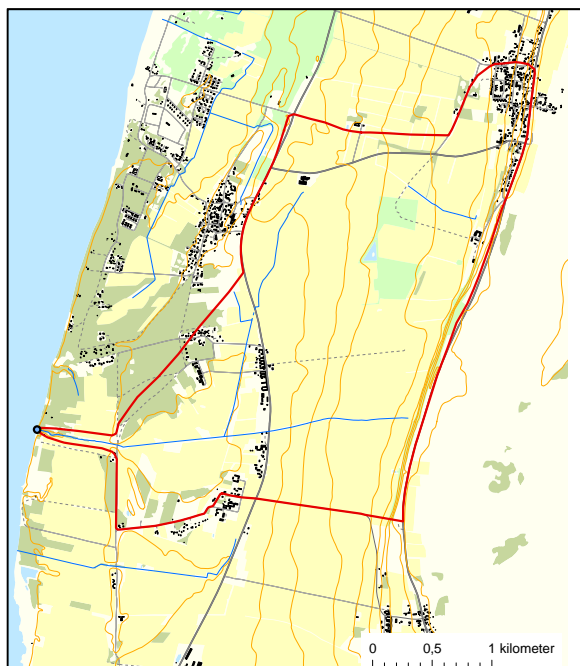
Typområde H29



Figur 1. Typområdets vattendrag strax nedanför mätstationen.
Foto: Maria Hauxwell, länsstyrelsen Kalmar län.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde H29 ligger på Öland och är 719 ha stort. Bäckens passerar genom ett relativt platt jordbrukslandskap, men strax före utloppet har bäcken eroderat sig ned i marken och bildat en ravin. Berggrunden är kalksten som täcks av morän grovlera och sandig finmo.



Figur 2. Typområde H29 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Spannmål dominerade jordbruksarealen vid den odlingsinventering som utfördes 1997, men det odlades också vall och betor.

Typområde H29 hamnar i den grupp av typområden som har relativt höga kvävehalter i vattendraget (Figur 8 i Appendix). Det beror på att nitratkvävejonen är lätttröglig i grova jordar, och vandrar relativt snabbt genom jordprofilen och ut i vattendraget. Den totala mängden kväve som transporteras ut från området per år är dock relativt liten i relation till de typområden som ligger i den södra och den sydvästra delen av landet (Figur 8 i Appendix). Det beror på en torrare väderlek i östra Sverige och att mängden avrinnande vatten därför inte är särskilt stor. Fosfor, som främst når vattendragen i partikelbunden form, förekommer i låga halter och mängden fosfor som transporteras ut från området är mindre än i de flesta andra typområden.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett nederbördsrikt år med en mild vinter. Årsavrinningen var dock mindre än normalt, eftersom en stor del av nederbörden föll under sommarmånaderna då växter tar upp en stor del av vattnet och då avdunstningen är stor. Till följd av liten avrinning och generellt låga halter av växtnäringsämnen blev uttransporten av både kväve och fosfor från området mindre än långtidsmedel.

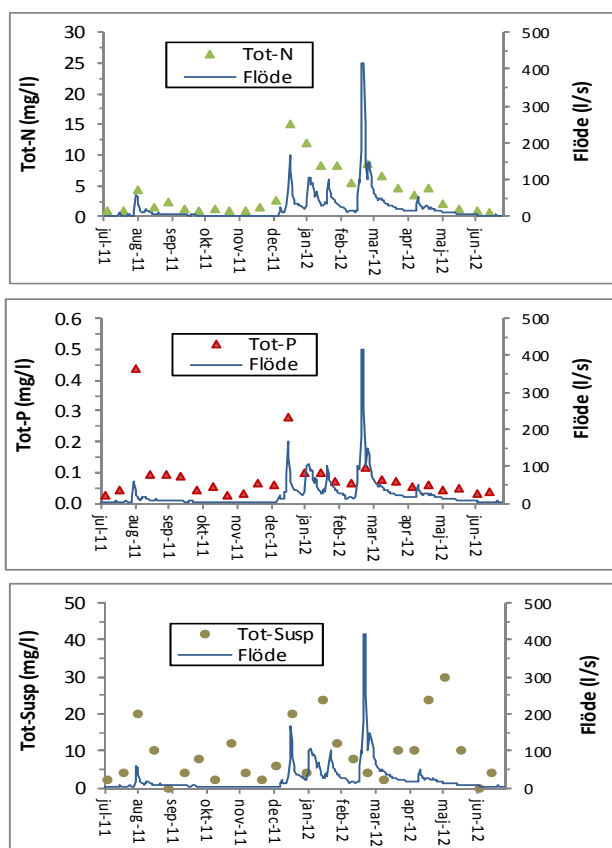
Fakta om området	
Lokalisering:	Öland (Kalmar län)
Total areal:	719 ha
Åkerareal:	464 ha (65 % av totala arealen)
Skogsareal:	68 ha (9 % av totala arealen)
Jordart:	Mo/grovlera
Normalnederbörd:	489 mm (Kastlösa)

METODER

En vattenföringsstation med bestämmande sektion och kontinuerligt skrivande pegel installerades av länsstyrelsen vid områdets utlopp 1995. Pegeln ersattes senare av en logger som registrerar vattenståndet i bäcken. Vattenföringen (l/s som medelvärde per dygn) beräknas utifrån timvärden av vattennivå och med avbördningskurva för den bestämmande sektionen.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätöverfallet där vattennivån registreras. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfat-fosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.



Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde H29.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Sommarmånaderna och vintermånaderna var särskilt nederbördsrika, medan ovanligt lite nederbörd föll under hösten 2011, samt i mars och i maj 2012.

Avrinning

Trots riklig årsnederbörd hamnade årsavrinningen strax under medelvärdet för området. Det beror på att hälften av årsnederbörden föll under sommarmånader, då vegetationen tar upp mycket av vattnet och avdunstningen är hög. Avrinningen var störst under vintermånaderna (december, januari och februari).

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Högst halter av kväve uppmättes i samband med högflödena under vinterhalvåret. Kväveläckaget är generellt som störst under milda och nederbördsrika vintrar då en stor del av åkermarken ligger bar och då organiskt bundet kväve har mineraliserats. Fosforhalterna var låga under i stort sett hela året, men toppar inträffade i samband med ökande vattenföring i slutet av juli och i december (Figur 3).

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för Ölands södra udde (temperatur) samt Kastlösa (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Ölands södra udde (temperatur), Kastlösa (nederbörd), samt typområde H29 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 95/96 - 10/11.

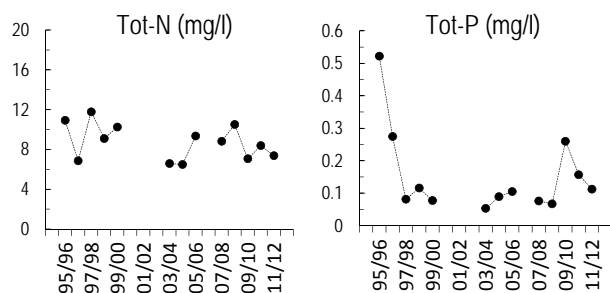
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.7	17.3	50	148	3	3
Aug-11	15.8	16.9	50	76	2	4
Sep-11	12.7	11.9	52	28	1	2
Okt-11	9.1	8.1	42	21	2	1
Nov-11	4.9	6.3	53	8	8	1
Dec-11	1.6	4.5	45	76	15	12
Jan-12	-0.2	1.5	39	61	14	21
Feb-12	-0.7	-1.5	29	45	15	29
Mar-12	0.9	3.8	30	5	21	16
Apr-12	3.8	4.9	29	46	18	8
Maj-12	8.3	9.7	33	19	12	4
Juni-12	13.5	12.9	37	52	4	2
Medel	7.1	8.0	-	-	-	-
Summa	-	-	489	584	115	103

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av kväve, samt totalfosfor och fosfatfosfor fosfor låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde H29. Långtidsmedelvärdena är baserade på 12 år mellan 95/96 – 10/11 (uppehåll i mätningarna under perioden 00/01 – 02/03 samt under året 06/07).

	Årsmedelhalt 2011/2012	12-årsmedel 95/96 – 10/11
Tot-N (mg/l)	7.4	8.8
NO ₃ -N (mg/l)	6.2	7.7
NH ₄ -N (mg/l)	0.06	0.14
Tot-P (mg/l)	0.11	0.16
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.09
Part-P (mg/l)	0.07	0.07
Susp mtrl (mg/l)	10	52

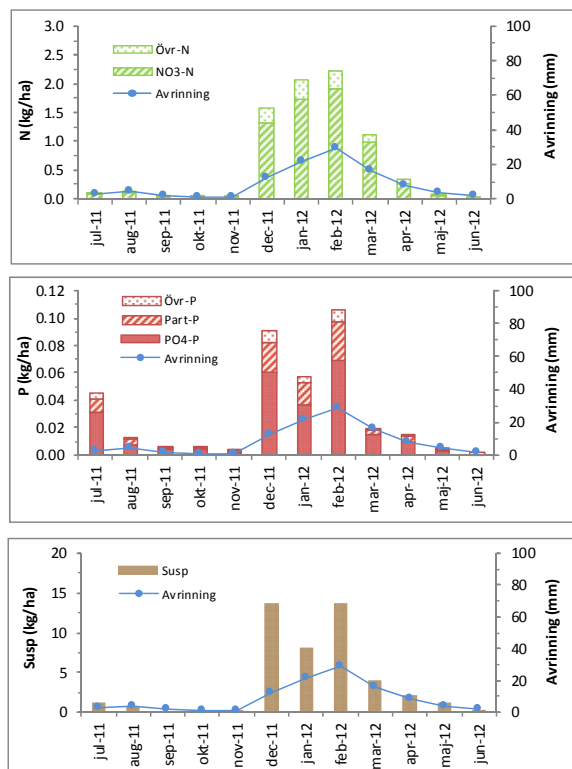
Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor:



Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde H29.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Kvävetransporten följde månadsavrinningen och var därmed störst i februari. Även fosfortransporten var som störst vintertid, men var relativt stor även i samband med ökad avrinning i slutet av juli i kombination med hög fosforhalt. Kvävetransporteras främst som nitratkväve och fosfortransporteras till största delen som fosfatfosfor.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde H29.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Till följd av låga växtnäringshalter och liten årsavrinning blev de totala årstransporterna av både kväve och fosfor mindre än långtidsmedel. Även årstransporten av suspenderat material var mindre än långtidsmedel.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde H29. Långtidsmedelvärdena är baserade på 12 år mellan 95/96 och 10/11 (uppehåll i mätningarna under perioden 00/01 – 02/03 samt under året 06/07).

	Årstransport 2011/2012	12-årsmedel 95/96 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	7.6	9.9
NO ₃ -N (kg/ha)	6.4	8.6
NH ₄ -N (kg/ha)	0.1	0.17
Tot-P (kg/ha)	0.12	0.21
PO ₄ -P (kg/ha)	0.04	0.11
Part-P (kg/ha)	0.07	0.10
Susp mtrl (kg/ha)	11	75

Typområde 128



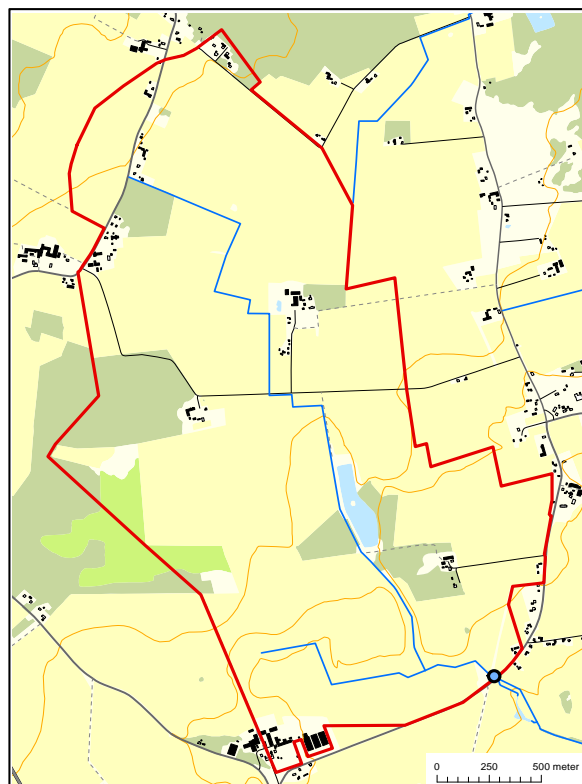
Figur 1. Typområde 128.

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde 128 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 spannmålsodlingar, potatisodlingar och oljeväxter. Djurtätheten är 0.3 DE/ha (Tabell 1 i Appendix).

Fakta om området	
Lokalisering:	Gotland
Total areal:	472 ha
Åkerareal:	396 ha (ca 84 % av tot. areal)
Skogsareal:	52 ha (11 % av totala arealen)
Dominerande jordart:	Moränlera
Normalnederbörd:	522 mm (Visby)

Kvävehalterna i områdets vattendrag är bland de högsta av de typområden som ingår i undersökningarna (Figur 8 i Appendix). Till följd av relativt liten nederbörd och avrinning från området är dock



Figur 2. Typområde 128 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid områdets utlopp (blå punkt i nedre högra hörnet).

kväveförlusterna 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, men har legat på högre nivåer under de senaste tre åren.

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och mer nederbördsrik än normalt. Mängden vatten som rann av från området under denna period var därför större än medel för området. Årsmedelhalt och årstransport av totalkväve och nitratkväve var lägre än medel för området. Vad gäller fosfor var däremot både halter och transporter något större än respektive medelvärde. Årsmedelhalten av totalfosfor ökade kraftigt för tre år sedan, och trots att den fortfarande ligger över medel för området tycks den nu vara på väg neråt igen.

METODER

Mätstation för vattenföring anlades vid avrinningsområdets utloppspunkt år 1989 av länsstyrelsen. Området övergick till Naturvårdsverkets nationella mätprogram år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2005 även dataloggerbaserad.



Figur 3. Mätstationen i typområde I28.

Före år 2005 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2005 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen.

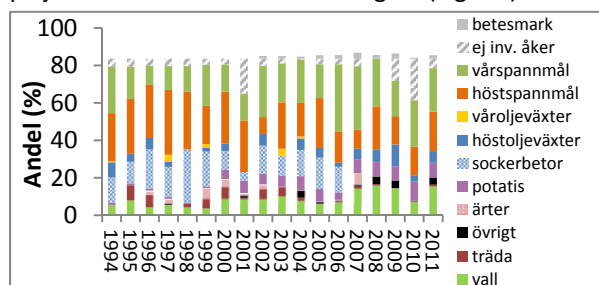
Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

RESULTAT

Odling

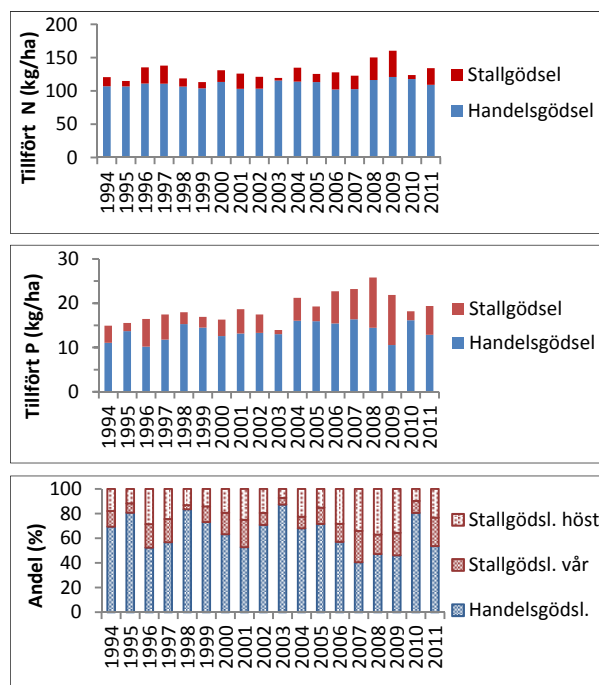
Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidsserie av odlingen redovisas i Figur 4 och omfattningen av olika odlingsåtgärder redovisas i Figur 6. Odlingen är varierad. Under de senaste tre åren har andelen höstplöjd åkermark varit större än tidigare (Figur 6).



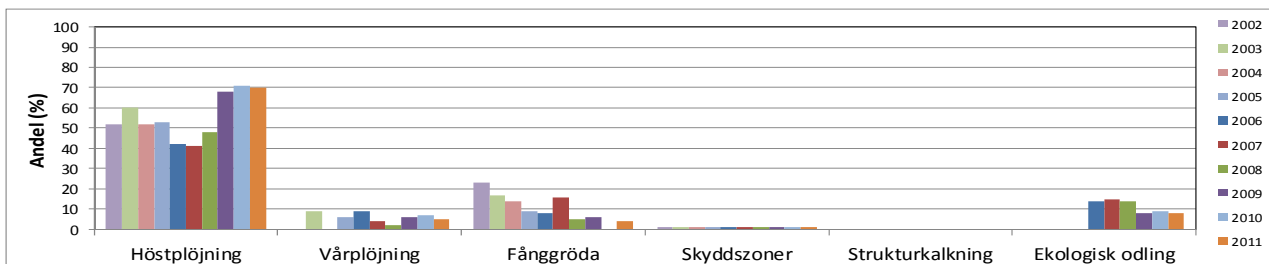
Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i typområde I28. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 134 kg kväve och 19 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde I28 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som stallgödsel. Under åren 2006-2009 var tillförseln av fosfor via stallgödselmedel som störst.



Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel respektive handelsgödsel.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde I28.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och något blötare än normalt. Det var framförallt juli, augusti och december 2011 som var ovanligt nederbördsrika. Under november 2011 och mars 2012 föll däremot betydligt mindre nederbörd än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Visby (temperatur och nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Visby (temperatur och nederbörd) samt typområde I28 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 89/90 - 10/11.

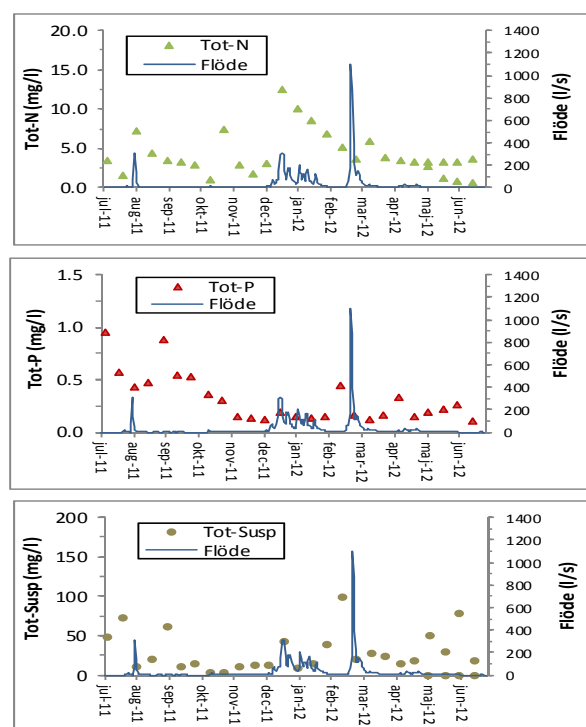
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	16.0	18.2	51	125	2	11
Aug-11	15.6	16.5	50	48	1	2
Sep-11	11.8	13.7	59	36	3	1
Okt-11	8.0	8.7	48	45	7	2
Nov-11	3.7	5.7	58	9	15	3
Dec-11	0.6	3.2	53	90	33	55
Jan-12	-1.3	-0.1	53	55	34	39
Feb-12	-2.1	-2.7	29	48	28	61
Mar-12	-0.1	3.1	35	9	27	15
Apr-12	4.0	4.8	29	43	12	8
Maj-12	9.1	10.5	29	13	4	3
Jun-12	14.0	12.9	31	64	2	1
Medel	6.6	7.9	-	-	-	-
Summa	-	-	522	585	167	201

Avrinning

Till följd av riklig årsnederbörd blev också årsavrinningen större än normalt (Tabell 1). Både hösten och våren blev ovanligt torra. Avrinningen var störst under den ovanligt milda vinterperioden i december och januari samt i samband med plusgrader under de sista dagarna i februari.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i tybområde I28.

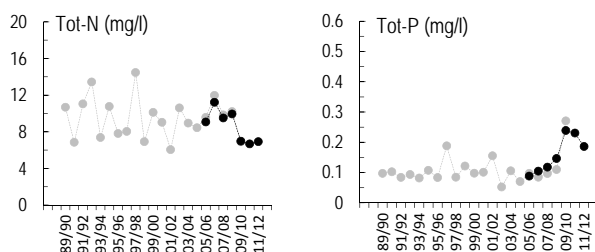
Sambandet mellan vattenflöde och koncentration av växtnäringssämne i bäcken såg lite olika ut för kväve respektive fosfor. Koncentrationen i bäcken kan bli hög till följd av hög vattenföring (ju mer vatten som rinner av från åkern desto mer växtnäring hamnar i bäcken), vilket var fallet när det gällde kvävehalten under avrinningen i december och januari. Men koncentrationen är också beroende av utspädnings-effekten i bäcken. Ju mindre vatten desto mindre utspädning, vilket alltså kan medföra relativt höga koncentrationer vid lågt vattenflöde. Detta var fallet när det gällde fosforhalten i bäcken under den torra hösten. Då förekom fosfor främst som fosfatfosfor, vilket brukar vara fallet vid lågflödessituationer.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Årsmedelhalten av kväve var år 2011/2012 lägre än områdets 6-årsmedel, medan årsmedelhalterna av samtliga fosforfraktioner var högre än medel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde I28. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	6-årsmedel 05/06 – 10/11
Tot-N (mg/l)	6.9	8.9
NO ₃ -N (mg/l)	6.1	7.9
Tot-P (mg/l)	0.19	0.15
PO ₄ -P (mg/l)	0.12	0.09
Part-P (mg/l)	0.05	0.04
Susp mtrl (mg/l)	23	17

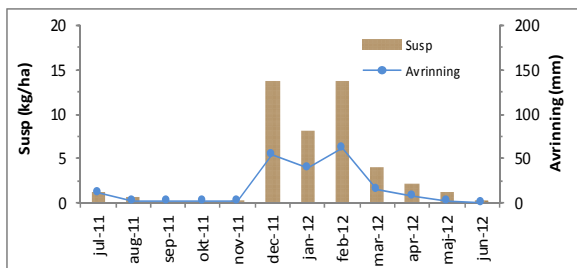
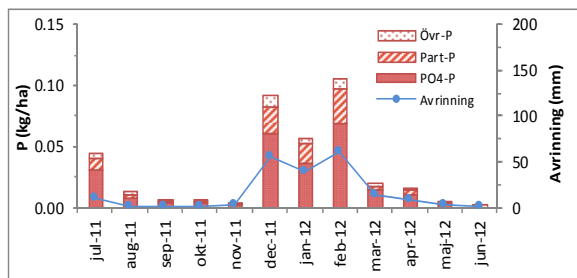
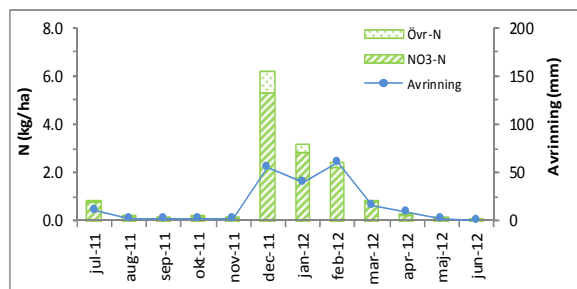
I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidserier. Årsmedelhalten av totalkväve har legat på låga nivåer under de senaste tre åren. Årsmedelhalten av totalfosfor ser ut att börja gå ner igen, efter den kraftiga uppgången under perioden 2009/2010 (Figur 8).



Figur 8. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N) och totalfosfor (Tot-P) i typområde I28, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Månadstransporterna av kväve, fosfor och suspenderat material var störst i samband med stor avrinning i september, december och januari (Figur 9). I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 6-årsmedel för området. Till följd av relativt låga kvävehalter under året blev den totala mängden kväve som transporterades från området mindre än områdets 6-årsmedel.



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde I28.

Årstransporterna av samtliga fosforfraktioner blev däremot större än medel till följd av de relativt höga fosforhalterna i kombination med stor avrinning från området.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde I28. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	6-årsmedel 05/06 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	14.0	15.4
NO ₃ -N (kg/ha)	12.3	13.8
Tot-P (kg/ha)	0.37	0.30
PO ₄ -P (kg/ha)	0.25	0.18
Part-P (kg/ha)	0.09	0.07
Susp mtrl (kg/ha)	46	32

Typområde O14

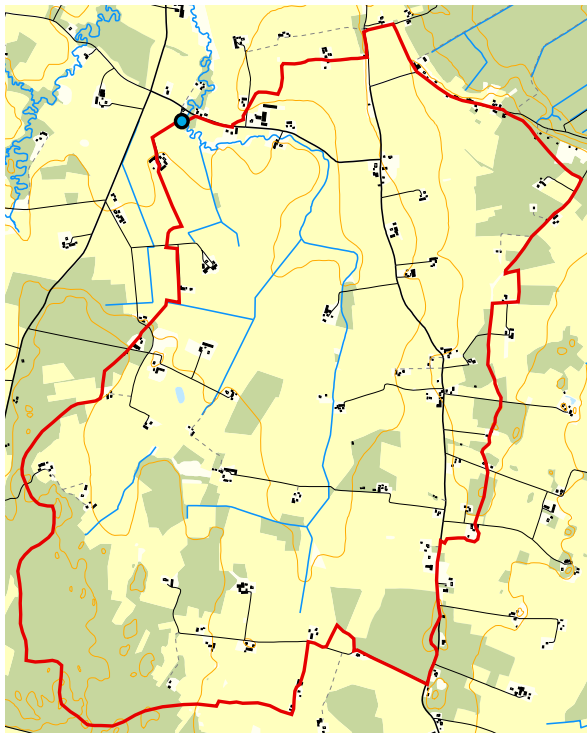
BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde O14 i Västra Götalands län är ett 1014 hektar stort avrinningsområde som utgörs av ett flackt landskap väster om Vänern. Den dominerande jordarten är lättlera. Jordbruket är inriktat mot spannmålsodling.

Jämfört med övriga typområden brukar årsförlusterna av kväve från området vara medelmåttiga (Figur 8 i Appendix). I likhet med flera andra typområden i sydvästra Sverige syns en nedåtgående trend i kvävehalterna (Figur 4). När det gäller fosfor är område O14 bland de sex typområden som har störst årsförluster. Det beror troligen dels på relativt stor årsavrinning och dels på de erosionskänsliga lättlerorna som förekommer i området och som läcker främst partikulärt bunden fosfor.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter och en större årsnederbörd än normalt. Trots den ovanligt rikliga årsnederbörden var årsavrinningen mindre än medelvärdet för området. Det beror på att en stor del av nederbörden föll under sommarhalvåret. Då är både avdunstning och evaporation höga, vilket minskar nederbördens påverkan på avrinningen.



Figur 1. Typområde O14 med mätstation vid områdets utlopp (blå punkt).



Figur 2. Typområde O14. Foto: Pia Kynkänniemi

Årstransporten av kväve var i år mindre än långtidsmedel för området, medan årstransporten av fosfor var större än motsvarande medelvärde.

Kvävetransporten var störst i maj, troligen till följd av försommarregn i kombination med nygödslade åkrar. Fosfortransporten följde i stort sett avrinningen, och var störst i samband med stor avrinning i september och januari.

Fakta om området	
Lokalisering:	Götaälvs avrinningsområde väster om Vänern.
Total areal:	1013 ha
Åkerareal:	719 ha (71 % av totala arealen)
Skogsareal:	232 ha (23 % av totala arealen)
Jordart:	Lättlera
Normalnederbörd:	732 mm (Erikstad)

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades av länsstyrelsen år 1993. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn och vattenföringen registreras av en mekanisk pegelskrivare.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätöverfallet där vattennivån registreras. Vid högflöde sker provtagning oftare. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 33 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Sensommaren 2011 och försommaren 2012 var särskilt nederbördsrika, medan oktober och november 2011, samt mars 2012 var ovanligt torra månader.

Avrinning

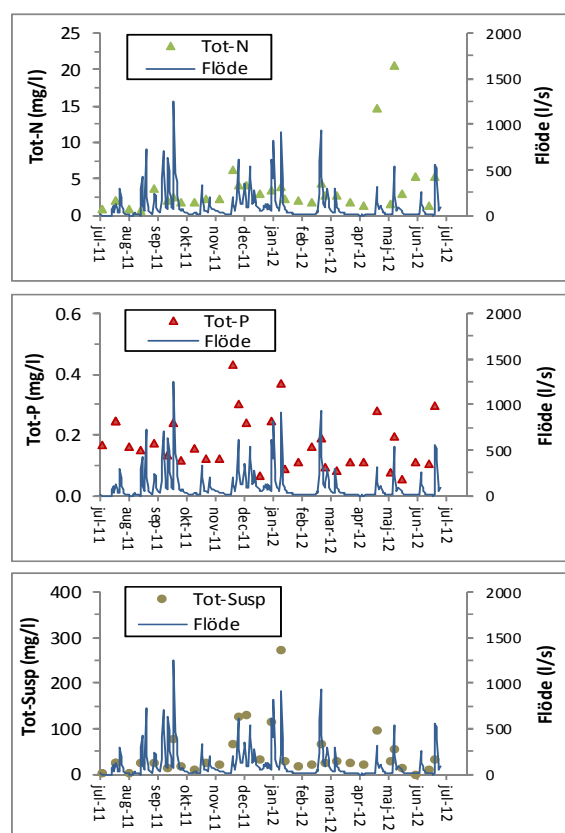
Trots den rikliga årsnederbörden hamnade årsavrinningen strax under medelvärdet för området. Det beror på att det främst var sommarmånaderna som var nederbördsrika. Då är både avdunstningen och evaporationen höga, vilket minskar nederbördens påverkan på avrinningen. Avrinningen var störst i september.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund. Högre halter av kväve och fosfor uppmättes framförallt i samband med plusgrader och regn i december och januari, samt i samband med försommarregnen under maj och juni. Kvävetopparna i maj på 15 mg/l respektive 21 mg/l beror troligen på nygödslade åkrar i kombination med högt vattenflöde i bäcken (Figur 3).

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Nederbörd och temperatur är hämtad från SMHI:s klimatstation Erikstad. Medel för typområdets avrinning avser perioden 90/91 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	15.8	17.3	64	115	10	11
Aug	14.8	15.5	66	115	9	25
Sep	11.1	13	81	142	13	62
Okt	7.1	7.5	88	45	34	15
Nov	2.1	5.2	83	37	40	22
Dec	-1.3	2.2	60	58	43	38
Jan	-3.1	-1.1	58	60	44	40
Feb	-3.3	-2.8	40	38	29	27
Mar	-0.3	4.5	46	10	41	15
Apr	4.3	4.7	40	54	29	9
Maj	9.9	11.7	51	79	10	13
Jun	14.5	12.6	55	125	6	21
Medel	6.0	7.5	-	-	-	-
Summa	-	-	732	878	308	300



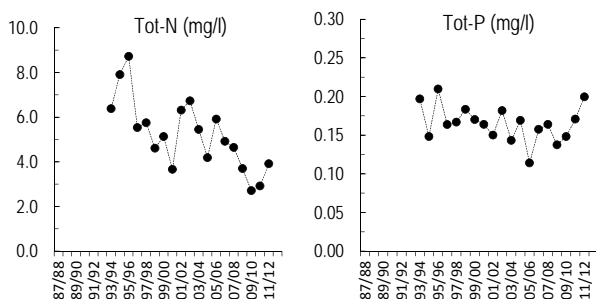
Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O14.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalterna av totalkväve och nitratkväve låg år 2011/2012 under respektive långtidsmedel för området. Årsmedelhalten av totalfosfor hamnade dock något över långtidsmedel, och det berodde främst på fraktionen av partikulär fosfor.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O14.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	3.9	5.3
NO ₃ -N (mg/l)	3.4	4.1
Tot-P (mg/l)	0.20	0.16
PO ₄ -P (mg/l)	0.06	0.05
Part-P (mg/l)	0.11	0.08
Susp mtrl (mg/l)	66	41

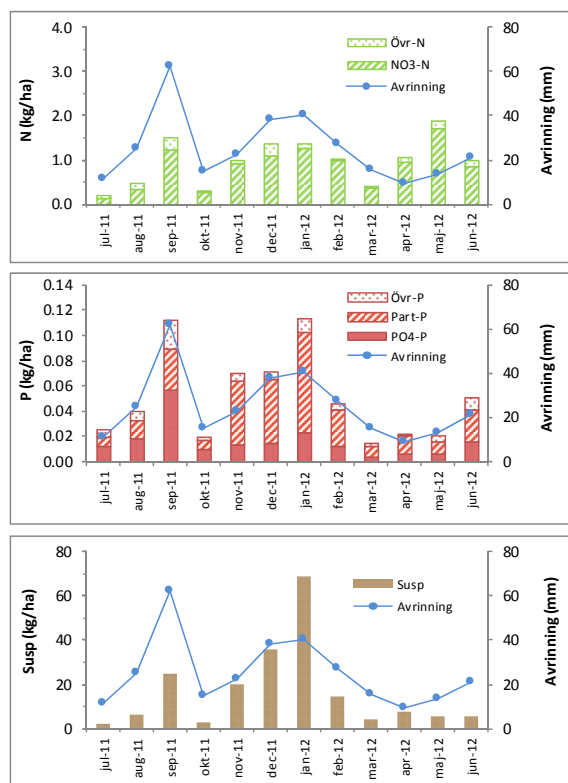
Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:



Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde O14.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Kvävetransporten var störst i samband med de höga kvävehalterna som uppmättes i bäcken i maj (Figur 3). Fosfortransporten var störst i samband med stor avrinning i september och januari. I september transporterades det mesta i form av fosfatfosfor, medan fraktionen av partikulär fosfor dominerade under vinterhalvåret. Transporten av suspenderat material var störst i december och januari.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O14.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 18-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve och nitratkväve var båda mindre än medel, medan årstransporten av samtliga fosforfraktioner var något större än områdets medelvärde (Tabell 3).

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O14.

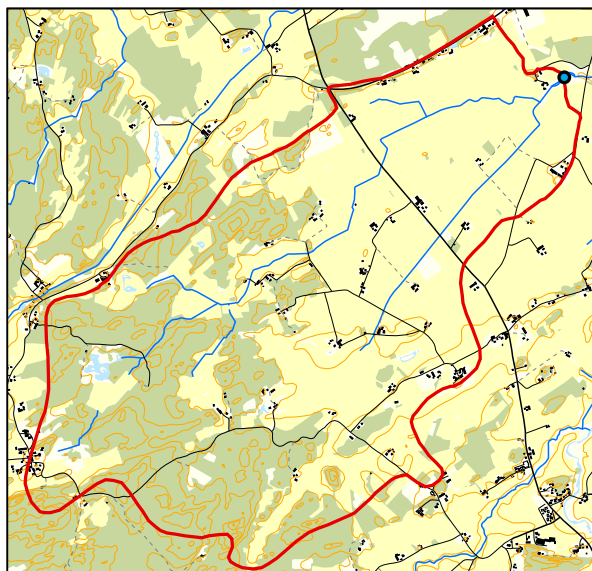
	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	11.8	15.5
NO ₃ -N (kg/ha)	10.1	11.8
Tot-P (kg/ha)	0.60	0.50
PO ₄ -P (kg/ha)	0.18	0.15
Part-P (kg/ha)	0.33	0.25
Susp mtrl (kg/ha)	198	133

Typområde O17

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde O17 ligger i gränstrakten till Varaslätten i Västra Götalands län. Avrinningsområdet är 967 ha stort. Lättare jordarter såsom finmo- och sandjordar dominerar i området. Jordbruket har främst varit inriktat mot animalieproduktion med grovfoder, men djurtätheten har minskat och var 0.1 DE/ha under 2006.

Jämfört med övriga 20 typområden brukar årsförluster av både kväve och fosfor ligga på relativt låga nivåer vilket delvis kan bero på att ca 37 % av avrinningsområdet utgörs av skog, vars mark inte läcker lika stora mängder växtnäringsämnen som åkermark (Figur 8 i Appendix). Dominansen av sandiga jordar brukar heller inte förknippas med särskilt höga förluster av fosfor, eftersom en stor del av fosfor transporteras bunden till lerpartiklar. En relativt hög andel av vallodling kan ha bidragit till de låga kvävenivåerna, eftersom vall i allmänhet har lägre utlakning av kväve än övriga grödor. I likhet med flera andra typområden i sydvästra Sverige syns en nedåtgående trend i kvävehalter (Figur 4).



Figur 1. Typområde O17 med mätstation vid områdets utlopp (blå punkt).



Figur 2. Typområde O17. Foto: Pia Kynkääniemi

SAMMANFATTNING 2011/2012

Året 2011/2012 var varmare än normalt i typområde O17 och blev även ett mycket blött år med både årsnederbörd och årsavrinning långt över det normala. Årsmedelhalterna av både kväve och fosfor (samtliga fraktioner) var år 2011/2012 mindre än respektive långtidsmedel för området, men den stora årsavrinningen gjorde att årstransporten av totalkväve och totalfosfor blev något större än långtidsmedel.

Fakta om området	
Lokalisering:	I gränstrakten till väster om Vänern.
Total areal:	967 ha
Jordbruksareal:	532 ha (55 % av totala arealen)
Skogsareal:	356 ha (37 % av totala arealen)
Jordarter:	Finmo och sand
Normalnederbörd:	769 mm (Gendalen)

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades av länsstyrelsen år 1988. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn och vattenföringen registreras av pegelstation med tryckgivare. Flödesmätningen upphörde i oktober 2009, efter att det konstaterats att brister i mätsektionen orsakat överskattade vattenföringsdata sedan oktober 2006. För perioden 25 oktober 2006 – 30 juni 2009 har istället använts justerade flödesdata, beräknade av SMHI utifrån temperatur, nederbörd och avbördningssamband för O17, samt en jämförelse med vattenföringsstationen i O18. För perioden 1 juli 2009 – 30 juni 2011 har arealsviktat flöde från O18 använts. I mars 2011 installerades den nya mätutrustningen med tryckgivare.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätöverfallet där vattennivån registreras. Vid högflöde sker provtagning oftare. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Proverna analyseras vid ALcontrol laboratorium. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare än normalt och blev ett mycket blött år med både årsnederbörd och årsavrinning långt över det normala. Augusti, september och december år 2011 samt juni år 2012 var särskilt nederbördsrika. Något torrare perioder inträffade under november, samt i februari och mars.

Avrinning

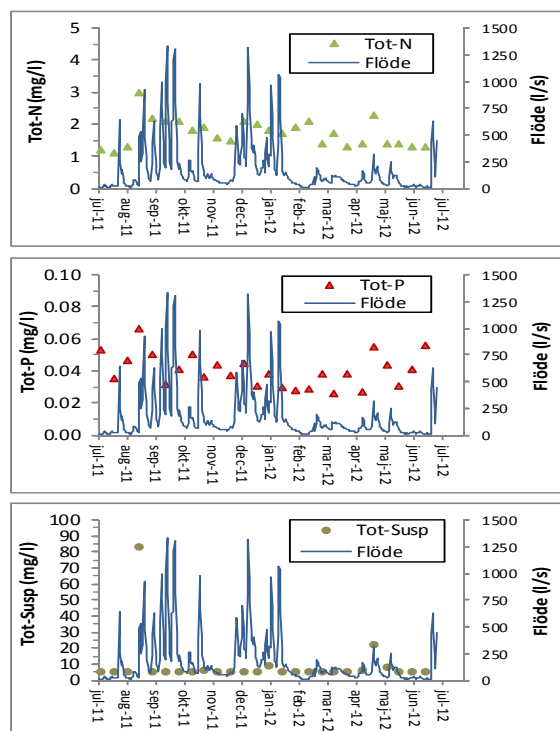
Årsavrinningen var betydligt större än långtidsmedel. De intensiva sensommarregnen gav utslag på avrinningen främst i slutet av augusti och under hela september. Även i samband med den rikliga nederbörden i december och januari rann det av mycket vatten från området. Vårmånaderna blev däremot ovanligt torra och något ordentligt vårflöde förekom inte.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Nederbörd är hämtad från SMHI:s klimatstation Gendalen och temperaturen är hämtad från stationen Kroppefjäll. Medel för typområdets avrinning avser perioden 90/91 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	15.3	16.7	75	96	10	17
Aug	14.3	15.0	76	137	7	59
Sep	10.5	12.4	83	143	12	128
Okt	6.5	7.6	81	72	32	51
Nov	1.5	5.4	84	50	38	32
Dec	-1.5	1.9	65	108	38	103
Jan	-3.1	-1.4	60	75	44	77
Feb	-3.5	-2.3	40	27	31	14
Mar	-0.7	4.8	47	13	39	21
Apr	3.5	3.8	43	75	23	26
Maj	9.6	11.1	51	62	11	17
Jun	13.7	12.0	64	156	11	25
Medel	5.5	7.3	-	-	-	-
Summa	-	-	769	1013	295	571

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



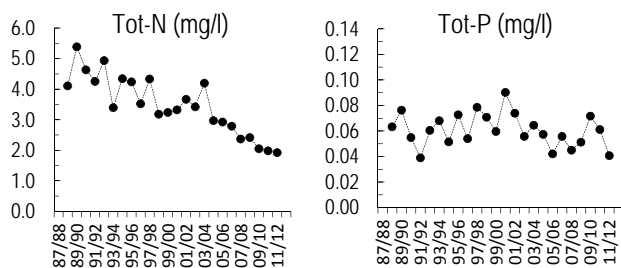
Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O17.

I Tabell 5 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalterna av både kväve och fosfor (samtliga fraktioner) låg år 2011/2012 under respektive långtidsmedel för området. Årsmedelhalten av suspenderat material endast något över långtidsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O17.

	Årsmedelhalt 2011/2012	20-årsmedel 90/91 – 10/11
Tot-N (mg/l)	1.9	3.4
NO ₃ -N (mg/l)	1.3	2.7
Tot-P (mg/l)	0.04	0.06
PO ₄ -P (mg/l)	0.01	0.02
Part-P (mg/l)	0.02	0.03
Susp mtrl (mg/l)	10	8.0

Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor. Liksom i flera typområden i sydvästra Sverige visar kvävehalterna en nedåtgående trend. Det kan bero på ökande trender vad gäller användandet av flera stödberättigande åtgärder mot växtnäingsförluster (Fölster et al., 2012).

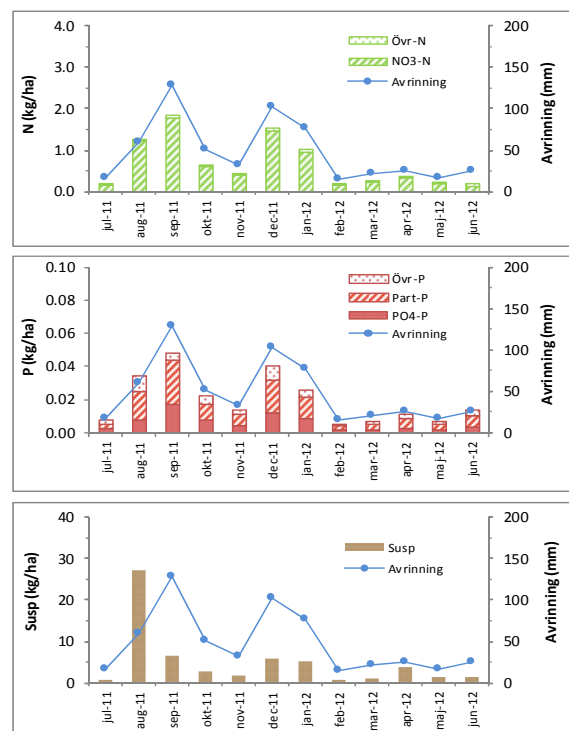


Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde O17.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Transporterna av både kväve och fosfor följde i stort sett storleken på månadsavrinningen. Störst var transporterna under stor avrinning i september och december. Transporten av suspenderat material var dock störst i augusti, vilket beror på en avvikande hög halt som uppmättes i denna månad (Figur 3) och som fick stort utslag på transportberäkningen. Överlag är

dock transporten av suspenderat material liten i området, vilket beror på låga lerhalter i jordarna.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O17.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 20-årsmedel för området. Årstransporten av både kväve och fosfor var något större än långtidsmedel, till följd av den stora årsavrinningen. Även transporten av suspenderat material var större än långtidsmedel.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O17.

	Årstransport 2011/2012	20-årsmedel 90/91 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	11.0	9.8
NO ₃ -N (kg/ha)	7.6	7.7
Tot-P (kg/ha)	0.23	0.18
PO ₄ -P (kg/ha)	0.07	0.06
Part-P (kg/ha)	0.12	0.08
Susp mtrl (kg/ha)	58	23

Typområde O18



Figur 1. Mätöverfallet i typområde O18. Foto: Lovisa S Forsberg

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde O18 i Västra Götaland är ett utpräglat flackt avrinningsområde. Det är 828 ha stort och domineras av glacial styvlora. Åkermark utgör ca 90 % av området och det odlas främst spannmål (höstvet, havre och korn). Djurtätheten är låg (<0.1 DE/ha).

Fakta om området	
Lokalisering:	Västergötland
Total areal:	766 ha
Åkerareal:	701 ha (91 % av tot. areal)
Skogsareal:	12 ha (2 % av tot. areal)
Dominerande jordart:	Glacial styv lera
Normal-nederbörd:	551 mm (Hällum)
Djurtäthet:	<0.1 DE/ha

Jämfört med övriga typområden har typområde O18 låga halter av kväve i vattendraget, men däremot höga halter av fosfor (Figur 8 i Appendix).

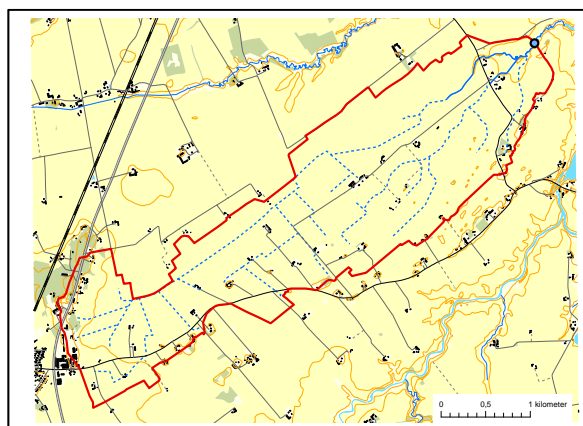
Årstransporten av fosfor i typområde O18 är störst bland de typområden som ingår i undersökningarna. Det beror framförallt på lerjordarna. I jordar med hög

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

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och något mer nederbördsrik än normalt. Mängden vatten som rann av från området under denna period var dock mindre än normalt, och trots att årsmedelhalterna av växtnäringsämnen i bäcken var medelmåttiga hamnade årstransporterna av både kväve och fosfor något under respektive medelvärde.

När det gäller odlingen i området var andelen baljväxter mindre och andelen våroljeväxter större än vad som brukar vara fallet. Tillförseln av fosfor via handelsgödsel har legat på lägre nivåer under de senaste fem åren jämfört med tidigare.



Figur 2. Typområde O18 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid områdets utlopp (blå punkt uppe i högra hörnet).

METODER

Mätstation för vattenföring anlades vid avrinningsområdets utloppspunkt år 1988 av länsstyrelsen. Området övergick till Naturvårdsverkets nationella mätprogram år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Före år 2004 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2004 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2004 även dataloggerbaserad.



Figur 3. Typområde O18

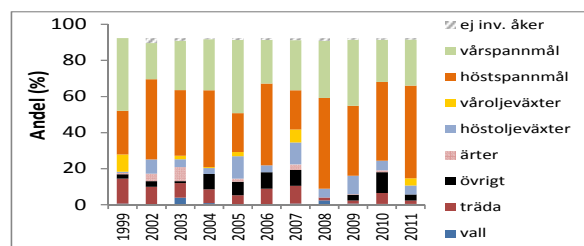
Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

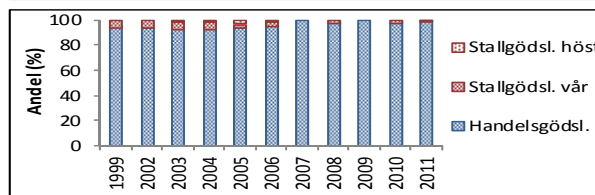
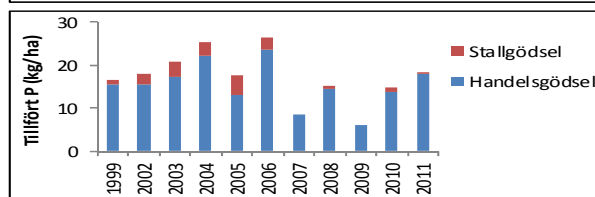
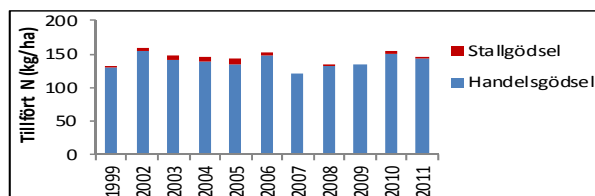
RESULTAT

Odling

Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidserie av odlingen redovisas i Figur 4.



Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde O18. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.



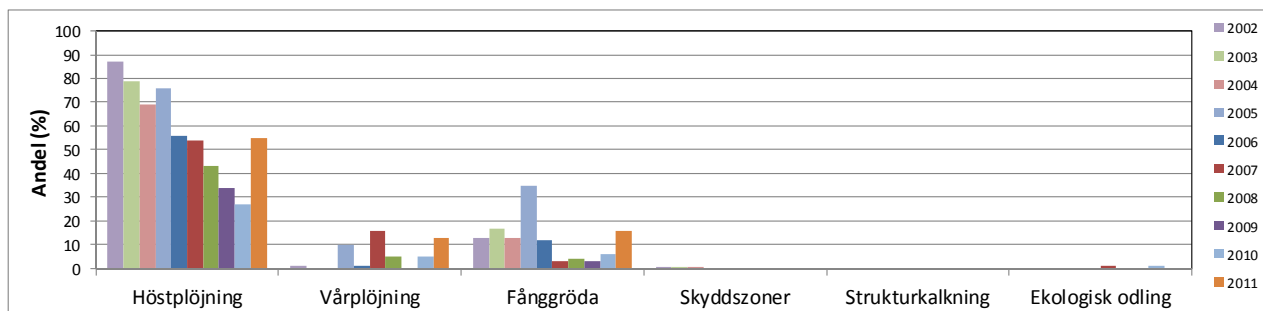
Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödslad åkermark som gödslats med stallgödsel respektive handelsgödsel.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 143 kg kväve och 18 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde O18 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som handelsgödsel. Fosfortillförseln till åkermarken har legat på lägre nivåer under de senaste fem åren jämfört med tidigare.

Övriga odlingsåtgärder

Figur 6 redovisar övriga odlingsåtgärder som genomförs i området sedan 2002. Sedan år 2006 har andelen höstplöjd mark legat på en lägre nivå än tidigare. Samma mönster har vi sett i flera typområden och beror troligen på att kultivering och direktsådd mer och mer har börjat ersätta höstplöjningen.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde O18.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Det var framförallt augusti och september 2011, samt juni 2012, som var ovanligt nederbördsrika. Under november 2011 och mars 2012 föll däremot mindre nederbörd än normalt.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Hällum. Värden för 2011/2012 avser Hällum (temperatur och nederbörd) samt typområde O18 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 88/89 - 10/11.

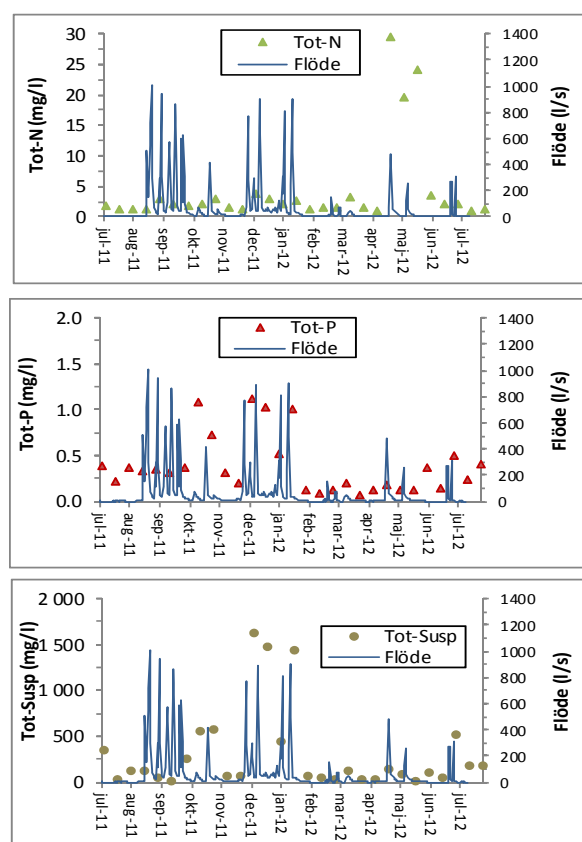
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.5	17.4	60	61	8	0
Aug-11	14.6	15.5	61	132	5	61
Sep-11	11.0	13.1	63	91	13	64
Okt-11	7.0	7.8	59	50	27	18
Nov-11	2.1	5.4	57	30	41	18
Dec-11	-1.7	2.4	41	43	51	41
Jan-12	-3.2	-0.8	37	45	53	41
Feb-12	-3.2	-2.5	25	15	39	3
Mar-12	-0.1	4.7	30	7	46	5
Apr-12	4.5	4.8	30	64	26	16
Maj-12	10.3	11.8	40	40	14	8
Jun-12	14.3	12.7	49	120	11	10
Medel	5.9	7.7	-	-	-	-
Summa	-	-	550	698	333	286

Avrinning

Trots riklig årsnederbörd blev årsavrinningen mindre än normalt (Tabell 1). Det berodde på att det främst var sommarmånader som var nederbördsrika. Då råder hög avdunstning och stor växtlighet, vilket gör att den avrinnande mängden vatten kan bli relativt liten trots stor nederbörd. I februari och mars var vattenflödet ovanligt lågt och inte förrän i april började det rinna i bäcken igen, efter en torr period.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O18.

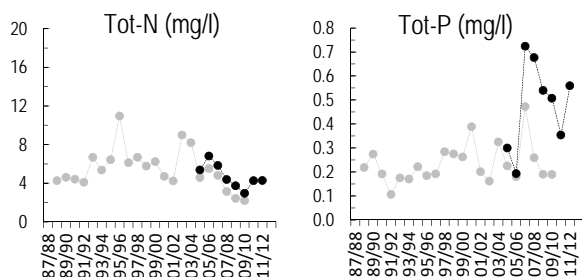
Kvävehalten i bäcken låg för det mesta under 5 mg/l. Under april och maj hamnade den dock vid flera tillfällen över 20 mg/l. Nygödslade åkrar i kombination med att det regnade mycket orsakade troligen dessa kvävetoppar. Fosforhalterna var högst i oktober samt i december och januari. Då var även halten av suspenderat material hög och fosfor förekom främst som partikulärt bunden fosfor, d.v.s. bunden till partiklar, t.ex. suspenderade lerpartiklar.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av kväve låg i nivå med 7-årsmedel för området, medan årsmedelhalterna av samtliga fosforfraktioner låg något högre än medel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O18. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (mg/l)	4.3	4.8
NO ₃ -N (mg/l)	3.7	3.6
Tot-P (mg/l)	0.56	0.47
PO ₄ -P (mg/l)	0.10	0.07
Part-P (mg/l)	0.45	0.37
Susp mtrl (mg/l)	566	473

I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidsserier. Årsmedelhalter av fosfor baserade på flödesproportionell provtagning (svart linje) är ofta högre än dem baserade på manuell stickprovtagning (grå linje). Vid flödesproportionell provtagning tas fler prover vid högt flöde, då fosforhalterna (särskilt partikulär fosfor) ofta ligger på högre nivåer.



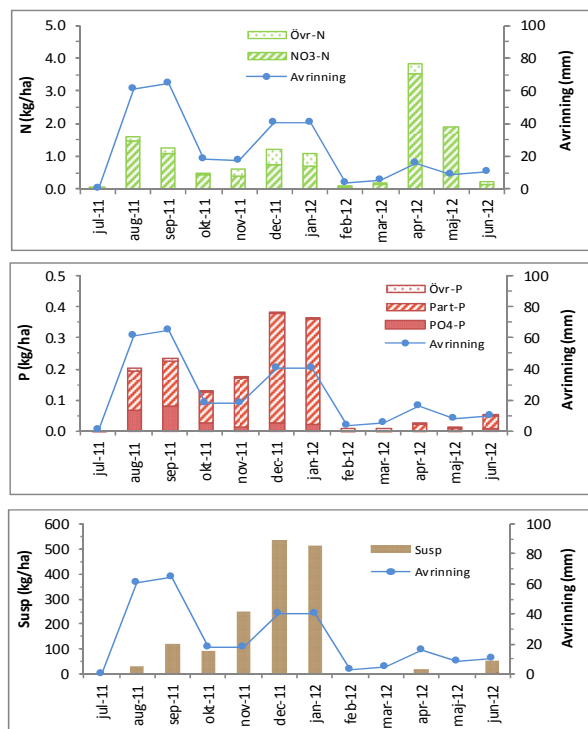
Figur 8. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde O18, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 9 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporten av kväve var störst i samband med de höga kvävehalterna i bäcken under april och maj. Månadstransporten av fosfor var störst i samband med högt vattenflöde i bäcken i december och januari. Fosfor transporteras främst som partikulärt bunden fosfor i typområde O18, och den stora fosfortransporten under december och januari

har troligen ett starkt samband med stor transport av suspenderade partiklar under denna period (Figur 8).

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 7-årsmedel för området. Till följd av relativt liten årsavrinning blev årstransporterna av samtliga ämnen mindre än 7-årsmedel för området. Ett undantag var dock årstransporten av fosfatfosfor som på samma nivå som områdets 7-årsmedel.



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde O18.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde O18. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	12.2	17.6
NO ₃ -N (kg/ha)	10.4	13.1
Tot-P (kg/ha)	1.59	1.86
PO ₄ -P (kg/ha)	0.27	0.27
Part-P (kg/ha)	1.29	1.49
Susp mtrl (kg/ha)	1620	1890

Typområde S13

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde S13 ligger i Värmland. Huvudfåran mynnar i Vänern. Hela avrinningsområdet är ca 3 500 hektar och därmed det största typområdet som ingår i undersökningarna. Berggrunden består av grå gnejs och jordarterna är finkorniga med lättare leror, mjåla och mo. Ett stråk av älv- och svämsand sträcker sig genom området.

Typområde S13 hamnar i den grupp av typområden som har relativt små kväveförluster (Figur 8 i Appendix). Över hälften av avrinningsområdet utgörs av skog. Skogsmark läcker inte lika stora mängder växtnäringsämnen som åkermark. Områdets fosforförluster brukar vara ungefär medelmåttiga jämfört med övriga typområden som ingår i miljöövervakningsprogrammet.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter och en större årsnederbörd än normalt. Trots den ovanligt rikliga årsnederbörden var årsavrinningen mindre än medelvärdet för området. Det beror på att en stor del av nederbörden föll under sommarhalvåret. Då är både avdunstning och evaporation höga, vilket minskar nederbördens påverkan på avrinningen.



Figur 1. Typområde S13 med mätstation vid området utlopp (blå punkt).



Figur 2. Typområde S13

Årsmedelhalten och årstransporten av totalkväve var i år mindre än långtidsmedel för området, medan motsvarande värden för totalfosfor låg i nivå med medel. Störst förluster av både kväve och fosfor inträffade vid kraftig nederbörd under sensommaren 2011, i samband med tøväder i januari 2012, samt i samband med vårregnen som föll i april 2012.

Fakta om området	
Lokalisering:	Nära Vänern i Värmlands län.
Total areal:	3522 ha
Åkerareal:	1373 ha (39 % av totala arealen)
Skogsareal:	2007 ha (ca 57 % av totala arealen)
Jordart:	Lättlera
Normal-nederbörd:	600 mm (Traneberg)

METODER

En vattenföringsstation med triangulärt mätöverfall och kontinuerligt skrivande pegel installerades vid områdets utlopp under sommaren 1994. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn och vattenföringen registreras av en mekanisk pegelskrivare.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätöverfallet där vattennivån registreras. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Sensommaren 2011 och försommaren 2012 var särskilt nederbördsrika, medan oktober och november 2011, samt mars 2012 var ovanligt torra månader.

Avrinning

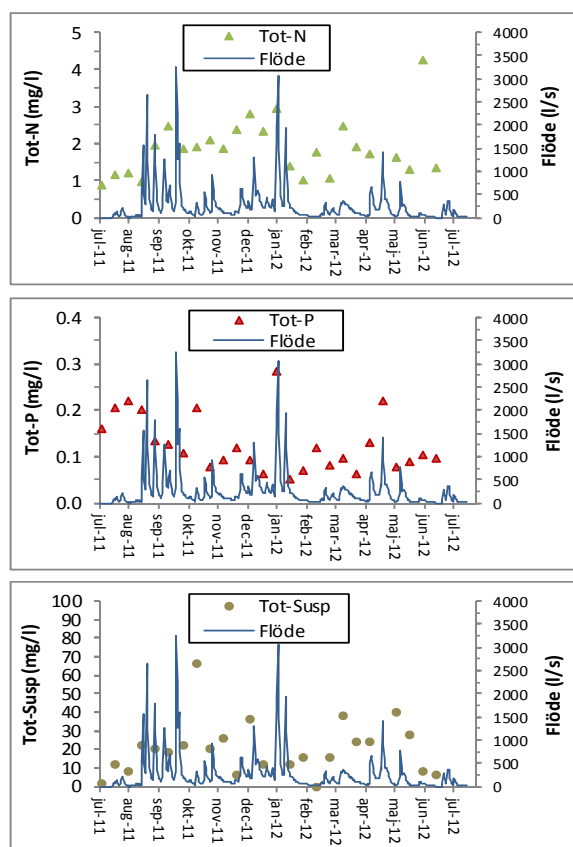
Trots den rikliga årsnederbörden hamnade årsavrinningen under medelvärdet för området (Tabell 1). Det beror på att det främst var sommarmånaderna som var nederbördsrika. Då är avdunstning och evaporation höga, vilket minskar nederbördens påverkan på avrinningen. Avrinningen var störst i september. Under februari och mars rann det däremot ovanligt lite i bäcken.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund. Lägst halter av kväve uppmättes i samband med lågflödessituationerna i slutet av sommaren och under februari. Fosforhalterna var däremot relativt höga under lågflödet under sensommaren, och vid denna tid förekom fosfor till stor del som fosfatfosfor. Även i oktober, januari och april uppmättes höga fosforhalter och vid dessa tillfällen transporterades fosfor främst som partikulär fosfor.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Temperaturvärden är hämtade från en klimatstation i Säffle och nederbörden är hämtad från Traneberg. Medel för typområdets avrinning avser perioden 94/95 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	16.0	17.8	63	93	7	3
Aug	14.9	16.0	66	142	7	33
Sep	10.8	13.2	68	93	11	45
Okt	6.7	7.7	66	40	24	16
Nov	1.5	5.5	64	27	36	14
Dec	-2.3	2.1	45	35	40	27
Jan	-4.0	-1.9	42	42	35	42
Feb	-4.1	-2.6	29	24	26	5
Mar	-0.7	4.5	32	6	38	13
Apr	4.1	4.6	35	51	36	23
Maj	10.2	11.8	44	53	15	9
Jun	14.8	13.1	47	126	8	4
Medel	5.7	7.7	-	-	-	-
Summa	-	-	602	732	282	233



Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde S13.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalterna av totalkväve och nitratkväve låg år 2011/2012 under respektive långtidsmedel för området. Årsmedelhalten av totalfosfor var ungefär i nivå med långtidsmedel.

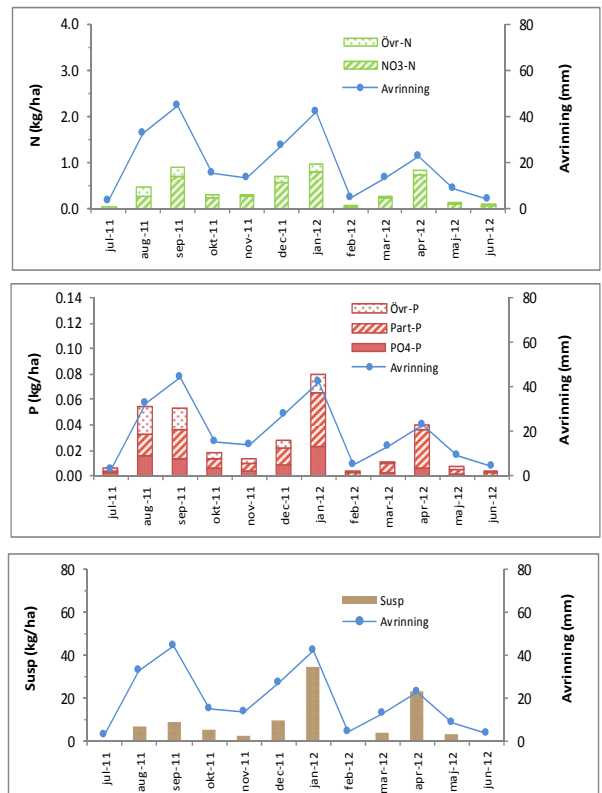
Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde S13.

	Årsmedelhalt 2011/2012	17-årsmedel 94/95 – 10/11
Tot-N (mg/l)	2.3	3.3
NO ₃ -N (mg/l)	1.7	2.3
Tot-P (mg/l)	0.14	0.12
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.03
Part-P (mg/l)	0.07	0.06
Susp mtrl (mg/l)	43	36

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 4 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012. Kvävetransporten följde mönstret för månadsavrinningen och var störst i september, januari och april. Även fosfortransporten var större under dessa månader, samt under augusti då höga fosforhalter uppmättes i bäcken. I september, januari och april transporterades det mesta i form av partikulär bunden fosfor. Transporten av suspenderat material var störst i januari och april.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till 17-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve var betydligt mindre än medel, medan årstransporten av samtliga fosforfraktioner var i nivå med områdets långtidsmedel (Tabell 3).



Figur 4. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde S13

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde S13.

	Årstransport 2011/2012	17-årsmedel 94/95 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	5.3	8.8
NO ₃ -N (kg/ha)	4.0	5.9
Tot-P (kg/ha)	0.33	0.34
PO ₄ -P (kg/ha)	0.09	0.09
Part-P (kg/ha)	0.16	0.18
Susp mtrl (kg/ha)	101	110

Typområde E21



Figur 1. Typområde E21. Foto: Lovisa S Forsberg

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde E21 i Östergötland är beläget på östgötaslätten och tillhör produktionsområdet Götalands norra slättbygder. Området är 1632 ha stort och är 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.

Fakta om området	
Lokalisering:	Östgötaslätten
Total areal:	1632 ha
Åkerareal:	1452 ha (89 % av totala arealen)
Skogsareal:	82 ha (5% av totala arealen)
Dominerande jordart:	Lerig/sandig morän
Normalnederbörd:	512 mm (Motala)

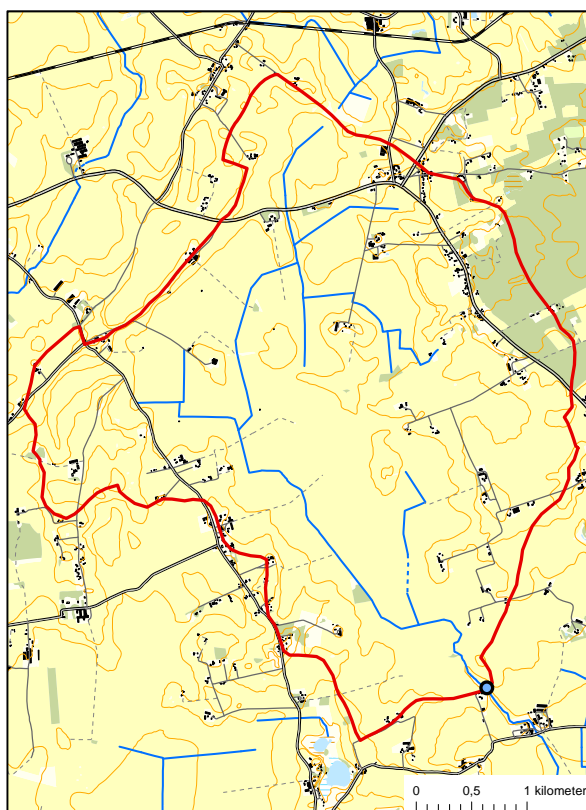
Jämfört med övriga typområden har typområde E21 minst fosforförluster per år. Det kan förklaras med låg lerhalt, kalkrika jordar (kalk binder fosfor till svårslösliga föreningar som gör att en stor del av fosfor stannar kvar i marken), samt liten avrinning från området.

Kvävehalterna i bäcken är ofta relativt höga, men till följd av liten avrinning är kvävetransporten från området bara medelmåttlig jämfört med övriga typområden (Appendix, figur 8).

SAMMANFATTNING 2011/2012

Perioden juli 2011 – juni 2012 var varmare och något mer nederbördsrik än normalt. Mängden vatten som rann av från området under denna period var dock mindre än normalt, och trots att halterna av växt-näringsämnen i bäcken var medelmåttiga hamnade transportererna av både kväve och fosfor långt under respektive medelvärde.

Odlingen i området har inte genomgått några större förändringar, men jämfört med 2000-talets första år så är andelen träda numera mindre och det odlas mer oljeväxter. Dessutom har tillförseln av fosfor via handelsgödsel legat på lägre nivåer under senare år.



Figur 2. Typområde E21 med provpunkt för ytvattenprovtagning vid områdets utlopp (blå punkt).

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1989 som en del av SMHI's stationsnät och övergick till Naturvårdsverkets nationella mätprogram år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Före år 2004 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2004 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2004 även dataloggerbaserad.



Figur 3. Typområde E21

Vattenproverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

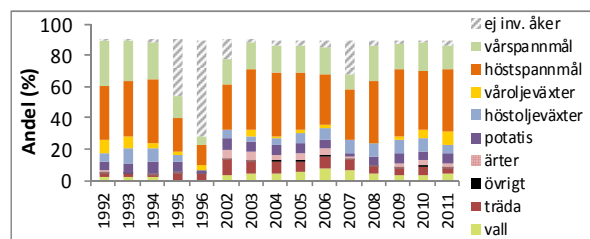
Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående provtagning.

RESULTAT

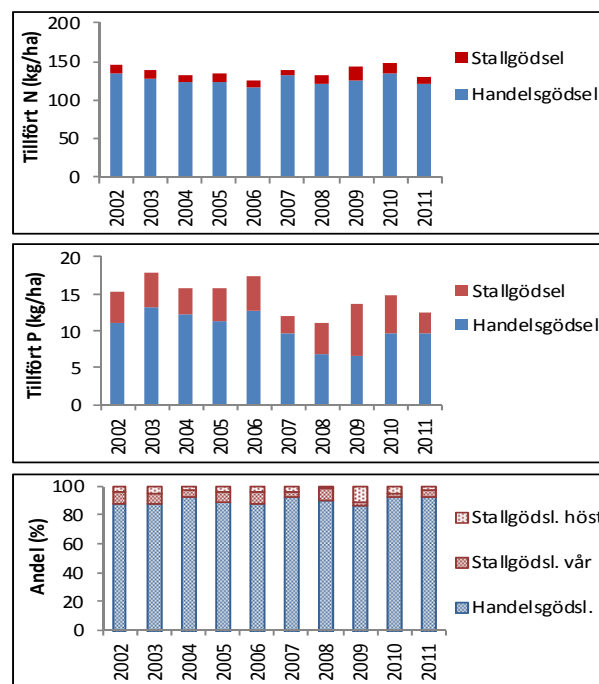
Odling

Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär med frågor om grödor och odlingsåtgärder. Tidsserie av odlingen redovisas i Figur 4. Andelen höstoljeväxter

var ovanligt liten. Jämfört med de första åren av 2000-talet har andelen träda minskat, medan andelen oljeväxter har ökat.



Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde E21. Ej inv. åker = åkermark som inte har inventerats.



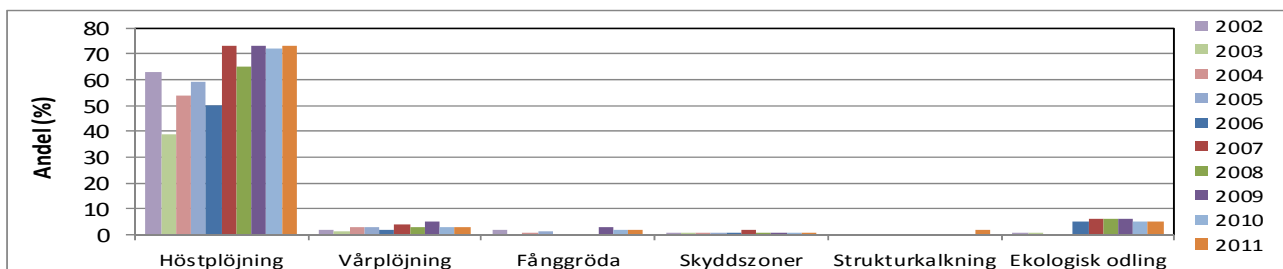
Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödselad åkermark som gödselats med stallgödsel respektive handelsgödsel.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 130 kg kväve och 12 kg fosfor per hektar gödslad åkermark i typområde E21 under odlingsåret 2011 (Figur 5). Både kväve och fosfor tillförs främst som handelsgödsel. Fosfortillförseln till åkermarken har legat på lägre nivåer under de senaste fem åren jämfört med tidigare.

Övriga odlingsåtgärder

Figur 6 redovisar övriga odlingsåtgärder som genomförts i området sedan 2002. Andelen höstplöjd mark har legat på en något högre nivå under åren 2007-2011 jämfört med tidigare. År 2011 strukturerades 2 % av den inventerade åkermarken.



Figur 6. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde E21.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och något blötare än normalt. Det var framförallt juli och augusti 2011, samt juni 2012, som var mer nederbördsrika än normalt. Under november, december och mars föll däremot ovanligt lite nederbörd.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Kettstaka (temperatur) och Motala (nederbörd) (SMHI, 2001). Värden för 2011/2012 avser Kettstaka (temperatur), Motala (nederbörd) samt typområde E21 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 88/89 - 10/11.

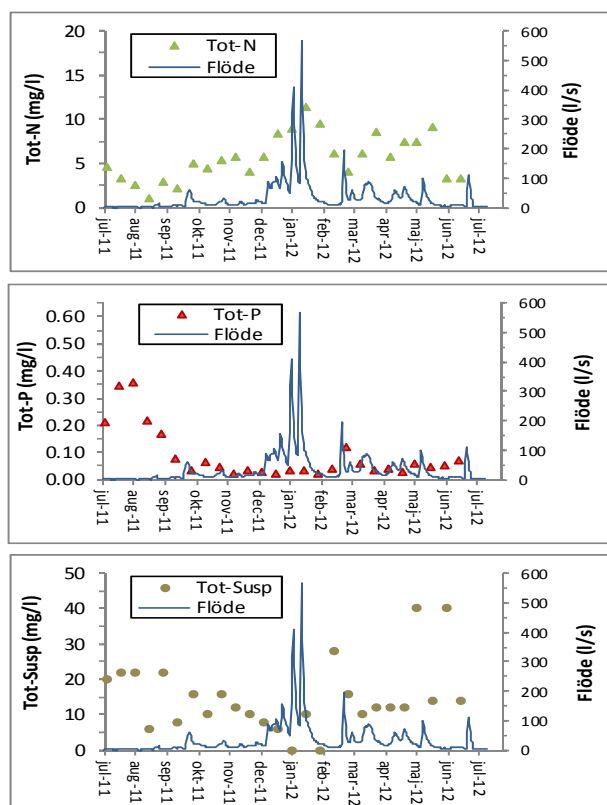
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.2	16.9	56	71	5	0
Aug-11	14.5	15.2	56	65	3	1
Sep-11	10.6	13.5	54	84	5	3
Okt-11	6.2	7.5	50	44	8	3
Nov-11	1.1	4.9	51	12	16	2
Dec-11	-2.1	2.0	44	28	22	11
Jan-12	-3.9	-2.0	39	43	21	22
Feb-12	-4.2	-3.2	26	22	19	5
Mar-12	-1.1	3.9	29	8	34	8
Apr-12	3.5	3.9	31	39	19	6
Maj-12	9.3	11.1	36	45	9	4
Jun-12	13.6	12.0	39	79	4	3
Medel	5.2	7.1	-	-	-	-
Summa	-	-	511	540	163	67

Avrinning

Trots riklig årsnederbörd blev årsavrinningen betydligt mindre än normalt (Tabell 1). Det berodde på att det främst var sommarmånaderna som var nederbördsrika. Då råder hög avdunstning och stor växtlighet, vilket gör att den avrinnande mängden vatten kan bli liten trots stor nederbörd. Avrinningen var störst i december och januari.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde E21.

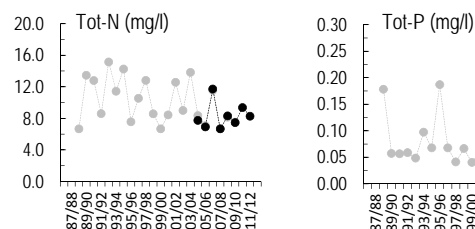
Sambandet mellan vattenflöde och koncentration av växtnärsämne i bäcken såg lite olika ut för kväve respektive fosfor. Koncentrationen i bäcken kan bli hög till följd av hög vattenföring (ju mer vatten som rinner av från åkern desto mer växtnäring hamnar i bäcken), vilket var fallet med kväve. Men koncentrationen är också beroende av utspädningseffekten i bäcken. Ju mindre vatten desto mindre utspädning, vilket alltså kan medföra relativt höga koncentrationer vid lågt vattenflöde. Detta var fallet när det gällde fosfor. Vid lågflödet under juli och augusti var halten av fosfor som högst. I juli förekom fosfor främst som fosfatfosfor, vilket indikerar påverkan av punktkällor.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Samtliga årsvärden låg i stort sett i nivå med 7-årsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde E21. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (mg/l)	8.3	8.3
NO ₃ -N (mg/l)	7.5	7.4
Tot-P (mg/l)	0.05	0.06
PO ₄ -P (mg/l)	0.02	0.03
Part-P (mg/l)	0.02	0.02
Susp mtrl (mg/l)	10.4	9.3

I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidsserier. Varken någon minskande eller ökande trend går att utläsa ur figurerna. När det gäller totalkvävehalten i bäcken tycks dock flödesproportionell provtagning (svart linje) ge mindre årsvariationer än den tidigare manuella provtagningen (grå linje).

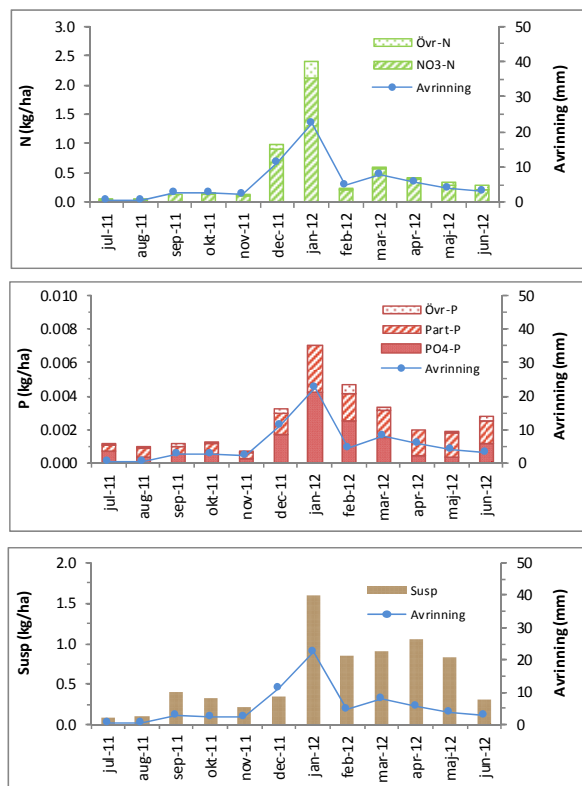


Figur 8. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde E21, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 9 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material baserade på flödesproportionell provtagning. Månadstransporten av både totalkväve och totalfosfor följde i stort sett storleken på månadsavrinningen och var därmed störst i januari. Transporten av suspenderat material blev relativt stor under försommaren 2012, trots liten avrinning, vilket berodde på höga halter i bäcken vid två tillfällen under denna period.

I Tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 7-årsmedel för området. Till följd av den knappa årsavrinningen blev årstransporterna av kväve, fosfor och suspenderat material betydligt mindre än 7-årsmedel för området.



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde E21.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulärt fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde E21. Värdena avser flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	5.6	13.2
NO ₃ -N (kg/ha)	5.0	11.8
Tot-P (kg/ha)	0.03	0.10
PO ₄ -P (kg/ha)	0.01	0.05
Part-P (kg/ha)	0.01	0.03
Susp mtrl (kg/ha)	7.0	14.4

Pilotområde E23



BESKRIVNING AV OMRÅDET

Avrinningsområde E23 är ett av de tre områden som ingår i pilotprojektet Greppa Fosfor, där olika åtgärder mot fosforförluster testas. Därför kallas område E23 för pilotområde istället för typområde. Området ligger i Östergötland och karaktäriseras av ett småbrutet och måttligt böljande jordbrukslandskap. Mellan moränkullarna utgörs jordarterna på åkermarken mestadels av mellanlera.

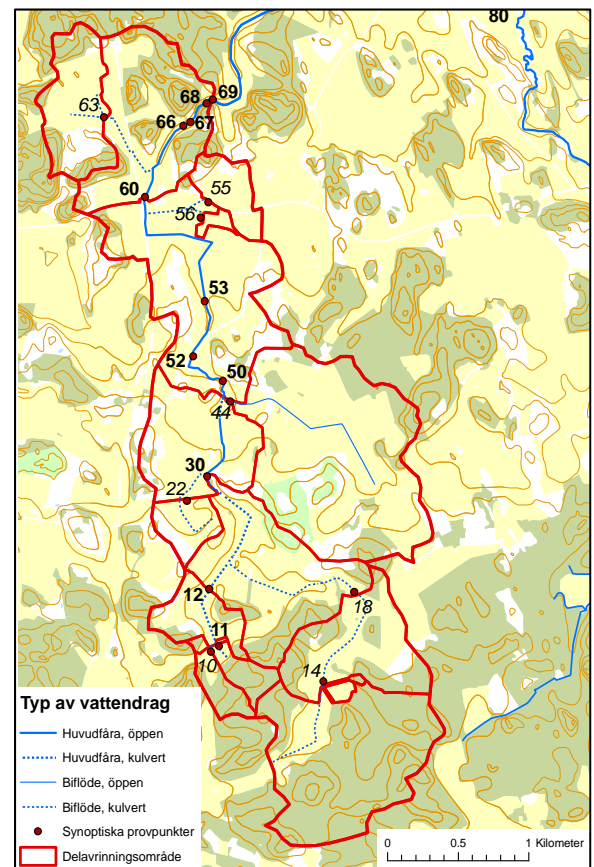
Kvävehalterna är låga, men fosforhalterna relativt höga jämfört med övriga typområden som ingår i undersökningarna (Figur 8 i Appendix). Trots höga fosforhalter är dock transporten av fosfor bara medelmåttig, till följd av relativt torrt klimat och liten avrinning från området.

Undersökningarna i området startade år 1988, men upphörde år 1995, för att sedan återupptas igen år 2002. Sedan år 2002 har årsmedelhalten av kväve följt en nedåtgående trend (Figur 6). Den flödesvägda årsmedelhalten av fosfor har däremot successivt stigit sedan år 2007. De två agrohydrologiska åren 2009/2010 och 2010/2011 blev ovanligt blöta och stor avrinning under två år i rad kan ha ökat utlakningen av fosfor från åkermarken.

SAMMANFATTNING 2011/2012

Året 2011/2012 hade en normalstor årsnederbörd. Den flödesvägda årsmedelhalten av totalfosfor var dock högre än långtidsmedel för området. I området har nästan 20 % åkermark strukturkalkats under år 2011, vilket alltså inte tycks ha haft någon större påverkan på fosforhalten vid områdets utlopp. Den flödesvägda årsmedelhalten av totalkväve, och även den totala årstransporten, hamnade däremot långt under 20-årsmedel för området.

Fakta om området	
Lokalisering:	Söderköpingsåns avrinningsområde i Östergötland.
Total areal:	739 ha
Åkerareal:	398 ha (54 %)
Skogsareal:	228 ha (31 %)
Jordart:	Mellanlera
Normalnederbörd:	594 mm (Söderköping)



Figur 1. Pilotområde E23 med provpunkt vid mätstation (punkt 69) samt synoptiska provpunkter och delavrinningsområden.

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades för att ingå i SMHIs stationsnät för vattenföringsmätningar och drivs därmed av SMHI. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfall av ett triangulärt överfall i anslutning till en gjuten bassäng.

Vattennivån registreras kontinuerligt med flottör och datalogger. Vid pilotprojektets start installerades dessutom utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning (Bilaga 1). Vattenföringen (l/s som medelvärde per dygn) har beräknats av SMHI utifrån timvärden av vattennivå och med matematiska formler för det triangulära överfallet.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätstationen. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Flödesproportionella prover tas automatiskt vid samma provpunkt som de manuella provtagningarna och varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen (Bilaga 1). Antalet samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen som togs under året var 26 st.

I pilotområdet har även synoptisk provtagning genomförts. Då tas prover även uppströms ordinarie provpunkt, i både huvudflöde och biflöden, samt i diken och dräneringssystem. I E23 har 23 provpunkter tagits vid fem tillfällen under året 2011/2012.

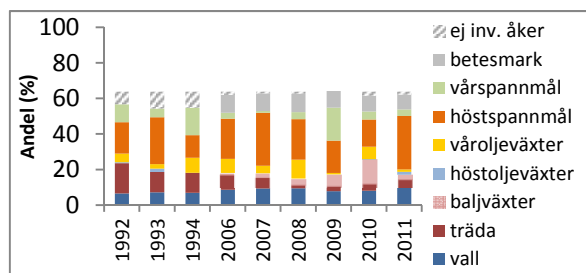
Vattenproverna analyseras av laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Odlingen på fälten inventerades genom intervjuer med lantbrukarna. Andelen inventerad åkermark år 2011 var 100 % i område E23.

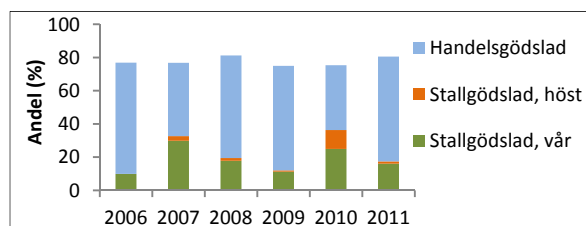
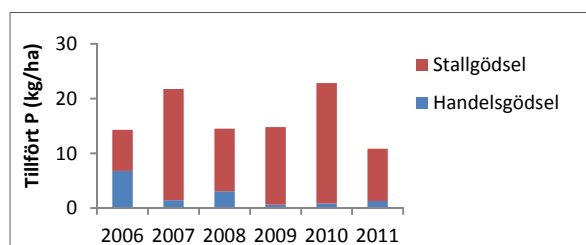
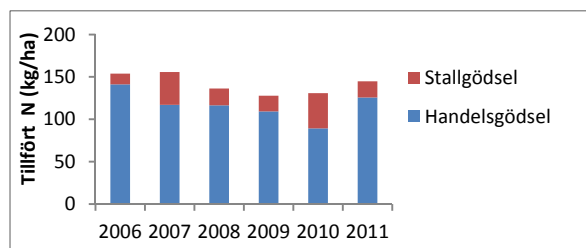
RESULTAT

Odling

År 2011 odlades det framförallt spannmål (främst höstvetete) i pilotområde E23. Andelen höstspannmål var betydligt större och andelen bönor betydligt mindre än föregående år (Figur 2).



Figur 2. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i pilotområde E23.



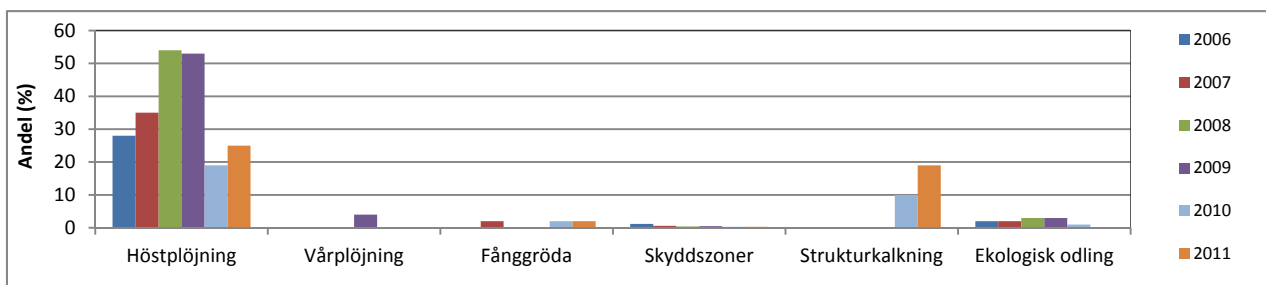
Figur 3. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödselad åkermark) samt andel av inventerad åkermark som gödselats i pilotområde E23.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 145 kg N och 11 kg P per hektar gödselad åkermark i pilotområde E23 under odlingsåret 2011 (Figur 3). Mängden fosfor som tillfördes var betydligt mindre än odlingsåret 2010. Cirka 17 % av den inventerade åkermarken stallgödselades, varav 1 % gödselades på hösten.

Övriga odlingsåtgärder

Övriga odlingsåtgärder (plöjning, fånggröda, skyddszoner, strukturkalkning och andel ekologisk odling) redovisas i Figur 4. Andelen höstplöjd åkermark har minskat i området under de senaste två åren, Strukturkalkning började införas i området år 2010 och andelen kalkad åkermark ökade under år 2011.



Figur 4. Odlingstätter som andel av inventerad åkermark (%) i pilotområde E23.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1.

Året 2011/2012 varmare än normalt. Samtliga månader hade högre medeltemperaturer jämfört med normalvärdena. Årsnederbörden låg dock nära normalnederbörden. Juli 2011 och juni 2012 var ovanligt nederbördsrika, medan mars 2012 blev en nederbördsfattig månad.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler (1960-1991), samt månadsvärden för år 2011/2012. Värdena är hämtade från SMHIs klimatstationer Söderköping (nederbörd) och Norrköping (temperatur).

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Normal	11/12
Juli	17.0	18.5	75	112	5	5
Aug	15.9	16.5	63	70	5	9
Sep	11.7	13.9	63	49	5	12
Okt	7.8	8.4	49	40	9	11
Nov	2.6	5.6	56	9	17	5
Dec	-0.9	2.5	49	30	22	21
Jan	-2.6	-1.0	44	28	20	19
Feb	-2.9	-2.8	32	22	19	20
Mar	0.3	4.7	33	5	35	10
Apr	4.8	5.1	38	67	21	25
Maj	10.8	12.2	40	49	9	3
Jun	15.5	13.6	52	116	6	12
Medel	6.7	8.1				
Summa			594	598	171	153

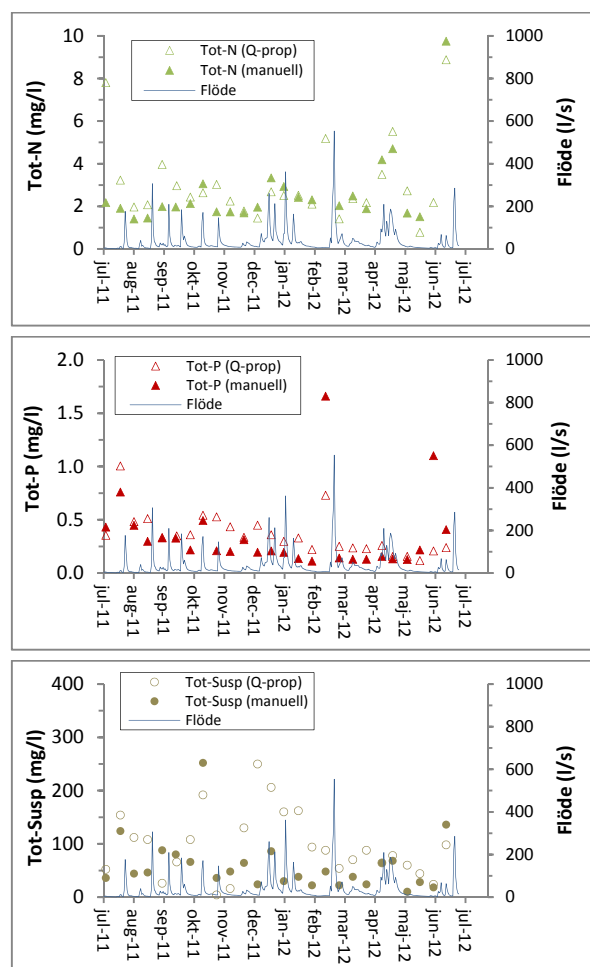
Avrinning

Avrinningen visas i Tabell 1. Årsavrinningen var något mindre än normalt. Framförallt var den ovanligt liten under november 2011 och mars 2012.

Koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material

Koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material i pilotområdets vattendrag redovisas i Figur 5. Totalkvävehalten låg för det mesta runt 2 mg/l, men ökade i samband med vårflödet i april, samt i samband med den kraftiga nederbörden i juni.

Bortsett från några tillfällen under vinterhalvåret så var kvävehalten för det mesta högre i flödesproportionella prover än i manuella prover. Skillnaden mellan provtagningsmetoder var dock ännu högre för totalfosfor och för suspenderat material. Vid samtliga tillfällen utom två var totalfosforhalten högre i flödesproportionellt tagna prover. Detsamma gällde halterna av suspenderat material. Skillnaden mellan metoder var för suspenderat material högst under vinterhalvåret.



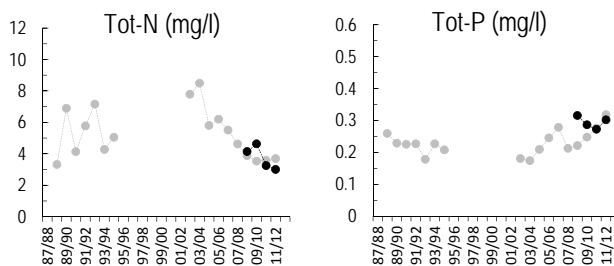
Figur 5. Dagensmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde E23.

Den flödesvägda årsmedelhalten (3.7 mg/l) av totalkväve låg under medelvärdet för området, både när den beräknades på manuella prover och på flödesproportionella prover (Tabell 2). Motsvarande värde för fosfor hamnade dock över långtidsmedel. I de manuella proverna gällde detta samtliga fosforfraktioner, men i de flödesproportionella proverna var det endast den flödesvägda årsmedelhalten av fosfatfosfor som låg över medelvärdet.

Tabell 2. Årsvärden och långtidsmedel av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde E23. Kursiva värden inom parentes är värden beräknade på flödesproportionella prover. Långtidsmedel avser perioden 87/88 – 10/11 med uppehåll i mätningarna mellan 95/96 och 01/02.

	Årsmiddelhalt 2011/2012	16-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (mg/l)	3.7 (3.0)	5.4 (4.0)
NO ₃ -N (mg/l)	2.5 (2.5)	4.2 (3.4)
Tot-P (mg/l)	0.32 (0.30)	0.22 (0.29)
PO ₄ -P (mg/l)	0.16 (0.14)	0.10 (0.12)
Part-P (mg/l)	0.12 (0.14)	0.10 (0.14)
Susp mtrl (mg/l)	65 (101)	88 (139)

Figur 6 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:

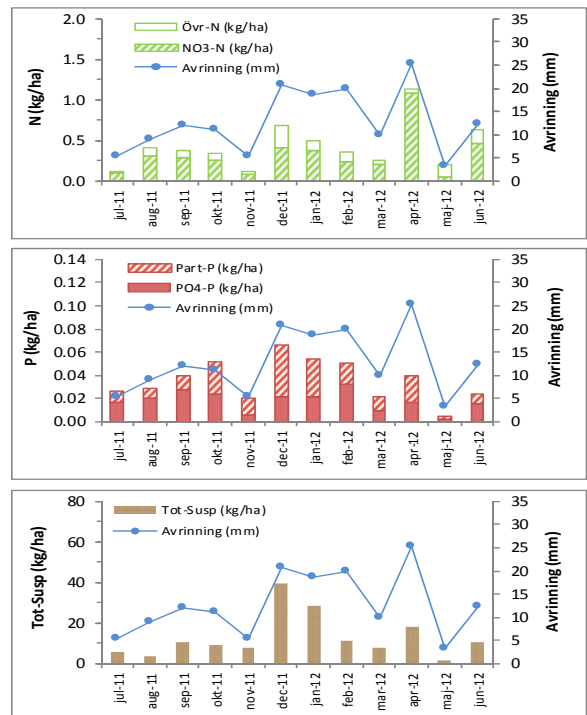


Figur 6. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i pilotområde E23, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Månadsavrinning och månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material redovisas i Figur 7, medan årstransporter redovisas i Tabell 3.

Det transporterades mest kväve i april, då även månadsavrinningen var som störst (Figur 7). Fosfortransporten var däremot störst under den stora avrinningen i december och januari. Detsamma gällde transporten av suspenderat material.



Figur 7. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (kg/ha) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde E23.

Årstransporten av totalkväve var betydligt mindre än medelvärdet för området, både när den beräknades på manuella prover och flödesproportionella prover (Tabell 3). Årstransporten av fosfatfosfor baserad på manuella prover var dock större än 20-årsmedel för området. Detta gällde dock inte transporten av partikulär fosfor, som låg något mindre än medelvärdet. Det berodde framförallt på ett enskilt manuellt prov i februari med hög halt av fosfatfosfor, som på grund av stor avrinning under denna månad fick stort genomslag i transportberäkningarna.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde E23. Kursiva värden inom parentes är värden beräknade på flödesproportionella prover. Långtidsmedel avser perioden 87/88 – 10/11 med uppehåll i mätningarna mellan 95/96 och 01/02.

	Årstransport 2011/2012	16-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (kg/ha)	5.6 (4.6)	9.3 (8.1)
NO ₃ -N (kg/ha)	3.8 (3.8)	7.2 (7.0)
Tot-P (kg/ha)	0.48 (0.46)	0.41 (0.59)
PO ₄ -P (kg/ha)	0.25 (0.21)	0.18 (0.25)
Part-P (kg/ha)	0.18 (0.21)	0.20 (0.27)
Susp mtrl (kg/ha)	99 (155)	165 (267)

Typområde E24

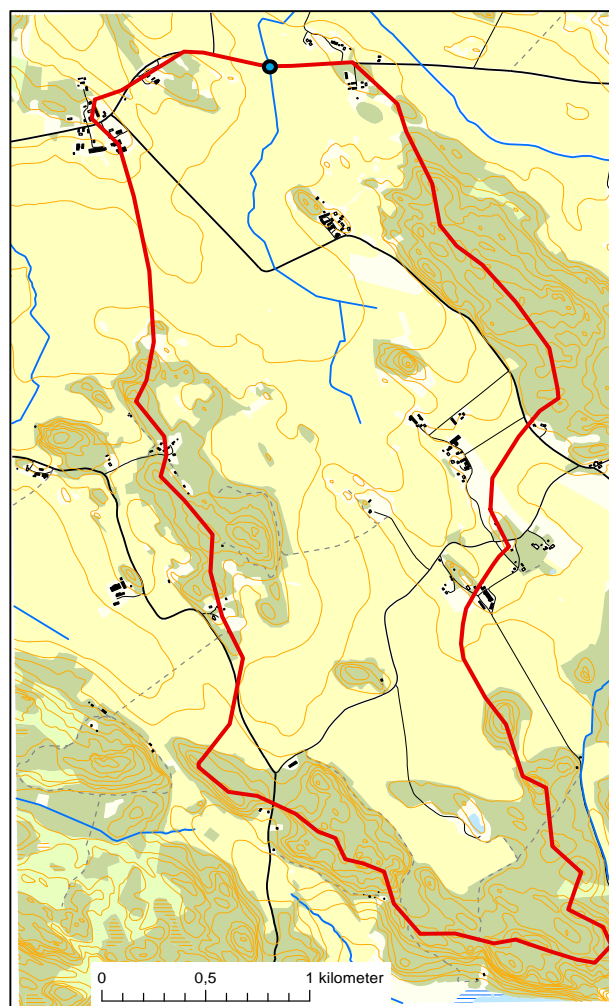


Figur 1. Typområde E24. Foto: Katarina Kyllmar

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde E24 ligger i Östergötlands län och är 947 ha stort. Området ligger i ett svagt böljande slättlandskap med mestadels styva lerjordar men också en del moränavlagringar. I den södra delen begränsas området av berg i dagen. Åkermarken utgörs av främst spannmålsodlingar (i huvudsak höst-vete), men också en del vall och våroljevaxter.

Jämfört med övriga typområden som ingår i undersökningarna har typområde E24 låga årsmedelhalter och årstransporter av kväve, men höga halter och transporter av fosfor (Figur 8 i Appendix). Det beror på att de styva lerjordarna är svårgenomsläppliga för nitratkväve, men kan ändå läcka en hel del partikelbunden fosfor. Lerjordar är ofta erosionskänsliga och en stor del av fosfor transporteras med de lerpartiklar som följer med det avrinnande vattnet ner i vattendraget.



Figur 2. Typområde E24 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Fakta om området

Lokalisering:	Östergötland
Total areal:	626 ha
Åkerareal:	416 ha (66 % av totala arealen)
Skogsareal:	163 ha (26 % av totala arealen)
Jordart:	Styv lera
Normalnederbörd:	594 mm (Söderköping)

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter och med normal årsnederbörd. Årsavrinningen var dock mindre än långtidsmedel. Låga kvävehalter i kombination med liten årsavrinning gjorde att även årstransporten av kväve var betydligt mindre än långtidsmedel för området. Årsmedelhalten av totalfosfor var i nivå med medel, men den knappa årsavrinningen gjorde att fosfortransporten var mindre än långtidsmedel.

METODER

vattenföringen för typområde E24 beräknas genom att arealsvikta vattenföringen från typområde E23.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfat-fosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1.

Året 2011/2012 varmare än normalt. Årsnederbörden låg nära normalnederbörden. Juli 2011 och juni 2012 var ovanligt nederbördsrika, medan mars 2012 blev en nederbördsfattig månad.

Avrinning

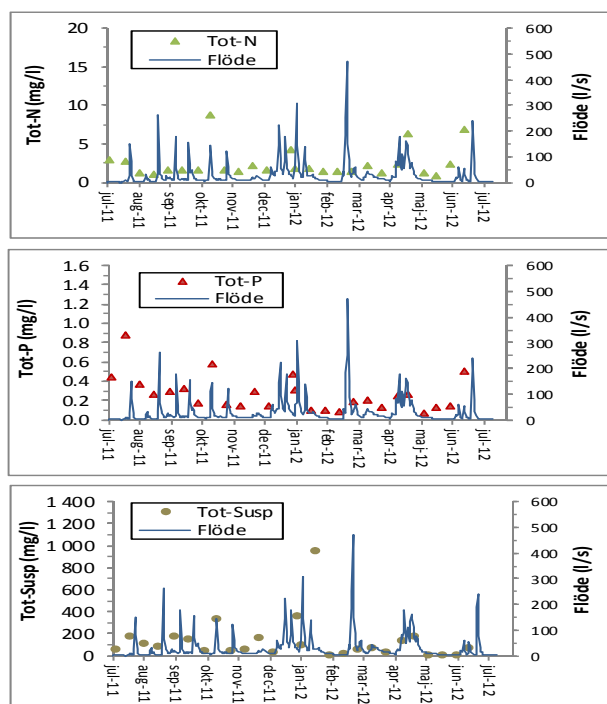
Årsavrinningen var något mindre än normalt. Den var störst i april 2012, men ovanligt liten i november 2011 samt under mars och maj 2012.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Kvävehalterna låg på en låg nivå (ca 2 mg/l) under största delen av året. Något högre kvävehalter uppmättes vid enstaka tillfällen i samband med vissa flödestoppar. Fosforhalterna var högst under sensommaren 2011, samt i samband med vissa flödestoppar i oktober, januari och i juni.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 för Norrköping (temperatur) och Söderköping (nederbörd) (SMHI, 2001). Värden för 2011/2012 avser Norrköping (temperatur), Söderköping (nederbörd) samt typområde E24 (avrinning). Medel för typområdets avrinning avser perioden 93/94 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	17.0	18.5	75	112	6	5
Aug-11	15.9	16.5	63	70	5	9
Sep-11	11.7	13.9	63	49	5	12
Okt-11	7.8	8.4	49	40	10	11
Nov-11	2.6	5.6	56	9	21	5
Dec-11	-0.9	2.5	49	30	25	21
Jan-12	-2.6	-1.0	44	28	25	19
Feb-12	-2.9	-2.8	32	22	22	20
Mar-12	0.3	4.7	33	5	37	10
Apr-12	4.8	5.1	38	67	23	26
Maj-12	10.8	12.2	40	49	12	3
Juni-12	15.5	13.6	52	116	6	12
Medel	6.7	8.1	-	-	-	-
Summa			594	598	198	154



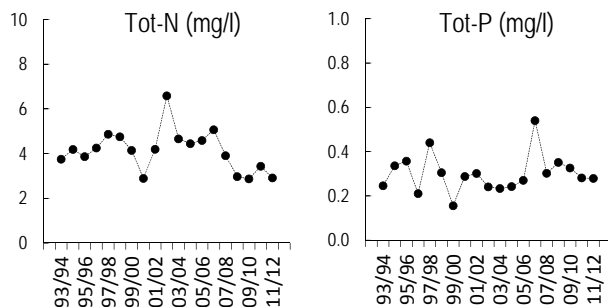
Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P samt suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde E24.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av kväve låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området, medan samtliga fraktioner av fosfor var i nivå med områdets långtidsmedel.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde E24.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	2.9	4.2
NO ₃ -N (mg/l)	2.3	3.0
NH ₄ -N (mg/l)	0.04	0.10
Tot-P (mg/l)	0.28	0.30
PO ₄ -P (mg/l)	0.11	0.11
Part-P (mg/l)	0.15	0.16
Susp mtrl (mg/l)	160	172

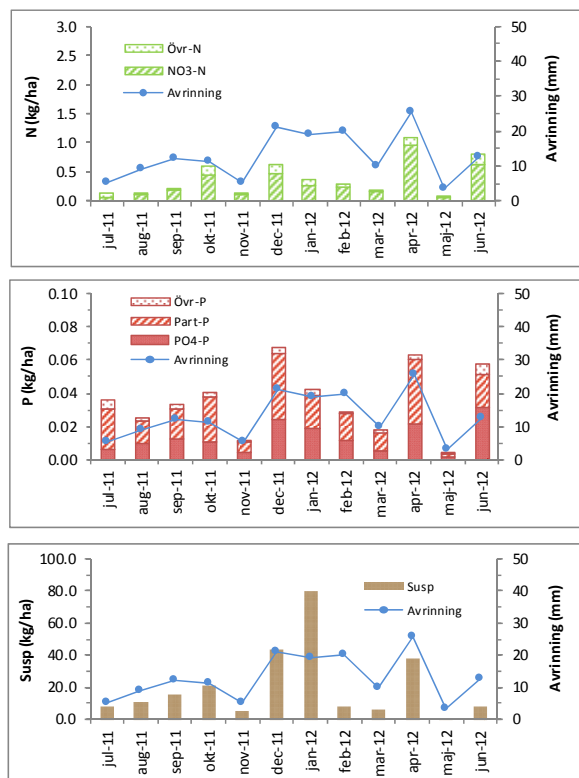
Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:



Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde E24.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Kvävetransporten var störst i samband med stor avrinning i april, medan fosfortransporten var störst i samband med höglödet i december. Det mesta av kvävet transporteras i form av nitratkväve och fosfor transporteras främst som partikelbunden fosfor.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde E24.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Till följd av låga halter och liten årsavrinning blev årstransporten av samtliga fraktioner av både kväve och fosfor mindre än respektive medelvärde.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde E24.

	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	4.5	8.2
NO ₃ -N (kg/ha)	3.6	5.8
NH ₄ -N (kg/ha)	0.05	0.18
Tot-P (kg/ha)	0.43	0.63
PO ₄ -P (kg/ha)	0.16	0.21
Part-P (kg/ha)	0.23	0.36
Susp mtrl (kg/ha)	247	366

Pilotområde U8

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Avrinningsområde U8 är ett av de tre områden som ingår i pilotprojektet Greppa Fosfor, där olika åtgärder mot fosforförluster testas. Därför kallas område U8 för pilotområde istället för typområde.

Pilotområde U8 är ett mycket flackt område som ligger nära Mälaren i Västmanland. Den dominerande jordarten i området är styv lera. Vattendraget utgörs av ett grävt, öppet dike längs hela huvudfåran.

Området har låga halter och transporter av kväve, men ligger näst högst bland samtliga typområden när det gäller fosfortransporter (Figur 8 i Appendix). År 2010 strukturerades dock 90 % av åkermarken, och under det efterföljande agrohydrologiska året (2010/2011) sjönk den flödesvägda årsmedelhalten av fosfor från ca 0.3 mg/l till ca 0.1 mg/l (Figur 7).

SAMMANFATTNING 2011/2012

Det agrohydrologiska året 2011/2012 blev ett mildare och blötare år än normalt. Både den flödesvägda årsmedelhalten och årstransporten av fosfor låg fortfarande under långtidsmedel för området, men hade gått upp något jämfört med 2010/2011.

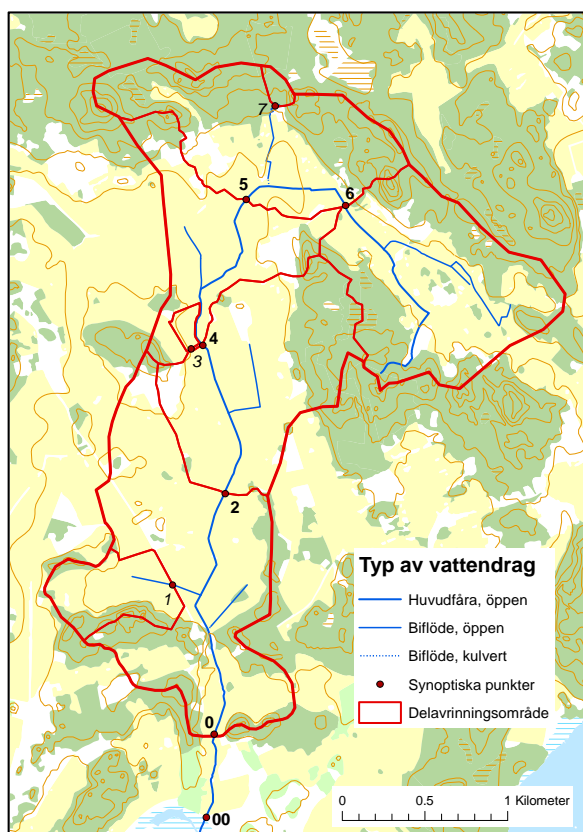
Fosfor transporterades främst som partikulär fosfor och fosfortransporten följde därför samma mönster som transporten av suspenderat material. Transporten av både totalfosfor och suspenderat material var störst under december och februari.

Fakta om området	
Lokalisering:	Norrströms avrinningsområde i Västmanland.
Total areal:	574 ha
Åkerareal:	321 ha (56 %)
Skogsareal:	230 ha (40 %)
Jordart:	Styv lera
Normalnederbörd:	539 mm (Västerås)



Figur 1. Pilotområde U8. Foto: Katarina Kyllmar.

Även under augusti och maj transporterades en hel del fosfor och kväve från området, till följd av ovanligt mycket nederbörd under dessa månader. Andelen höstspannmål och andelen höstplöjd åkermark var större än året innan. Jämfört med tidigare år tillfördes även åkermarken mer kväve och fosfor i form av handelsgödsel.



Figur 2. Pilotområde U8 med provpunkt vid mätstation (punkt 0) samt synoptiska provpunkter och delavrinningsområden.

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1993 av SMHI på uppdrag av länsstyrelsen. Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfall av ett triangulärt överfall.

Vattennivån registreras kontinuerligt med flottör och mekanisk pegelskrivare. Vid pilotprojektets start installerades dessutom utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning (Bilaga 1). Vattenföringen (l/s som medelvärde per dygn) har beräknats av SMHI utifrån timvärden av vattennivå och med matematiska formler för det triangulära överfallet.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka vid mätstationen, där vattennivån registreras. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 26 st manuella prover. Flödesproportionella prover tas automatiskt vid samma provpunkt som de manuella provtagningarna och varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen (Bilaga 1). Antalet samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen som togs under året var 25 st.

I pilotområdet har även synoptisk provtagning genomförts. Då tas prover även uppströms ordinarie provpunkt, i både huvudflöde och biflöden, samt i diken och dräneringssystem. I U8 har nio provpunkter provtagits vid fem tillfällen under året 2011/2012.

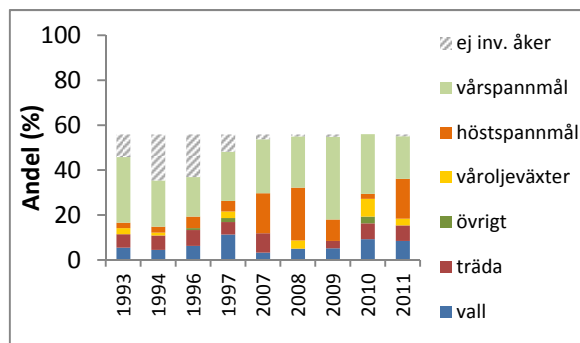
Vattenproverna analyseras vid ackrediterat laboratorium vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Odlingen på fälten inventerades genom intervjuer med lantbrukarna. Andelen inventerad åkermark år 2011 var 98 % i område U8.

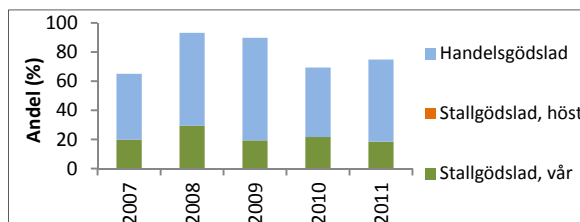
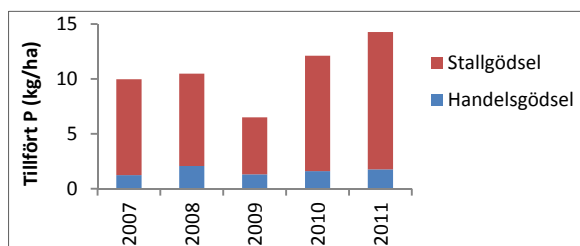
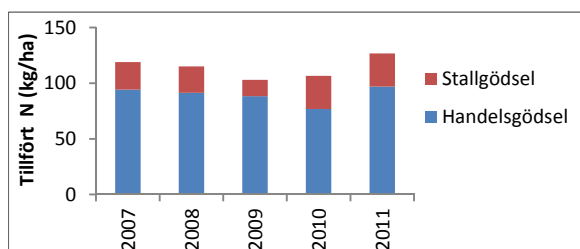
RESULTAT

Odling

Spannmålsodlingar dominerade på fälten i pilotområdet U8 under år 2011 (Figur 3). På grund av en mildare vinter jämfört med år 2010 blev andelen höstvetete betydligt större år 2011.



Figur 3. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i pilotområde U8.



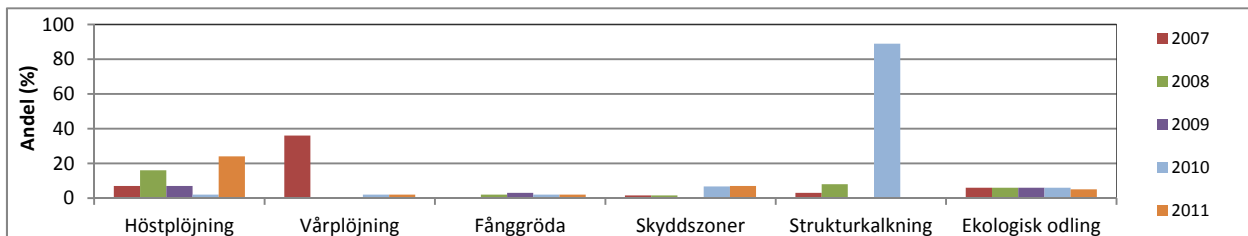
Figur 4. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödsel åkermark) samt andel av inventerad åkermark som gödslas i pilotområde U8.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 127 kg N och 14 kg P per hektar gödsel åkermark i pilotområde U8 under odlingsåret 2011 (Figur 4). Både mängden tillförd kväve och mängden tillförd fosfor var större än föregående år. Även andelen gödsel åkermark har ökat något jämfört med förra året. Cirka 18 % av den inventerade åkermarken stallgödselades år 2011. Ingen stallgödsling har förekommit på hösten.

Övriga odlingsåtgärder

Övriga odlingsåtgärder (plöjning, fånggröda, skydds-zoner, strukturkalkning och andel ekologisk odling) redovisas i Figur 5. Andelen höstplöjd åkermark var större år 2011 än tidigare, men till skillnad från år 2010 tillfördes ingen kalk till åkermarken år 2011.



Figur 5. Odlingsåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i pilotområde U8.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1.

Året 2011/2012 var betydligt varmare och blötare än normalt. Samtliga månader, utom juni, hade högre medeltemperaturer jämfört med normalvärdena. Augusti 2011 och juni 2012 var särskilt nederbördsrika, medan november 2011 och mars 2012 var ovanligt torra månader.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Både normalvärden och värden från 2011/2012 är hämtade från SMHI:s klimatstation i Västerås. Medel för typområdets avrinning avser perioden 90/91 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli	16.7	18.5	72	70	12	1
Aug	15.6	16.4	69	128	9	31
Sep	11.4	13.3	61	67	5	24
Okt	7.0	7.7	52	66	13	21
Nov	1.6	4.9	50	17	31	9
Dec	-2.3	1.6	36	61	35	38
Jan	-4.0	-2.4	32	45	30	24
Feb	-4.1	-3.9	24	37	20	26
Mar	-0.5	3.7	27	5	42	12
Apr	4.1	4.9	31	61	34	18
Maj	10.6	11.5	35	58	14	26
Jun	15.4	13.4	50	131	5	14
Medel	6.0	7.5				
Summa			539	745	250	243

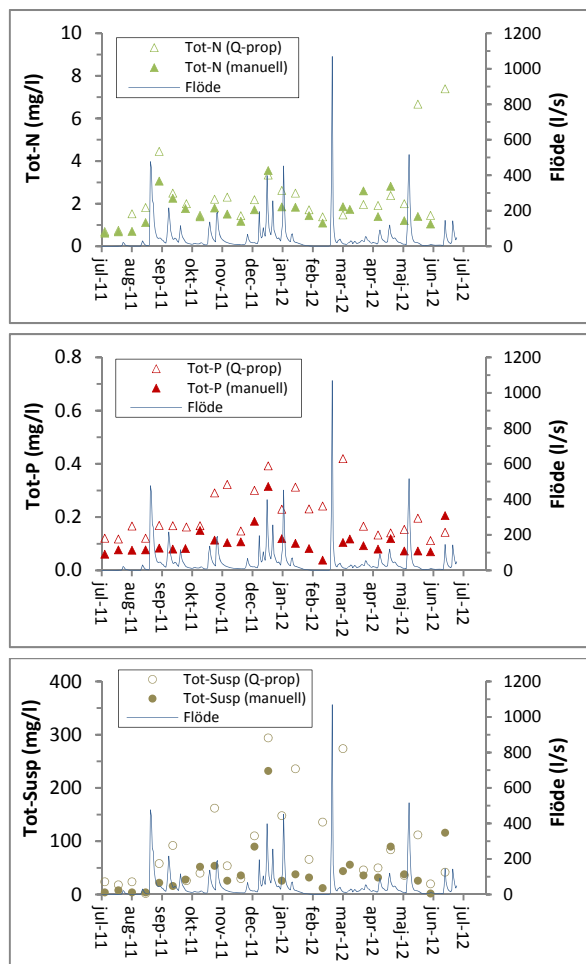
Avrinning

Trots den ovanligt rikliga årsnederbörden hamnade årsavrinningen strax under medelvärdet för området (Tabell 1). Det beror på att det främst var sommarmånaderna som var nederbördsrika. Då är både avdunstningen och evaporationen hög, vilket gör att det bara en liten del av regnet som hamnar i bäcken.

Koncentrationer av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 6 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.

Kvävehalterna i bäcken var lägst under växtsäsongen, då växande gröda tar upp en hel del av det mineraliserade kvävet (Figur 6). Två undantag var dock kvävehalterna i två flödesproportionella prover, ett insamlat i maj 2012 och ett insamlat i juni 2012. Troligen har det vid dessa tillfällen regnat kraftigt i samband med vårgödslingen. Fosforhalterna i de manuellt tagna proverna låg på en relativt jämn nivå under året, medan halten i de flödesproportionellt tagna proverna varierade mer med flödet i bäcken. Skillnaden mellan flödesproportionella och manuella prover var störst under vinterhalvåret, då det vid de flera tillfällen kunde skilja ca 0.2 mg/l i totalfosforhalt mellan metoderna.



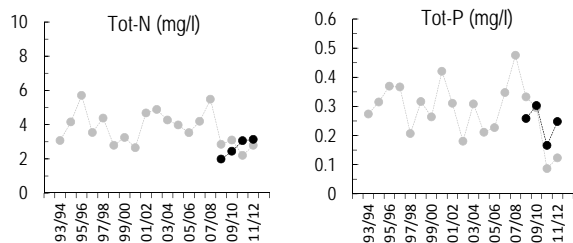
Figur 6. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde U8. Fyllda symboler visar halter i manuellt tagna prover (manuell). Ofyllda symboler visar halter i flödesproportionella prover (Q-prop).

I manuellt tagna prover låg de flödesvägda årsmedelhalterna år 2011/2012 under långtidsmedel för både kväve och fosfor i pilotområde U8. Årsmedelhalten av fosfor i de flödesproportionella proverna var dock betydligt högre än i de manuella och för de flödesproportionella proverna hamnade den flödesvägda årsmedelvärdet strax över treårsmedel för området, både vad gäller kväve och fosfor (Tabell 8).

Tabell 2. Årsvärden och långtidsmedel av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde U8. Kursiva värden inom parentes är värden beräknade på flödesproportionella prover. Långtidsmedel avser perioden 93/94 – 10/11.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (mg/l)	2.8 (3.1)	3.8 (2.5)
NO ₃ -N (mg/l)	2.2 (2.6)	2.3 (1.9)
Tot-P (mg/l)	0.12 (0.25)	0.29 (0.24)
PO ₄ -P (mg/l)	0.03 (0.07)	0.14 (0.06)
Part-P (mg/l)	0.08 (0.16)	0.20 (0.16)
Susp mtrl (mg/l)	59 (134)	55 (187)

Figur 7 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:

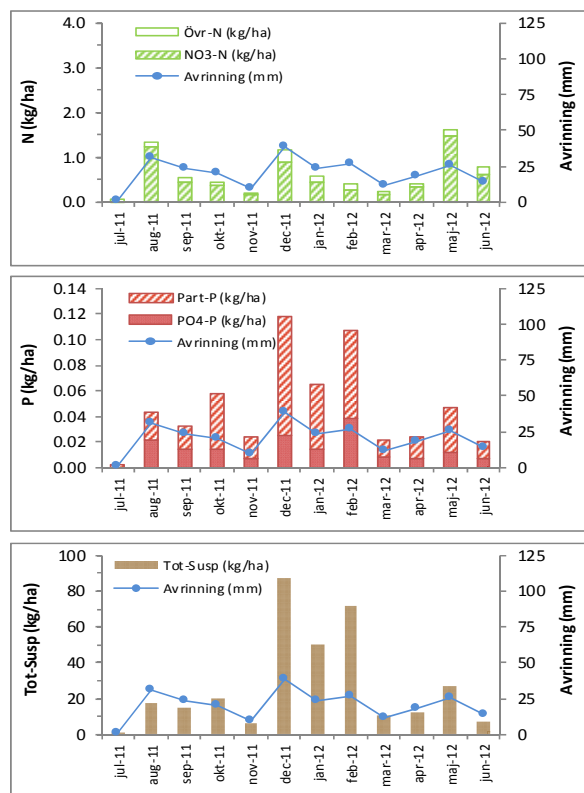


Figur 7. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i pilotområde U8, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Månadstransporter för flödesproportionellt tagna prover redovisas i Figur 8. Transporten av kväve var störst i maj, troligen i samband med stor nederbörd och avrinning under denna månad, i kombination med nygödslade åkrar. Transporten av fosfor, och då främst som partikulär fosfor, var dock störst i december och januari, då även månadsavrinningen var stor. Detsamma gällde transporten av suspenderat material.

Årstransporter redovisas i Tabell 3. Årstransporten av totalkväve var mindre än långtidsmedel i de manuellt tagna proverna, men låg något över treårsmedel i de flödesproportionella proverna. Årstransporten av totalfosfor var mindre än hälften av långtidsmedel i de manuellt tagna proverna, och låg även under 3-årsmedel i de flödesproportionellt tagna proverna.



Figur 8. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (kg/ha) under perioden juli 2011 – juni 2012 i pilotområde U8 baserade på flödesproportionell provtagning.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i pilotområde U8. Kursiva värden inom parentes är årstransporten beräknad på flödesproportionellt tagna prover. Långtidsmedel avser perioden 93/94 – 10/11.

	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel, manuell provt. (3-årsmedel, flödespr. provt)
Tot-N (kg/ha)	6.8 (7.6)	8.8 (6.8)
NO ₃ -N (kg/ha)	5.4 (6.4)	5.1 (5.2)
Tot-P (kg/ha)	0.30 (0.60)	0.73 (0.70)
PO ₄ -P (kg/ha)	0.07 (0.16)	0.35 (0.15)
Part-P (kg/ha)	0.19 (0.39)	0.49 (0.48)
Susp mtrl (kg/ha)	143 (325)	158 (556)

Typområde C6

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde C6 ligger i Uppsala län. Avrinningsområdet är 3 306 ha stort och därmed det näst största av de typområden som ingår i undersökningarna. Det utgörs av en långsträckt flack dalgång. Dominerande jordart är postglacial lera och det odlas främst spannmål. Jämfört med de flesta andra typområdena så ligger kväveförlusterna på relativt låga nivåer i typområde C6 (Figur 8 i Appendix). Det beror dels på lerjordarna i området, som är svårgenomsläppliga för nitratkväve, och dels på det relativt torra klimatet i östra delen av Sverige. När det gäller årstransporter av fosfor hamnar typområde C6 ungefär i mitten vid en jämförelse med övriga typområden (Figur 8 i Appendix). Lerjordar släpper ofta ifrån sig mer fosfor än sandiga jordar, eftersom fosfor till stor del är bunden till lerpartiklar som transporteras med det avrinnande vattnet.

SAMMANFATTNING 2011/2012

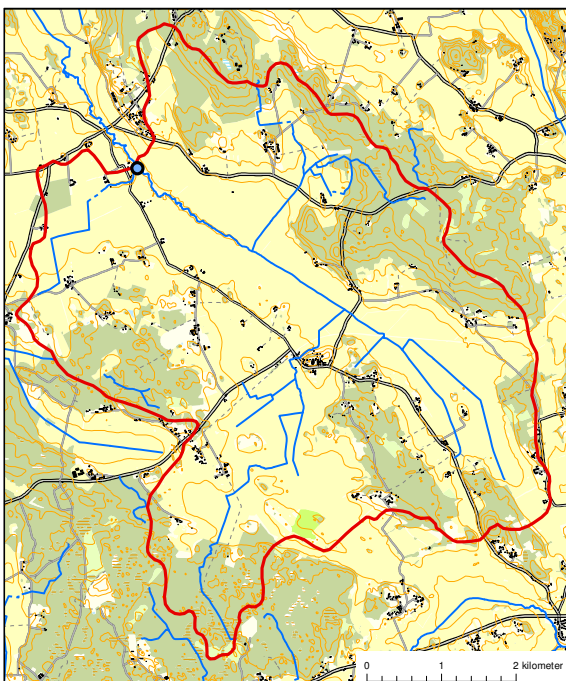
År 2011/2012 blev ett år med en mild vinter och en större årsnederbörd än normalt. Trots den ovanligt rikliga årsnederbörden var årsavrinningen i nivå med medelvärdet för området. Det beror på att det främst

var sommardagar som var ovanligt nederbördsrika. Då är avdunstningen och vattenupptaget av växterna höga, vilket gör att bara en liten del av nederbörden hamnar i bäcken under den perioden.

Årstransporten av kväve var större än medel, medan årstransporten av fosfor låg i nivå med områdets medelvärde. Det transporterades mest kväve och fosfor i december, då avrinningen var som störst.

Fakta om området

Lokalisering:	Mälarens tillrinningsområde i Upplands län.
Total areal:	3306 ha
Åkerareal:	1950 ha (59 % av totala arealen)
Skogsareal:	1076 ha (32 % av totala arealen)
Jordarter:	Mellanlera
Normalnederbörd:	521 mm (Enköping)



Figur 1. Intensivtypområde C6 med provpunkt vid mätstation (blå punkt) samt provpunkter för grundvatten (röda punkter).



Figur 2. Lovisa tar vattenprov i områdets vattendrag. Foto: Katarina Kyllmar.

METODER

Mätstation för vattenföring är anlagd vid avrinningsområdets utloppspunkt. Stationen anlades år 1993 av länsstyrelsen, men området övergick till Naturvårdsverkets nationella program år 2002.

Mätsektionen utgörs av ett triangulärt överfallsvärn. Före år 2004 var vattenprovtagningen enbart manuell, d.v.s. ett stickprov togs i bäcken varannan vecka. År 2004 installerades utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning, som helt ersatte den manuella provtagningen år 2010. Flödesproportionella prover tas automatiskt i avrinningsområdets utlopp. Ju större flöde i bäcken desto oftare tas proverna. Varannan vecka tas det ut ett samlingsprov från den flödesproportionella provtagningen. Flödesregistreringen sker med flottör och mekanisk pegelskrivare, men är sedan 2004 även dataloggerbaserad.



Figur 3. Intensivtypområde C6. Foto: Katarina Kyllmar

Samplingsproverna från den flödesproportionella provtagningen analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010). Ammoniumkväve, pH, konduktivitet och alkalinitet mäts på vattenprover som tas manuellt i bäcken vid samma tillfälle som samlingsprovet från den flödesproportionella provtagningen tas.

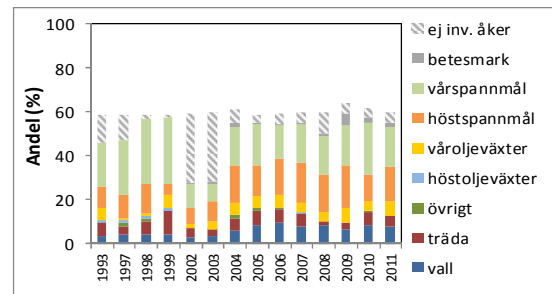
Ämnestransporter har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom att analyserade värden extrapolerats bakåt till timmen efter föregående vattenprovtagning. Ett analysvärde gäller då för hela perioden mellan två provtagningstillfällen.

Odlingen på fälten inventeras årligen genom att lantbrukarna i området fyller i odlingsformulär.

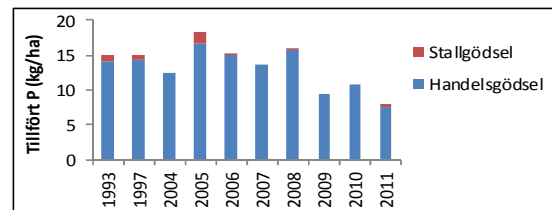
RESULTAT

Odling

Odlingen i området redovisas i Figur 4. Inga större förändringar i grödfördelning har skett under de senaste åren.



Figur 4. Andel åkermark av områdets totala areal, samt fördelning av grödor på åkermarken i intensivtypområde C6.



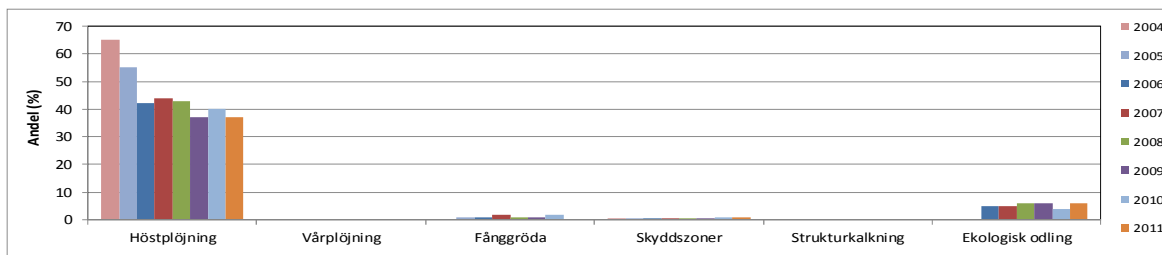
Figur 5. Gödsling med N och P (tillförd mängd i kg/ha gödslad åkermark) samt andel av gödselad åkermark som gödslats med stallgödsel respektive handelsgödsel i typområde C6.

Gödsling

Det tillfördes i genomsnitt 115 kg N och 8 kg P per hektar gödselad åkermark i typområde C6 under odlingsåret 2011, det mesta i form av handelsgödsel (Figur 5). Under de senaste tre åren har den årliga tillförseln av fosfor varit mindre än tidigare. Under de senaste två åren har även kvävetillförseln varit något lägre jämfört med tidigare år under 2000-talet.

Övriga odlingsåtgärder

Övriga odlingsåtgärder redovisas i figur 6. Sedan år 2006 har andelen höstplöjd åkermark legat på en lägre nivå än tidigare. Det beror på att kultivering och direktsådd mer och mer börjat ersätta plöjningen.



Figur 6. Odlingssåtgärder som andel av inventerad åkermark (%) i typområde C6.

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Endast februari hade en lägre medeltemperatur än normalt. Augusti 2011 och juni 2012 var särskilt nederbördsrika, medan november 2011 och mars 2012 var ovanligt torra månader.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för Enköping (nederbörd) och Västerås (temperatur). Värden från 2011/2012 är från Enköping (nederbörd och temperatur). Medel för typområdets avrinning avser perioden 90/91 - 10/11.

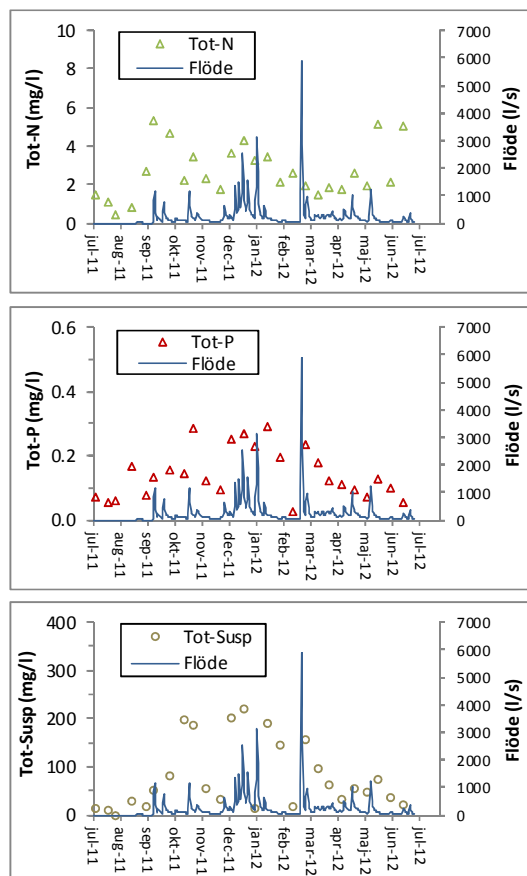
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	17.1	18.4	66	48	11	0
Aug-11	15.8	16.3	56	132	7	1
Sep-11	11.4	13.1	59	85	3	16
Okt-11	7.0	7.3	53	55	8	16
Nov-11	1.5	4.8	50	19	29	10
Dec-11	-2.2	1.4	41	54	31	52
Jan-12	-3.8	-2.8	38	43	30	33
Feb-12	-3.8	-4.6	27	49	24	37
Mar-12	-0.2	3.4	28	6	34	20
Apr-12	4.7	4.4	27	46	31	20
Maj-12	11.1	11.5	29	49	13	15
Jun-12	15.9	13.1	42	107	7	7
Medel	6.2	7.2				
Summa			516	692	229	228

Avrinning

Trots den ovanligt rikliga årsnederbörden hamnade årsavrinningen i nivå med medelvärdet för området. Det beror på att det var två sommarmånader som var ovanligt nederbördsrika. Då är både avdunstningen och evaporationen höga, vilket gör att bara en liten del av nederbörden hamnar i bäcken. Avrinningen var störst i samband med plusgrader och nederbörd i december.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 7 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflöde i liter per sekund.



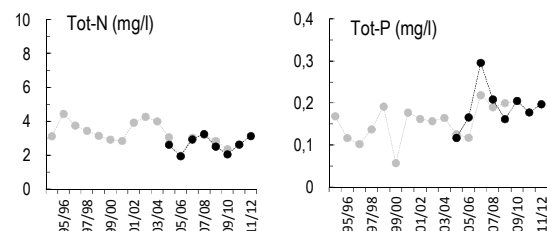
Figur 7. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde C6.

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av totalkväve låg år 2011/2012 något över medelvärdet och årsmedelhalten av samtliga fosforfraktioner låg mycket nära medelvärdena för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl). Värdena är baserade på flödesproportionellt tagna prover.

	Årsmedelhalt 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (mg/l)	3.1	2.6
NO ₃ -N (mg/l)	2.7	2.1
Tot-P (mg/l)	0.20	0.19
PO ₄ -P (mg/l)	0.06	0.04
Part-P (mg/l)	0.13	0.13
Susp mtrl (mg/l)	119	140

I Figur 8 nedan åskådliggörs årsmedelhalterna av kväve och fosfor i diagram med tidsserier.

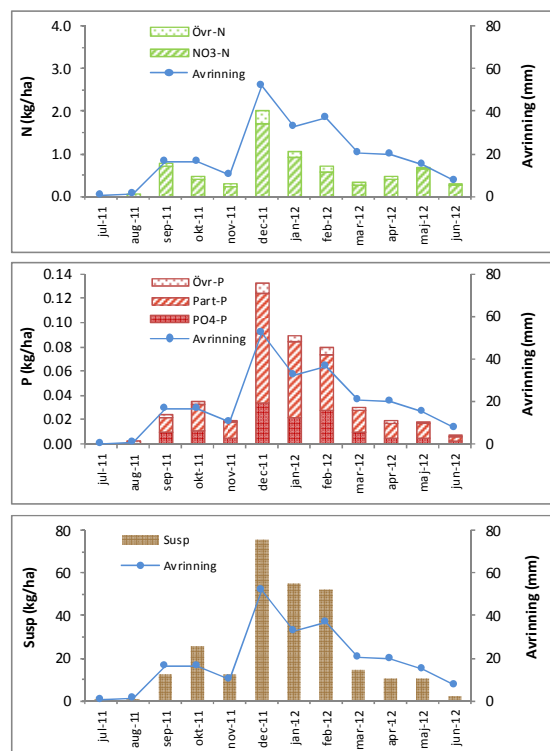


Figur 8. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter i typområde C6, grå färg för manuell vattenprovtagning och svart färg för flödesproportionell vattenprovtagning.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 9 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012. Transporterna av kväve, fosfor och suspenderat material var störst i samband med den stora avrinningen i december. Kväve transporterades främst som nitratkväve och fosfor transporterades främst som partikulär fosfor, d.v.s. bunden till t.ex. lerpartiklar.

I tabell 3 redovisas årstransporter i förhållande till 7-årsmedel för området. Årstransporten av totalkväve var större än medel, medan årstransporten av fosfor låg i nivå med områdets medelvärde (Tabell 3).



Figur 9. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 - juni 2012 i typområde C6.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde C6. Värdena är baserade på flödesproportionellt tagna prover.

	Årstransport 2011/2012	7-årsmedel 04/05 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	7.1	5.9
NO ₃ -N (kg/ha)	6.1	4.7
Tot-P (kg/ha)	0.45	0.46
PO ₄ -P (kg/ha)	0.13	0.10
Part-P (kg/ha)	0.29	0.32
Susp mtrl (kg/ha)	270	341

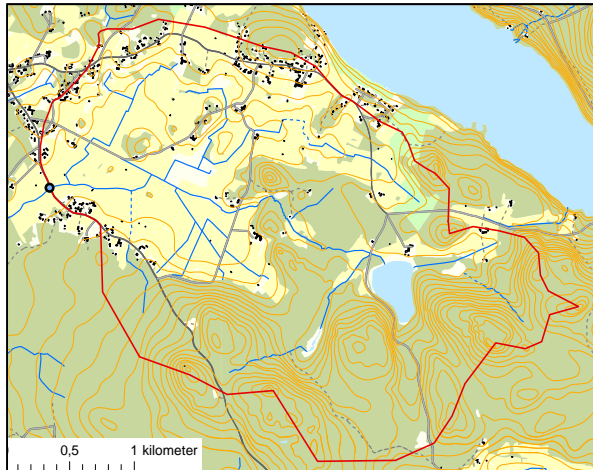
Typområde X2



Figur 1. Typområde X2. Foto: Fredrik Stjernholm, länsstyrelsen Gävleborg

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde X2 är ett kuperat avrinningsområde som ligger i Gävleborgs län. Området är ca 780 ha stort och åkermarken, som utgör ca 50 % av området, domineras av vallodlingar. Den andra hälften utgörs av skog.



Figur 2. Typområde X2 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Den totala mängden kväve och fosfor som transporteras ut från området per år är relativt liten jämfört med de typområden som ligger i den södra och sydvästra delen av landet (Figur 8 i Appendix). Det beror troligen dels på att hälften av området består av skogsmark och dels på den torra väderleken i östra Sverige.

SAMMANFATTNING 2011/2012

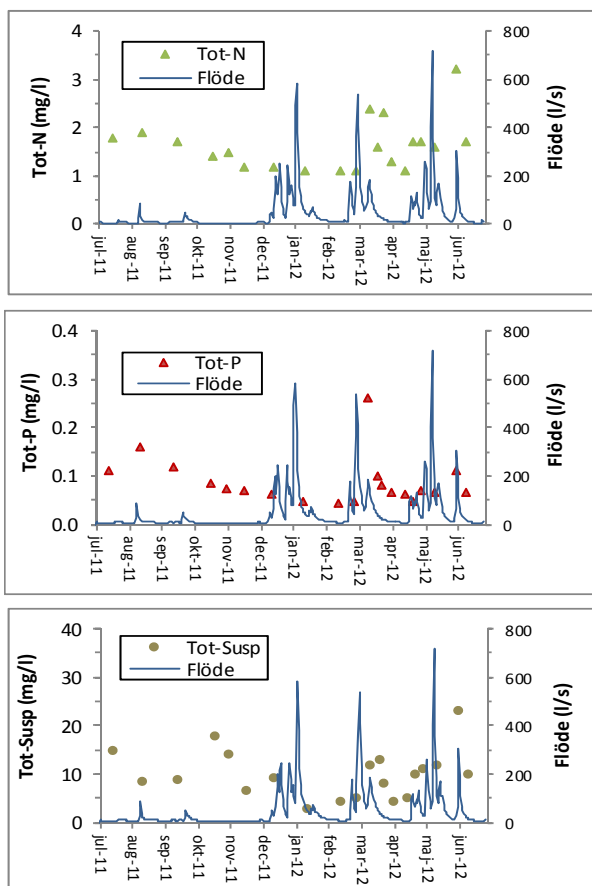
År 2011/2012 blev ett nederbördsrikt år med en mild vinter. Årsavrinningen var dock mindre än normalt, eftersom en stor del av nederbörden föll under sommarmånaderna då växter tar upp en stor del av vattnet och då avdunstningen är stor. Växtnäringshalterna i vattendraget var låga och årstransporterna av både kväve och fosfor var de minsta sedan undersökningarna startade.

Fakta om området	
Lokalisering:	Hälsingland (Gävleborgs län)
Total areal:	780 ha
Åkerareal:	390 ha (50 % av totala arealen)
Skogsareal:	390 ha (50 % av totala arealen)
Jordart:	Lättlera/morän
Normalnederbörd:	483 mm (Delsbo A)

METODER

En vattenföringsstation installerades av länsstyrelsen vid områdets utlopp 1993. Eftersom resultat från flödesmätningarna i bäcken har varit osäkra har dock flödet beräknats med modell (HBV-PULS) av SMHI för perioden juli 1993 – juni 2009, Sedan 1 juli 2009 har flödesdata för X2 räknats fram med modellen S-HYPE (SMHI).

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 20 st manuella prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU. Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat-+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010). Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.



Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde X2.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare och blötare än normalt. Det var framförallt augusti 2011, samt maj och juni 2012 som var särskilt nederbördsrika.

Avrinning

Trots riklig årsnederbörd hamnade årsavrinningen strax under medelvärdet för området. Det beror på att den största delen av årsnederbörden föll under sommarmånader, då vegetationen tar upp mycket av vattnet och avdunstningen är hög. Riklig nederbörd under dessa månader resulterade därför inte i riklig avrinning. Avrinningen var störst i samband med plusgrader i januari och mars, samt i samband med riklig nederbörd i maj.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Både kväve- och fosforhalterna var som högst i samband med lågflöde under sensommaren och hösten, och även i samband med vårfloppet i mars.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Temperatur och nederbörd är hämtade från SMHI's klimatstation Delsbo A. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001). Avrinning avser typområde X2. Medel för typområdets avrinning avser perioden 93/94 - 10/11.

Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.6	16.8	61	49	16	2
Aug-11	13.8	15.3	60	87	16	4
Sep-11	9.5	11.6	54	62	15	4
Okt-11	4.9	5.7	41	15	20	2
Nov-11	-1.5	2.8	44	25	26	1
Dec-11	-5.7	-0.9	38	38	21	27
Jan-12	-7.6	-5.5	32	45	15	33
Feb-12	-6.9	-5.7	24	13	13	10
Mar-12	-2.2	2.8	27	5	24	37
Apr-12	2.4	3.1	30	31	66	11
Maj-12	8.7	9.1	33	75	32	39
Juni-12	14	12.2	43	65	17	12
Medel	3.8	5.6	-	-	-	-
Summa	-	-	483	508	282	184

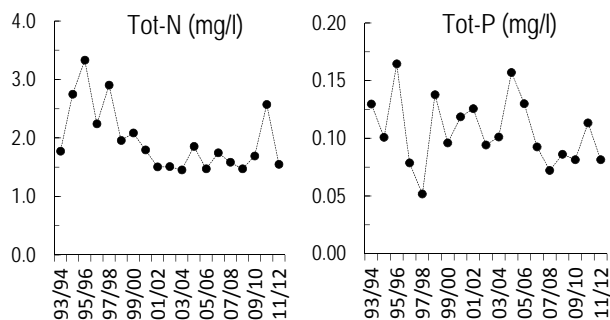
I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat

material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av både kväve och fosfor låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde X2.

	Årsmedelhalt 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	1.5	2.0
NO ₃ -N (mg/l)	0.59	0.78
NH ₄ -N (mg/l)	0.22	0.39
Tot-P (mg/l)	0.08	0.11
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.06
Part-P (mg/l)	0.03	0.05
Susp mtrl (mg/l)	9	16

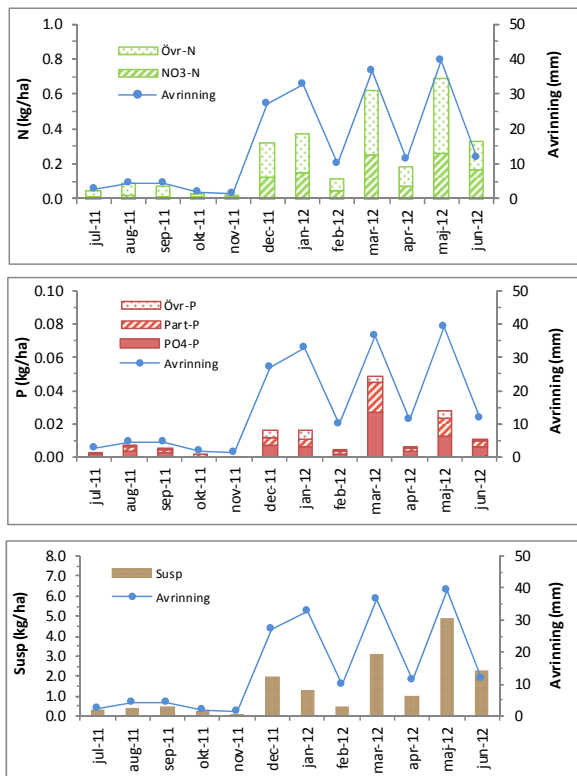
Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalterna av kväve och fosfor:



Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde X2.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Kvävetransporten följde månadsavrinningen och var därmed störst i mars och i maj. Till skillnad från de flesta andra typområden utgörs inte den största delen av det avrinnande kvävet av nitratkväve, utan av den fraktion som delvis består av organiskt bundet kväve (övrigt kväve i fig 5). Även fosfortransporten var störst i mars och maj. Fosfortransporteras främst som fosfatfosfor.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde X2.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Årstransporterna av både kväve och fosfor var de minsta sedan undersökningarna startade.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde X2.

	Årstransport 2011/2012	18-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	2.8	6.1
NO ₃ -N (kg/ha)	1.1	2.4
NH ₄ -N (kg/ha)	0.41	1.2
Tot-P (kg/ha)	0.15	0.34
PO ₄ -P (kg/ha)	0.08	0.18
Part-P (kg/ha)	0.05	0.17
Susp mtrl (kg/ha)	17	54

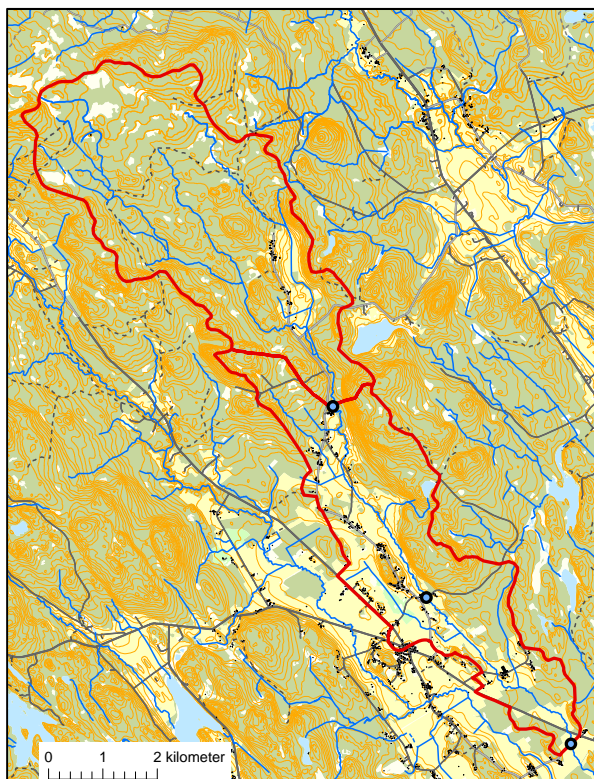
Typområde AC1



Figur 1. Typområde AC1. Foto: Fredrik Sjunnesson, länsstyrelsen Västerbotten

BESKRIVNING AV OMRÅDET

Typområde AC1 ligger i Västerbottens län och avvattnar ca 3280 hektar. Området är mycket kuperat och består främst av skog. Åkermarken utgör bara ca 16 % av området och på den odlas främst vårkorn och vall. I den övre delen av området utgörs jordarten främst av sand och grovmo. I den nedre delarna övergår jordarten i finare sediment och sura sulfatjordar är vanligt förekommande. Det hålls mycket djur i området, främst mjölkkor och svin.



Figur 2. Typområde AC1 med vattendelare (röd linje) och mätstation vid utloppet (blå punkt).

Jämfört med övriga typområden som ingår i undersökningarna har typområde AC1 lägst halter av både kväve och fosfor i vattendraget (Figur 8 i Appendix). Det beror troligen främst på områdets låga andel av jordbruksmark jämfört med övriga typområden.

SAMMANFATTNING 2011/2012

År 2011/2012 blev ett varmare och blötare år än normalt. Till följd av att både årsnederbörd och årsavrinning var betydligt större än normalt blev årstransporterna av kväve och fosfor större än långtidsmedel för området, trots relativt låga växtnäringshalter i vattendraget. Transporterna var störst i maj, i samband kraftig avrinning.

Fakta om området	
Lokalisering:	Västerbottens län
Total areal:	3282 ha
Åkerareal:	515 ha (16 % av totala arealen)
Skogsareal:	2591 ha (79 % av totala arealen)
Jordart:	Grovmo/lättlera
Normalnederbörd:	661 mm (Brände)

METODER

En vattenföringsstation installerades vid områdets utlopp 1993. Numera mäts flödet med hjälp av tryckgivare och datalogger. Vattenföringen mäts under fältsäsongen vilken sträcker sig från april till oktober/november. För vinterhalvåret skattas vattenföringen med hjälp av uppgifter från ett närliggande vattendrag. Under vintern är flödet lågt och utgörs främst av grundvatten.

Manuella vattenprover, s.k. diskreta prov, tas varannan vecka under fältsäsong, vilken sträcker sig från april till oktober/november. Under det agrohydrologiska året 2011/2012 togs 13 st prover. Proverna analyseras vid laboratoriet vid institutionen för mark och miljö, SLU.

Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat+nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) analyseras enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2010).

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden.

RESULTAT

Nederbörd och temperatur

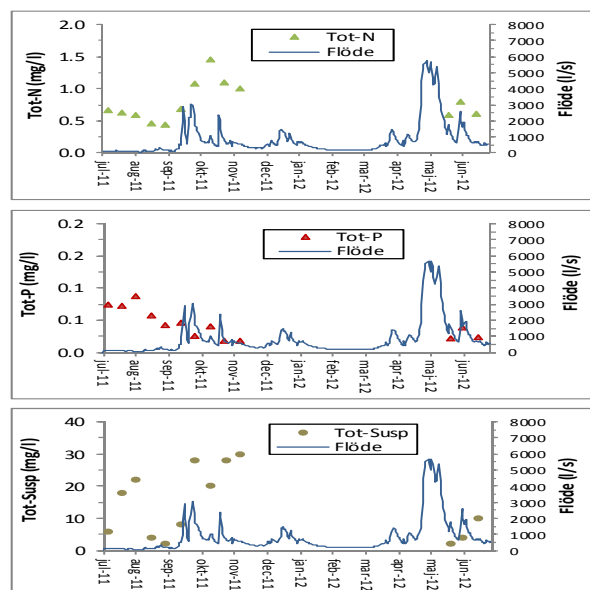
Temperatur- och nederbördsdata visas i Tabell 1. Året 2011/2012 var varmare än normalt. Årsnederbörden var större än normalt, vilket framförallt berodde på ovanligt riklig nederbörd i september och december 2011, samt i januari och april.

Avrinning

Årsavrinningen var mer än dubbelt så stor än långtidsmedel. Det var i samband med den rikliga nederbörden i september, samt i samband med nederbörd och snösmältning i april och maj, som avrinningen var som störst. Årsavrinningens orimligt stora proportion i förhållande till årsnederbörden indikerar dock att vattenföringen varit överskattad, troligtvis för den period då flödet skattats utifrån vattenföringsdata från ett närliggande vattendrag.

Halter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 3 visar uppmätta halter av totalkväve, totalfosfor och suspenderat material i vattendraget under perioden juli 2011 – juni 2012, samt dygnsmedelflödet i liter per sekund. Sambandet mellan vattenflöde och koncentration av växtnäringämne i bäcken såg lite olika ut för kväve respektive fosfor. Koncentrationen i bäcken kan bli hög till följd av hög vattenföring (ju mer vatten som rinner av från åkern desto mer växtnäring hamnar i bäcken), vilket var fallet med kväve. Men koncentrationen är också beroende av utspädningseffekten i bäcken. Ju mindre vatten desto mindre utspädning, vilket alltså kan medföra relativt höga koncentrationer vid lågt vattenflöde. Detta var fallet när det gällde fosfor. Vid lågflödet under juli och augusti var halten av fosfor som högst.



Figur 3. Dygnsmedelflöde (l/s) och koncentrationer av N, P samt suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde AC1.

Tabell 1. Temperatur- och nederbördsnormaler, samt månadsvärden för år 2011/2012. Normalvärden avser perioden 1960-1991 (SMHI, 2001) för Umeå flygplats (temperatur) och Brände (nederbörd). Värden för 2011/2012 avser Umeå flygplats (temperatur) och Brände (nederbörd). Avrinning avser typområde AC1. Medel för typområdets avrinning avser perioden 93/94 - 10/11 med uppehåll under åren 99/00 och 05/06.

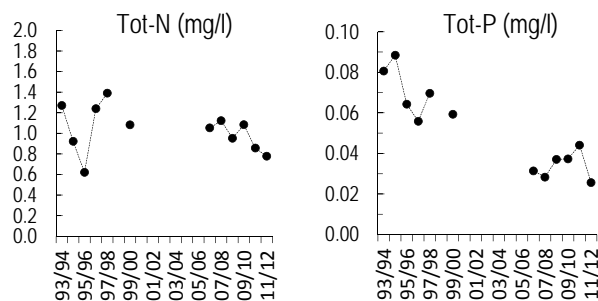
Månad	Temperatur, °C		Nederbörd, mm		Avrinning, mm	
	Normal	11/12	Normal	11/12	Medel	11/12
Juli-11	15.2	17.4	62	30	21	9
Aug-11	13.5	14.7	80	73	25	13
Sep-11	8.7	11.7	75	121	22	92
Okt-11	3.8	5.0	69	41	36	67
Nov-11	-2.4	3.3	71	15	38	34
Dec-11	-6.6	-0.8	55	120	29	65
Jan-12	-9.1	-5.7	48	131	13	33
Feb-12	-8.6	-8.5	39	61	7	14
Mar-12	-4.3	0.4	40	14	7	35
Apr-12	1.2	0.6	36	98	65	110
Maj-12	7.3	7.3	41	54	83	261
Juni-12	13.0	11.9	45	63	21	76
Medel	2.6	4.8	-	-	-	-
Summa	-	-	661	820	365	880

I Tabell 2 redovisas flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve, nitratkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulär fosfor samt suspenderat material. Årsmedelhalten av samtliga fraktioner av både kväve och fosfor låg år 2011/2012 under långtidsmedel för området.

Tabell 2. Flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde AC1. Långtidsmedel avser perioden 93/94 – 10/11 med uppehåll i mätningarna mellan 99/00 och 05/06.

	Årsmedelhalt 2011/2012	12-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (mg/l)	0.78	1.1
NO ₃ -N (mg/l)	0.41	0.47
NH ₄ -N (mg/l)	0.07	0.22
Tot-P (mg/l)	0.03	0.06
PO ₄ -P (mg/l)	0.01	0.03
Part-P (mg/l)	0.01	0.03
Susp mtrl (mg/l)	12.1	25.5

Figur 4 visar tidsserier av de flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor:

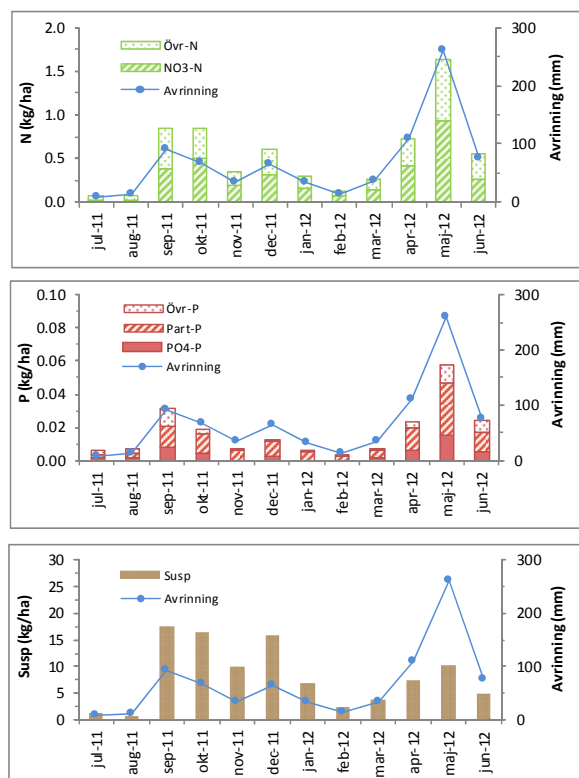


Figur 4. Tidsserier av flödesvägda årsmedelhalter av totalkväve (tot-N) och totalfosfor (tot-P) i typområde AC1.

Transporter av kväve, fosfor och suspenderat material

Figur 5 visar månadstransporter av kväve, fosfor och suspenderat material under perioden juli 2011 – juni 2012. Kvävetransporten följde månadsavrinningen och var därmed störst i samband med det kraftiga vårflödet i maj. Även fosfortransporten var störst i maj och vid denna tid transporterades det mesta av fosfor i partikelbunden form. Transporten av suspenderat material var dock störst under högfödet i september och oktober, till följd höga halter i bäcken vid den tiden.

I Tabell 3 redovisas årstransporter 2011/2012 i förhållande till långtidsmedel för området. Till följd av den stora årsavrinningen blev årstransporterna av totalkväve och nitratkväve större än långtidsmedel, medan årstransporten av ammoniumkväve blev mindre än medel. Årstransporten av totalfosfor blev något större än långtidsmedel.



Figur 5. Avrinning (mm) och transporter av N, P och suspenderat material (mg/l) under perioden juli 2011 – juni 2012 i typområde AC1.

Tabell 3. Transporter av totalkväve (Tot-N), nitratkväve (NO₃-N), totalfosfor (Tot-P), fosfatfosfor (PO₄-P), partikulär fosfor (part-P) samt suspenderat material (Susp mtrl) i typområde AC1. Långtidsmedel avser perioden 93/94 – 10/11 med uppehåll i mätningarna mellan 99/00 och 05/06.

	Årstransport 2011/2012	12-årsmedel 93/94 – 10/11
Tot-N (kg/ha)	6.3	4.0
NO ₃ -N (kg/ha)	3.3	1.7
NH ₄ -N (kg/ha)	0.59	1.1
Tot-P (kg/ha)	0.21	0.18
PO ₄ -P (kg/ha)	0.05	0.09
Part-P (kg/ha)	0.11	0.13
Susp mtrl (kg/ha)	98	87

Appendix

Typområden	86
Nederbördsstationer	87

Ytvatten:

Flödesvägda årsmedelhalter	88
Årstransporter	89
Tidsserier	90
Långtidsmedelvärden	97

Grundvatten:

Årsmedelhalter	98
Tidsserier	99

Tabell I. Typområden 2011/2012 (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	Flödesmättn. ³
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>								
Skåne M42	1992	824	93	1	0.1	10 ^d	moränlera	T.v/d
Skåne M36	1988	788	86	1	0.3	37	styv lera	T.p
Halland N33	1991	662	87	0.6	0.1	U.s.	mellanlera	T.p
Halland N34	1996	1393	85	2	0.3	19	sand, mo	Av.dl/d
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>								
Skåne M39	1983	680	83	0	U.s.	17	moränlera	T.p
Blekinge K31	1993	769	25	4	U.s.	11	mo, morän	T.p
Blekinge K32	1993	860	66	1	U.s.	17	mullhaltig mo	T.p
Kalmar H29	1995 ^a	719	65	1	U.s.	U.s.	mo	T.p, tr/d
Gotland I28	1989	472	84	2	0.3	11	moränlättilera	T.p, dl/d
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>								
Jönköping F26	1993	183	70	3	1.3	33	sand	T.p, dl/d
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>								
Västra Götaland O14	1993	1013	71	0.2	U.s.	6	lättilera	T.p
Västra Götaland O17	1988	967	55	2	U.s.	9	mo	T. tr/d
Västra Götaland O18	1988	766	92	0	< 0.1	8	mellanlera	T.p, dl/d
Östergötland E21	1988	1632	89	1	0.2	9	lättilera	T.p, dl/d
Östergötland E23	1988 ^b	739	54	8	0.6	7	mellanlera	T.p, dl/d
Östergötland E24	1988	626	66	2	U.s.	7	styv lera	F.u.
<i>Svealands skogs- och slättbygder (Ssk och Ss)</i>								
Värmland S13	1993	3522	39	0.3	U.s.	6	lättilera	T.p
Västmanland U8	1993	574	56	1.5	0.2	11	styv lera	T.p, dl/d
Uppsala C6	1993	3306	59	2	< 0.1	10	mellanlera	T.p, dl/d
<i>Norrland, nedre och övre (Nn och Ön)</i>								
Gävleborg X2	1993	806	50	0.2	0.1	U.s.	lättilera	S-HYPE
Västerbotten AC1	1993 ^c	3282	16	0.2	U.s.	4	lättilera	Av.tr/d

¹ Antal djurenheter per hektar åkermark.

² Antal personer med enskilda avlopp.

³ Flödesmättningsmetoder:

T: triangulärt överfall

p: mekanisk flottörskrivarpegel

dl/d: displacementskropp, lastcell och datalogger

tr/d: tryckgivare och datalogger

v/d: velocitetsmätare och datalogger

Av: avbördningskurva

m: manuellt avläst pegel

S-HYPE: beräkning med flödesmodell (SMHI)

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

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

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

U.s. Uppgift saknas

F.u. Flödesmätning upphört

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

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

Flödesvägda årsmedelhalter, ytvatten

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2011/2012 för avrinningsområden med manuell vattenprovtagning. Flödesvägda medelvärden 1995/1996 - 2010/2011 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2011/2012											Medelvärde 1995/1996-2010/2011		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.				Tot- N	Tot- P
	Tot- N	NO3- N	NH4- N	Tot- P	PO4- P	Part- P	Susp mtr/l	TOC	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m			
Skåne M39	6.1	5.6	0.04	0.15	0.04	0.09	18	5	8.0	4.0	54	9.8	0.12	
Halland N33	7.0	5.8	0.07	0.21	0.06	0.14	33	-	7.8	3.1	48	8.0	0.18	
Blekinge K31	2.6	2.2	0.03	0.09	0.03	0.04	18	13	7.3	0.9	22	3.6	0.08	
Blekinge K32	21.9	19.4	1.58	0.55	0.14	0.36	15	17	7.3	2.0	73	25.1	0.37	
Kalmar H29	7.4	6.2	0.06	0.11	0.04	0.07	10	12	7.9	3.9	73	8.8	0.16	
V:a Götaland O14	3.9	3.4	0.07	0.20	0.06	0.11	66	11	7.4	1.7	29	5.1	0.16	
V:a Götaland O17 ^a	1.9	1.3	0.06	0.04	0.01	0.02	10	13	6.9	1.0	18	3.2	0.06	
Östergötland E23	3.7	2.5	0.57	0.32	0.16	0.12	65	11	7.9	4.2	52	5.5	0.23	
Östergötland E24 ^b	2.9	2.3	0.04	0.28	0.11	0.15	160	10	7.9	3.8	48	4.2	0.30	
Värmland S13	2.3	1.7	0.10	0.14	0.04	0.07	43	19	7.2	0.8	17	3.3	0.12	
Västmanland U8	2.8	2.2	0.03	0.12	0.03	0.08	59	11	7.5	2.5	44	3.8	0.29	
Gävleborg X2 ^c	1.5	0.6	0.22	0.08	0.04	0.03	9	16	6.4	0.5	14	1.9	0.11	
Västerbotten AC1	0.8	0.4	0.07	0.03	0.01	0.01	12	13	5.8	0.2	12	1.1	0.05	

^a Vattenföringen har beräknats från vattenföringen i O18 för undersökningsperioden 2006/2007 - 2009/2010.

^b Vattenföringen har justerats genom att arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994-2011/2012.

^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

Tabell 4. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2011/2012 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 - 2010/2011 för totalkväve och totalfosfor.

Typområde	2011/2012											Medelvärde 2005/2006- 2010/2011		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.				Tot- N	Tot- P
	Tot- N	NO3- N	Tot- P	PO4- P	Part- P	Susp mtr/l	TOC	NH ₄ - N	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m			
Skåne M42	6.3	5.6	0.15	0.08	0.06	17	8	0.59	7.8	5.8	69	8.0*	0.13*	
Skåne M36	4.8	4.2	0.24	0.08	0.15	107	8	0.05	7.8	2.5	42	5.5	0.18	
Halland N34	8.0	7.2	0.11	0.02	0.08	50	7	0.06	7.4	1.0	33	8.0	0.10	
Jönköping F26	3.0	2.4	0.11	0.04	0.05	22	17	0.11	6.8	0.6	15	3.1	0.12	
Gotland I28	6.9	6.1	0.19	0.12	0.05	23	7	0.17	7.9	5.6	69	8.9	0.15	
V:a Götaland O18	4.3	3.7	0.56	0.10	0.45	566	9	0.07	7.9	4.0	49	4.7	0.47	
Östergötland E21	8.3	7.5	0.05	0.02	0.02	11	3	0.04	8.0	6.0	79	8.3	0.06	
Uppsala C6	3.1	2.7	0.20	0.06	0.13	119	9	0.03	7.8	3.5	53	2.6	0.20	

*Medelvärde för perioden 2006/2007 - 2010/2011

Årstransporter, ytvatten

Tabell 5. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med manuell vattenprovtagning. Medelvärden 1995/1996 - 2010/2011 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2011/2012										Medelvärde 1995/1996 - 2010/2011		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO3-N	NH4-N	Tot-P	PO4-P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P
Skåne M39	782	555	33.8	30.8	0.25	0.82	0.24	0.51	103	29	468	45.2	0.58
Halland N33	712	228	16.0	13.3	0.17	0.49	0.15	0.31	75	-	297	22.3	0.54
Blekinge K31	654	240	6.3	5.2	0.07	0.22	0.06	0.10	43	32	214	7.5	0.17
Blekinge K32	521	44	9.6	8.5	0.69	0.24	0.06	0.16	7	7	71	17.1	0.26
Kalmar H29	584	103	7.6	6.4	0.06	0.12	0.04	0.07	11	12	115	9.9	0.21
Västra Götaland O14	1013	300	11.8	10.1	0.21	0.60	0.18	0.33	198	33	307	14.6	0.50
Västra Götaland O17 ^b	878	571	11.0	7.6	0.36	0.23	0.07	0.12	58	72	303	9.3	0.19
Östergötland E23	598	153	5.6	3.8	0.87	0.49	0.25	0.18	99	17	182	9.6	0.43
Östergötland E24 ^c	598	154	4.5	3.6	0.05	0.43	0.16	0.23	247	15	193	8.0	0.62
Värmland S13	732	233	5.3	4.0	0.23	0.33	0.09	0.16	101	45	278	8.6	0.35
Västmanland U8	745	243	6.8	5.4	0.07	0.30	0.07	0.19	143	26	252	9.0	0.75
Gävleborg X2 ^{d,e}	508	184	2.8	1.1	0.41	0.15	0.08	0.05	17	29	303	5.7	0.32
Västerbotten AC1	820	808	6.3	3.3	0.59	0.21	0.05	0.11	98	104	360	4.0	0.16

^a Nederbördsstationer i Tabell 6, Bilaga.

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

^c Vattenföringen har justerats genom att arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994 - 2011/2012.

^d Fosfatfosfor analyseras på icke-filtrerat prov.

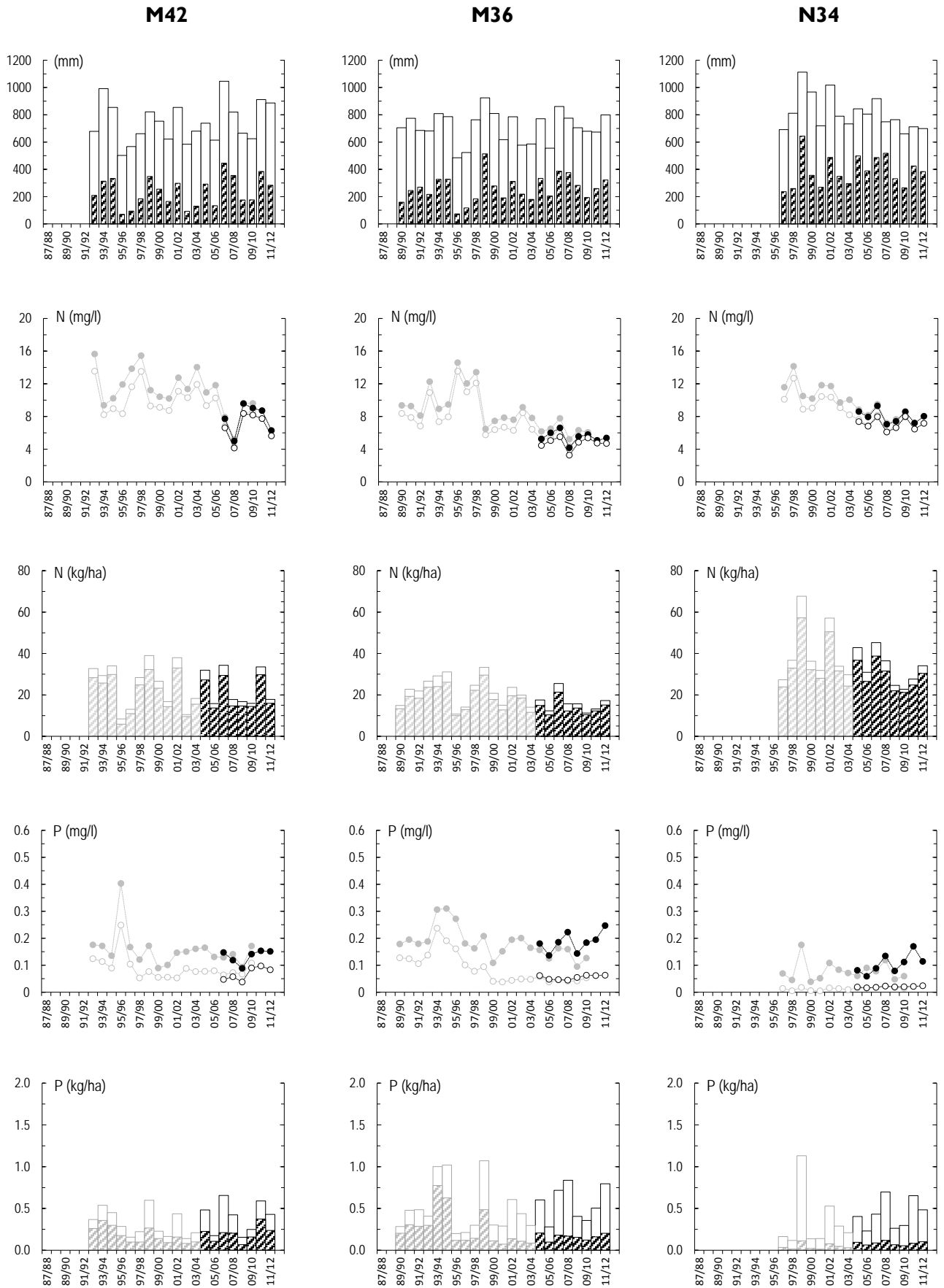
^e Vattenföringen har beräknats från vattenföringen i ett närliggande vattendrag (modellerat med S-HYPE) för undersökningsperioden 2009/2010 - 2011/2012.

Tabell 6. Årsnederbörd (mm) och årsavrinning (mm) samt arealspecifika årstransporter (kg/ha) för avrinningsområden med flödesproportionell vattenprovtagning. Medelvärden 2005/2006 - 2010/2011 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

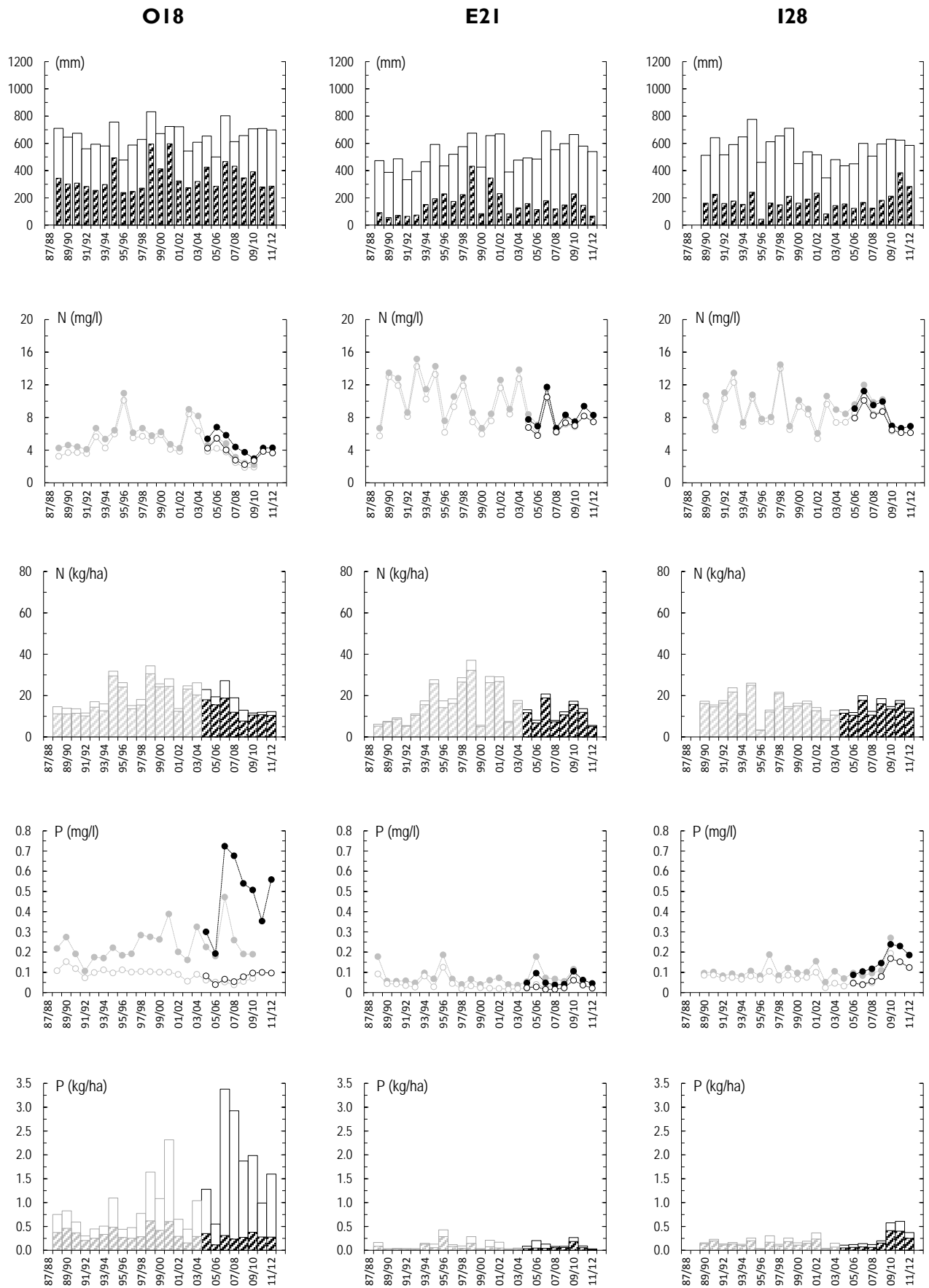
Typområde	2011/2012									Medelvärde 2005/2006 - 2010/2011		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO3-N	Tot-P	PO4-P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P
Skåne M42	886	284	17.8	16.0	0.43	0.24	0.16	49	22	307*	23.7*	0.41*
Skåne M36	799	323	15.6	13.6	0.78	0.25	0.49	346	27	284	15.6	0.52
Halland N34	712	425	34.1	30.4	0.48	0.10	0.34	214	31	396	31.3	0.43
Jönköping F26	1052	652	19.3	15.5	0.68	0.24	0.29	147	109	513	16.0	0.62
Gotland I28	585	201	14.0	12.3	0.37	0.25	0.09	46	14	179	15.4	0.30
Västra Götaland O18	698	286	12.2	10.4	1.60	0.28	1.29	1618	26	367	16.8	1.96
Östergötland E21	540	67	5.6	5.0	0.03	0.01	0.01	7	2	158	13.3	0.11
Uppland C6	692	228	7.1	6.1	0.45	0.13	0.29	271	21	247	6.2	0.51

* Medelvärde för perioden 2006/2007 - 2010/2011

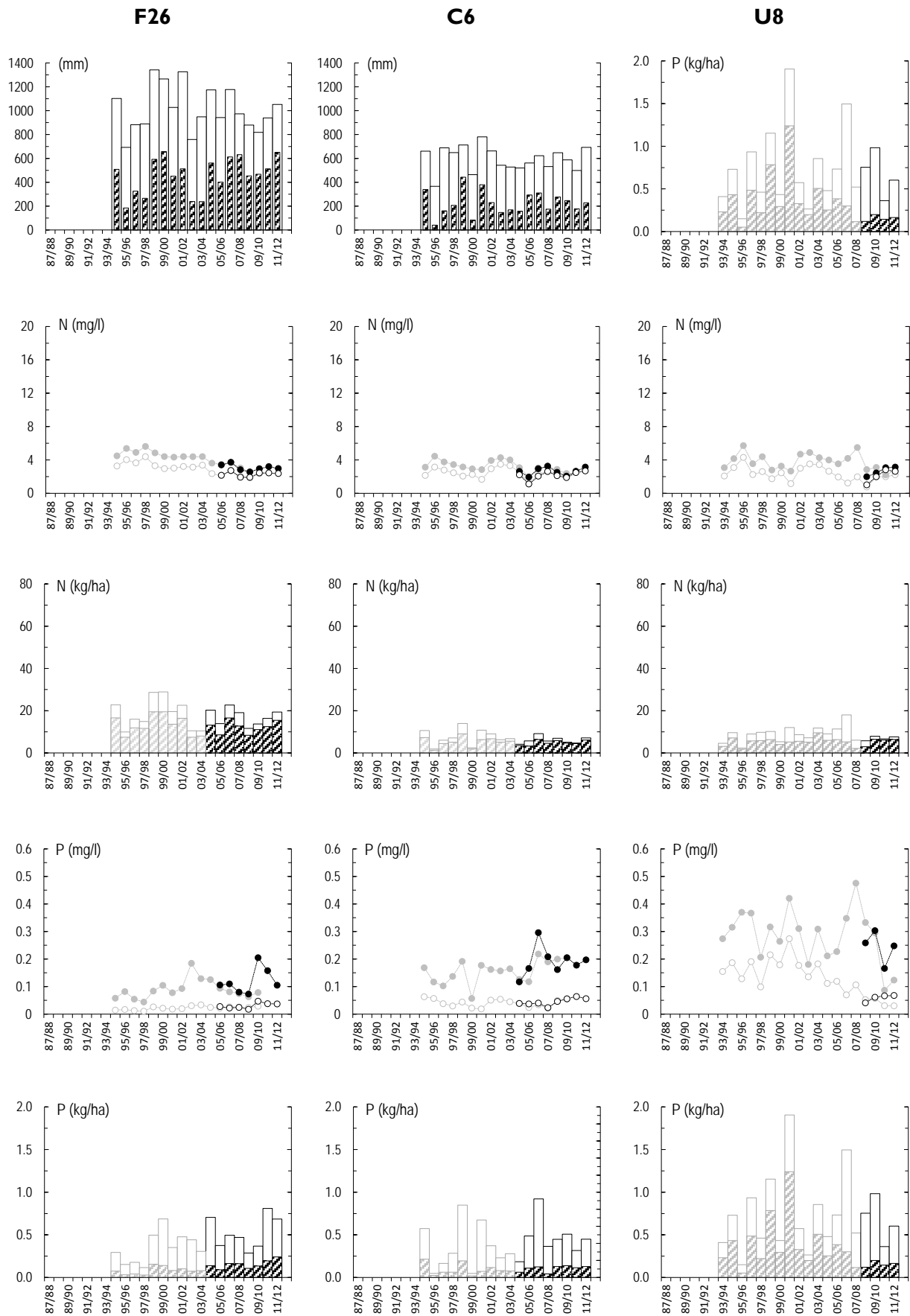
Tidsserier, ytvatten



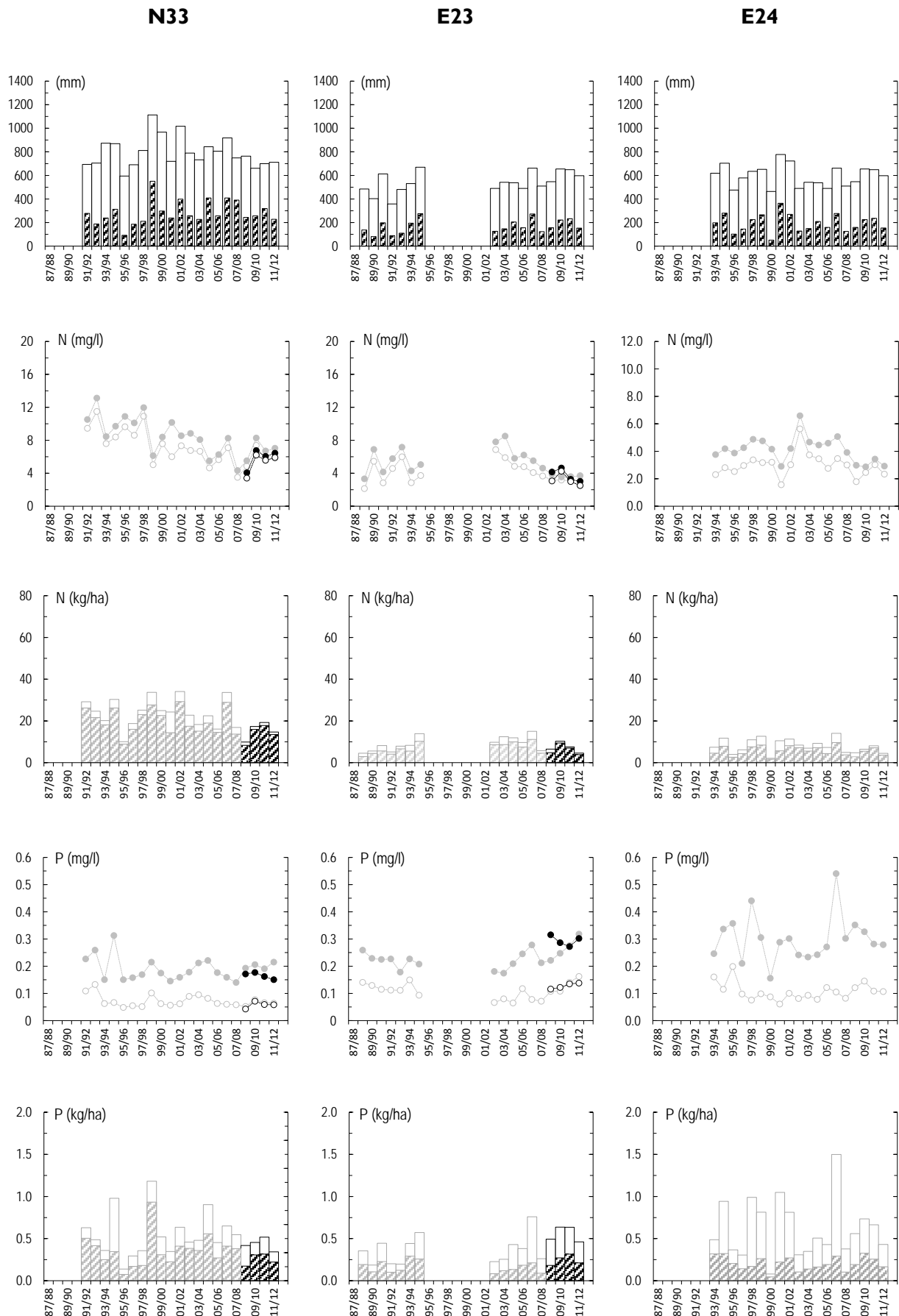
Figur 1. Typområde M42 (Skåne), M36 (Skåne) samt N34 (Halland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg).



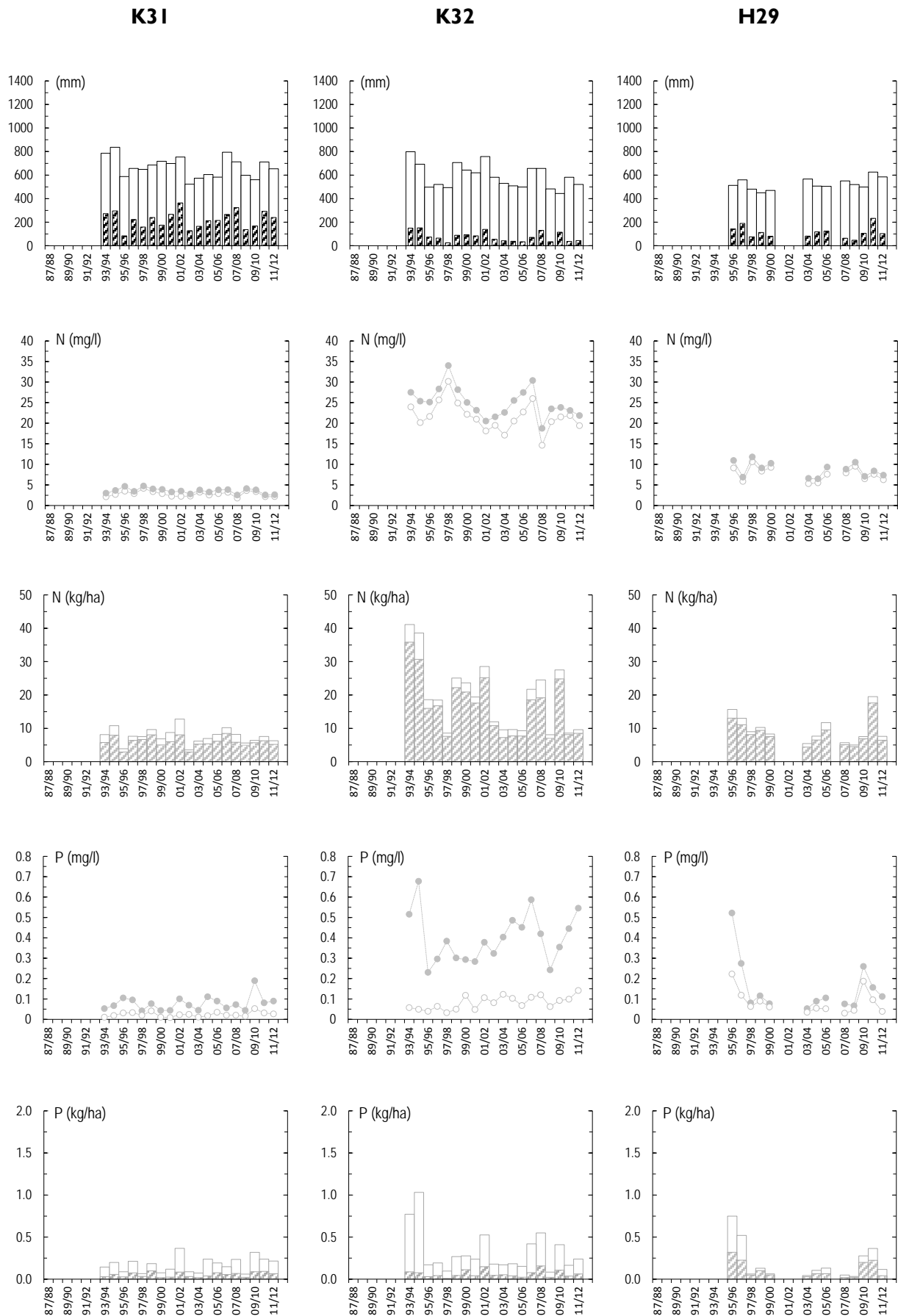
Figur 2. Typhområde O18 (Västra Götaland), E21 (Östergötland) samt I28 (Gotland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typhområdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg).



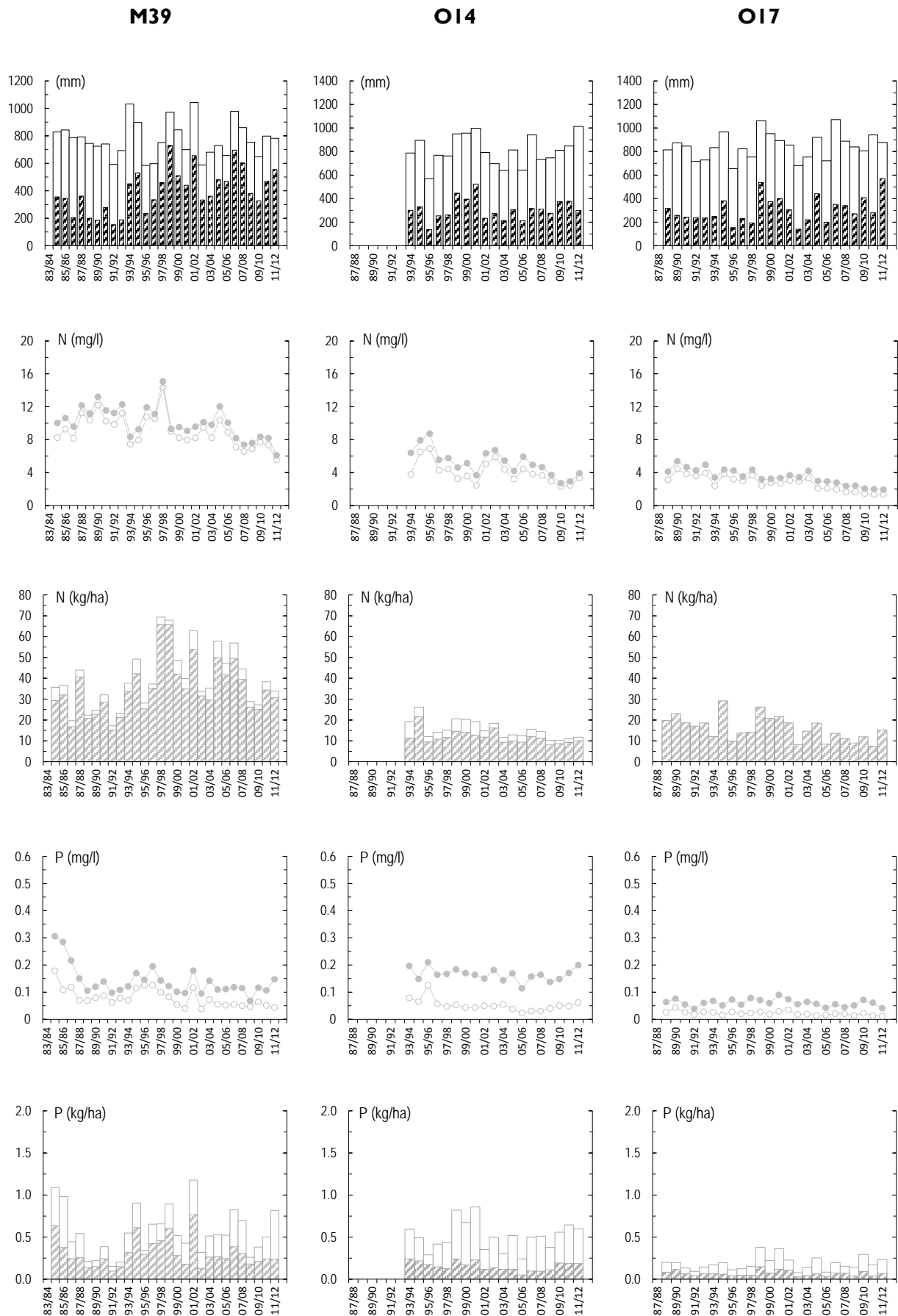
Figur 3. Typområde F26 (Jönköping), C6 (Uppland) samt U8 (Västmanland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg).



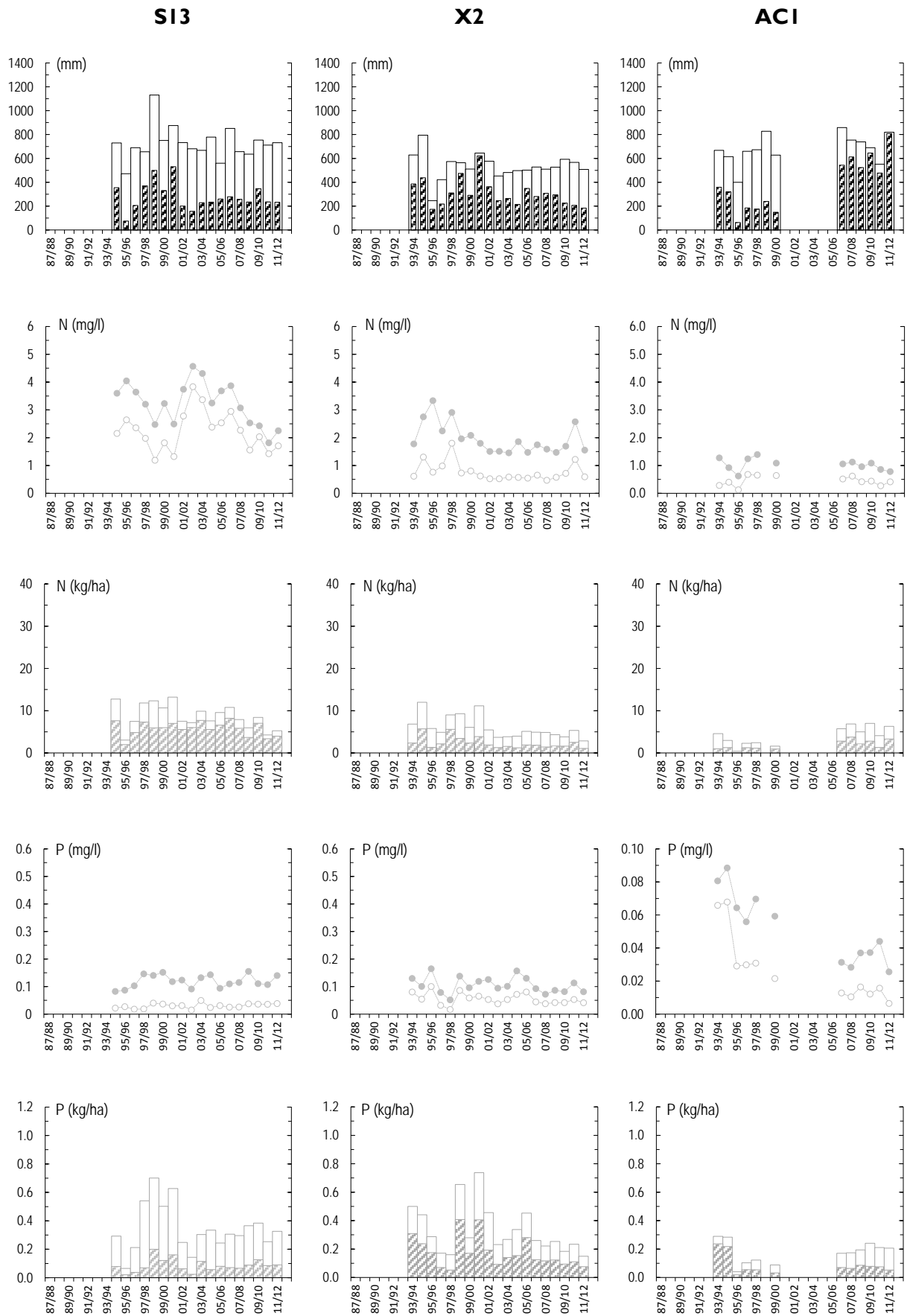
Figur 4. Typområde N33 Halland), E23 (Östergötland) samt E24 (Östergötland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typområdena N33 och E23 tillämpades manuell vattenprovtagning (grå färg) och flödesproportionell provtagning (svart färg). I typområde E24 tillämpades endast manuell vattenprovtagning (grå färg).



Figur 5. Typområde K31(Blekinge), K32 (Blekinge) samt H29 (Öland). Nederbörd (hel stapel) och avinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). I typområdena tillämpades manuell vattenprovtagning.

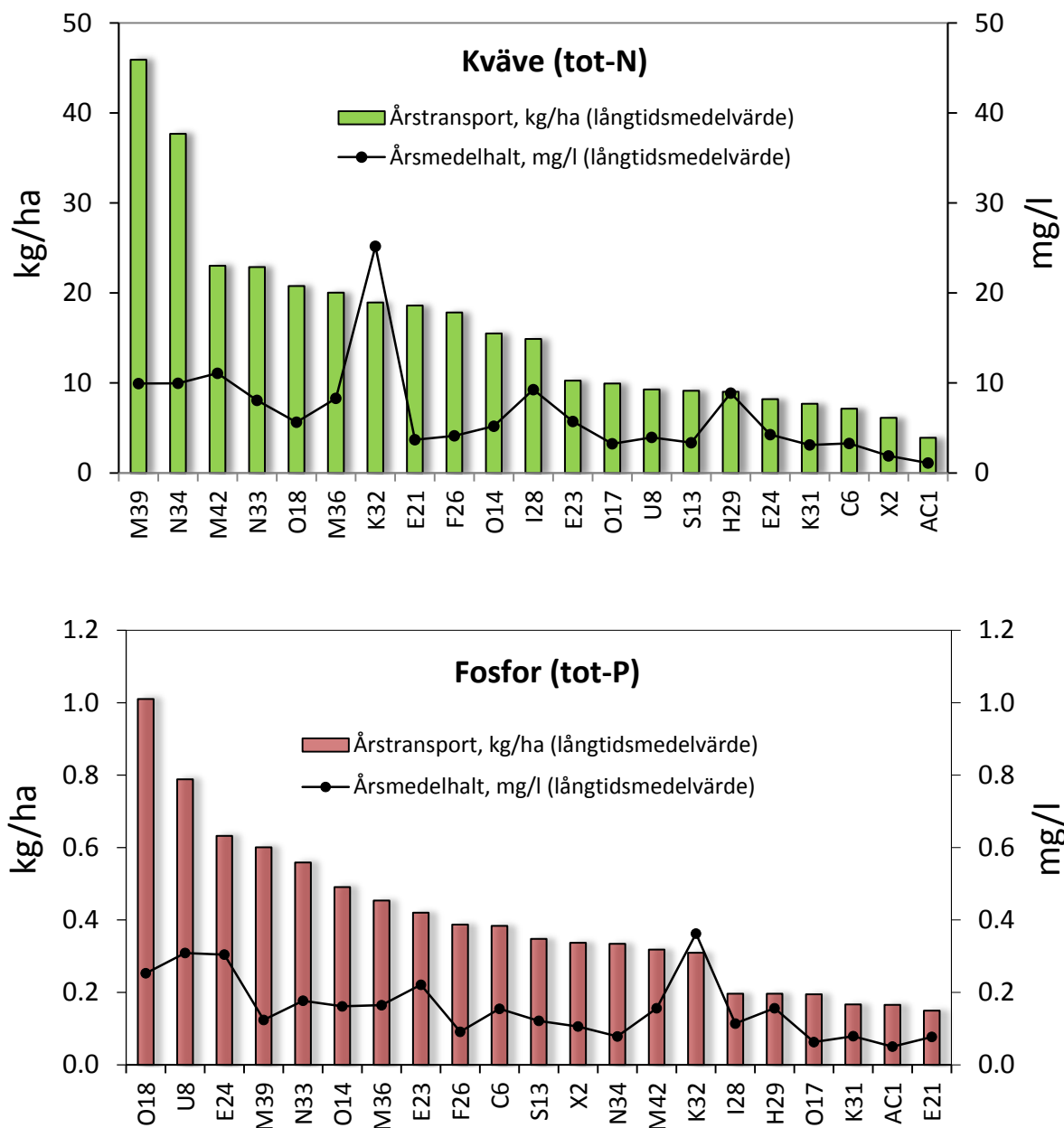


Figur 6. Typområde M39 (Skåne), O14 (Västra Götaland) samt O17 (Västra Götaland). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 7. Typområde SI3 (Värmland), X2 (Gävleborgs län) samt ACI (Västerbotten). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Observera olika skalar på y-axlar för fosforhalter.

Ytvatten, långtidsmedelvärden



Figur 8. Typområdenas årstransporter och flödesvägda årsmedelhalter (baserade på manuell vattenprovtagning) som långtidsmedel för perioden 1996/1997 – 2009/2010.

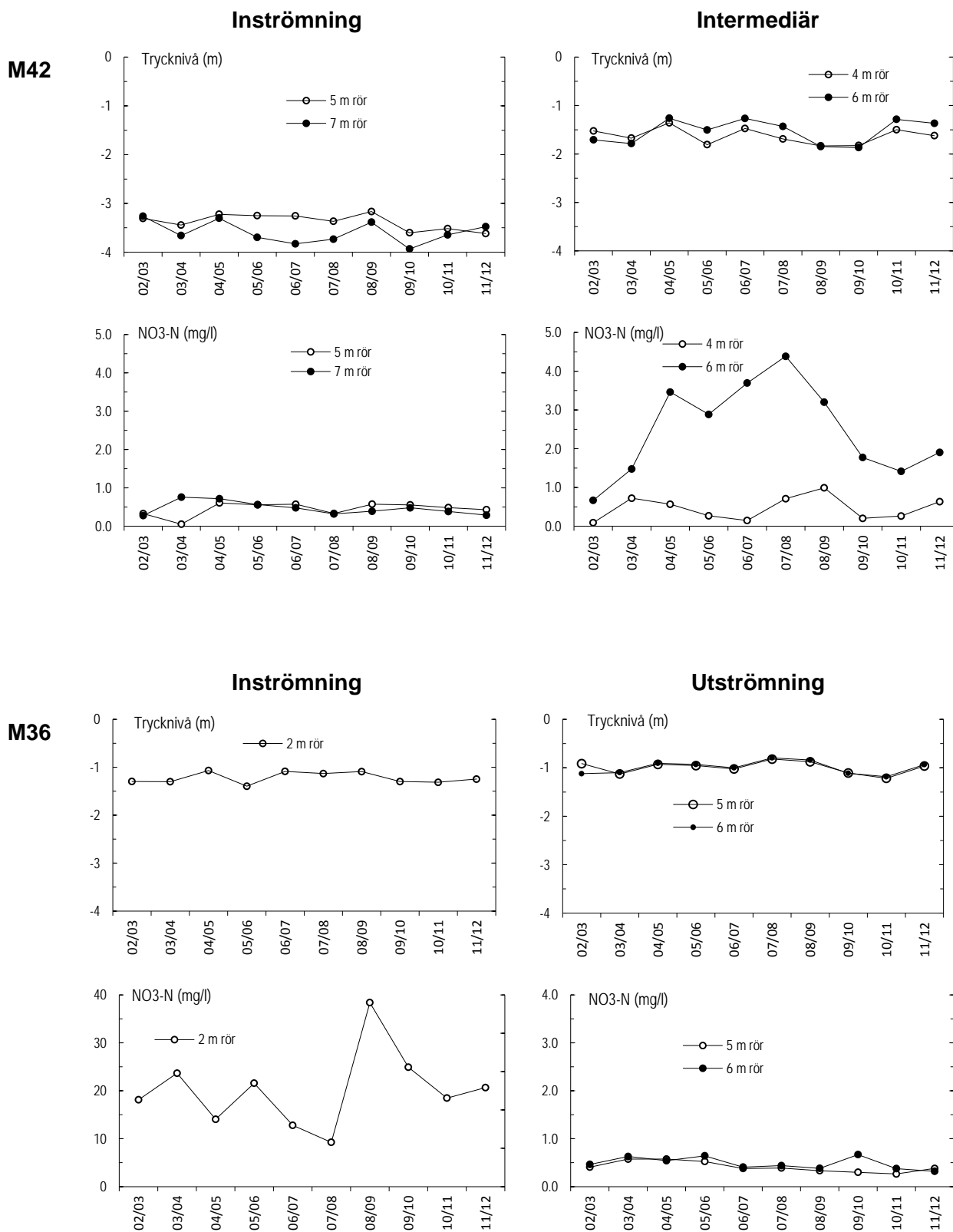
Årsmedelhalter, grundvatten

Tabell 7. Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2011/2012

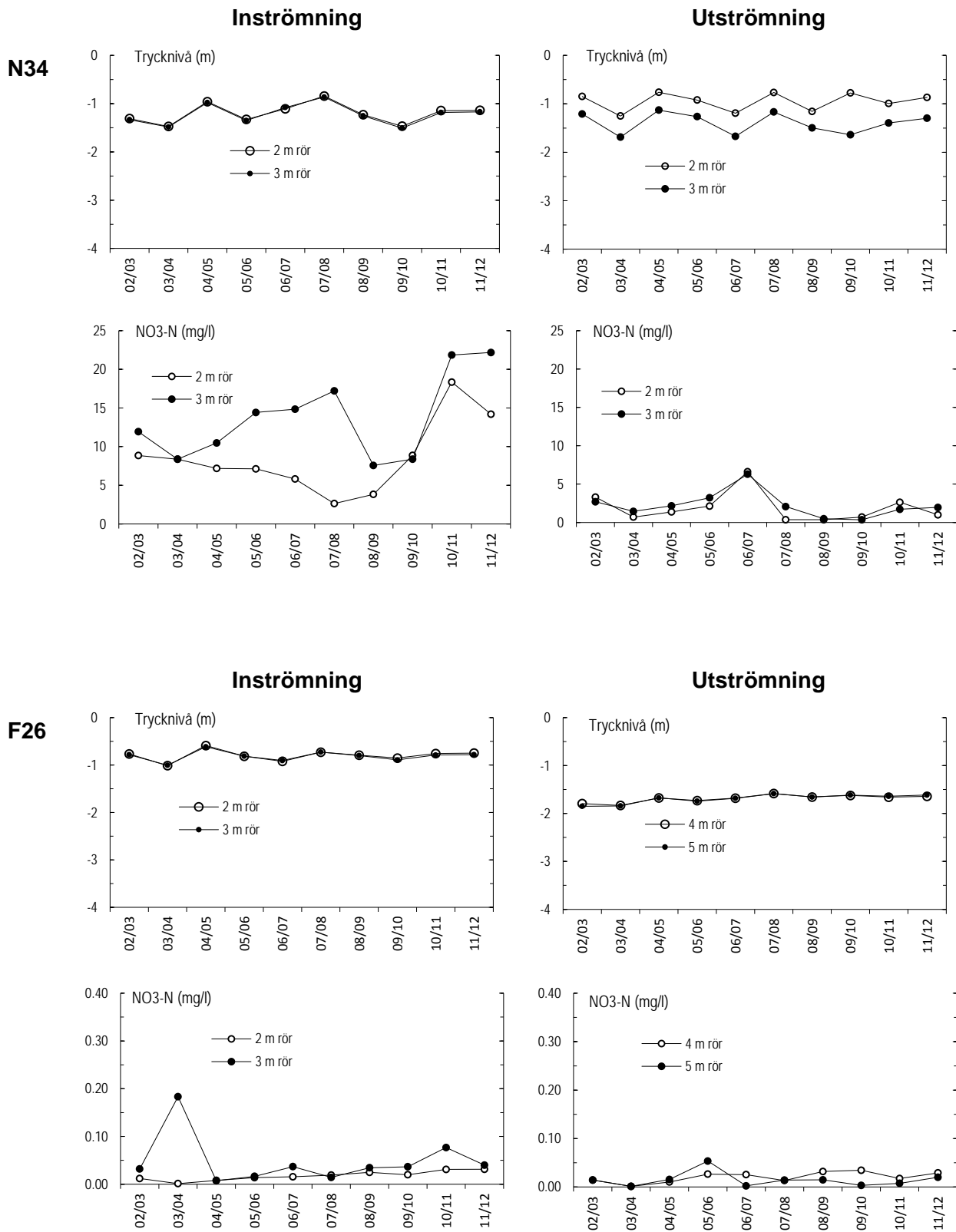
Typområde	Lokal	Djup	Strömnings- riktning ^a	Antal prov	pH	Konduktivitet	Alkalinitet	NO ₃ -N
						(mS/m)	(mmol/l)	(mg/l)
M42	1	5	↓	4	7.7	82	7.5	0.43
M42	1	7	↓	4	7.7	80	6.6	0.29
M42	2	4	-	4	7.6	93	5.5	0.63
M42	2	6	-	4	7.6	80	6.0	1.91
M36	3	2	↓	4	6.0	45	0.2	20.7
M36	1	5	↑	4	7.8	90	9.4	0.00
M36	1	6	↑	4	7.8	88	9.0	0.00
M36	2	5	↑	3	7.7	89	9.5	0.38
M36	2	6	↑	3	7.9	82	8.8	0.32
N34	3	2	↓	2	5.7	22	0.0	14.2
N34	3	3	↓	2	5.4	35	0.1	22.1
N34	1	2	↑	4	6.2	14	0.4	1.00
N34	1	3	↑	4	6.5	19	0.7	1.96
F26	2	2	↓	3	6.2	12	0.6	0.03
F26	2	3	↓	4	6.3	13	0.7	0.04
F26	1	4	↑	4	6.0	10	0.4	0.03
F26	1	5	↑	4	6.5	13	0.8	0.02
O18	1	5	-	4	7.7	77	8.3	0.07
O18	1	6	-	4	7.8	79	8.5	0.06
O18	2	4	↑	4	7.8	50	4.8	0.09
O18	2	5	↑	4	8.0	48	4.1	0.14
E21	1	2	↓	3	7.6	54	5.2	2.28
E21	1	3	↓	4	7.6	65	6.3	3.81
E21	2	3	↑	4	7.7	77	6.6	0.00
E21	2	4	↑	4	7.9	69	4.8	0.01
I28	1	4	↓	4	7.6	77	6.0	6.23
I28	1	5	↓	4	7.5	81	6.3	0.04
I28	2	4	↑	4	7.5	80	6.9	0.00
C6	2	4	↓	3	7.7	34	3.4	0.01
C6	2	6	↓	3	7.9	31	3.4	0.01
C6	1	6	↑	4	7.3	338	8.8	0.01
C6	1	8	↑	4	7.4	525	11.3	0.00

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

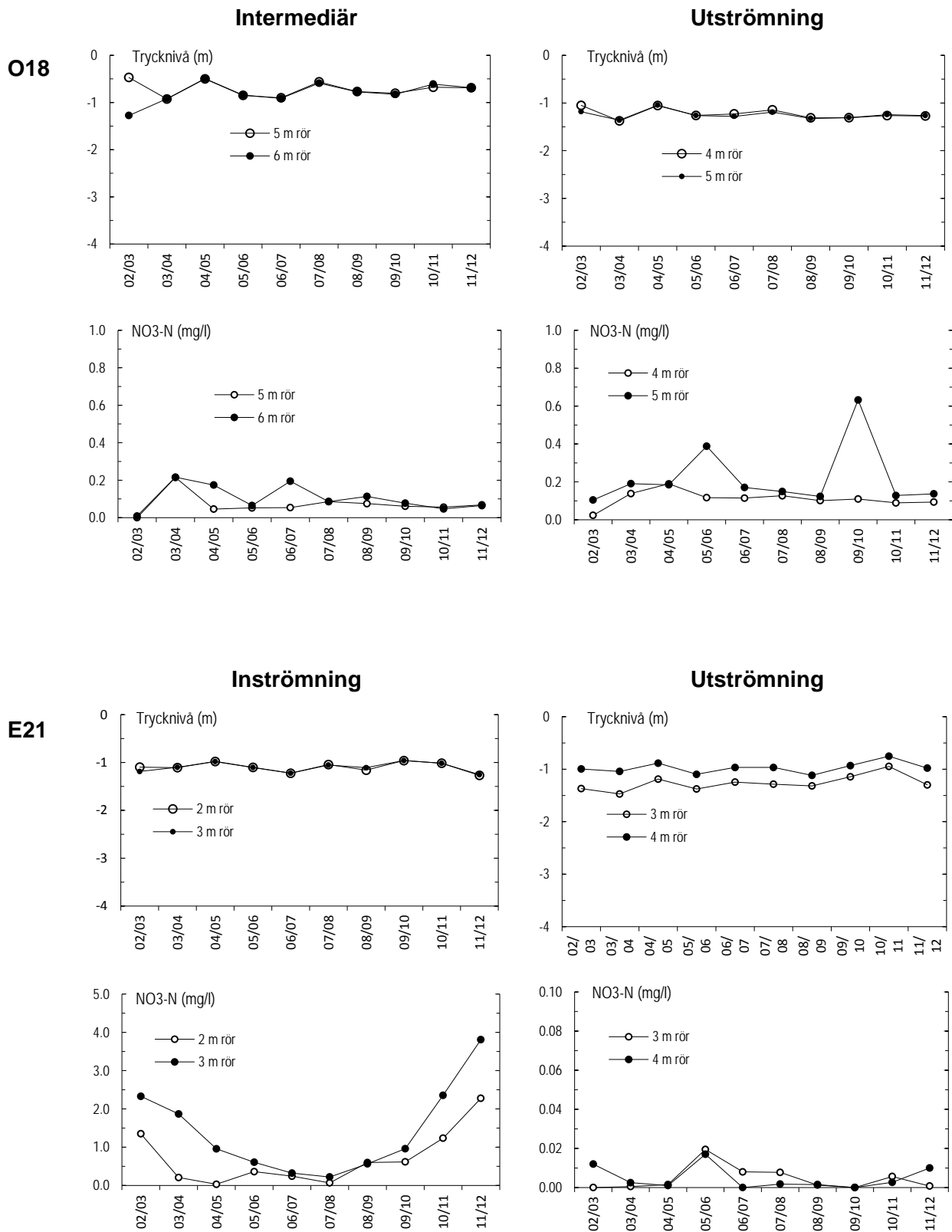
Tidsserier, grundvatten



Figur 9. 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.

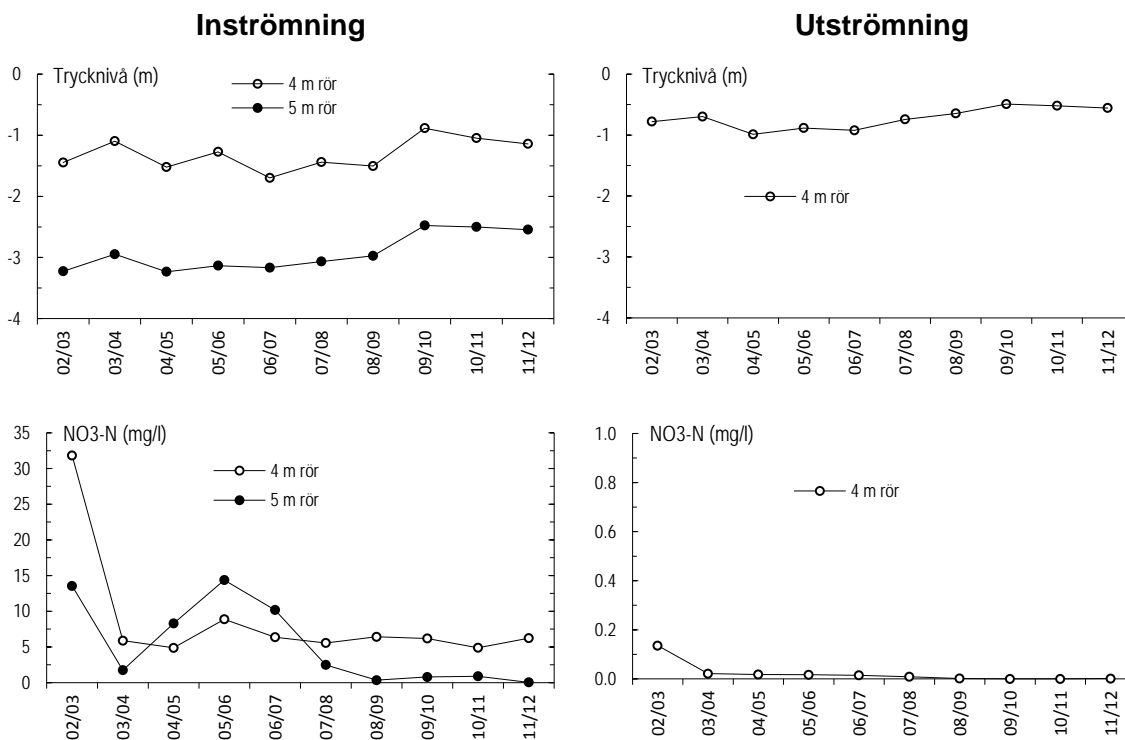


Figur 10. Typområde N34 (Hallands län) och typområde F26 (Jönköpings län). Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurena för nitratkväve.

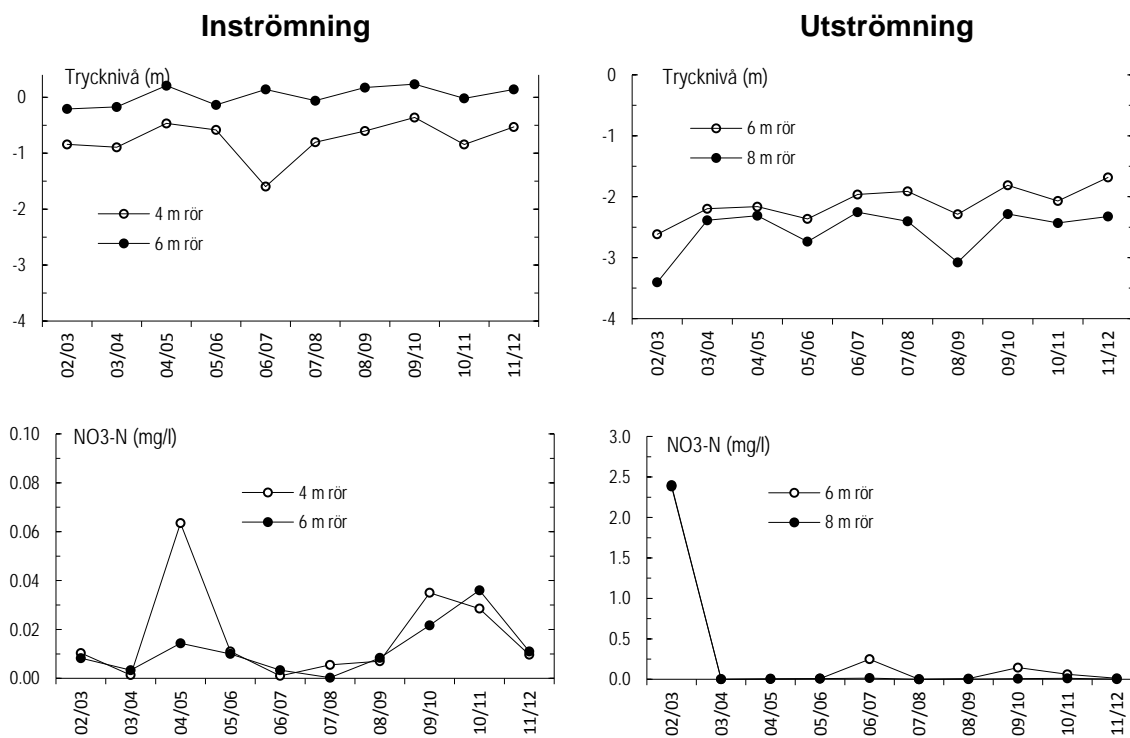


Figur 11. Typområde O18 (Västra Götalands län) och typområde E21 (Östergötlands län). Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○). Observera olika skalor på y-axlarna i figurerna för nitratväve.

I28



C6



Figur 12. 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 figurena för nitratkväve.

Referenser

- Fölster, J., Kyllmar, K., Wallin, M., Hellgren, S. 2012. Kväve- och fosfortrender i jordbruksvattendrag – Har åtgärderna gett effekt? Rapport 2012:1, Institutionen för vatten och miljö, SLU.
- Naturvårdsverket 2010. Handbok för miljöövervakning. Programområde Jordbruksmark. Undersökningstyper för Typområden. www.naturvardsverket.se
- SMHI. 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-90. Referensnormaler – utgåva 2. Meteorologi 99.

Distribution:

Pris: 50:- (exkl. moms)

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Institutionen för mark och miljö

Box 7014

750 07 Uppsala

Tel: 018 - 67 24 60

Fax: 018 - 67 31 56

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