



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET

Växtnäringsförluster från åkermark 2023/2024

Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Observationsfält
på åkermark

*Lisbet Norberg, Helena Linefur, Maria Blomberg, Roger Valdén, Kristina
Mårtensson, Kristian Persson och Katarina Kyllmar*



Titel: Växtnäringsförluster från åkermark 2023/2024 – Årsredovisning från miljöövervakningsprogrammet Observationsfält på åkermark

Författare: Lisbet Norberg, Helena Linefur, Maria Blomberg, Roger Valdén, Kristina Mårtensson, Kristian Persson och Katarina Kyllmar

Kontakt: Lisbet.Norberg@slu.se, 018 – 67 34 96

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2025

Omslagsbild: Observationsfält 6E i Östergötland, april 2025. Foto: Maria Blomberg

Serietitel: Ekohydrologi

Delnummer i serien: 187

ISSN: 0347-9307

ISRN: SLU-VV-EKOHYD-187-SE

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

Bibliografisk referens: Norberg, L., Linefur, H., Blomberg, M., Valdén, R., Mårtensson, K., Persson, K. och Kyllmar, K (2025). *Växtnäringsförluster från åkermark 2023/2024*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Ekohydrologi, 187).

Rapportering av Observationsfält

Rapportförfattare Lisbet Norberg, Helena Linefur, Maria Blomberg, Roger Valdén, Kristina Mårtensson, Kristian Persson och Katarina Kyllmar	Utgivare Sveriges lantbruksuniversitet Postadress Box 7014, 750 07 Uppsala Telefon 018-671000
Rapporttitel och undertitel Växtnäringsförluster från åkermark 2023/2024 Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Observationsfält på åkermark	Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm Finansiering Nationell MÖ
Nyckelord för plats Skåne, Halland, Västra Götaland, Östergötland, Sörmland, Jämtland, Västerbotten,	
Nyckelord för ämne Växtnäringsutlakning, kväve, fosfor, observationsfält, odling, jordbruksmark	
Tidpunkt för insamling av underlagsdata juli 2023 – juni 2024	
Sammanfattning Inom programmet <i>Observationsfält på åkermark</i> undersöks avrinning, växtnäringsutlakning och odlingsåtgärder på ett antal fält (13 st) på olika platser i landet. Fälten ingår i gårdens normala drift. Programmet ingår i den nationella miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet och med SLU som ansvarig utförare. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året juli 2023 – juni 2024. Rapporten redovisar bl.a. flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) och transporter av näringsämnen (kg/ha) samt avrinning (mm) för varje fält, medan klimatet redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Under perioden juli 2023 till juni 2024 var årsnederbörden större eller mycket större än normalnederbörden vid alla observationsfält. Augusti 2023 var mycket blöt, med nederbörd över 100 mm vid de flesta fält och vid ett fält i Östergötland föll 250 mm under augusti månad. Till följd av en kall vinter (oktober – januari) i Västerbotten blev årsmedeltemperaturen för perioden 0,5°C lägre än normalt. I Skåne, däremot, var medeltemperaturen 1°C högre än normalt till följd av att de flesta månader låg över normal temperatur. I Östergötland var årsmedeltemperaturen endast något högre (0,3°C) än normalt. Tack vare den stora årsnederbörden blev även årsavrinningen större eller mycket större än flerårsmedelvärdet för alla fält utom fält 14AC som hade mindre avrinning (Tabell 4). Flera fält (11M, 5O och 21E) hade mer än dubbelt så stor årsavrinning jämfört med flerårsmedlet. Till följd av den stora avrinningen blev även årstransporten av totalkväve och totalfosfor större än respektive flerårsmedelvärde för de flesta fält. För flera fält var årstransporten mer än dubbelt så stor jämfört med respektive flerårsmedelvärde, för totalkväve (2M, 11M, 5O, 20E) och för totalfosfor (2M, 3M, 4O, 6E, 7E, 1D). Två fält gick dock emot detta med betydligt mindre årstransport, av totalkväve för fält 12N och av totalfosfor för fält 20E. Årsmedelhalten av totalkväve var för de flesta av fälten nära eller strax under respektive flerårsmedelvärde. Årsmedelhalten av totalfosfor varierade mellan fälten, från dubbelt så hög (2M, 3M, 1D) till endast en tredjedel så hög (20E), jämfört med respektive flerårsmedelvärde. I den här rapporten finns även en mer ingående beskrivning av fält 6E som är ett av de äldsta fälten med start 1974. Mer information och data från undersökningen finns på www.slu.se/mark/dv.	

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning	3
Material och metoder	4
<i>Mätstationer</i>	4
<i>Provtagning och analyser</i>	5
<i>Beräkningar</i>	5
Resultat och diskussion	6
<i>Nederbörd, avrinning och temperatur</i>	6
<i>Odling</i>	7
<i>Halter och transporter av näringsämnen</i>	7
<i>Grundvatten</i>	9
Fält 6E	12
<i>Vattenkvalitet i dräneringsvatten</i>	12
<i>Årsdynamik för fält 6E</i>	14
<i>Grundvatten för fält 6E</i>	15
Referenser	16
Appendix 1.	17
Appendix 2.	20

Sammanfattning

Inom programmet *Observationsfält på åkermark* undersöks avrinning, växtnäringsutlakning och odlingsåtgärder på ett antal fält (13 st) på olika platser i landet. Fälten ingår i gårdens normala drift. Programmet ingår i den nationella miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet och med SLU som ansvarig utförare. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året juli 2023 – juni 2024. Rapporten redovisar bl.a. flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) och transporter av näringsämnen (kg/ha) samt avrinning (mm) för varje fält, medan klimatet redovisas översiktligt för olika delar av Sverige.

Under perioden juli 2023 till juni 2024 var årsnederbörden större eller mycket större än normalnederbörden vid alla observationsfält. Augusti 2023 var mycket blöt, med nederbörd över 100 mm vid de flesta fält och vid ett fält i Östergötland föll 250 mm under augusti månad. Till följd av en kall vinter (oktober – januari) i Västerbotten blev årsmedeltemperaturen för perioden 0,5°C lägre än normalt. I Skåne, däremot, var medeltemperaturen 1°C högre än normalt till följd av att de flesta månader låg över normal temperatur. I Östergötland var årsmedeltemperaturen endast något högre (0,3°C) än normalt. Tack vare den stora årsnederbörden blev även årsavrinningen större eller mycket större än flerårsmedelvärdet för alla fält utom fält 14AC som hade mindre avrinning (Tabell 4). Flera fält (11M, 5O och 21E) hade mer än dubbelt så stor årsavrinning jämfört med flerårsmedlet.

Till följd av den stora avrinningen blev även årstransporten av totalkväve och totalfosfor större än respektive flerårsmedelvärde för de flesta fält. För flera fält var årstransporten mer än dubbelt så stor jämfört med respektive flerårsmedelvärde, för totalkväve (2M, 11M, 5O, 20E) och för totalfosfor (2M, 3M, 4O, 6E, 7E, 1D). Två fält gick dock emot detta med betydligt mindre årstransport, av totalkväve för fält 12N och av totalfosfor för fält 20E. Årsmedelhalten av totalkväve var för de flesta av fälten nära eller strax under respektive flerårsmedelvärde. Årsmedelhalten av totalfosfor varierade mellan fälten, från dubbelt så hög (2M, 3M, 1D) till endast en tredjedel så hög (20E), jämfört med respektive flerårsmedelvärde.

I den här rapporten finns även en mer ingående beskrivning av fält 6E som är ett av de äldsta fälten med start 1974. Mer information och data från undersökningen finns på www.slu.se/mark/dv.

Inledning

Kunskap om sambandet mellan jordbrukets läckage av växtnäring och odlingsåtgärder, klimat och jordart, är viktig för att regler, miljöstöd och rådgivning skall kunna utformas så att de ger god effekt, vilket i sin tur är en förutsättning för att nå miljömålet "Ingen övergödning". Sedan 70-talet undersöks därför halter av kväve och fosfor i dräneringsvatten från ett antal s.k. *observationsfält*. Fälten ingår i lantbrukets normala drift och lantbrukarna rapporterar årligen in de odlingsåtgärder som har utförts på fälten. Mätningarna görs på 13 olika gårdar med olika inriktningar runt om i Sverige (Figur 1). Vatten för analyserna tas i stamledningen i fältets täckdikning. Samtidigt mäts mängden vatten som rinner ur röret, vilket ger möjlighet att beräkna mängden av olika ämnen som transporteras från fältet. Mätningarna har nu pågått i 51 agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni) på de fält som varit med längst.

Undersökningarna utförs av Institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) på uppdrag av Naturvårdsverket och ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet *Observationsfält på åkermark*. Metoderna följer därmed Naturvårdsverkets handledning och miljöövervakningsmetoder (Naturvårdsverket 2008a, 2008b). Rapporten har sammanställts av Lisbet Norberg. Kvalitetssäkring av data, insamling och granskning av odlingsdata har utförts av Lisbet Norberg och Helena Linefur. Maria Blomberg och Roger Valdén har utfört flödesberäkningar samt tillsyn och underhåll av mätstationer.

Denna årsredovisning redovisar resultaten från undersökningarna utförda under det senaste agrohydrologiska året (juli 2023 – juni 2024). Fältens namn och exakta läge redovisas inte för att säkerställa undersökningarnas kontinuitet, då den är beroende av lantbrukarnas vilja att delta genom att lämna uppgifter om sina odlingsåtgärder. Rapporten innefattar bl.a. årsnederbörd, årsavrinning, halter i avrinnande vatten och ämnestransporter. Även aktuella grödor på de olika fälten redovisas.

Material och metoder

Mätstationer

För närvarande omfattar programmet 13 fält (Figur 1). Observationsfälten varierar i storlek (från 4 till 34 ha) och skiljer även i jordart och driftsinriktning (Tabell 1, Figur 2). På fälten härstammar allt vatten i dräneringssystemet, förutom eventuellt tillkommande grundvatten, från det regn- eller bevattningsvatten som fallit på fältet. Via dräneringsledningarna förs vattnet sedan till en mätstation där prov tas och flödet mäts vid ett triangulärt Thomson-överfall. Samtliga mätstationer (utom fält 3M) har utrustning för flödesproportionell vattenprovtagning. En Campbell-datalogger styr provtagningen genom att registrera vattenståndshöjden i Thomson-överfallet med hjälp av en displacementkropp som hänger i en lastcell. Då vattennivån ändrar sig omkring displacementkroppen ändras belastningen på lastcellen (Arkimedes princip), vilket registreras av loggern och översätts till mm vattenstånd över V-spetsen.

Campbell-loggern beräknar aktuell avrinning 2 gånger per minut vilken sedan summeras och lagras som medelavrinning per timme.

En station (14 AC) har separat mätning av yt- och dräneringsvatten. På hälften av fälten leds ytvattnet via ytvattenbrunnar till täckdikessystemet och vidare ut från fältet via mätstationen.

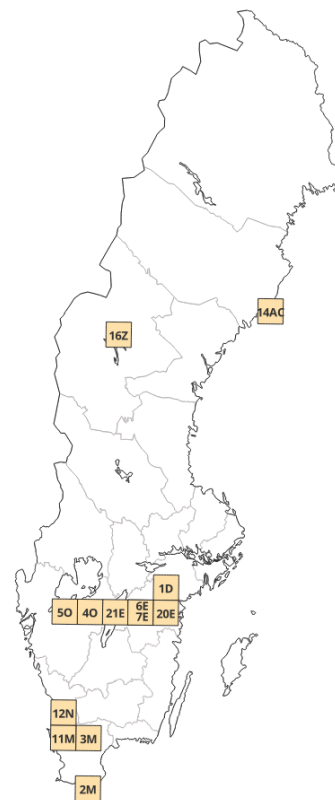
Nederbördsmängderna och normalnederbörden i Tabell 1 för de olika fälten hämtas från SMHI:s närbelägna stationer.

Tabell 1 Startår, huvudsaklig driftsinriktning, areal och jordart i matjorden på observationsfälten samt regionens normalnederbörd för perioden 1991–2020 (SMHI).

Fält	Startår	Driftsinriktning	Areal (ha)	Jordart	Normalnederbörd (mm)
2M	1973	Växtodling	34	Moig moränlättilera	698
3M	1973	Mjölkkor	9	Moig sand	611
11M	1976	Mjölkkor	22	Mellanlera	786
12N	1976	Mjölkkor	15	Lerig grovmo	709
4O	1975	Växtodling	19	Mjälilig mellanlera	622
5O	1977	Växtodling	11	Moig lättilera	611
21E	1989	Växtodling	4	Moig moränlättilera	540
6E	1974	Växtodling	11	Moig lättilera	601
20E	1989	Grisar, växtodling	5	Styv lera	567
7E	1976	Nötkreatur ¹	27	Styv lera	610
1D	1974	Mjölkkor ²	7	Mellanlera	612
16Z	1977	Mjölkkor	7	Moig moränlättilera	548
14AC	1988	Växtodling	8	Lerig finmo	635

¹ Ekologisk odling sedan 2013

² Ekologisk odling sedan 1989



Figur 1 Observationsfältens ungefärliga lägen i Sverige. Fälten exakta lägen anges inte, istället anges inom vilket kartblad enligt Rikets nät (50x50 km) de är lokaliserade.

Provtagning och analyser

Dräneringsvatten

Dräneringsvattenprover tas flödesproportionellt på samtliga fält utom på fält 3M. Campbell-loggern beräknar då aktuellt flöde (liter/sek) 2 gånger per minut och avrunnen vattenvolym ackumuleras (räknas upp) 1 gång per sekund. När en förinställd vattenvolym, motsvarande ca 0,1 mm avrinning, har passerat mätpunkten aktiveras en provtagningsrutin som via en peristaltisk pump suger upp ett delprov på ca 20 ml. Samtidigt startas ackumuleringscykeln om på nytt. Delproven samlas i en glasflaska (10 liter) som kommer att innehålla ett samlingsprov vars halter av olika ämnen anses motsvara det under provsamlingstiden avrunna vattnets halter. Samlingsprovet vittjas normalt en gång varannan vecka varvid provtagaren efter noggrann omblandning tar ut ett delprov. Därefter töms glasflaskan. Provtagningsmetoden medför att mängden vatten i glasflaskan varierar med avrinningens storlek. Vid låga flöden övergår provtagningen i tidsstyrd provtagning (2 ggr/dygn) för att kunna erhålla tillräcklig provvolym för analys. Samtidigt som samlingsprovet vittjas tas också ett momentant prov i vattenstrålen vid det triangulära överfallet. För fält 3M tas prov på dräneringsvattnet manuellt varannan vecka.

Samtliga vattenprover analyseras av det ackrediterade laboratoriet vid Institutionen för vatten och miljö (SLU) enligt handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2008a). Delproverna från samlingsprovet analyseras med avseende på totalkväve, nitrat + nitritkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol. De momentana proverna tagna i vattenstrålen analyseras med avseende på pH, konduktivitet och alkalinitet. För fält 3M, utan flödesproportionell utrustning, analyseras samtliga parametrar i momentant tagna prover.

Grundvatten

Nio av fälten är försedda med grundvattenrör. Antalet rör på varje fält varierar mellan 1 och 5 och de undersökta djupen varierar mellan 1,7 och 5,8 m. Prov på grundvattnet tas varannan månad och trycket mäts genom lodning en gång per månad. Analyserna omfattar pH, konduktivitet, alkalinitet och nitrat + nitritkväve och utförs av det ackrediterade laboratoriet vid Institutionen för vatten och miljö (SLU) enligt handboken för miljöövervakning (2008b).

Beräkningar

Vid flödesproportionell provtagning har de uppmätta koncentrationerna vid ett provtagningstillfälle använts för alla dygn mellan föregående provtagning och den aktuella provtagningsdagen. Vid den momentana provtagningen (var 14:e dag) på fält 3M har dygnskoncentrationer interpolerats fram linjärt för tiden mellan provtagningarna. Dygnskoncentrationerna har sedan multiplicerats med dygnsavrinningarna för att beräkna dygnstransporter som därefter summerats till månads- eller årstransporter. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni). Flerårsmedeltransporten har beräknats som aritmetiskt medelvärde av årstransporterna. Flödesvägda årsmedelhalter har räknats fram genom att dividera årstransporten med årsavrinningen. Flerårsmedelhalter har beräknats som aritmetiskt medelvärde av de flödesvägda årsmedelhalterna. Flerårsmedelvärden av årstransporter och årsmedelhalter är beräknade på flödesproportionell provtagning och perioden varierar därför mellan olika fält, beroende på när den flödesproportionella utrustningen installerades, fram till och med året före innevarande år. På fält 3M tas proverna endast manuellt, så för detta fält beräknades flerårsmedelvärdena på manuellt tagna prover.

De variabler som inte har transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet) redovisas som aritmetiska medelvärden, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. För grundvatten gäller att årsmedelhalten är det aritmetiska medelvärdet av koncentrationerna vid de enskilda provtagningarna. Flerårsmedelhalterna för grundvatten är aritmetiska medelvärden av årsmedelhalterna.

Resultat och diskussion

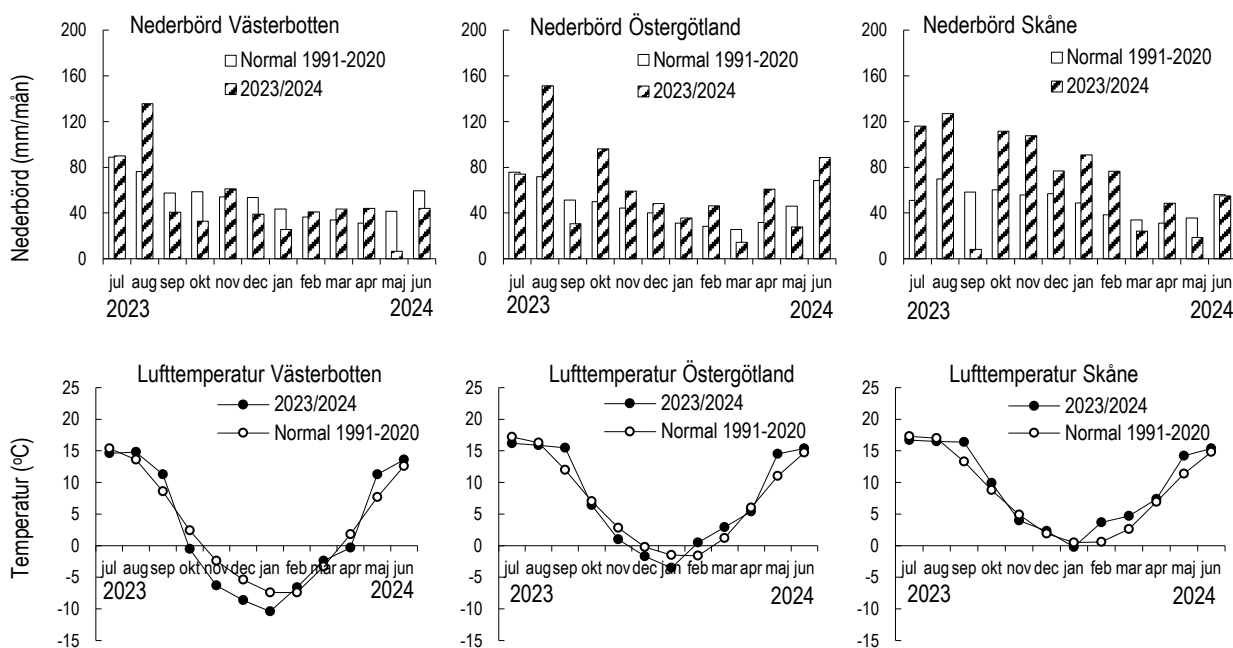
Nederbörd, avrinning och temperatur

Den regionala normalnederbörden redovisas i Tabell 1. Nederbörd och lufttemperaturer i Västerbotten, Östergötland och Skåne redovisas för varje månad i Figur 2. Årsnederbörd vid nederbördsstationer nära observationsfälten samt årsavrinning för respektive fält redovisas i Tabell 4. Tidsserier av årsvärden för nederbörd och avrinning redovisas i Appendix 2.

Under perioden juli 2023 till juni 2024 var årsnederbörden större eller mycket större än normalnederbörden vid alla fält. Augusti 2023 var mycket blöt, med nederbörd över 100 mm vid de flesta fält och t.ex. i närheten av fält 21E föll 250 mm under denna månad. Figur 2 visar att nederbörden i augusti var nära dubbelt så stor som normalt på de tre redovisade platserna. September 2023, mars och maj 2024 var de månader som låg under normal månadsnederbörd för Östergötland och Skåne, medan resten av månaderna låg över eller mycket över normalnederbörd (Figur 2). I Västerbotten var årsnederbörden för perioden endast något över normalt (Figur 2).

Till följd av en kall vinter (oktober – januari) i Västerbotten blev årsmedeltemperaturen för perioden 0,5°C lägre än normalt. I Skåne, däremot, var medeltemperaturen 1°C högre än normalt till följd av att de flesta månader låg över normal temperatur. I Östergötland var årsmedeltemperaturen endast något högre (0,3°C) än normalt. Västerbotten hade ett snötäcke på upp till 50-60 cm mellan november 2023 och april 2024 medan Östergötland hade ett snötäcke på 3-6 cm under december, januari, februari och april.

Tack vare den stora årsnederbörden blev även årsavrinningen större eller mycket större än flerårsmedelvärdet för alla fält utom fält 14AC som hade normal avrinning (Tabell 4). Flera fält (11M, 50 och 21E) hade mer än dubbelt så stor årsavrinning jämfört med flerårsmedlet.



Figur 2 Månadsnederbörd (mm) 2023/2024 och normalnederbörd 1991-2020 för Vindeln/Sunnansjönäs (Västerbotten) samt Malmslätt (Östergötland) samt Trelleborg (Skåne); lufttemperatur som månadsmedelvärden (°C) 2023/2024 och normaltemperatur 1991-2020 för Vindeln/Sunnansjönäs (Västerbotten), Malmslätt (Östergötland) och Sturup (Skåne).

Odling

Odlingssäsongen 2023 innehöll många olika grödor på fälten och under vintern 2023/2024 var de flesta av fälten bevuxna av höstgrödor (höstvetete, höstraps) eller vall (Tabell 2). Stallgödsel spreds på fyra fält och på två fält (12N, 16Z) spreds rötslam (Tabell 2). I Appendix 1, tabell 1-3, redovisas de grödor som odlats på fälten sedan undersökningarna startade.

Tabell 2 Grödor och rapporterad stallgödsetillförsel under odlingssäsongen 2023 samt odlingsförhållanden på observationsfälten under vintern 2023/2024

Fält	Gröda 2023	Vintern 23/24	Stallgödsetillförsel, slag/tidpunkt
2 M	Socketbetor	Höstvetete	
3 M	Vårkorn	Kultiverat	Nötflyt vår
11 M	Havre/höstraps/höstvetete	Höstraps/Höstvetete	Nötflyt höst
12 N	Vall	Vall	Nötflyt/rötrest vår
4 O	Höstvetete/Höstraps/Träda	Höstvetete/Höstraps	
5 O	Höstvetete	Plöjt	
21 E	Höstvetete	Rågvete	
6 E	Höstvetete	Höstvetete	
20 E	Höstkorn	Höstraps	Svinflyt höst
7 E	Åkerböna/vall	Höstvetete/vall	
1 D	Vall	Vall	
16 Z	Vall	Vall	Nötflyt/rötrest höst
14 AC	Vall/Korn	Vall/plöjt	Nötflyt höst

*Fält 14AC har även mindre arealer med annan gröda.

Halter och transporter av näringsämnen

Flödesvägda årsmedelhalter av analyserade ämnen redovisas i Tabell 3. Årstransporter av kväve och fosfor från respektive fält redovisas i Tabell 4. Tidsserier av årsvärden av halter och transporter av kväve och fosfor redovisas i Appendix 2.

Årsmedelhalten av totalkväve var för de flesta av fälten nära eller strax under respektive flerårsmedelvärde (Tabell 3). Två undantag är dels fält 20E som hade en mycket hög halt av totalkväve, dels fält 12N som hade en fortsatt ovanligt låg halt av totalkväve troligen tack vare en växande vall under hela året.

Årsmedelhalten av totalfosfor jämfört med flerårsmedelvärde varierade mellan fälten, från dubbelt så hög (2M, 3M, 6E, 1D) till hälften så hög (5O) (Tabell 3). Fält 20E hade endast en tredjedel så hög totalfosforhalt under året jämfört med flerårsmedelvärde och den minskande trenden har pågått i ca 15 år medan totalkvävehalterna däremot har ökat under samma period (Figur 5, Appendix 2). Fält 1D hade sin högsta halt av totalfosfor sedan mätningarnas start men mätserien uppvisar en mycket varierande halt av totalfosfor från år till år (Figur 6, Appendix 2).

Till följd av den stora årsnederbörden med efterföljande stor årsavrinning blev också årstransporten av totalkväve och totalfosfor större än respektive flerårsmedelvärde för de flesta fält (Tabell 4). Årstransporten av totalkväve var mer än dubbelt så stor för flera fält (2M, 11M, 5O, 20E) jämfört med respektive flerårsmedelvärde. Fält 12N var det enda fält med mycket mindre, mer än hälften så stor, årstransport av totalkväve, trots mycket hög avrinning. Detta till följd av låg årsmedelhalt av totalkväve i dräneringsvattnet (Tabell 3 och 4).

Även årstransporten av totalfosfor var mer än dubbelt så stor för flera fält (2M, 3M, 6E, 7E, 1D) eller större (11M, 12N, 4O, 5O, 21E) jämfört med respektive flerårsmedelvärde (Tabell 4). Fält 20E var det enda fält med mycket mindre årstransport av totalfosfor jämfört med dess flerårsmedelvärde till följd av den låga totalfosforhalten (Tabell 3 och 4).

Tabell 3 Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2023/2024 i dräneringsvattnet för respektive observationsfält. Årsmedelhalter för fält 3M är baserade på momentan provtagning. För övriga fält är de baserade på flödesproportionellt tagna prover. Observera att flerårsmedelvärdena är beräknade på olika antal år för de olika fälten, beroende på när den flödesproportionella utrustningen installerades

Fält	2023/2024							2023/2024			Flerårsmedelvärde		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)							Aritmetiskt medelvärde					
	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	pH	Alk. mmol/l	Kond mS/m	Tot-N	Tot-P	Antal år
2M	14,3	12,6	0,23	0,09	0,13	76	11	7,6	5,0	70	11,9	0,12	14
3M	28,8	25,3	1,32	1,27	0,03	3	18	7,2	2,9	66	26,6	0,56	47
11M	10,0	8,0	0,49	0,08	0,39	244	16	7,2	2,5	39	11,2	0,69	14
12N	4,5	3,9	0,02	0,01	0,00	3	13	6,5	1,7	31	17,0	0,01	10
4O	7,8	6,6	0,20	0,03	0,16	127	10	6,8	1,2	26	11,4	0,18	14
5O	14,3	13,2	0,05	0,02	0,03	18	7	7,0	2,0	38	13,5	0,10	10
21E	11,8	11,0	0,01	0,01	0,00	3	2	7,2	6,3	70	18,2	0,01	11
6E	8,3	7,7	0,07	0,03	0,03	19	6	7,5	5,2	89	10,6	0,03	12
20E	24,6	22,2	0,06	0,02	0,04	41	6	7,6	6,0	112	13,2	0,18	15
7E	5,2	4,1	0,33	0,11	0,21	223	9	7,0	4,3	54	6,8	0,31	14
1D	6,9	3,4	1,13	0,57	0,43	95	22	6,6	0,9	16	8,5	0,59	14
16Z	8,5	8,0	0,02	0,01	0,00	3	3	7,2	6,0	66	8,9	0,03	13
14AC	4,1	3,6	0,06	0,00	0,06	25	7	5,5	0,5	41	3,1	0,04	13
14AC ¹	1,8	0,5	0,25	0,11	0,10	20	13	6,2	0,7	28	1,7	0,29	13

¹ Ytavrinnande vatten

Tabell 4 Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt årstransporter (kg/ha) för 2023/2024. Årstransporter för fält 3M är baserade på momentan provtagning. För övriga fält är de baserade på flödesproportionellt tagna prover. Observera att flerårsmedelvärdena är beräknade på olika antal år för de olika fälten, beroende på när den flödesproportionella utrustningen installerades

Fält	2023/2024										Flerårsmedelvärde			
	Nederbörd ¹	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC		Avrinning	Tot-N	Tot-P	Antal år
2M	861	372	53,3	46,8	0,85	0,35	0,47	284	42		224	25,5	0,28	14
3M	741	464	133,5	117,5	6,13	5,89	0,14	14	86		303	79,6	1,72	47
11M	1013	464	46,4	37,1	2,28	0,38	1,81	1132	74		196	19,6	1,48	14
12N	1078	584	26,2	22,5	0,09	0,05	0,02	19	73		363	58,0	0,05	10
4O	943	353	27,5	23,5	0,70	0,10	0,56	448	36		193	18,9	0,37	14
5O	940	542	77,8	71,8	0,29	0,11	0,14	98	36		195	24,4	0,22	10
21E	911	269	31,7	29,6	0,02	0,02	0,00	9	6		110	20,8	0,01	11
6E	733	199	16,5	15,3	0,13	0,07	0,06	38	12		101	10,9	0,03	12
20E	679	144	35,3	31,9	0,09	0,03	0,05	59	8		99	12,0	0,20	15
7E	750	509	26,3	20,8	1,66	0,54	1,07	1132	47		265	15,6	0,82	14
1D	789	339	23,5	11,6	3,82	1,94	1,45	321	76		180	15,6	1,08	14
16Z	684	390	33,0	31,2	0,07	0,05	0,01	12	13		252	23,8	0,07	13
14AC	666	57	2,3	2,1	0,04	0,00	0,03	14	4		90	2,8	0,04	13
14AC ²	666	211	3,9	1,1	0,54	0,22	0,21	42	27		203	3,2	0,53	13

¹ Nederbörd från närliggande SMHI stationer

² Ytavrinnande vatten

Grundvatten

Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2023/2024 redovisas i Tabell 5. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive fält redovisas i Figur 3-4. Grundvattnets sammansättning påverkas av markanvändning, jordar, olika mineralers vittringsbenägenhet samt om fältet är ett inströmningsområde eller utströmningsområde för grundvatten. Djupet på röret påverkar också grundvattnets sammansättning. Ett exempel är 12N, där det grunda röret (1,7 m) påverkas av nedåtgående flöde medan det djupare röret (2,2 m) påverkas av utströmmande vatten från den närliggande skogen. Det djupaste röret (5,5 m) påverkas av leran av marint ursprung som ligger under den ca 2 m djupa sanden. Det kan ses i den höga konduktiviteten som beror av höga halter av joner, bl.a. Na^{2+} och Cl^- . Förändringar i grundvattenkvaliteten måste, liksom förändringar i grundvattentrycket, ses med flerårsperspektiv. Fram till och med 1997/1998 fanns en läcka i dräneringssystemet på 50. När läckan åtgärdades påverkades markens hydrologi och halten av nitrat i det grunda grundvattenröret ökade, däremot påverkades inte något av grundvattenrörens tryckhöjd (Figur 4).

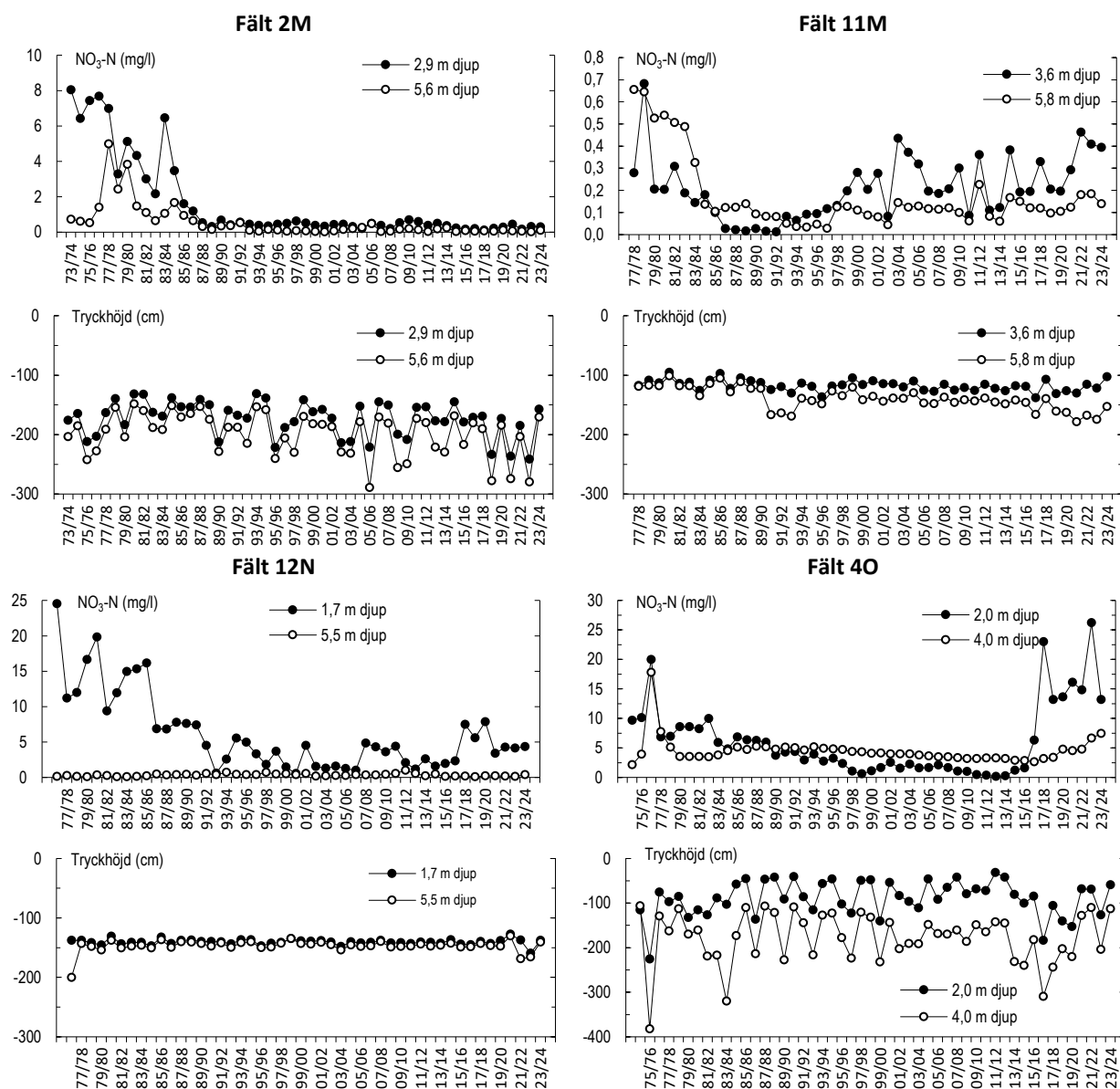
Sedan 1 juli 2023 har vattenlabbet höjt sitt detektionsvärde för $\text{NO}_3\text{-N}$ till 0,1 mg/l, vilket betyder att halter lägre än 0,1 mg/l inte redovisas. Det här har till följd att några av grundvattenrören som normalt sett har lägre värden än 0,1 mg/l nu har fått högre värden än tidigare i mätserien. Det här gäller framför allt fält 7E, som aldrig tidigare haft $\text{NO}_3\text{-N}$ halter över 0,1 mg/l (Figur 4) samt fält 1D och djupare rör på fält 2M, 11M och 50.

Nitrathalterna fortsätter öka i det ytligare grundvattnet på fält 50, vilket troligen kan härledas till att spillning från grävling påträffats intill rören vid ett flertal tillfällen. För övriga grundvattenrör har inga stora förändringar skett (Figur 3 och 4).

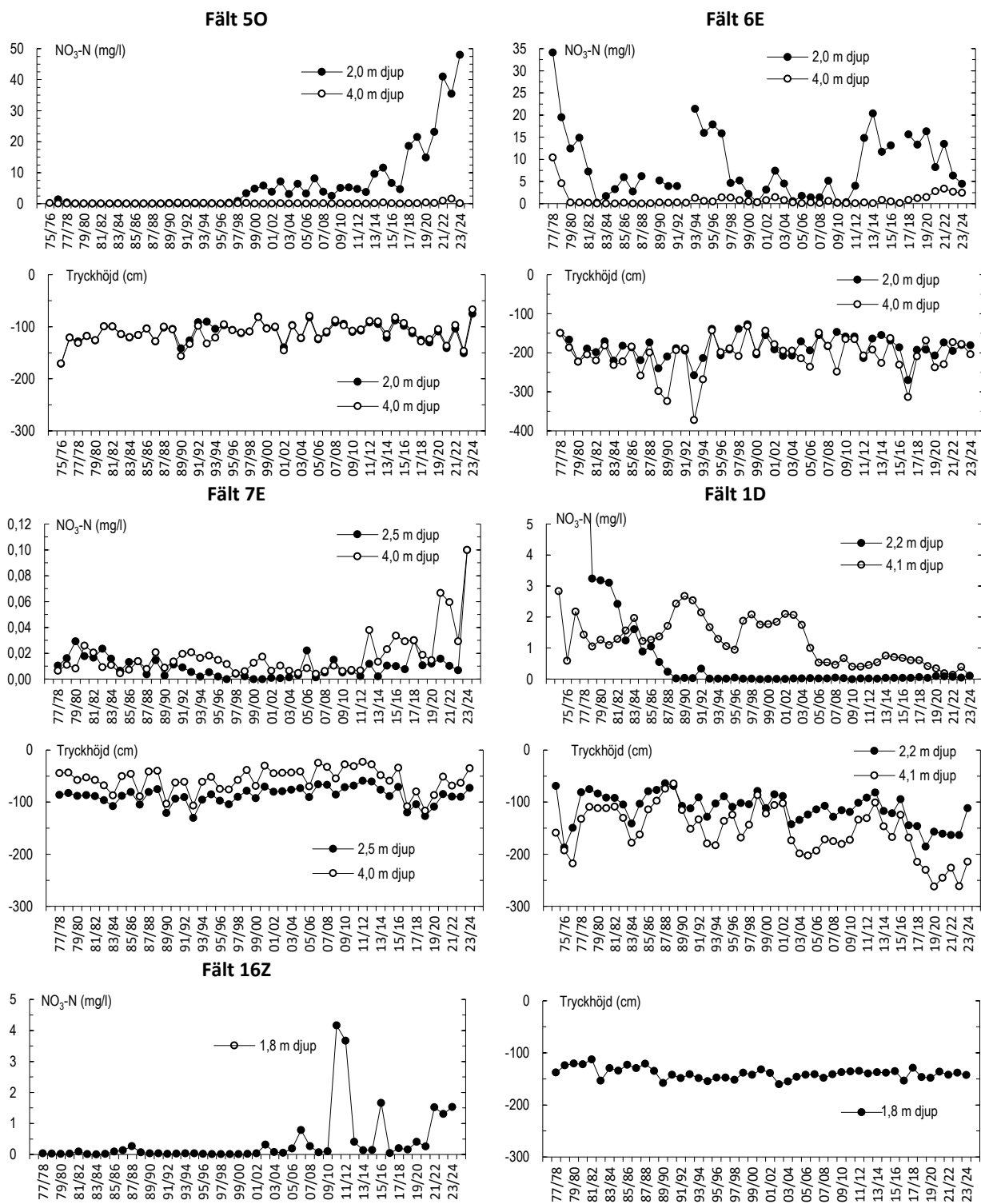
Tabell 5 Aritmetiska årsmedelhalter (mg/l) 2023/2024 i grundvattnet. Medelvärden för nitratkväve och pH avser respektive fälts hela mätperiod, som varierar mellan 46 och 49 år

Lokal	2023/2024					Medelvärde	
	Nr: djup (m)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l)	pH	Kond (mS/m)	Alk (mmol/l)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l)	pH
2M	3 : 2,9	0,3	7,1	90	8,8	2,0	7,4
	3 : 5,6	0,1	7,2	82	7,4	0,8	7,4
11M	1 : 3,6	0,4	7,7	91	9,4	0,2	7,8
	1 : 5,8	0,1	7,5	79	7,9	0,2	7,7
12N	2 : 1,7	4,3	6,5	41	1,2	6,9	6,6
	2 : 2,2	0,3	7,3	69	4,2	0,9	7,4
	2 : 5,5	0,4	7,7	239	11,5	0,3	7,8
4O	1 : 2,0	13,2	6,6	38	1,5	5,5	6,9
	1 : 4,0	7,5	6,7	33	1,7	4,4	7,0
	2 : 2,0	9,0	6,7	41	2,8	9,0	6,9
	2 : 3,6	9,2	6,8	41	2,7	7,7	7,1
50	1 : 2,0	48,0	6,5	56	1,0	4,7	7,1
	1 : 4,0	<0,1	7,0	60	6,3	0,1	7,3
6E	1 : 2,2	8,9	7,2	68	4,7	5,0	7,6
	1 : 4,0	1,5	7,4	75	6,4	0,5	7,6
	2 : 2,0	4,4	6,2	19	0,6	10,1	7,4
	2 : 4,0	2,5	7,6	56	4,9	1,2	7,7
7E	2 : 2,5	<0,1	7,8	67	6,1	<0,0	7,9
	2 : 4,0	<0,1	7,7	67	6,1	<0,0	7,9
1D	1 : 2,0*	<0,1	6,0	22	0,9	<0,0	6,5
	2 : 2,2	<0,1	7,3	49	5,0	2,2	7,5
	2 : 3,5	<0,1	7,0	32	3,2	1,6	7,6
	2 : 4,1	<0,1	7,1	39	3,8	1,3	7,5
	3 : 3,6	2,3	7,1	59	5,2	1,4	7,5
16Z	1 : 1,8	1,5	7,2	82	6,8	0,3	7,4

*Lokalen är belägen i skogen uppströms fältet.



Figur 3 Nitratkväve (NO₃-N) i grundvatten samt grundvattnets tryck på olika djup. Observera olika skalor på y-axlarna.



Figur 4 Nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$) i grundvatten samt grundvattnets tryck på olika djup. Observera olika skalor på y-axlarna.

Fält 6E

Fält 6E täckdikades 1971 och mätningarna startade 1974 då mätstationen färdigställdes. Fältet är 11 hektar stort, ligger i ett slättlandskap i västra delen av Östergötland och har jordarten moig lättlera med partier av mer välsorterad grovmo (Figur 5). Växtföljden är spannmålsdominerad med mestadels höstvet och vårkorn samt potatis. Fältet gödslas med mineralgödsel och bevattning sker när potatis odlas.

Årsmedelhalten av totalkväve varierar från 3 till 21 mg/l, med ett flerårsmedel på 10,6 mg/l medan årsmedelhalten av totalfosfor varierar från 0,01 till 0,37 mg/l med ett flerårsmedel på 0,03 mg/l (Figur 6, Tabell 3). I jämförelse med de andra observationsfälten är fält 6Es medelkvävehalt i det lägre segmentet och bland de fyra fälten med lägst medelfosforhalt (Tabell 3). Det mesta kvävet i dräneringsvattnet är i nitratform ($\text{NO}_3\text{-N}$) vilket är normalt från mineraljord (Tabell 6 och 3). Den transporterade fosfor består till två tredjedelar av löst fosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$) och en tredjedel av partikulärt bunden fosfor (part-P), alltså fosfor bunden till framför allt de finare partiklarna, ler och silt (Tabell 6). Från fält som domineras av grövre kornstorlekar som sand och grovmo läcker ofta fosfor som $\text{PO}_4\text{-P}$, se fält 3M och 12N (Tabell 3). För fält 6E finns ingen direkt koppling mellan vad som odlas på fältet och transporten och/eller koncentrationen av kväve och/eller fosfor i dräneringsvattnet.

Vattenkvalitet i dräneringsvatten

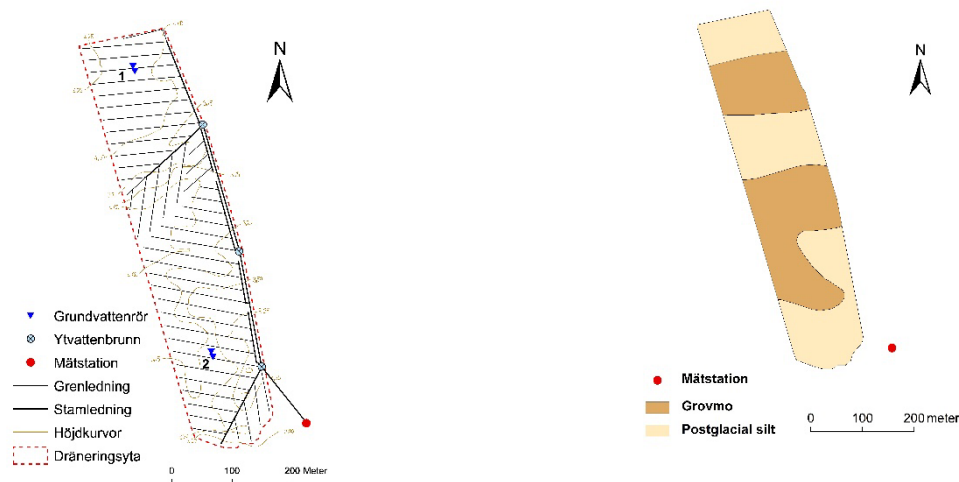
Uppmärksamheten kring observationsfälten handlar oftast om kväve- och fosforläckage men även andra parametrar kopplade till vattenkvalitet mäts i dräneringsvattnet, se tabell 6 där värden för fält 6E redovisas. Dessa värden finns även för alla de andra fälten.

Suspenderat material kan vara både organiska och oorganiska partiklar lösta i vatten. För fält 6E är värdet lågt i jämförelse med de andra fälten. Ofta är det mer partiklar i dräneringsvattnet från lerjordar, t.ex. fält 1D, 7E, 20E och 11M (Tabell 3 och 4). Halten totalt organisk kol (TOC) kan hänga ihop med det suspenderade materialet, om detta innehåller en stor andel organiskt material. För fält 6E är även halten TOC låg (Tabell 3 och 4). Konduktivitet är ett mått på vattnets elektriska ledningsförmåga till följd av dess innehåll av lösta joner t.ex. Na^{2+} och Ca^{2+} . Fält 6E har en relativt hög konduktivitet tack vare höga halter av Ca^{2+} och Cl^- , i jämförelse med de andra fälten. Konduktiviteten och vattnets innehåll av joner påverkas bland annat av hur lättvittrat jordmaterialet är. Alkalinitet är ett mått på vattnets kapacitet att neutralisera syror, således leder ett lågt pH till låg alkalinitet. Fält 6E har, i jämförelse med de andra fälten, ett högt pH och alkalinitet.

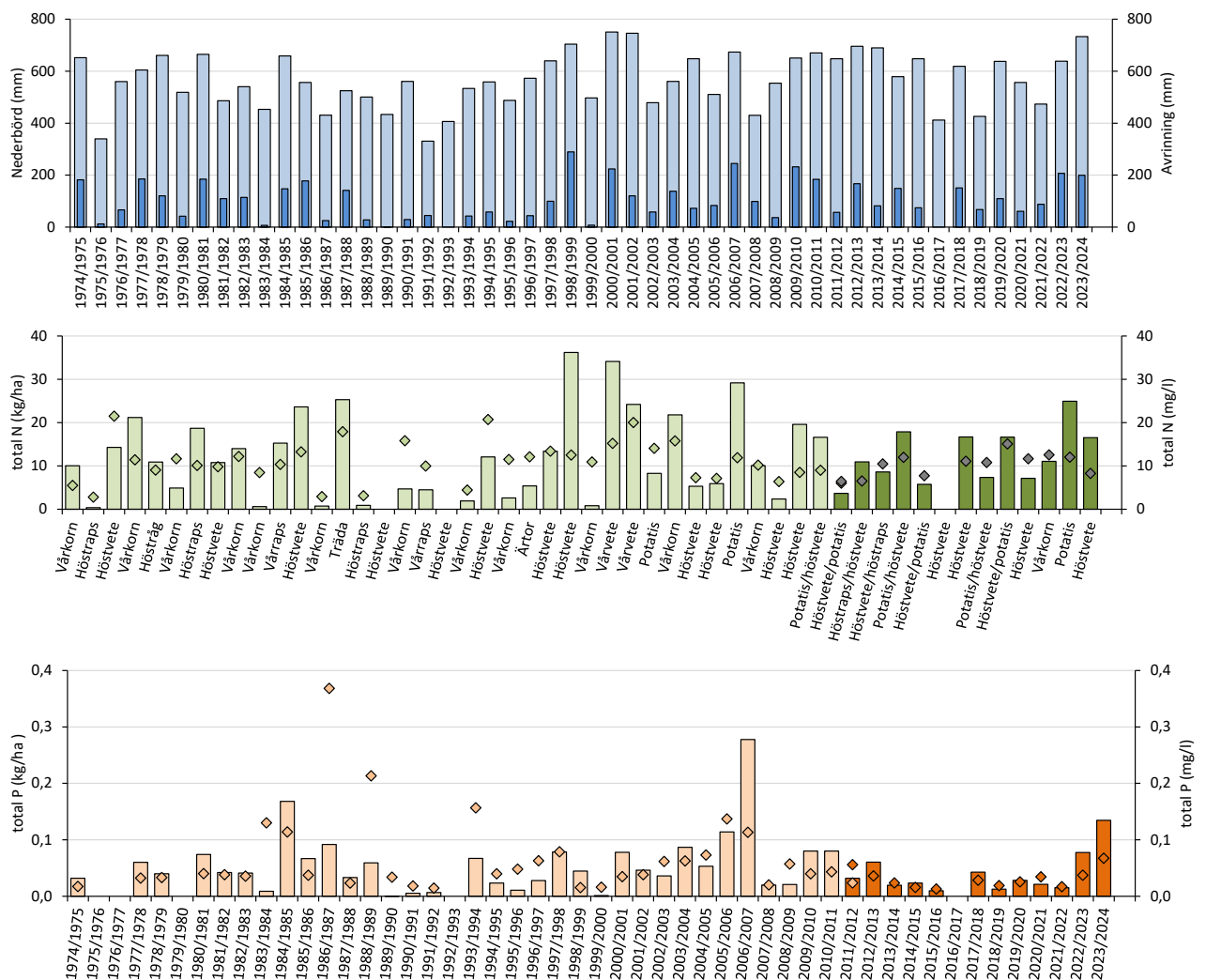
Under 30 år analyserades också sex olika joner (K^+ , Na^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , $\text{SO}_4\text{-S}$). Halten av de olika jonerna i dräneringsvattnet kan påverkas av t.ex. jordart, hur vittringsbenägna mineralen är, jordmaterialets ursprung.

Tabell 6 Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l), årstransporter (kg/ha) samt vattenkvalitetsparametrar i dräneringsvattnet från fält 6E. Långtidsmedelvärden för totalkväve (N), nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$), totalfosfor (P), fosfatfosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$), partikulärt fosfor (part-P), suspenderat material och total organiskt kol (TOC) från flödesproportionellt tagna vattenprover mellan åren 2011-2023. Långtidsmedelvärden från manuellt tagna vattenprover för pH och konduktivitet mellan 1974-2023, alkalinitet mellan 1981-2023 samt joner (K^+ , Na^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , $\text{SO}_4\text{-S}$) mellan 1980-2010. Värdena avser medel och standardfel för agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni)

Total N	kg/ha	10,9 (2,03)	pH		7,7 (0,02)
	mg/l	10,6 (0,81)	Konduktivitet	mS/m	75 (2,0)
$\text{NO}_3\text{-N}$	kg/ha	10,2 (1,89)	Alkalinitet	mmol/l	4,5 (0,14)
	mg/l	10,0 (0,79)			
Total P	kg/ha	0,03 (0,006)	K^+	mg/l	1,5 (0,00)
	mg/l	0,03 (0,004)	Na^{2+}	mg/l	10,9 (0,01)
$\text{PO}_4\text{-P}$	kg/ha	0,02 (0,004)	Mg^{2+}	mg/l	9,6 (0,01)
	mg/l	0,01 (0,001)	Ca^{2+}	mg/l	83,7 (0,09)
Part-P	kg/ha	0,01 (0,003)	Cl^-	mg/l	30,1 (0,04)
	mg/l	0,01 (0,002)	$\text{SO}_4\text{-S}$	mg/l	20,0 (0,02)
Susp.material	kg/ha	9 (2,1)			
	mg/l	9 (1,6)			
TOC	kg/ha	4,9 (0,89)			
	mg/l	4,7 (0,24)			



Figur 5 Karta över fält 6E (till vänster) med mätstation och dräneringssystem inritat samt jordartskarta (till höger).



Figur 6. Nederbörd och avrinning (överst), årstransporter (staplar) och årsmedelhalter (punkter) av totalkväve (mitten) och totalfosfor (nederst) från fält 6E samt grödan som odlats på fältet under året som startar respektive agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni). Ljusare färg på staplarna avser manuell vattenprovtagning och mörkare färg avser flödesproportionell provtagning.

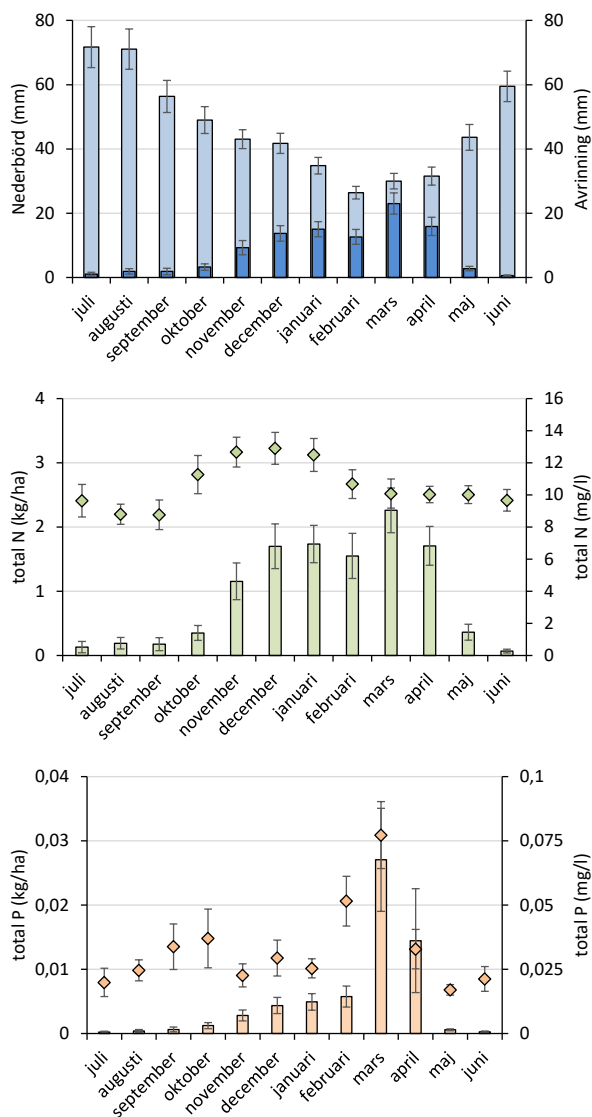
Årsdynamik för fält 6E

Fält 6E har ofta liten avrinning stora delar av året och nästan aldrig avrinning under sommarmånaderna, juni – augusti (Figur 7). Vid fem tillfällen har avrinningen varit noll eller minimal under hela det agrohydrologiska året, senast 2016/2017 (Figur 6). Generellt ger mer årsnederbörd en större årsavrinning men det beror mycket på när på året nederbörden faller t.ex. nederbörd under sommaren ger oftast inte mer avrinning medan stor nederbörd under hösten oftast leder till större avrinning. I medeltal passerar 17% av nederbörden dräneringssystemet och mätstationen som avrinning, med en variation bland år mellan 0-41 % (Figur 6). Avrinningen är som störst under vinterhalvåret, november till april, med det högsta värdet i mars i samband med snö- och tjälsmältning (Figur 7).

Kvävehalterna är som högst under november till januari och lägre under sommarmånaderna då grödan tar upp kvävet (Figur 7). Transporten av kväve följer avrinningen, med störst transport under november till april. Fosfor läcker som mest från fältet under våren i mars och april då halten av fosfor är hög och tjällossning och snösmältning ger ett högre flöde genom marken (Figur 7). Men det också en stor spridning mellan år, troligen beroende på hur kall och snörik vintern varit.



Mätstationen vid fält 6E. Foto: Maria Blomberg



Figur 7 Månadsmedelvärden för i) nederbörd (ljusblå staplar) och avrinning (mörkblå staplar), ii) transport (staplar) och halter (punkter) av totalkväve (N) och iii) transport (staplar) och halter (punkter) av totalfosfor (P) för fält 6E. Data för hela mätperioden 1974-2024. Felstaplarna visar standardfel. Nederbördsdata från SMHI:s station i Linköping. Observera de olika skalorna.

Grundvatten för fält 6E

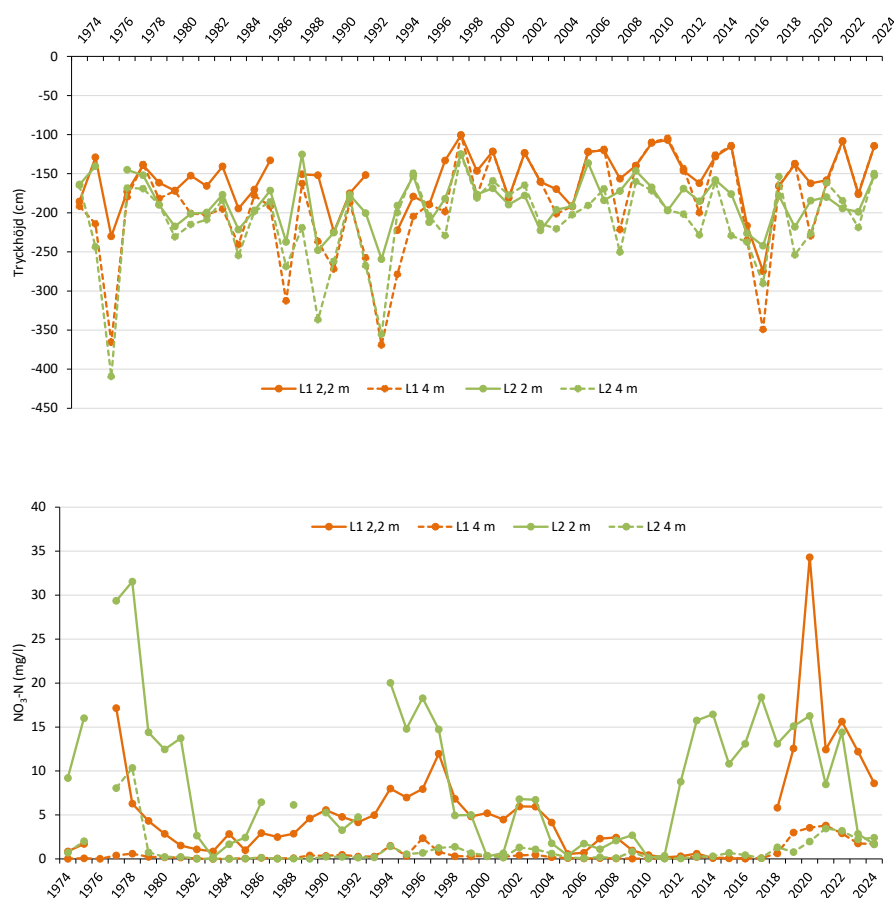
Fältet har två lokaler av grundvattenrör. Lokal 1 ligger i inströmningsområde och lokal 2 ligger i utströmningsområde till den intilliggande ån i söder (Figur 5). Vattenströmningen till grundvattenrören kan påverkas av jordartsfördelningen i markprofilen. På fält 6E finns varviga lera under den 1-2 m tjocka grovmodominerade jorden. Vattnet i de grunda rören härstammar sannolikt från nederbörd medan vattnet i det djupare röret på lokal 1 troligen kommer från vatten som infiltrerat genom jordbruksmarken norr om fältet. Grundvatten provtogs en gång i månaden under åren 1974-1982, fyra gånger om året 1983-1986 och sedan 1987 sex gånger om året i januari, mars, maj, juli, september och november.

Tryckhöjden visar hur nivån på grundvattnet varierar mellan år.

De djupare rören (4 m djupa) på båda lokalerna har låga nitrathalvar, i årsmedeltal 0,6 och 1,0 mg/l för lokal 1 och 2, under hela mätperioden. En ökning kan ses i båda rören sedan 2018 (Figur 8) vilket kanske kan bero på att den torra sommaren 2018 har ändrat flödesvägarna genom markprofilen t.ex. genom ny sprickbildning. Nitrathalterna i de grundare rören (2,2 och 2 m djupa) varierar mer från år till år eller under perioder (Figur 8). För att sätta nitrathalterna i ett sammanhang så ska dricksvatten enligt Livsmedelsverket inte ha högre nitrathalter än 11,5 mg $\text{NO}_3\text{-N/l}$. Denna nivå överskrids enskilda år för de grundare rören men inte i medeltal under hela mätperioden (5,2 och 8,9 mg/l för lokal 1 och 2). De djupare rören har alltid nitrathalter som ligger inom tjänligt dricksvatten.



Grundvattenrör. Foto: Maria Blomberg



Figur 8 Grundvattnets tryckhöjd (cm) och nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$) för de fyra grundvattenrören på fält 6E. Lokal 1 (L1) och lokal 2 (L2) samt rörens djup (2, 2,2 och 4 m). Medelvärden för år (1 januari – 31 december).



Fält 6E. Foto: Maria Blomberg

Referenser

Naturvårdsverket. 2008a. Dräneringsvatten på observationsfält. Version 1:4. 2008-12-01. Hämtad 2022-04-25 från Dräneringsvatten på observationsfält (naturvardsverket.se)

Naturvårdsverket. 2008b. Grundvatten på observationsfält. Version 1:4. 2008-12-01. Hämtad 2022-04-25 från Grundvatten på observationsfält (naturvardsverket.se)

Appendix 1.

Tabell 1. Grödor för respektive odlingsår sedan mätningarnas start för fält 2M, 3M, 11M och 12N. Mellan 2002-2011 skedde ingen odlingsinventering för fält 3M

År	Fält 2M	Fält 3M	Fält 11M	Fält 12N
1972	Sockerbetor	Vårkorn		
1973	Vårvete	Vall		
1974	Vårkorn	Potatis/sockerbetor		
1975	Sockerbetor	Sockerbetor/potatis		
1976	Vårvete	Vårkorn	Höstvete/vall	Potatis
1977	Vårkorn	Vårkorn/potatis	Havre/höstvete	Höstvete
1978	Sockerbetor	Potatis/sockerbetor	Vall/havre/höstvete	Ärter/vall
1979	Vårvete	Sockerbetor/vårkorn	Vall/vårvete/vårkorn	Vårkorn/vall
1980	Vårkorn	Vårkorn/sockerbetor	Vall/havre/höstraps	Havre
1981	Höstraps	Sockerbetor/vårkorn	Vall/höstvete/höstraps	Vårrys
1982	Höstvete	Vårkorn/potatis	Höstvete/vårkorn	Höstvete
1983	Sockerbetor	Majs/potatis/vårkorn	Våraps/havre/vårkorn	Potatis
1984	Vårvete	Majs/sockerbetor	Höstvete/vall/havre	Ärter
1985	Engelskt rajgräs	Höstråg/majs	Vall/havre	Höstvete
1986	Ärter	Potatis/majs	Vall/vårkorn/höstraps	Våraps
1987	Höstvete	Potatis/sockerbetor	Höstvete/höstraps	Höstvete
1988	Sockerbetor	Majs	Havre/höstvete/vårkorn	Havre
1989	Vårvete	Majs	Vårkorn/havre	Potatis
1990	Vårkorn	Majs	Höstvete/vårkorn/vall	Vårvete
1991	Höstraps	Potatis/majs	Vårvete/havre/vall	Lin/träda
1992	Höstvete	Majs/potatis	Vårkorn/våraps/vall	Grästräda
1993	Sockerbetor	Majs	Höstvete/havre/ärtor	Potatis
1994	Vårvete	Sockerbetor/majs	Vårkorn/vall/ärtor	Sockerbetor/vårvete
1995	Vårkorn	Majs/sockerbetor	Höstvete/vall	Havre
1996	Vårkorn	Vårkorn/majs	Ärtor/vall/höstvete	Sockerbetor/vårkorn
1997	Höstvete	Majs/sockerbetor	Vårkorn/vall	Potatis
1998	Sockerbetor	Sockerbetor/majs	Vall/höstvete	Vårvete
1999	Vårvete	Majs/vårkorn	Vall/höstvete	Havre
2000	Vårkorn	Majs/potatis	Vall/havre/höstraps	Höstvete
2001	Höstvete	Potatis/majs	Höstvete/höstraps	Potatis
2002	Sockerbetor		Höstvete/träda	Vårvete
2003	Vårvete		Höstvete/träda/ärtor	Sockerbetor/vårkorn
2004	Konservärt		Höstvete/träda/ärtor	Vårkorn
2005	Vårkorn		Höstvete/träda	Vall
2006	Sockerbetor		Höstraps/träda/höstvete	Vall
2007	Vårkorn		Höstvete/vall/vårkorn	Potatis
2008	Höstraps		Höstvete/vall	Höstvete
2009	Höstvete		Ärtor/vall/höstvete	Rågvete
2010	Vårkorn		Höstvete/havre/träda	Sockerbetor
2011	Höstvete		Höstvete/vall	Vårkorn
2012	Höstraps	Majs/vårkorn	Havre/träda/höstraps	Vall
2013	Höstvete	Vårkorn/sockerbetor	Vall/höstvete	Vall/vårkorn
2014	Vårkorn	Sockerbetor/majs	Vall/höstvete	Vall/vårkorn
2015	Rödsvingel	Majs	Vall/havre	Höstvete
2016	Rödsvingel	Vårkorn/majs	Höstraps/vall	Potatis
2017	Höstvete	Sockerbetor/majs	Höstvete/vall	Vårkorn
2018	Sockerbetor	Majs/vårkorn	Höstvete/vall	Vårkorn
2019	Åkerböna	Sockerbetor/majs	Vall/havre	Sockerbetor
2020	Höstvete	Majs	Vall/höstraps	Vårkorn
2021	Höstraps	Majs/vårkorn	Vall/höstvete	Potatis
2022	Höstvete	Vårkorn/majs	Vall/höstvete	Vårkorn
2023	Sockerbetor	Vårkorn	Havre/höstraps/höstvete	Vall

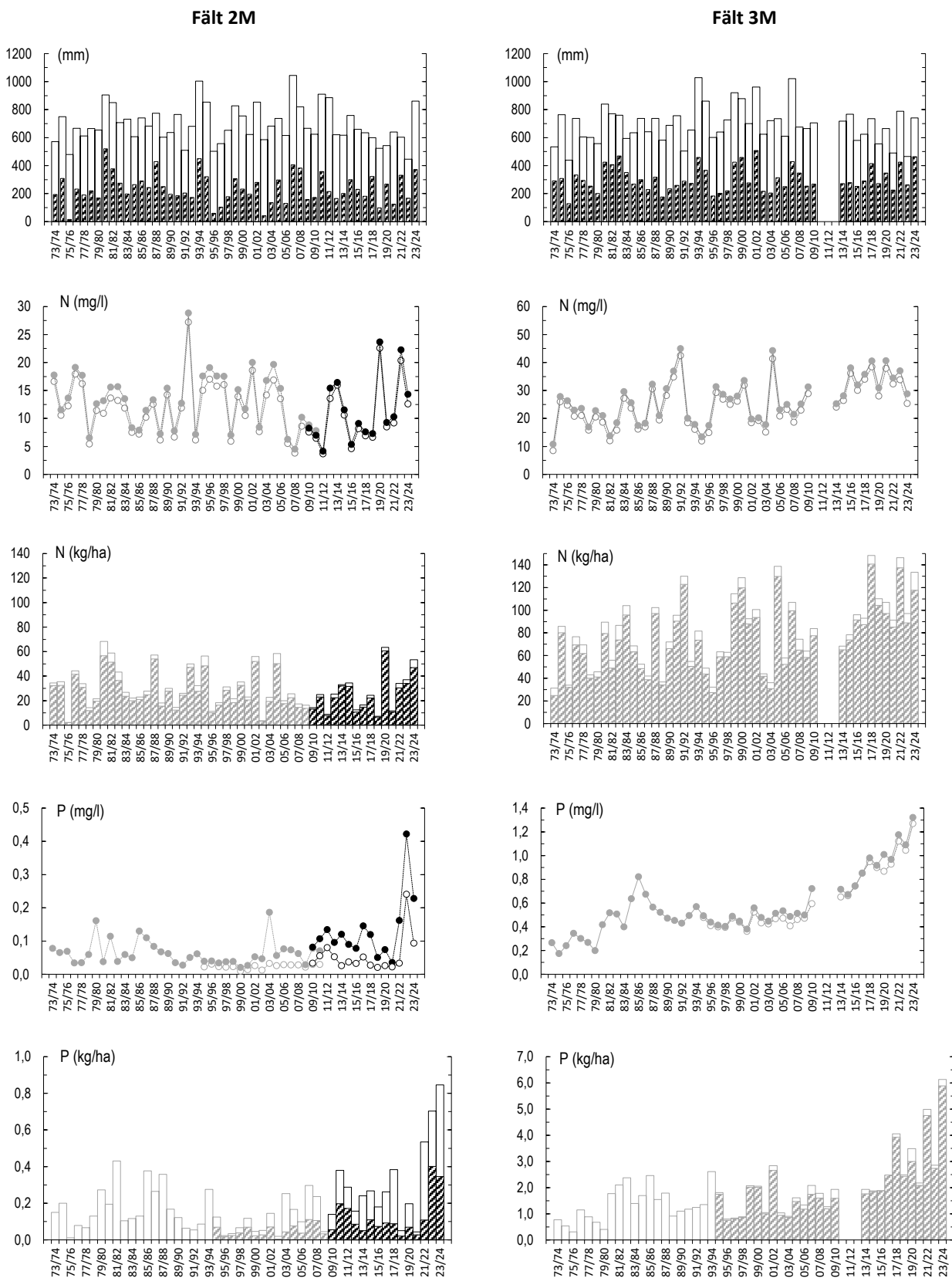
Tabell 2. Grödor för respektive odlingsår sedan mätningarnas start för fält 40, 50, 21E, 6E och 20E. Fält 40 kan även ha mindre arealer av annan gröda än angivet

År	Fält 40	Fält 50	Fält 21E	Fält 6E	Fält 20E
1973				Höstvete	
1974	Vall/havre			Vårkorn	
1975	Vall/höstvete	Vårvete		Höstraps	
1976	Vall/havre	Havre		Höstvete	
1977	Vall/höstvete	Höstvete		Vårkorn	
1978	Vall/höstrybs	Havre		Höstråg	
1979	Vall/höstvete	Höstvete		Vårkorn	
1980	Höstvete/oljevaxter	Havre		Höstraps	
1981	Höstvete/vårrybs	Vårkorn		Höstvete	
1982	Havre/höstvete	Ängssvingel		Vårkorn	
1983	Havre/vårrybs	Ängssvingel		Vårkorn	
1984	Höstvete/vårrybs	Höstraps		Vårraps	
1985	Höstvete/havre	Höstvete		Höstvete	
1986	Vårkorn/vårrybs	Havre		Vårkorn	
1987	Ärter/havre	Vårvete		Träda	
1988	Höstvete/vårvete	Konservärtor	Vårkorn	Höstraps	Vårrybs
1989	Vårkorn/höstvete	Höstvete	Höstråg	Höstvete	Höstvete
1990	Havre/höstvete	Havre	Vårkorn	Vårkorn	Höstvete
1991	Vårkorn/höstvete	Höstvete	Träda	Vårraps	Havre
1992	Vall/havre	Havre	Höstraps	Höstvete	Vårkorn
1993	Vall/höstvete	Höstvete	Höstvete	Vårkorn	Havre
1994	Vall/rågvete	Havre	Höstvete	Höstvete	Havre/vall
1995	Träda/havre	Ängssvingel	Höstråg	Vårkorn	Vall
1996	Rågvete/vall	Ängssvingel	Vårraps	Ärtor	Höstkorn
1997	Höstvete/vall	Höstvete	Höstvete	Höstvete	Höstvete
1998	Höstvete/vall	Träda	Höstråg	Höstvete	Vårkorn
1999	Vall/höstvete	Höstvete	Vårkorn	Vårkorn	Vårkorn
2000	Vall/höstvete	Konservärtor	Träda	Vårvete	Höstkorn
2001	Höstvete/vårkorn	Höstvete	Höstvete	Vårvete	Höstvete
2002	Havre/höstvete	Höstvete	Höstvete	Potatis	Vårkorn
2003	Höstvete/havre	Höstvete	Vårkorn	Vårkorn	Vårraps
2004	Havre/höstvete	Konservärtor	Höstvete	Höstvete	Höstvete
2005	Höstvete/vårkorn	Höstvete	Träda	Höstvete	Vårkorn
2006	Havre/höstvete	Vårrybs	Höstraps	Potatis	Höstvete
2007	Höstvete/rågvete	Höstvete	Höstvete	Vårkorn	Lin
2008	Vårkorn	Höstvete	Höstvete	Höstvete	Höstvete
2009	Höstvete/vårkorn	Höstraps	Höstvete	Höstvete	Höstvete
2010	Vårkorn/havre	Höstvete	Träda	Potatis/höstvete	Vårkorn
2011	Vårkorn/höstvete	Höstvete	Höstraps	Höstvete/potatis	Lin
2012	Havre/höstvete	Höstvete	Höstvete	Höstraps/höstvete	Höstvete
2013	Vårkorn/höstraps	Höstraps	Höstvete	Höstvete/höstraps	Höstvete
2014	Höstvete	Höstvete	Höstvete	Potatis/höstvete	Höstvete
2015	Höstvete	Höstvete	Rågvete	Höstvete/potatis	Lin
2016	Havre/höstvete	Höstvete	Träda	Höstvete	Höstvete
2017	Höstvete/vårkorn	Havre	Höstraps	Höstvete	Höstvete
2018	Havre/höstvete	Höstvete	Höstvete	Potatis/höstvete	Vårkorn
2019	Höstvete/havre	Åkerböna	Höstvete	Höstvete/potatis	Vårkorn
2020	Höstvete/höstraps	Höstvete	Höstvete	Höstvete	Höstraps
2021	Höstvete/Träda/Höstraps	Höstraps	Träda	Vårkorn	Höstvete
2022	Höstvete/Höstraps/Träda	Höstvete	Höstraps	Potatis	Höstvete
2023	Höstvete/Höstraps/Träda	Höstvete	Höstvete	Höstvete	Höstkorn

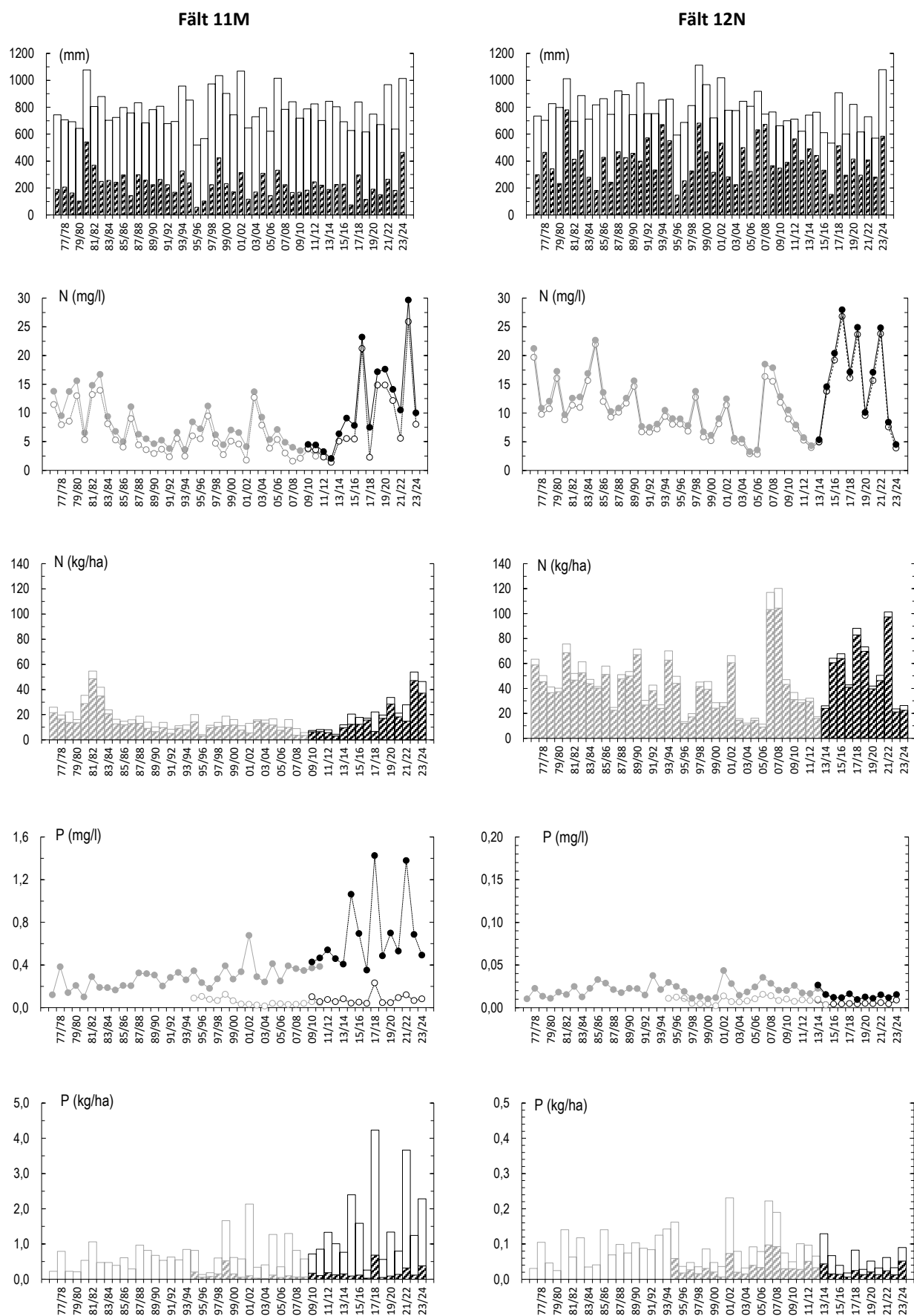
Tabell 3. Grödor för respektive odlingsår sedan mätningarnas start för fält 7E, 1D, 16Z, och 14AC. Fält 7E och 14AC kan även ha mindre arealer av annan gröda än angivet

År	Fält 7E	Fält 1D	Fält 16Z	Fält 14AC
1973		Höstvete		
1974	Höstvete/havre	Vårraps		
1975	Havre/höstvete	Höstvete	Vårkorn	
1976	Ärter/höstvete	Vårkorn	Vall	
1977	Vårkorn/havre	Havre	Vall	
1978	Vårrybs/träda	Vall	Vall	
1979	Vårvete/höstraps	Vall	Vårkorn/havre	
1980	Vårkorn/höstvete	Vall	Vårkorn/havre	
1981	Höstvete/havre	Vårkorn	Vårkorn	
1982	Vårkorn/höstvete	Havre/ärtor	Vall	
1983	Vårrybs/träda	Höstvete	Vall	
1984	Vårvete/höstraps	Havre/ärtor	Vall	
1985	Vårkorn/höstvete	Vårkorn	Vall	
1986	Träda/vårkorn	Vall	Vårkorn/havre	Vårkorn
1987	Höstraps/vårkorn	Vall	Vårkorn	Vårkorn/potatis
1988	Höstvete/träda	Vall	Vårkorn	Vårkorn/potatis/vall
1989	Vårkorn/höstraps	Vall	Vårkorn	Vårkorn/träda/vall
1990	Vall/höstvete	Höstvete	Vall	Vårkorn/vall
1991	Vall/höstvete	Havre	Vall	Vårkorn/vall
1992	Vall/havre	Vall	Vall	Vårkorn/vall
1993	Höstvete/vårraps	Vall	Vall	Vårkorn/vall
1994	Höstvete/höstvete	Vårkorn/vall	Vårkorn/potatis	Vårkorn/vall/potatis
1995	Lin/höstvete	Havre	Vårkorn	Vårkorn/havre
1996	Höstvete/vårkorn	Vall	Vårkorn/vall	Vårkorn/vall/rörflen
1997	Vårrybs/träda	Vall	Vall	Vårkorn/vall/rörflen
1998	Höstvete/höstvete	Hösttrybs	Vall	Träda/vårkorn/potatis
1999	Höstvete/höstvete	Höstvete	Vall	Vårkorn/vall
2000	Höstvete/oljelin	Ärtor	Vall	Vårkorn
2001	Vårkorn/höstvete	Höstvete	Vårkorn/potatis	Vårkorn/vall
2002	Vårraps/höstvete	Vall	Havre/ärt/vall	Vårkorn/vall
2003	Höstvete/vårkorn	Vall	Vall	Vall/vårkorn
2004	Höstvete/vårraps	Höstvete	Vall	Vårkorn/vall/hampa/åkerböna
2005	Vårraps/höstvete	Vall	Vall	Vårkorn/vall
2006	Höstvete/höstvete	Vall	Vårkorn	Vårkorn/vall
2007	Höstvete/åkerböna	Vall	Vall	Vårkorn/hampa/vall
2008	Lin/vårkorn	Höstvete	Vall	Vårkorn/hampa
2009	Höstvete/höstvete	Åkerböna	Vall	Vårkorn/vall
2010	Grönsäd/höstvete	Höstvete	Vall	Vall/vårkorn/rörflen
2011	Vall/vårkorn	Havre	Vårkorn	Vall/rörflen
2012	Vall/åkerböna	Vall	Vårkorn	Vall/rörflen
2013	Vall/höstvete	Vall	Vall	Vall/rajgräs
2014	Höstraps/havre	Vall	Vall	Vall/rajgräs/vårkorn
2015	Höstvete/vall	Höstråg	Vall	Vårkorn/vall
2016	Höstraps/havre	Havre	Vall	Vårkorn/vall
2017	Höstvete/vall	Vall	Vall	Vårkorn/vall
2018	Åkerböna/vall	Vall	Vårkorn	Vall/vårkorn
2019	Höstvete/vall	Vall	Vårkorn	Vall/vårkorn
2020	Helsäd/höstraps	Vall	Vall	Vall/vårkorn
2021	Höstraps/höstvete	Vårkorn	Vall	Vall
2022	Höstvete/åkerböna	Vall	Vall	Vall/vårkorn
2023	Åkerböna/vall	Vall	Vall	Vall/vårkorn

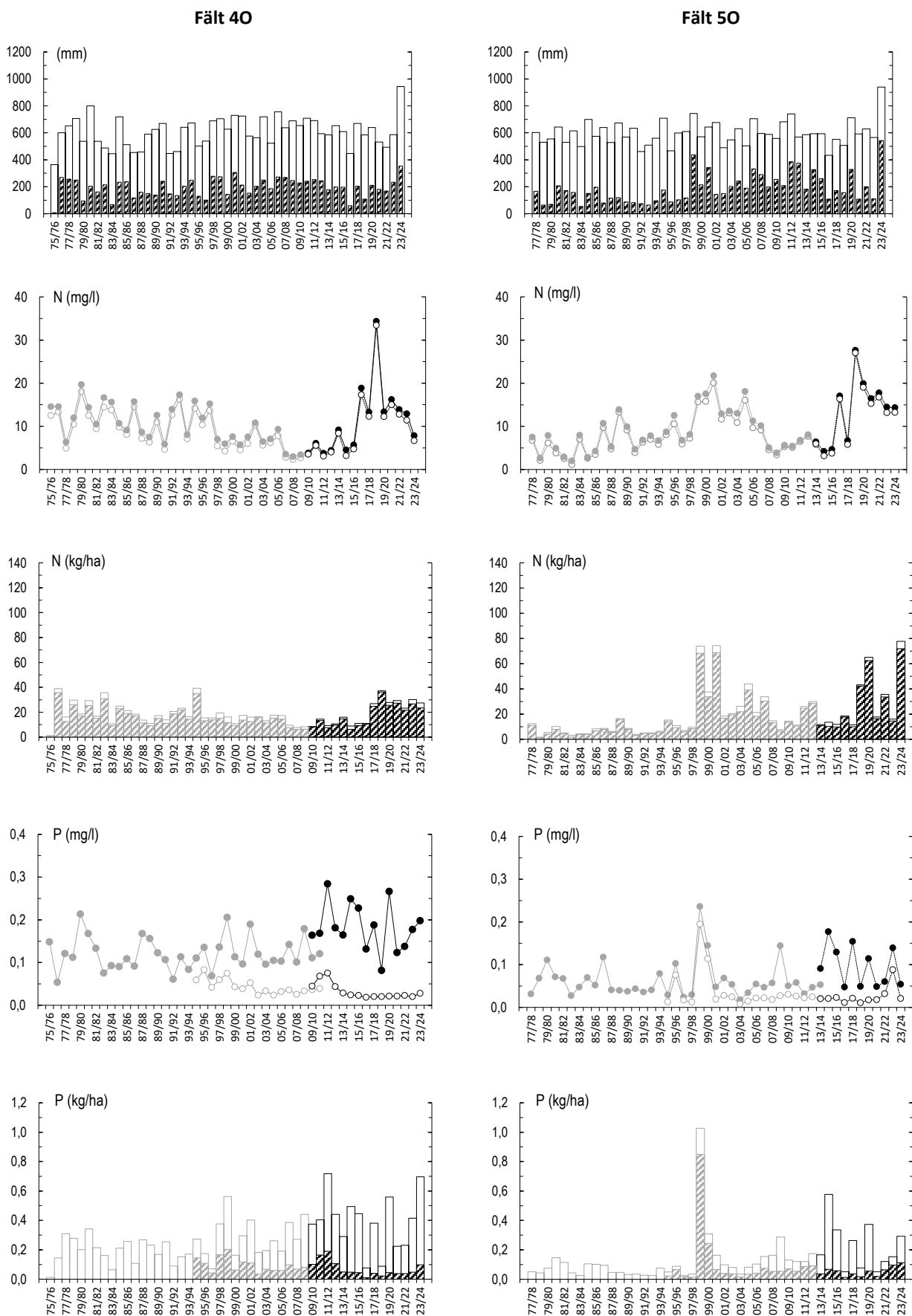
Appendix 2.



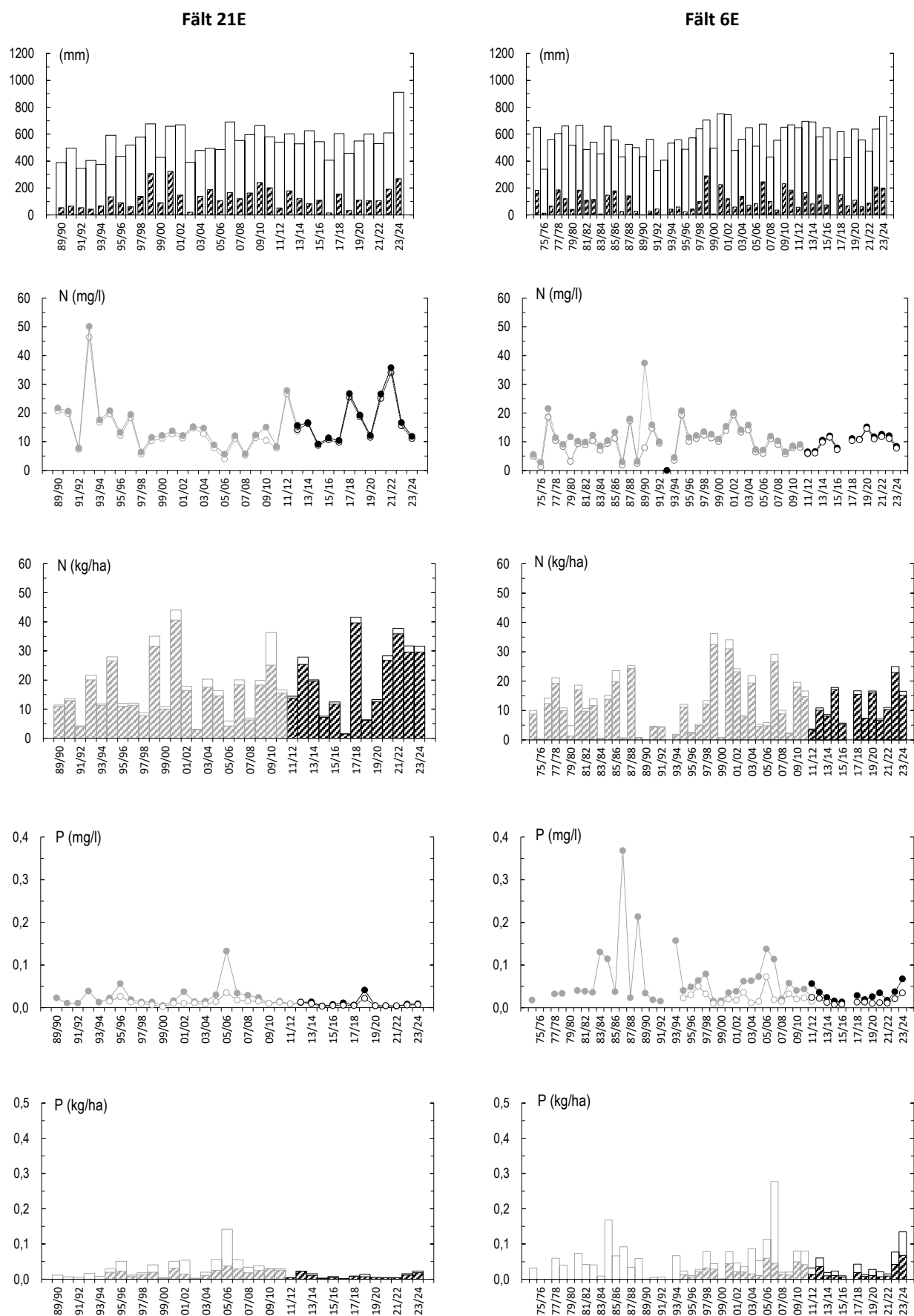
Figur 1. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 2M och 3M. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Observera olika skalor på y-axlarna. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.



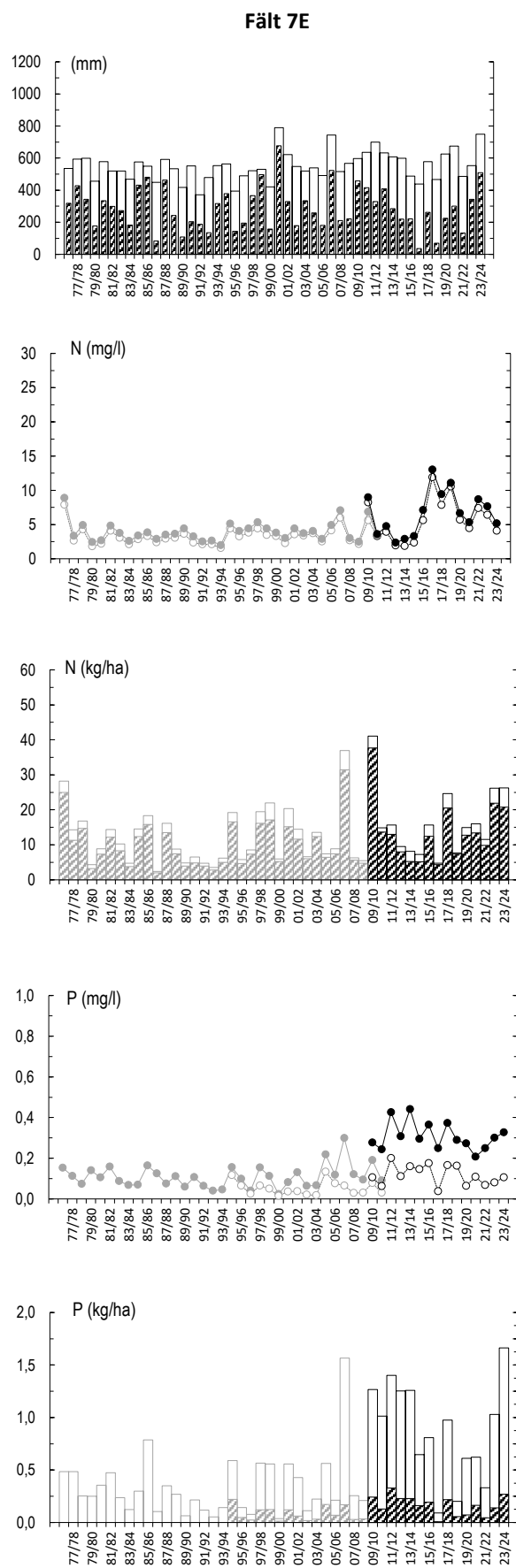
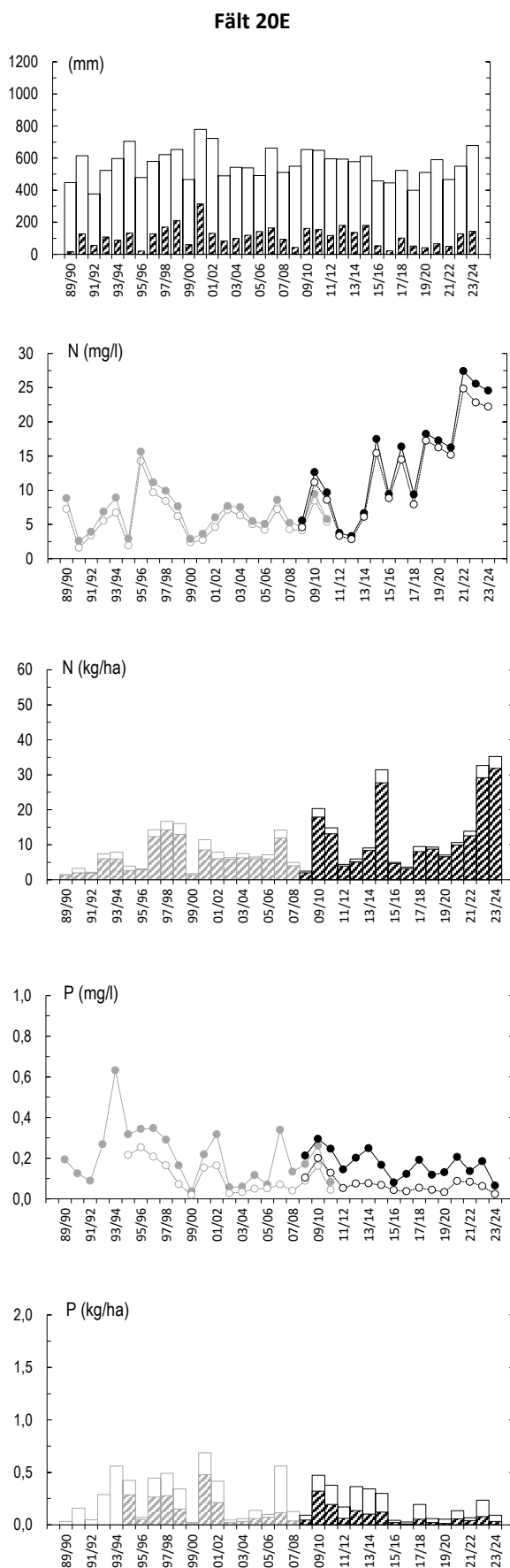
Figur 2. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 11M och 12N. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.



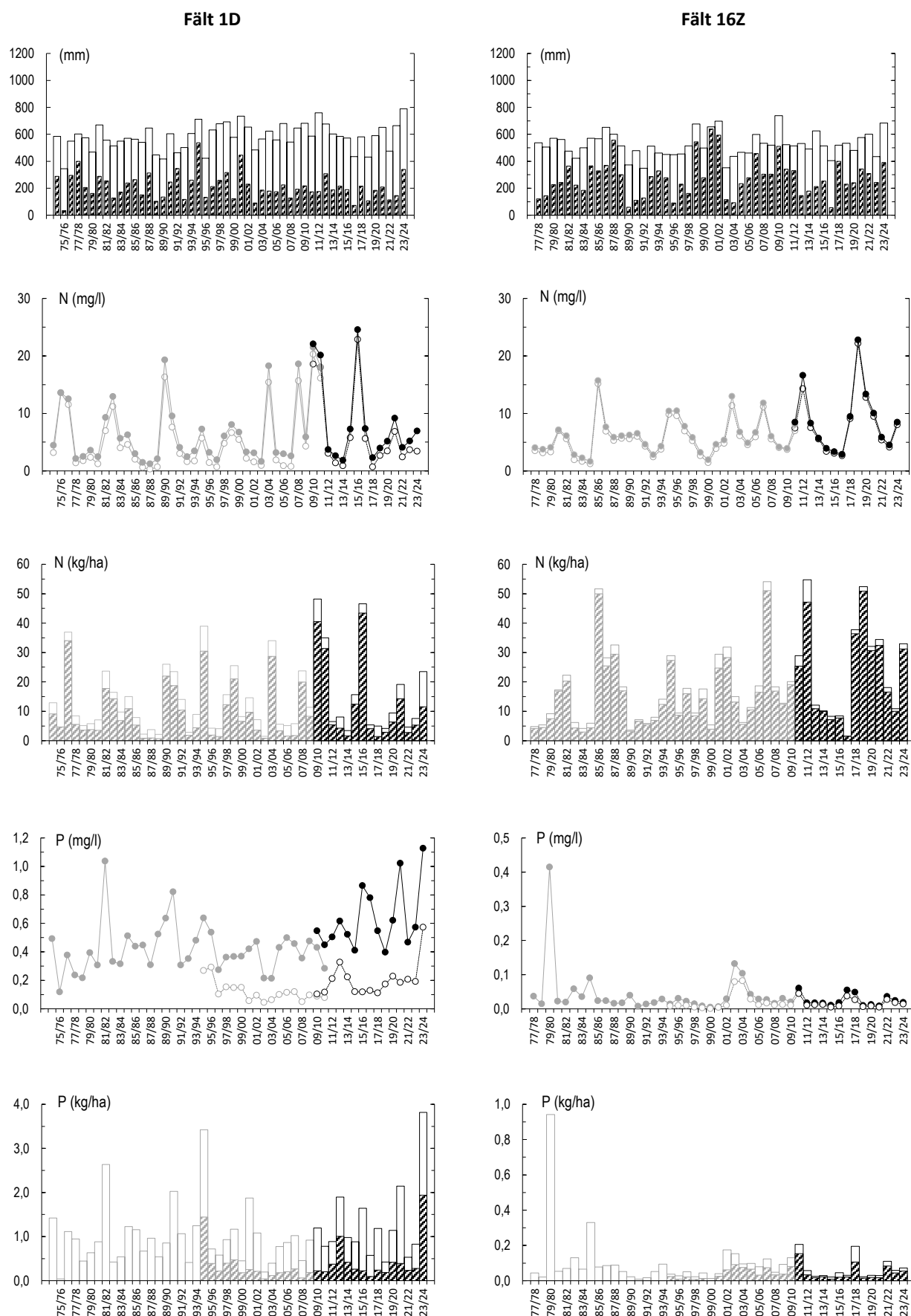
Figur 3. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 40 och 50. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor. Observera att fram till och med 1997/1998 fanns en läcka i dräneringssystemet på 50, därför är avrinningen och transportererna av kväve och fosfor lägre än i senare delen av mätserien.



Figur 4. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 21E och 6E. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.

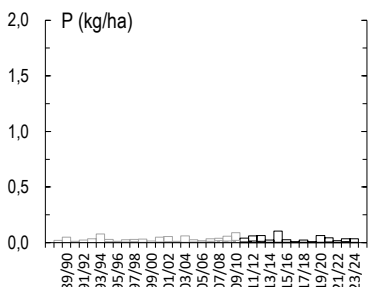
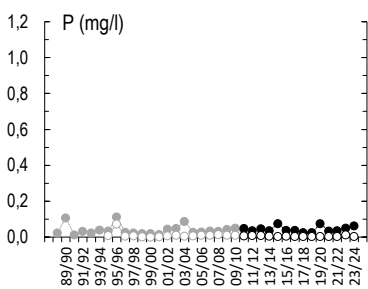
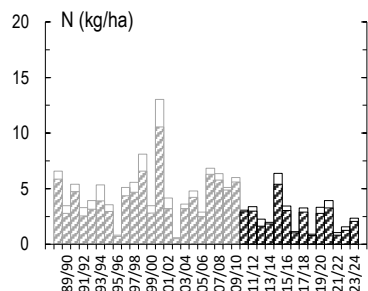
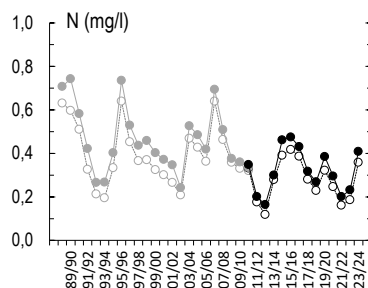
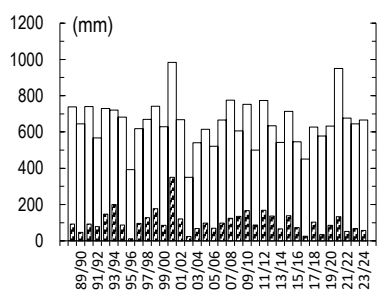


Figur 5. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 20E och 7E. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.

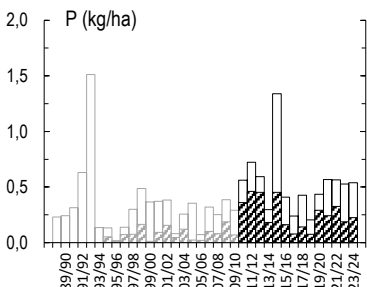
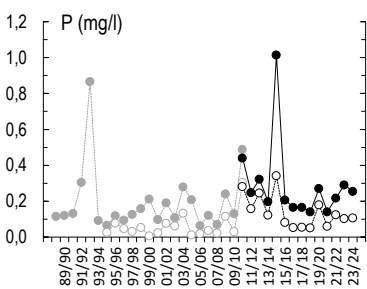
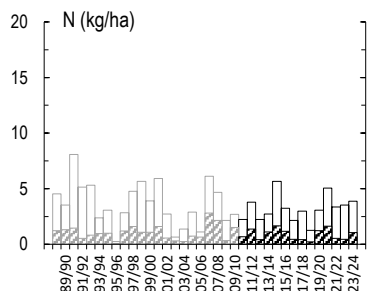
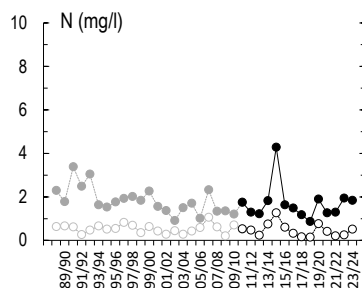
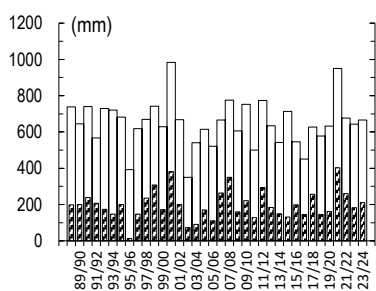


Figur 6. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 1D och 16Z. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.

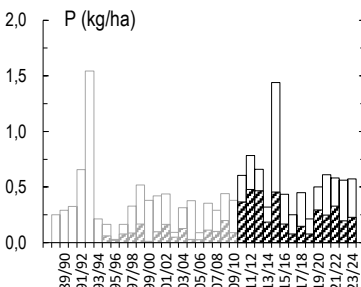
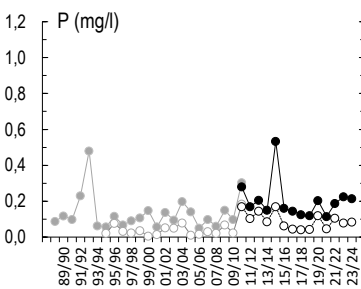
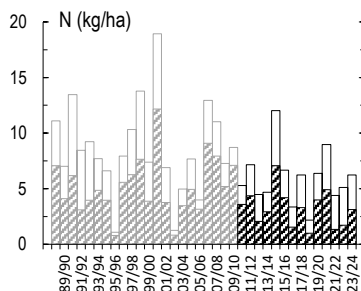
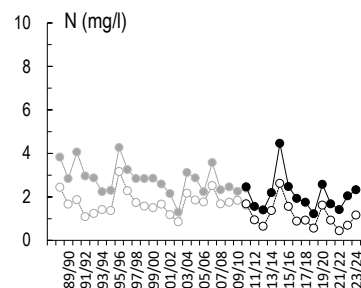
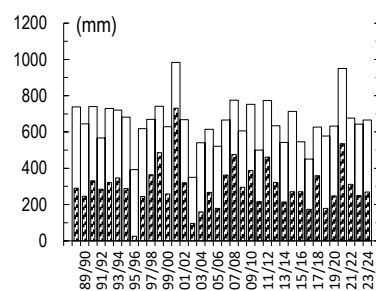
Fält 14AC (dräneringsvatten)



Fält 14AC (ytvatten)



Fält 14AC (dräneringsvatten + ytvatten)



Figur 7. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad stapel) för fält 14AC. Grå serie visar värden från manuell provtagning och svart serie visar värden från flödesproportionell provtagning. Före 1994/1995 analyserades inte fosfatfosfor.