



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET

Växtnäringsförluster från åkermark 2022/2023

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 2022/2023 – 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: 2024

Omslagsbild: Observationsfält 21E i Östergötland, maj 2012. Foto: Göran Johansson

Serietitel: Ekohydrologi

Delnummer i serien: 184

ISSN: 0347-9307

ISRN: SLU-VV-EKOHYD-184-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 (2024). *Växtnäringsförluster från åkermark 2022/2023*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Ekohydrologi, 184).

Rapportering av Observationsfält

<p>Rapportförfattare Lisbet Norberg, Helena Linefur, Maria Blomberg, Roger Valdén, Kristina Mårtensson, Kristian Persson och Katarina Kyllmar</p>	<p>Utgivare Sveriges lantbruksuniversitet</p> <p>Postadress Box 7014, 750 07 Uppsala</p> <p>Telefon 018-671000</p>
<p>Rapporttitel och undertitel Växtnäringsförluster från åkermark 2022/2023</p> <p>Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Observationsfält på åkermark</p>	<p>Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm</p> <p>Finansiering Nationell MÖ</p>
<p>Nyckelord för plats Skåne, Halland, Västra Götaland, Östergötland, Sörmland, Jämtland, Västerbotten,</p>	
<p>Nyckelord för ämne Växtnäringsutlakning, kväve, fosfor, observationsfält, odling, jordbruksmark</p>	
<p>Tidpunkt för insamling av underlagsdata juli 2022 – juni 2023</p>	
<p>Sammanfattning</p> <p>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 2022 – juni 2023. 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.</p> <p>Perioden juli 2022 till juni 2023 var varmare än normalt i hela landet, i Skåne och Östergötland ungefär 1°C varmare än normalperioden 1991-2020. Under vintern 2022/2023 gick marktemperaturen aldrig under 0°C i Skåne och Östergötland medan i Västerbotten var marken frusen och täckt av ett tjockt snötäcke. Årsnederbörden och årsavrinningen var mindre än flerårsmedelvärdena i Skåne och Västerbotten medan Östergötland hade större årsnederbörd och årsavrinning än normalt. Höstvetete har alltid varit en populär gröda på observationsfälten medan de tre nordligaste fälten alltid dominerats av vallodling.</p> <p>Årsmedelhalten av totalkväve var mycket högre än respektive långtidsmedelvärdet för fälten i Skåne (2M, 3M och 11M) medan resten av fälten låg nära eller under långtidsmedelvärdet. Årsmedelhalten av totalkväve i dräneringsvattnet för 2022/2023 varierade från 2,3 mg/l för fält 14AC till 37,0 mg/l för fält 3M. Årstransporten av totalkväve var över eller mycket över respektive fälts långtidsmedelvärde för de flesta av de sydligaste fälten och nära långtidsmedelvärdet eller mindre för resten av fälten. Årsmedelhalten av totalfosfor var nära långtidsmedelvärdet för alla fält utom 2M och 3M som hade högre värden. Fält 3M har även den högsta årsmedelhalten av totalfosfor (1,09 mg/l) av alla fält för 2022/2023 medan fält 12N och 21E har den lägsta halten (0,01 mg/l). Årstransporten av totalfosfor följde för de flesta fält årsavrinningen, med större årstransport från fält med stor årsavrinning och mindre årstransport då årsavrinningen var liten.</p> <p>Observationsfälten firade förra året 50 år. I den här rapporten beskrivs de två yngsta observationsfälten som trots att de är yngst, ändå har varit i gång i 34 år.</p> <p>Mer information och data från undersökningen finns på www.slu.se/mark/dv.</p>	

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
De två yngsta observationsfälten	12
<i>Fält 20E – en spannmålsväxtföljd på styv lera med tillförsel av stallgödsel</i>	13
<i>Fält 21E – en spannmålsväxtföljd på moränjord</i>	14
<i>Årsdynamik för fält 20E och 21E</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 2022 – juni 2023. 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.

Perioden juli 2022 till juni 2023 var varmare än normalt i hela landet, i Skåne och Östergötland ungefär 1°C varmare än normalperioden 1991-2020. Under vintern 2022/2023 gick marktemperaturen aldrig under 0°C i Skåne och Östergötland medan i Västerbotten var marken frusen och täckt av ett tjockt snötäcke. Årsnederbörden och årsavrinningen var mindre än flerårsmedelvärdena i Skåne och Västerbotten medan Östergötland hade större årsnederbörd och årsavrinning än normalt. Höstvetete har alltid varit en populär gröda på observationsfälten medan de tre nordligaste fälten alltid dominerats av vallodling.

Årsmedelhalten av totalkväve var mycket högre än respektive långtidsmedelvärdet för fälten i Skåne (2M, 3M och 11M) medan resten av fälten låg nära eller under långtidsmedelvärdet. Årsmedelhalten av totalkväve i dräneringsvattnet för 2022/2023 varierade från 2,3 mg/l för fält 14AC till 37,0 mg/l för fält 3M. Årstransporten av totalkväve var över eller mycket över respektive fälts långtidsmedelvärde för de flesta av de sydligaste fälten och nära långtidsmedelvärdet eller mindre för resten av fälten. Årsmedelhalten av totalfosfor var nära långtidsmedelvärdet för alla fält utom 2M och 3M som hade högre värden. Fält 3M har även den högsta årsmedelhalten av totalfosfor (1,09 mg/l) av alla fält för 2022/2023 medan fält 12N och 21E har den lägsta halten (0,01 mg/l). Årstransporten av totalfosfor följde för de flesta fält årsavrinningen, med större årstransport från fält med stor årsavrinning och mindre årstransport då årsavrinningen var liten.

Observationsfälten firade förra året 50 år. I den här rapporten beskrivs de två yngsta observationsfälten som trots att de är yngst, ändå har varit i gång i 34 år.

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 49 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 2022 – juni 2023). 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 deplacementkropp som hänger i en lastcell. Då vattennivån ändrar sig omkring deplacementkroppen 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 övriga fält leds eventuellt ytvattnet via olika typer av ytvattenintag till täckdikessystemet och vidare ut från fältet via mätstationen.

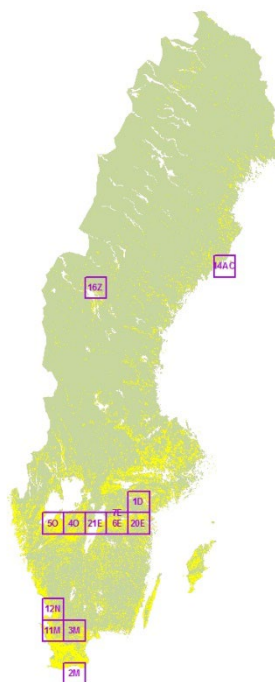
Nederbörsmängderna och normalnederbörden i Tabell 1 för de olika fälten hämtas från SMHI:s närbelägna stationer.

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
40	1975	Växtodling	19	Mjällig mellanlera	622
50	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

¹Ekologisk odling sedan 2013

²Ekologisk odling sedan 1989



Figur 1. Observationsfältens ungefärliga lägen i Sverige. Fältens exakta lägen anges inte. I stället 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 provsamlingsstiden 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 grundvattnen gäller att årsmedelhalten är aritmetiska medelvärdet av koncentrationerna vid de enskilda provtagningarna. Flerårsmedelhalterna för grundvatten är aritmetiska medelvärden av årsmedelhalterna.

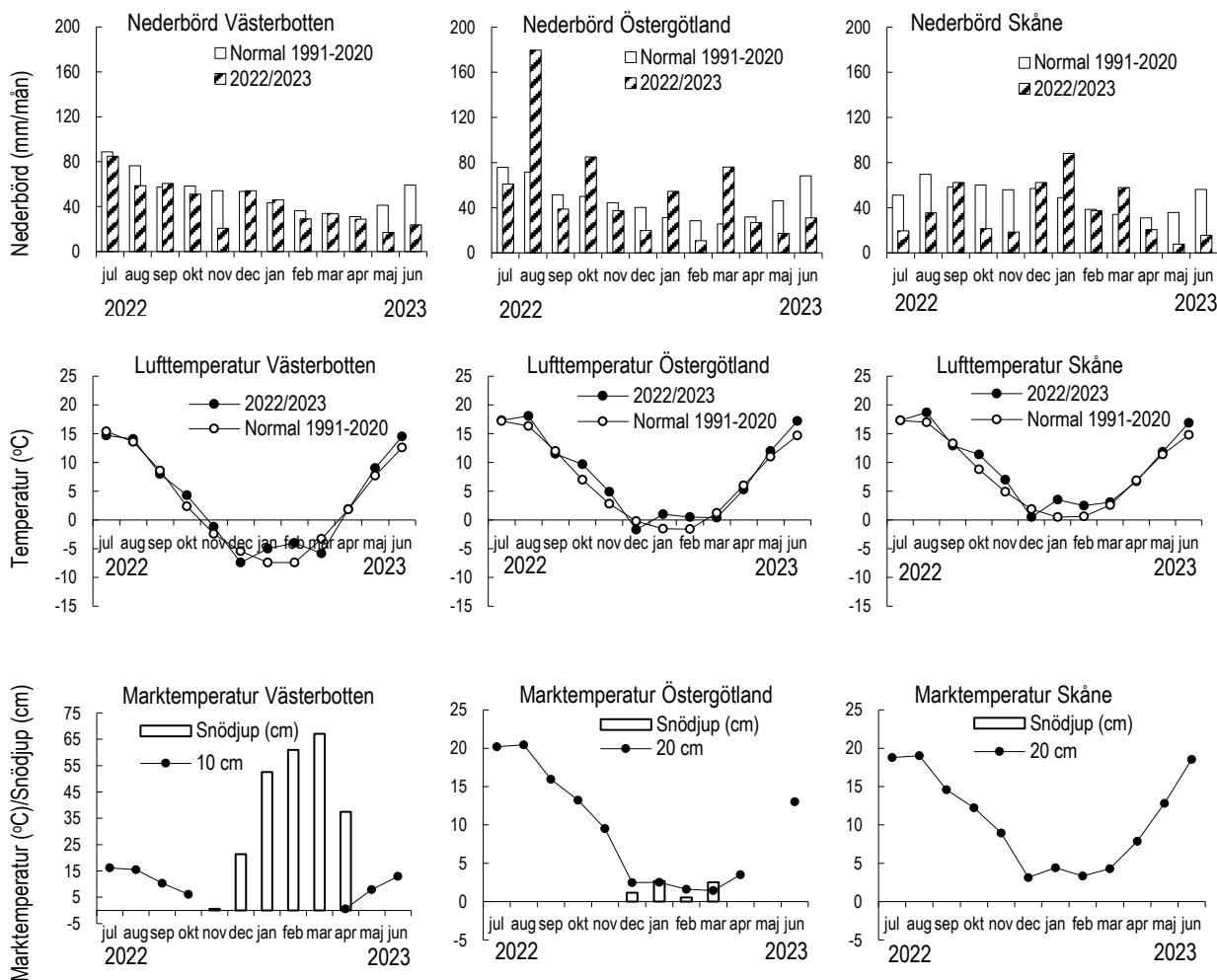
Resultat och diskussion

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 2022 till juni 2023 hade Skåne mindre årsnederbörd än normalt med mycket mindre nederbörd under juli, augusti, oktober, november, maj och juni medan januari och mars hade större nederbörd än normalt. Östergötland hade under året större årsnederbörd än normalt till följd av kraftiga regn i augusti och större nederbörd än normalt i oktober, januari och mars. Västerbotten hade mindre årsnederbörd än normalt med mycket mindre nederbörd än normalt i november, maj och juni medan resten av månaderna hade nära normal nederbörd. För alla tre redovisade platserna i Figur 2 var perioden 2022-2023 varmare än normalt, i Skåne och Östergötland ungefär 1°C varmare. Västerbotten hade ett rejält snötäcke mellan november och april medan Östergötland hade i medeltal några centimeter snö under december till mars och i Skåne uppmättes snö enbart i december. Marktemperaturen gick aldrig under 0°C i Skåne och Östergötland medan i Västerbotten var marken troligen frusen från november till april.

Årsavrinningen var för de sydligaste (2M, 3M, 11M, 12N) och nordligaste (1D, 16Z, 14AC) fälten mindre än långtidsmedelvärdet och till följd av låg årsnederbörd. Fälten i Östergötland (21E, 6E, 20E och 7E) hade större årsavrinning och fälten i Västergötland både större (4O) och mindre (5O) årsavrinning än långtidsmedelvärdet (Tabell 4).



Figur 2. Månadsnederbörd (mm) 2022/2023 och normalnederbörd 1991-2020 för Vindelns/Sunnansjönäs (Västerbotten) samt Malmslätt (Östergötland) samt Trelleborg (Skåne); lufttemperatur som månadsmedelvärden (°C) 2022/2023 och normaltemperatur 1991-2020 för Vindelns/Sunnansjönäs (Västerbotten), Malmslätt (Östergötland) samt Sturup (Skåne); marktemperatur (°C) och snödjup (cm) som månadsmedelvärden 2022/2023 för Röbbäcksdalen (Västerbotten), Vadstena (Östergötland) samt Alnarp (Skåne).

Odling

Odlingssäsongen 2022 innehöll många olika grödor på fälten och under vintern 2022/2023 var de flesta av fälten beväxna 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 stallgödseltillförsel under odlingssäsongen 2022 samt odlingsförhållanden på observationsfälten under vintern 2022/2023

Fält	Gröda 2022	Vintern 22/23	Stallgödseltillförsel, slag/tidpunkt
2 M	Höstvetete	Plöjt	
3 M	Majs/Vårkorn		Nötflyt vår
11 M	Vall/Höstvetete	Höstraps/Höstvetete	Nötflyt vår + höst
12 N	Vårkorn	Vall	Nötflyt/rötrest vår
4 O	Höstvetete/Höstraps/Träda	Höstvetete/Höstraps/Träda	
5 O	Höstvetete	Höstvetete	
21 E	Höstraps	Höstvetete	
6 E	Potatis	Höstvetete	
20 E	Höstvetete	Höstkorn	Svinflyt vår
7 E	Höstvetete/Åkerböna		
1 D	Vall	Vall	
16 Z	Vall	Vall	Nötflyt/rötrest höst
14 AC	Vall/Korn		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 mycket högre än långtidsmedelvärde för fälten i Skåne (2M, 3M och 11M) medan resten av fälten låg nära eller under respektive långtidsmedelvärde (Tabell 3). Fält 11M hade sin högsta halt av totalkväve sedan mätningarnas start. Fält 12N hade en ovanligt låg halt av totalkväve troligen tack vare en växande vall under höst och vinter. Årsmedelhalten av totalfosfor var nära långtidsmedelvärde för alla fält utom 2M och 3M. Fält 2M hade sin högsta halt av totalfosfor sedan mätningarnas start (Tabell 3).

Årstransporten av totalkväve var över eller mycket över respektive fälts långtidsmedelvärde för de flesta av de sydligaste fälten (2M, 3M, 11M, 4O, 21E, 6E, 20E och 7E) och nära långtidsmedelvärde eller mindre för resten av fälten (12N, 5O, 1D, 16Z och 14AC)(Tabell 4). Årstransporten av totalfosfor följde för de flesta fält årsavrinningen, med större årstransport då årsavrinningen var stor och detsamma för fälten med mindre årstransport då årsavrinningen var mindre. Fält 2M och 3M bryter denna trend med större årstransport än långtidsmedelvärde till följd av hög årsmedelhalt (Tabell 4).

Tabell 3. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2022/2023 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	2022/2023							2022/2023			Flerårsmedelvärde		
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)							Aritmetiskt medelvärde					
	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtr/l	TOC	pH	Alk. mmol/l	Kond mS/m	Tot-N	Tot-P	Antal år
2M	22,3	20,4	0,42	0,24	0,17	108	15	7,7	4,0	66	11,1	0,10	13
3M	37,0	33,8	1,09	1,04	0,02	3	16	7,4	3,0	70	26,3	0,55	46
11M	29,7	25,9	0,68	0,07	0,60	488	23	7,3	2,0	43	9,8	0,69	13
12N	8,4	7,6	0,01	0,00	0,01	3	13	6,7	1,1	37	18,0	0,01	9
4O	12,8	11,4	0,18	0,02	0,14	117	11	6,8	1,0	28	11,3	0,18	13
5O	14,5	13,2	0,14	0,09	0,04	29	8	7,1	2,2	40	13,4	0,10	9
21E	16,6	15,5	0,01	0,01	0,00	4	2	7,3	5,2	71	18,3	0,01	10
6E	12,0	11,1	0,04	0,02	0,01	9	5	7,6	5,4	92	10,4	0,03	11
20E	25,5	22,8	0,18	0,06	0,11	132	14	8,0	6,2	116	12,4	0,18	14
7E	7,6	6,4	0,30	0,08	0,21	231	10	7,2	4,0	56	6,7	0,31	13
1D	5,2	3,7	0,57	0,19	0,35	168	17	6,7	0,8	14	8,8	0,60	13
16Z	4,5	4,1	0,02	0,02	0,00	3	3	7,1	6,6	72	9,2	0,03	12
14AC	2,3	1,9	0,05	0,01	0,04	17	6	5,4	0,4	41	3,2	0,04	12
14AC ¹	1,9	0,2	0,29	0,10	0,13	21	12	6,2	1,0	32	1,7	0,29	12

¹Ytavrinnande vatten

Tabell 4. Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt årstransporter (kg/ha) för 2022/2023. 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	2022/2023										Flerårsmedelvärde			
	Nederbörd ¹	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtr/l	TOC		Avrinning	Tot-N	Tot-P	Antal år
2M	446	167	37,1	34,0	0,70	0,40	0,28	180	25		228	24,6	0,24	13
3M	465	262	97,0	88,7	2,86	2,74	0,05	8	43		304	79,2	1,69	46
11M	637	182	53,9	47,0	1,24	0,12	1,09	887	42		197	17,0	1,50	13
12N	571	280	23,5	21,2	0,03	0,01	0,01	9	36		372	61,8	0,06	9
4O	587	234	30,1	26,7	0,41	0,05	0,34	274	26		190	18,1	0,36	13
5O	566	110	16,0	14,6	0,15	0,10	0,05	32	9		204	25,4	0,22	9
21E	609	191	31,7	29,6	0,02	0,01	0,00	8	5		102	19,7	0,01	10
6E	638	207	24,9	23,0	0,08	0,04	0,03	19	10		92	9,6	0,02	11
20E	549	128	32,7	29,2	0,24	0,08	0,14	169	18		97	10,5	0,19	14
7E	552	343	26,1	21,9	1,03	0,28	0,73	790	35		259	14,8	0,81	13
1D	665	145	7,5	5,3	0,83	0,28	0,51	243	25		182	16,2	1,10	13
16Z	435	243	10,9	10,0	0,06	0,04	0,01	8	8		253	24,9	0,07	12
14AC	644	68	1,6	1,3	0,03	0,01	0,03	11	4		92	2,9	0,04	12
14AC ²	644	182	3,5	0,4	0,53	0,19	0,23	38	22		205	3,1	0,53	12

¹ Nederbörd från närliggande SMHI stationer

² Ytavrinnande vatten

Grundvatten

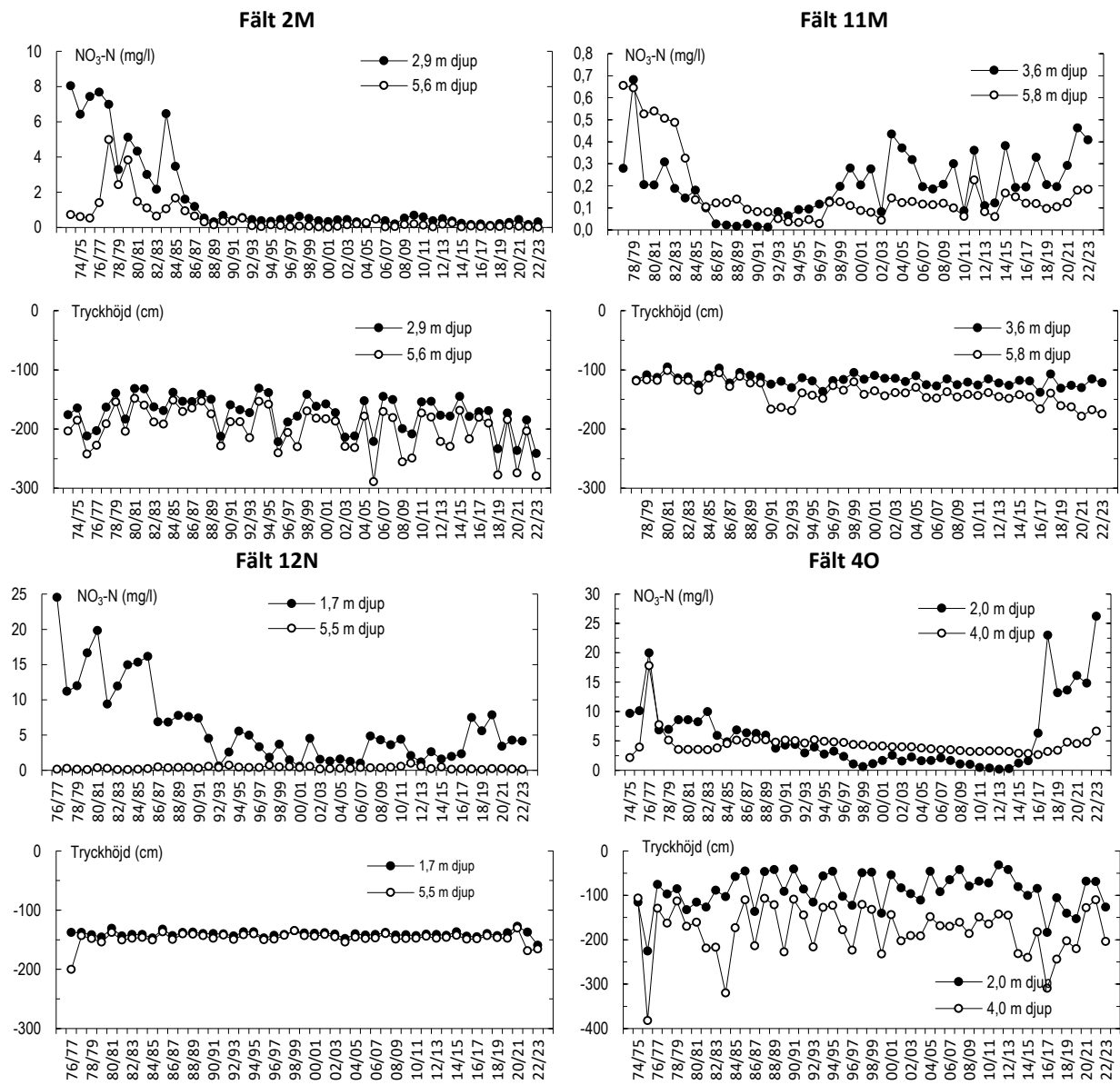
Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2022/2023 redovisas i Tabell 5. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive fält redovisas i Figur 3-4. Grundvattnets sammansättning påverkas av markanvändning, jordar, olika mineralers 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.

Nitrathalterna är fortsatt höga i det ytligare grundvattnet på fält 40 och 50, vilket de har varit under de senaste dryga fem åren (Figur 3 och 4). Fält 7E har under två år haft höga värden i det djupare grundvattnet men detta är nu tillbaka på mer normala värden och värdena är alltså förhållandevis låga. I övriga fält har nitrathalterna inte förändrats nämnvärt sedan föregående år. 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.

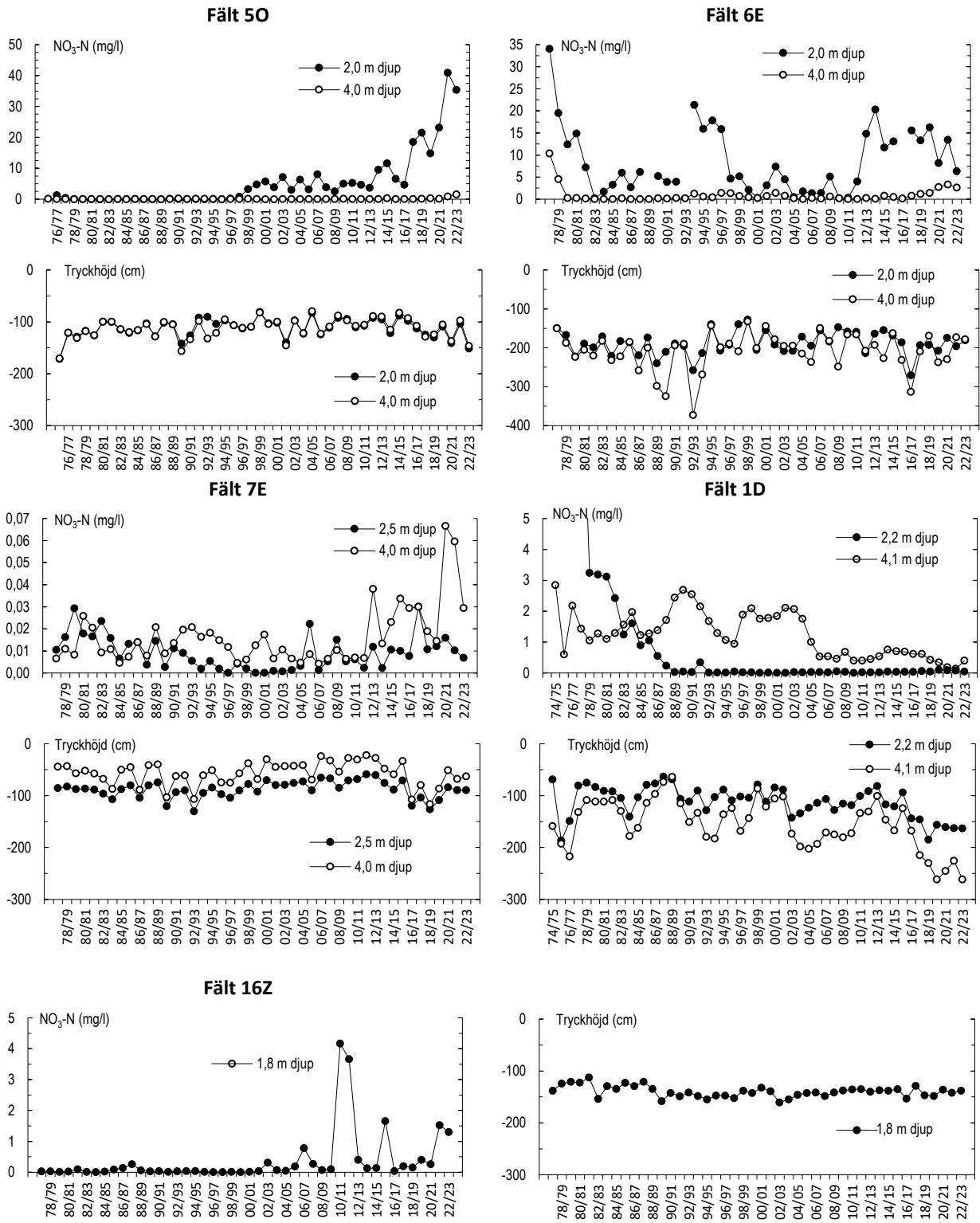
Tabell 5. Aritmetiska årsmedelhalter (mg/l) 2022/2023 i grundvattnet. Medelvärden för nitratkväve och pH avser respektive fälts hela mätperiod, som varierar mellan 45 och 48 år

Lokal	2022/2023					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	7,2	80	7,0	2,1	7,4
	3 : 5,6	0,0	7,2	78	7,4	0,8	7,4
11M	1 : 3,6	0,4	7,7	91	9,4	0,2	7,8
	1 : 5,8	0,2	7,6	79	8,0	0,2	7,7
12N	2 : 1,7	4,1	6,6	41	1,2	6,9	6,6
	2 : 2,2	0,4	7,2	64	4,1	0,9	7,4
	2 : 5,5	0,1	7,6	244	11,6	0,3	7,8
40	1 : 2,0	26,2	6,6	45	0,8	5,3	6,9
	1 : 4,0	6,6	6,7	33	1,6	4,4	7,0
	2 : 2,0	10,9	6,7	40	2,5	9,0	6,9
	2 : 3,6	9,9	6,8	40	2,6	7,7	7,1
50	1 : 2,0	35,4	6,7	49	1,5	4,1	7,2
	1 : 4,0	1,5	7,2	59	6,1	0,1	7,3
6E	1 : 2,2	14,2	7,2	74	4,9	4,8	7,6
	1 : 4,0	2,6	7,3	76	6,2	0,5	7,6
	2 : 2,0	6,3	6,7	36	1,1	10,2	7,4
	2 : 4,0	2,6	7,5	57	4,6	1,2	7,7
7E	2 : 2,5	0,0	7,8	67	6,1	<0,1	7,9
	2 : 4,0	0,0	7,7	67	6,1	<0,1	7,9
1D	1 : 2,0*	0,0	6,0	21	0,6	<0,1	6,5
	2 : 2,2	0,0	7,3	48	4,9	2,2	7,5
	2 : 3,5	0,3	7,0	33	3,2	1,7	7,6
	2 : 4,1	0,4	7,2	42	3,8	1,3	7,6
	3 : 3,6	1,0	7,2	53	4,8	1,4	7,5
16Z	1 : 1,8	1,3	7,3	79	6,5	0,3	7,4

*Lokalen är belägen i skogen uppströms fältet.



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



Figur 4. Nitratkväve i grundvatten samt grundvattnets tryck på olika djup. Observera olika skalor på y-axlarna.

De två yngsta observationsfälten

De två yngsta observationsfälten, 20E och 21E, ligger i var sin ände av Östergötland, fält 20E i de östra delarna och fält 21E i den västra kanten. Trots att fälten anlades sist av alla observationsfält, har de varit igång i 34 år. Båda är spannmålsdominerade växtföljder där höstvetete är en vanlig gröda. En betydande skillnad mellan fälten är jordarten, där fält 20E har styv lera medan fält 21E är en sandig moränlättilera.

Flerårsmedelhalten av totalfosfor är för fält 20E 0,18 mg/l och för fält 21E 0,01 mg/l (Tabell 3). Den stora skillnaden, nästan 20 gånger så hög från fält 20E, beror på lerhalten där den styva lera på fält 20E innehåller stora mängder fosfor. Fosfor binds till lerpartiklarna som i sin tur kan transporteras med vattnet genom markprofilen och ut genom dräneringssystemet. Det här kan ses i andelen löst och partikulärt bunden fosfor från fälten där 73% av halten fosfor från fält 21E är i löst form, ($\text{PO}_4\text{-P}$) och 26% som partikulärt bunden fosfor (part-P, Tabell 3). För fält 20E råder omvända förhållanden med 58% partikulärt bunden fosfor och 34% löst fosfor, här finns också en liten andel (8%) med organiskt bunden fosfor.

För kvävehalterna är skillnaden mellan fälten inte fullt så stor även om den finns där. Flerårsmedelhalten av totalkväve är för fält 20E 12,4 mg/l och för fält 21E 18,3 mg/l (Tabell 3). Totalkvävet består till ca 90% av nitratkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$) för båda fälten. Generellt är kväveläcket från lättare jordar större än från lerigare jordar, bl.a. till följd av att grovkornigare jord inte binder det lättlörliga nitratkvävet lika bra som en finkornigare jord.

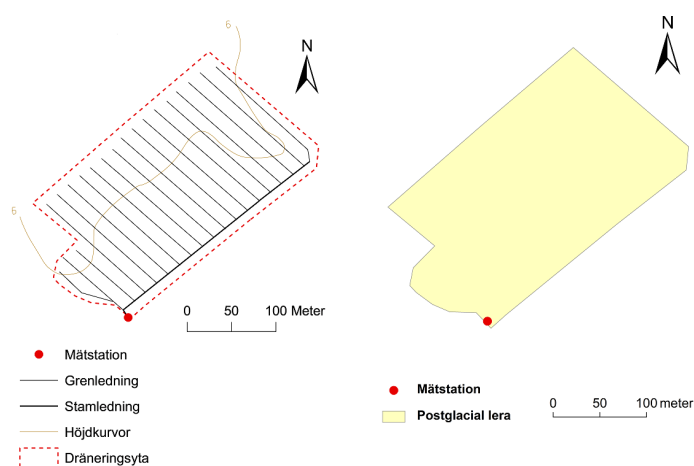


Foto över fält 20E (överst) och fält 21E (nederst).

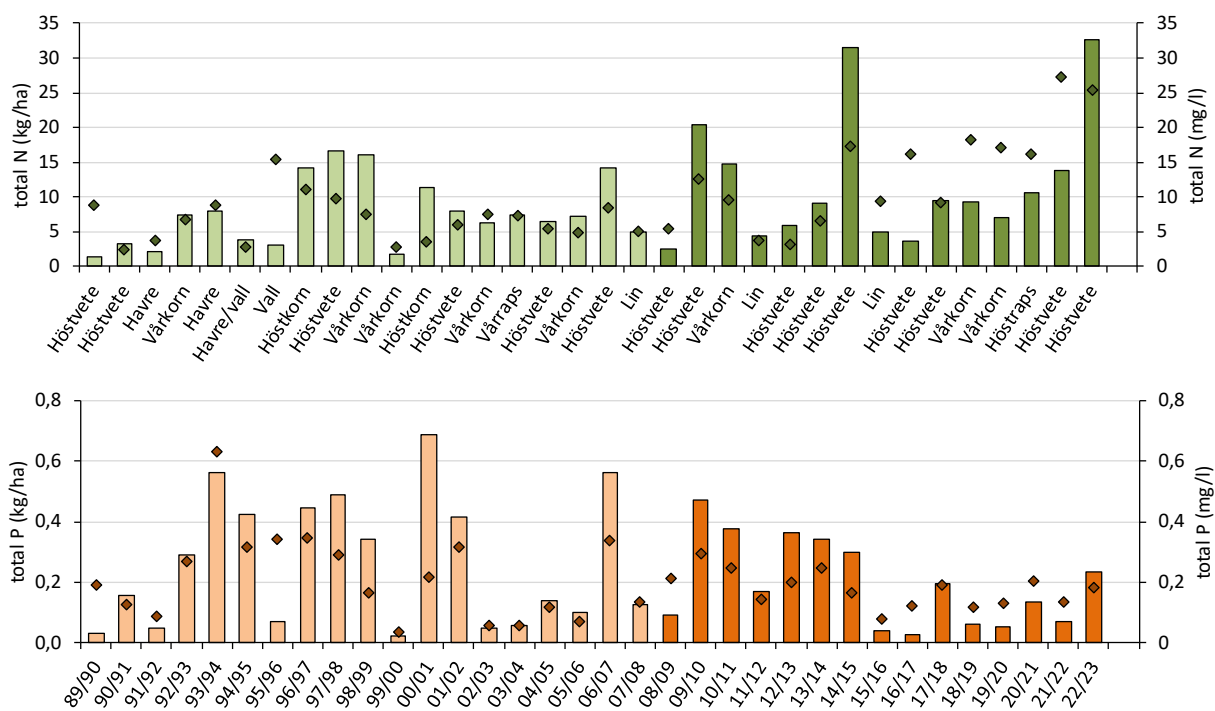
Fält 20E – en spannmålsväxtföljd på styv lera med tillförsel av stallgödsel

Fält 20E är 5 ha stort, relativt platt och har jordarten styv lera över hela fältet (Figur 5). Gödslingen på fält 20E består framförallt av mineralgödsel men även vissa år av stallgödsel från nöt eller gris. Årsmedelhalterna varierar mellan åren men en tydlig ökning i kvävehalter kan ses de senaste ca 10 åren (Figur 6). Fosfor däremot har istället något lägre halter de senaste åren jämfört med mätserien i sin helhet. För att hitta förklaringar till dessa trender krävs mer efterforskningar.

För fält 20E har valet av gröda ingen märkbar betydelse för årsmedelhalterna av kväve och fosfor (Figur 6). Det beror troligen på att för både höst- och vårsådd så har marken plöjts eller kultiverats under hösten för att sedan ligga bar fram till vårsådd eller vara beväxt med t.ex. höstvetete som inte har något effektivt kväveupptag under hösten. Skillnaden mellan åren beror istället på andra faktorer. Exempelvis ökar årsmedelhalten av totalfosfor med ökande årsnederbörd från det här fältet till följd av att regnvattnet sköljer med sig fosfor genom markprofilen.



Figur 5. Karta över fält 20E (till vänster) med mätstation och dräneringssystem inritat samt jordartskarta (till höger).

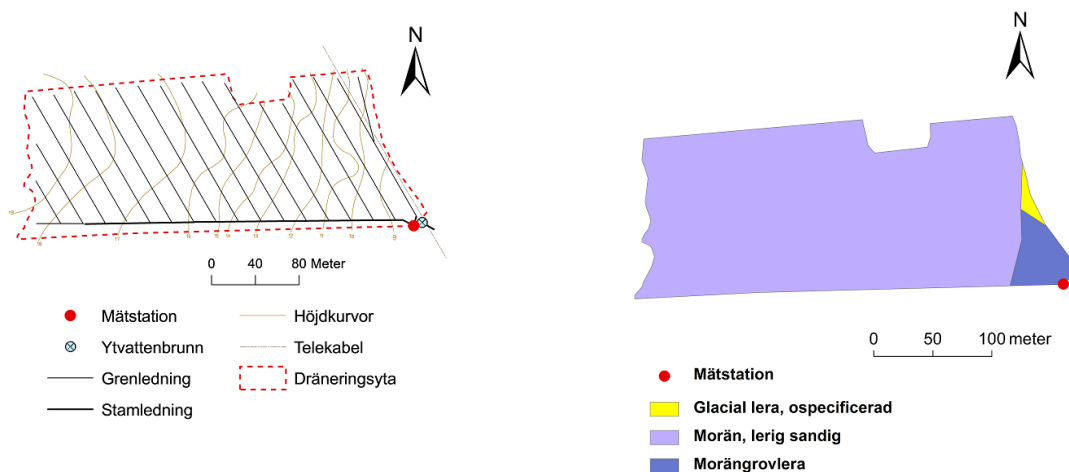


Figur 6. Årstransporter (staplar) och årsmedelhalter (punkter) av totalkväve (ovan) och totalfosfor (nedan) från fält 20E samt grödan som odlats på fältet under året som startar respektive agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni). Ljusare färg på staplarna avser manuell vattenprovtagning och mörkare färg avser flödesproportionell provtagning.

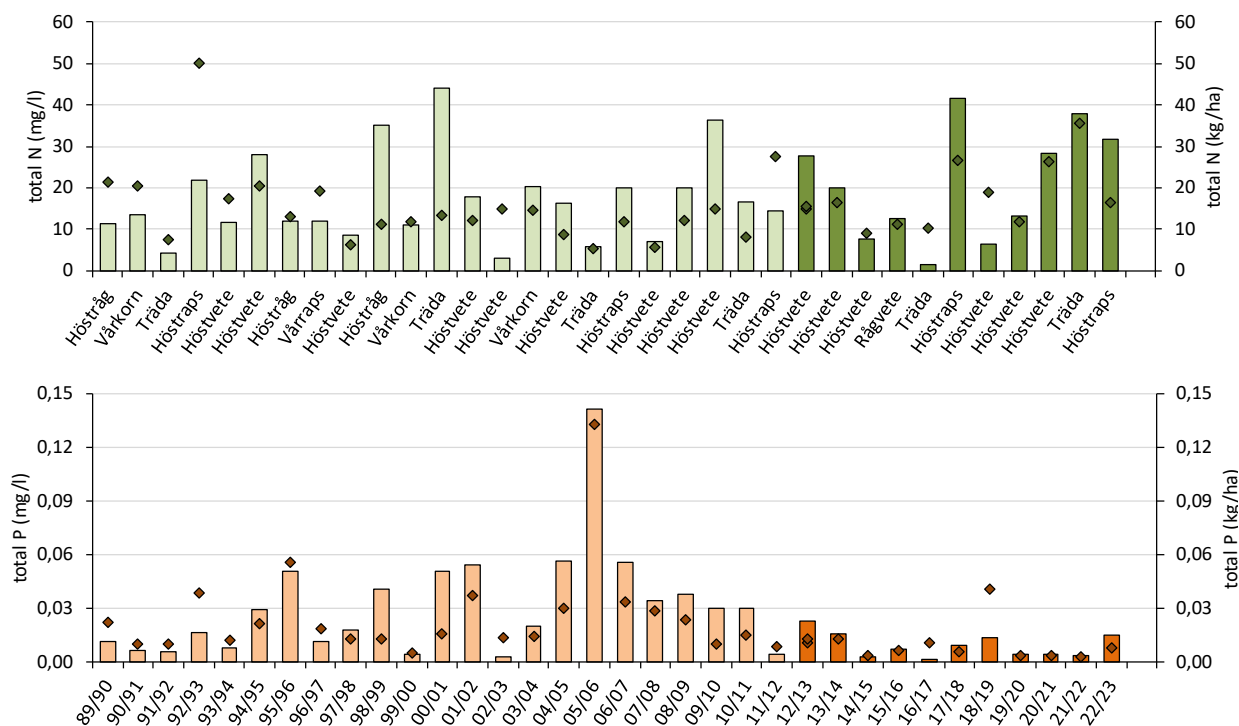
Fält 21E – en spannmålsväxtföljd på moränjord

Fält 21E är 4 ha stort, sluttande mot den västra kanten och består huvudsakligen av moränlättera (Figur 7). Växtföljden är höstvetedominerad och på fältet tillförs mineralgödsel.

Fält 21E har vid sex tillfällen haft svarträda då fältet bearbetats flera gånger under sommaren innan höstraps såtts tidig höst. Det här har flera gånger gett upphov till förhöjda halter av kväve i dräneringsvattnet t.ex. år 92/93, 11/12, 17/18 och 21/22. Det ovanligt höga årsvärdet för fosfor, år 05/06, är även det i samband med ett träda-höstraps-tillfälle och beror av ett högt mätvärde i mars 2006. Vid det tillfället var det också höga värden av TOC och NH₄-N så kanske det var en ovanlig transport av organiskt material just den våren. Det här visar hur mycket enskilda händelser kan påverka årsvärden och förändra mätseriens utseende. Förutom exemplet med svarträda finns det ingen tydlig koppling mellan årsmedelhalter och gröda eller nederbörd.



Figur 7. Karta över fält 21E (till vänster) med mätstation och dräneringsystem inritat samt jordartskarta (till höger).

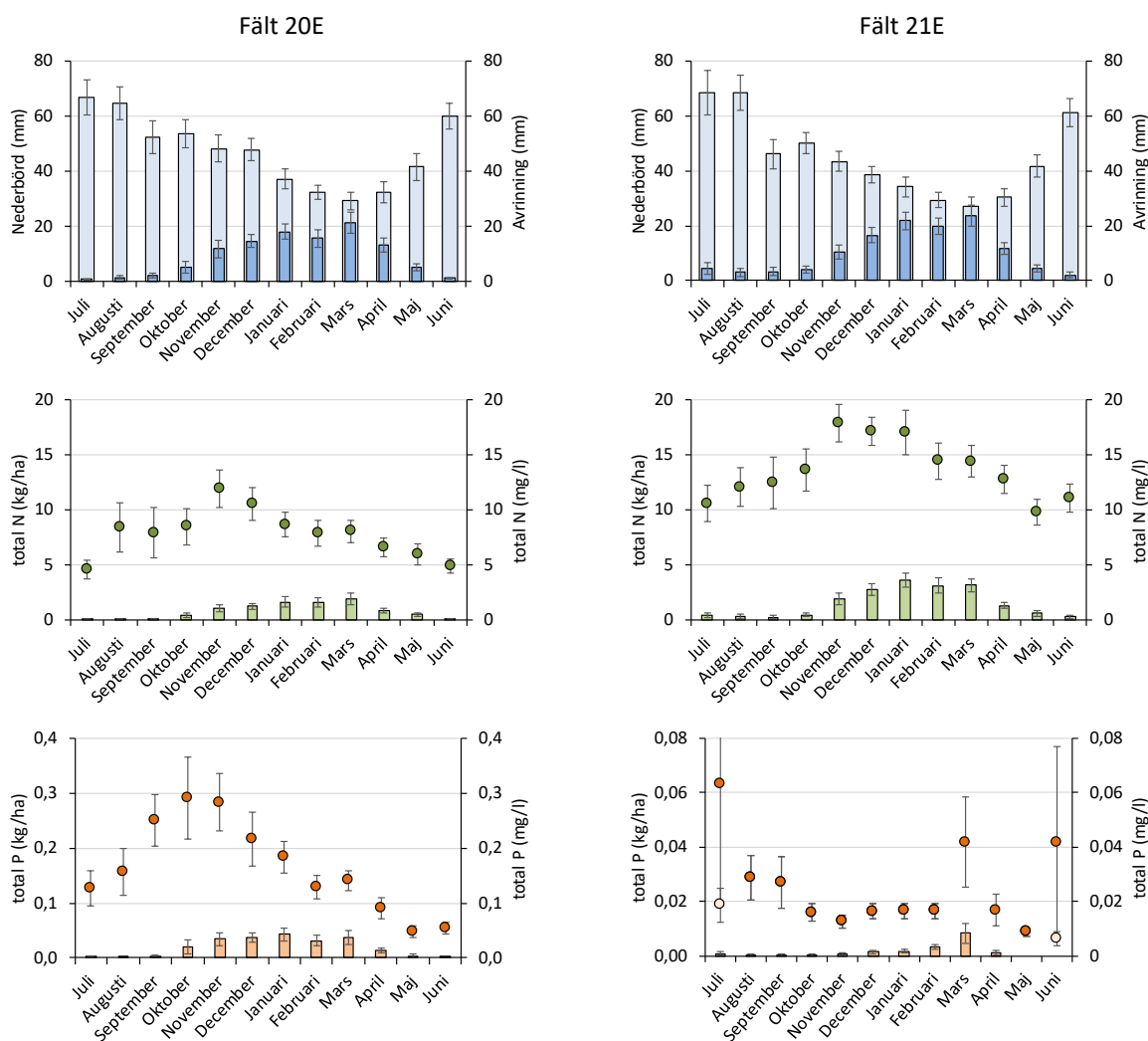


Figur 8. Årstransporter (staplar) och årsmedelhalter (punkter) av totalkväve (ovan) och totalfosfor (nedan) från fält 21E samt grödan som odlats på fältet under året som startar respektive agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni). Ljusare färg på staplarna avser manuell vattenprovtagning och mörkare färg avser flödesproportionell provtagning.

Årsdynamik för fält 20E och 21E

För båda fälten sker avrinningen framförallt under vintern från november till april, vilket är det omvända mot nederbörden som framförallt faller under sommarmånaderna, maj-oktober (Figur 9). Störst avrinning sker i mars till följd av snösmältning även om det är minst nederbörd den månaden. Under maj-september är avrinningen låg eller så sker ingen avrinning alls, då tas heller inga vattenprover. På årsbasis (2022/2023) passerar 23% för fält 20E och 31% för fält 21E av nederbörden dräneringsystem och mätstationen som avrinning (Tabell 4). Således tas mycket av nederbörden upp av grödor på sommaren, avdunstar eller passerar markprofilen mellan dräneringsledningarna. Båda fälten har liknande mönster för kvävehalter och kvävetransporter med högst halter i november-januari och de största transporterna under vintern, november-mars (Figur 9). Under sommarmånaderna används kvävet av grödan och avrinningen är låg, därför blir halterna och transporterna av kväve låga då.

Fosforhalterna däremot skiljer sig markant åt mellan fälten, både vad gäller årsmönster och mängd (Figur 9). Fält 20E har högst halter av fosfor under hösten, september-november, då jorden har plöjts eller kultiverats och därmed lösgjort lerpartiklar och fosfor som kan transporteras bort med dräneringsvattnet. Fält 21E har höga halter fosfor i augusti-september då jorden bearbetats, ofta inför sådd av höstvet. Vid ett mätillfälle på fält 21E, 10 juli 2016, var det extremt hög halt av fosfor vilket påverkar månadsmedelvärdena för både juni och juli, vilket kan ses genom de stora felstaplarna för juli- och juni. De ljusa punkterna visar var månadsmedelvärdet skulle vara om dessa värden tas bort. Det extremt höga värdet har troligen sin orsak i att fältet vid den tidpunkten låg under svartträda och harvades flera gånger under sommaren i kombination med kraftiga regn i slutet av juni. Mars månad har högst halt och transport av fosfor för fält 21E men även en stor variation mellan år. Vid flera tillfällen t.ex. 1996 och 2006, har det varit ett högt flöde och extra vattenprover har tagits där fosforhalten varit hög vilket påverkat månadsmedelvärdet mycket.



Figur 9. Månadsmedelvärdena 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 20E (vänster) och fält 21E (höger). Data för hela mätperioden 1989-2023. Felstaplarna visar standardfel. Nederbördsdata för fält 20E från SMHIs station Söderköping och för fält 21E SMHIs station Vadstena. Observera de olika skalorna för totalfosfor.

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	Socketbetor	Vårkorn		
1973	Vårvete	Vall		
1974	Vårkorn	Potatis/socketbetor		
1975	Socketbetor	Socketbetor/potatis		
1976	Vårvete	Vårkorn	Höstvete/vall	Potatis
1977	Vårkorn	Vårkorn/potatis	Havre/höstvete	Höstvete
1978	Socketbetor	Potatis/socketbetor	Vall/havre/höstvete	Ärter/vall
1979	Vårvete	Socketbetor/vårkorn	Vall/vårvete/vårkorn	Vårkorn/vall
1980	Vårkorn	Vårkorn/socketbetor	Vall/havre/höstraps	Havre
1981	Höstraps	Socketbetor/vårkorn	Vall/höstvete/höstraps	Vårrys
1982	Höstvete	Vårkorn/potatis	Höstvete/vårkorn	Höstvete
1983	Socketbetor	Majs/potatis/vårkorn	Våraps/havre/vårkorn	Potatis
1984	Vårvete	Majs/socketbetor	Höstvete/vall/havre	Ärter
1985	Engelskt rajgräs	Höstråg/majs	Vall/havre	Höstvete
1986	Ärter	Potatis/majs	Vall/vårkorn/höstraps	Våraps
1987	Höstvete	Potatis/socketbetor	Höstvete/höstraps	Höstvete
1988	Socketbetor	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	Socketbetor	Majs	Höstvete/havre/ärtor	Potatis
1994	Vårvete	Socketbetor/majs	Vårkorn/vall/ärtor	Socketbetor/vårvete
1995	Vårkorn	Majs/socketbetor	Höstvete/vall	Havre
1996	Vårkorn	Vårkorn/majs	Ärtor/vall/höstvete	Socketbetor/vårkorn
1997	Höstvete	Majs/socketbetor	Vårkorn/vall	Potatis
1998	Socketbetor	Socketbetor/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	Socketbetor		Höstvete/träda	Vårvete
2003	Vårvete		Höstvete/träda/ärtor	Socketbetor/vårkorn
2004	Konservärt		Höstvete/träda/ärtor	Vårkorn
2005	Vårkorn		Höstvete/träda	Vall
2006	Socketbetor		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	Socketbetor
2011	Höstvete		Höstvete/vall	Vårkorn
2012	Höstraps	Majs/vårkorn	Havre/träda/höstraps	Vall
2013	Höstvete	Vårkorn/socketbetor	Vall/höstvete	Vall/vårkorn
2014	Vårkorn	Socketbetor/majs	Vall/höstvete	Vall/vårkorn
2015	Rödsvingel	Majs	Vall/havre	Höstvete
2016	Rödsvingel	Vårkorn/majs	Höstraps/vall	Potatis
2017	Höstvete	Socketbetor/majs	Höstvete/vall	Vårkorn
2018	Socketbetor	Majs/vårkorn	Höstvete/vall	Vårkorn
2019	Åkerböna	Socketbetor/majs	Vall/havre	Socketbetor
2020	Höstvete	Majs	Vall/höstraps	Vårkorn
2021	Höstraps	Majs/vårkorn	Vall/höstvete	Potatis
2022	Höstvete	Vårkorn/majs	Vall/höstvete	Vårkorn

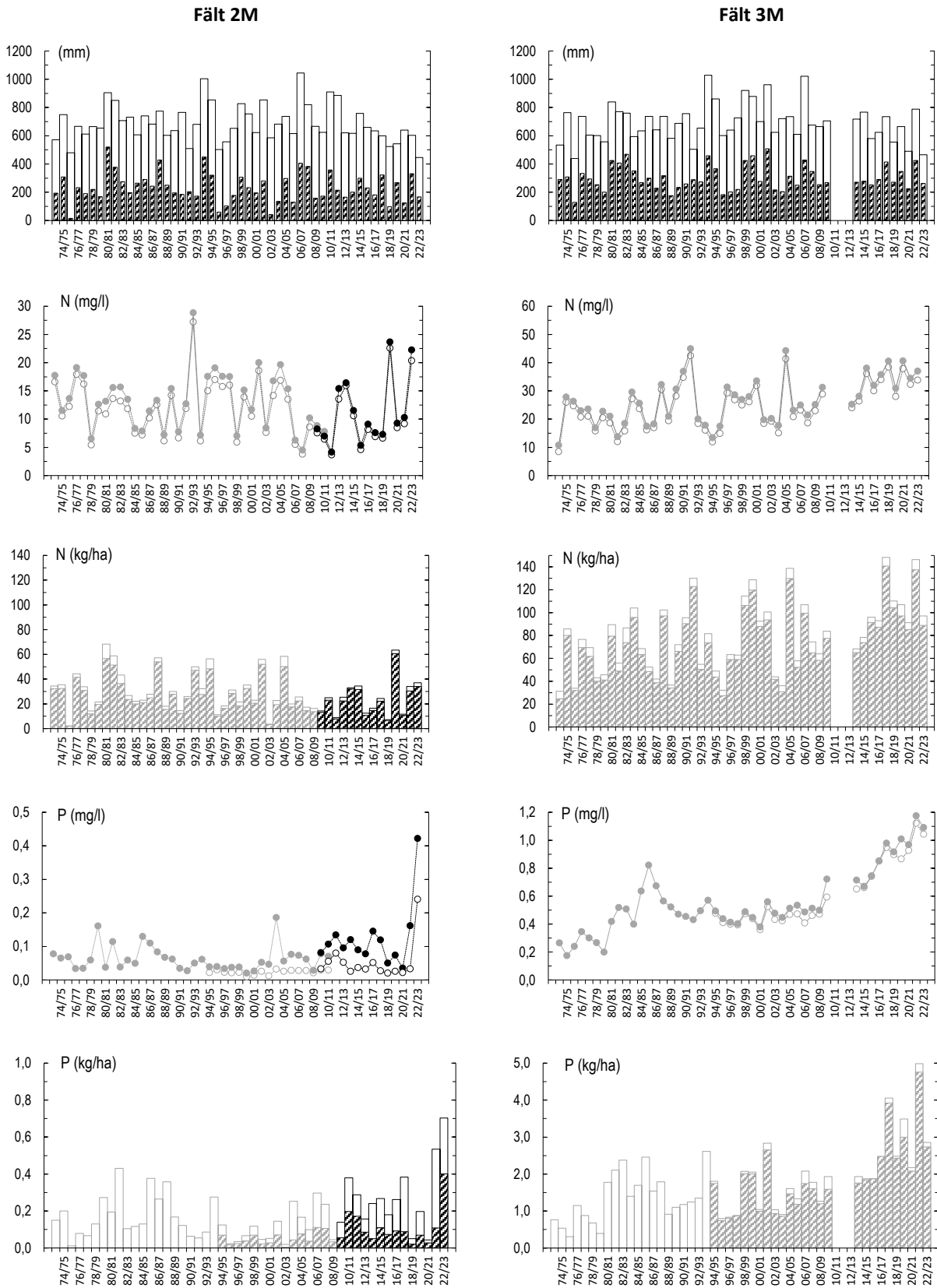
Tabell 2. Grödor för respektive odlingsår sedan mätningarnas start för fält 40, 50, 21E, 6E och 20E. Fält 40 kan även ha mindre arealer av annan gröda än angivet

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/oljeväxter	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

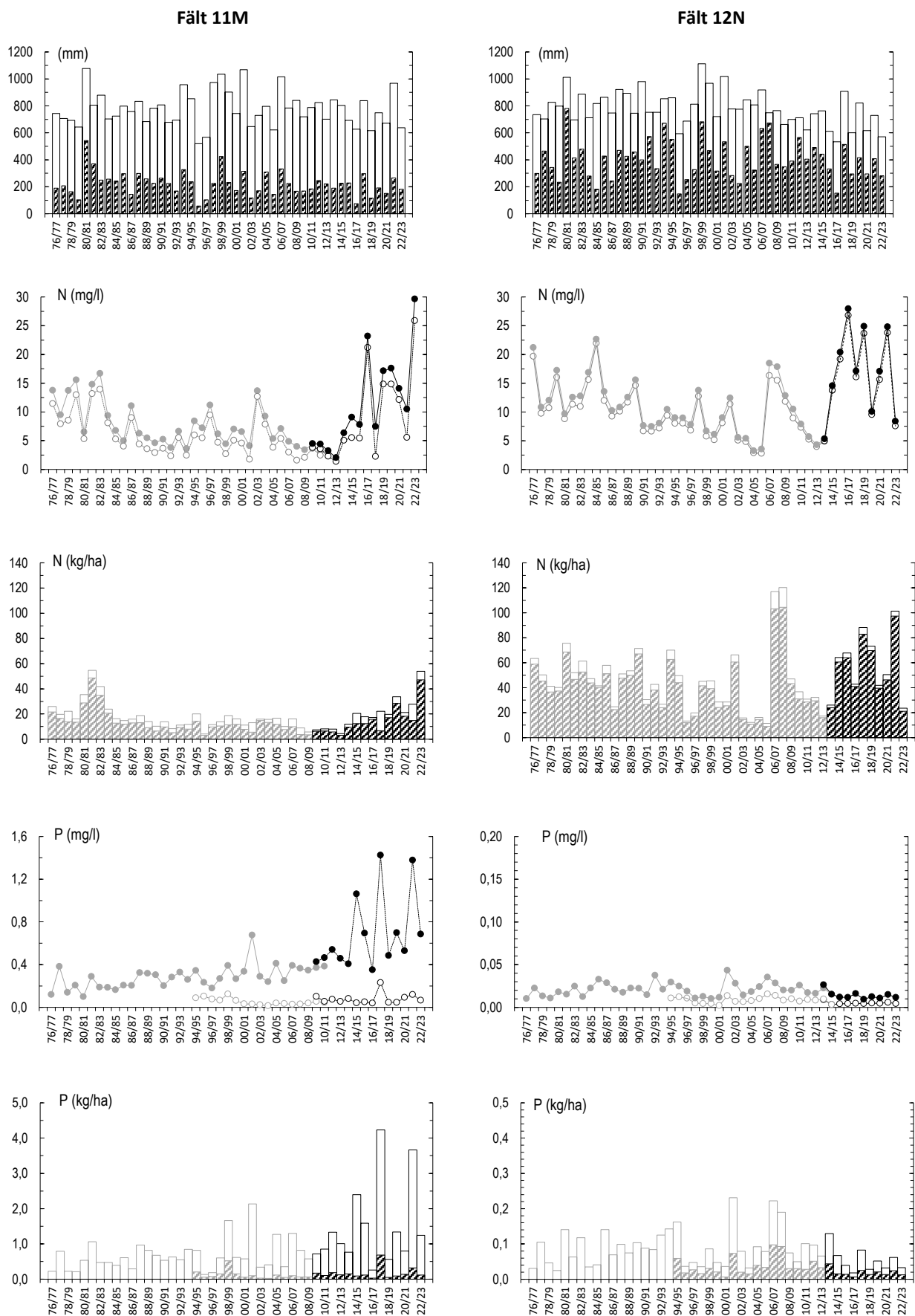
Tabell 3. Grödor för respektive odlingsår sedan mätningarnas start för fält 7E, 1D, 16Z, och 14AC. Fält 7E och 14AC kan även ha mindre arealer av annan gröda än angivet

År	Fält 7E	Fält 1D	Fält 16Z	Fält 14AC
1973		Höstvete		
1974	Höstvete/havre	Vårraps		
1975	Havre/höstvete	Höstvete	Vårkorn	
1976	Ärtor/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	Höstvete	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

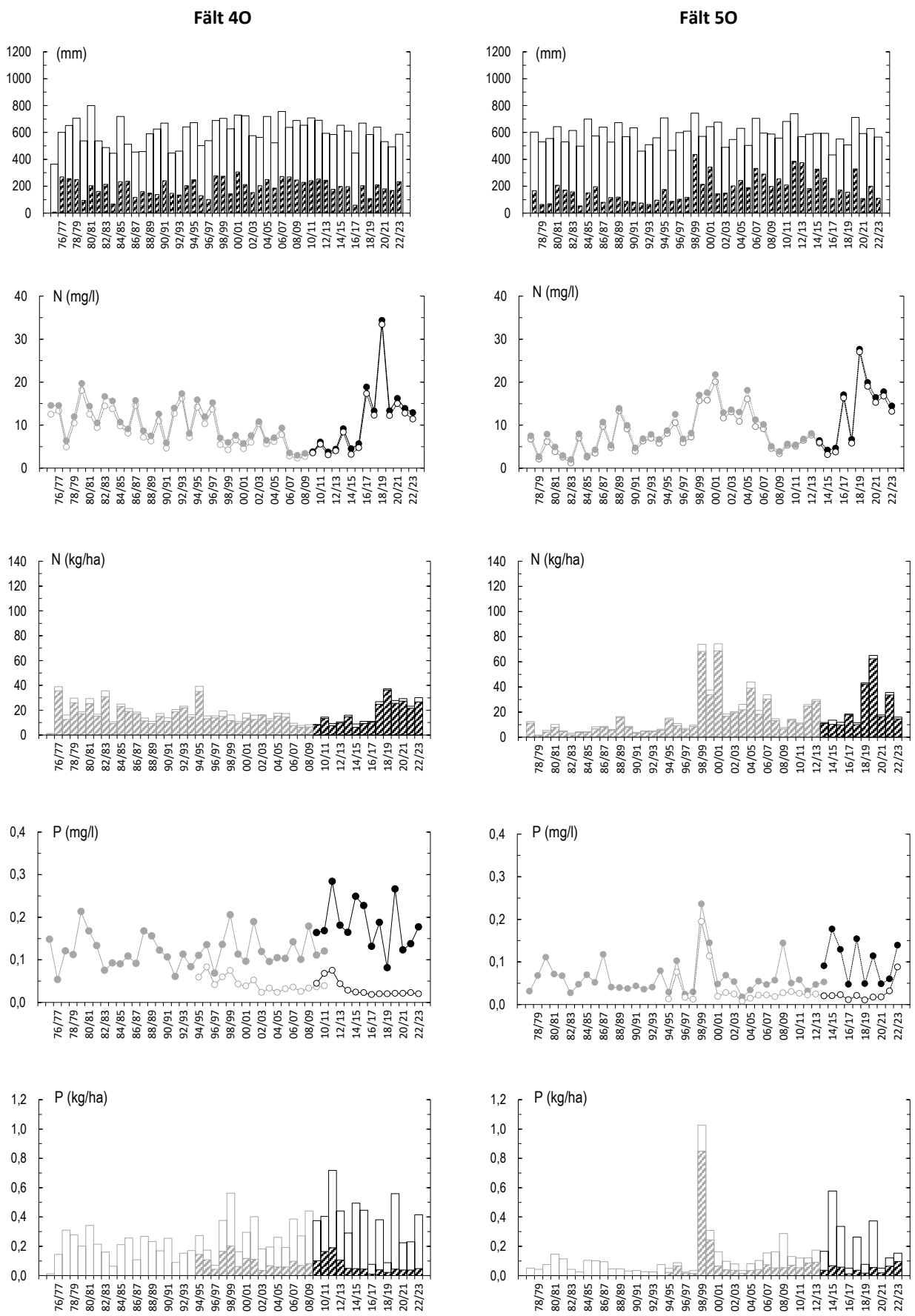
Appendix 2.



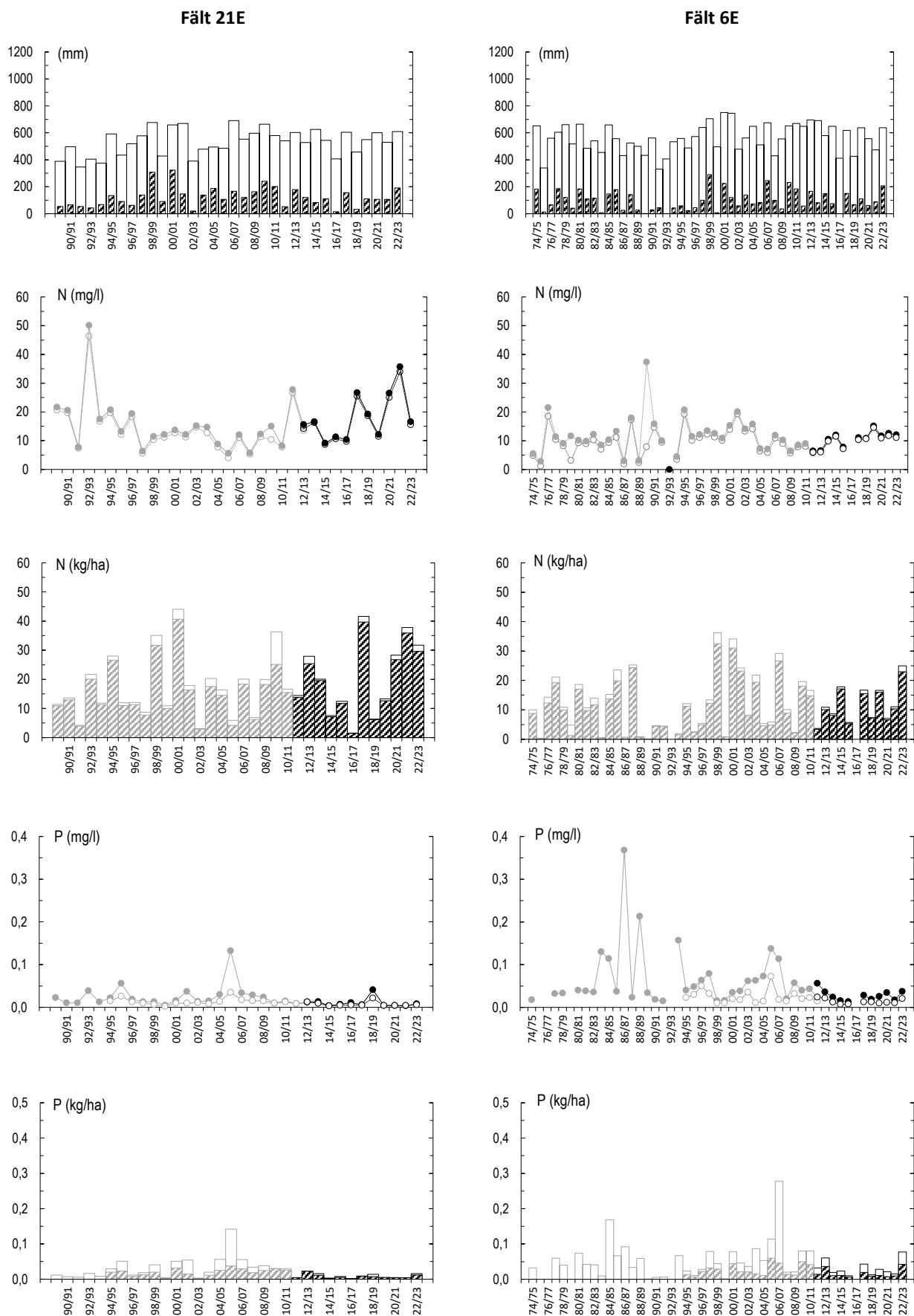
Figur 1. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (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.



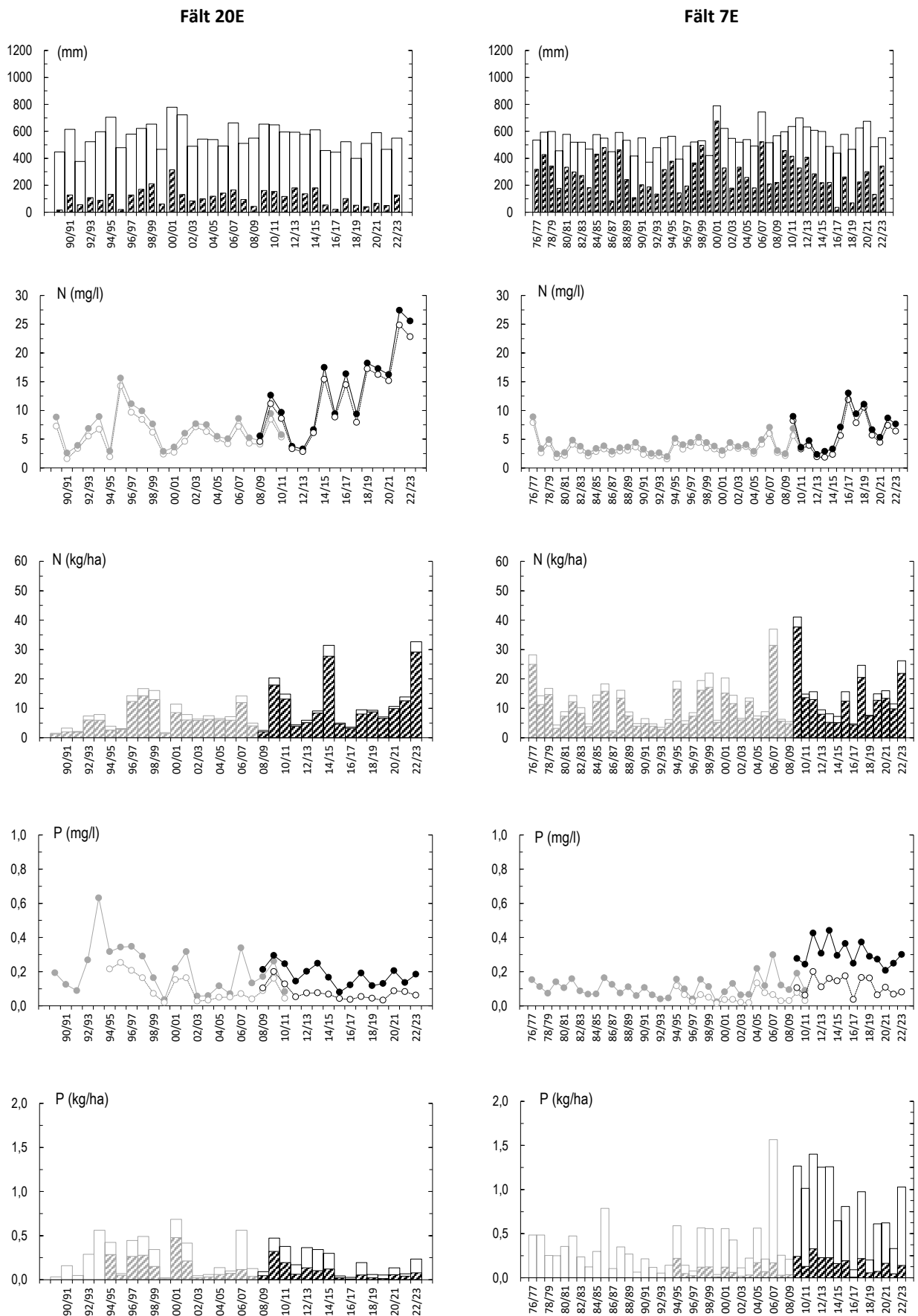
Figur 2. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (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.



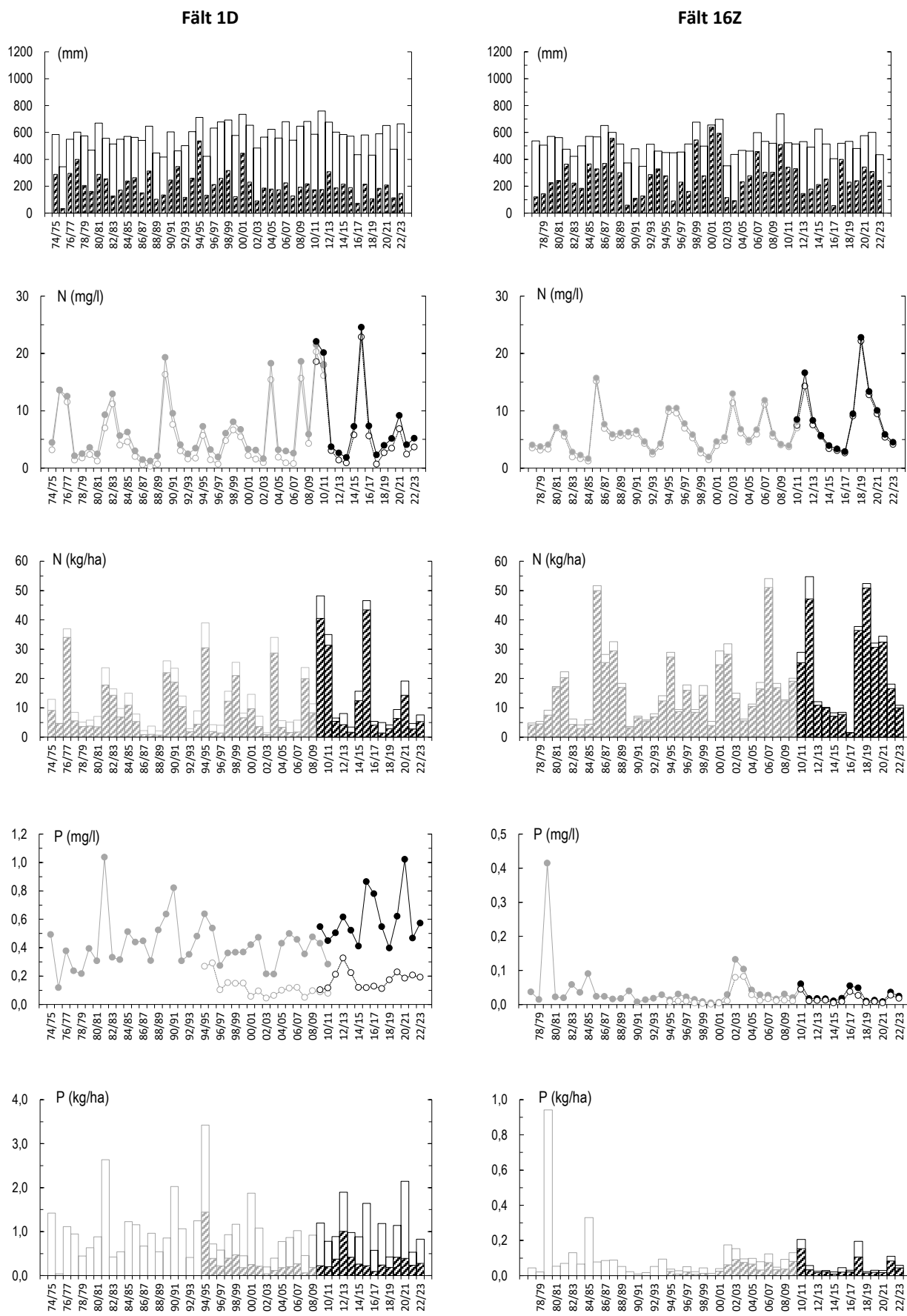
Figur 3. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (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.

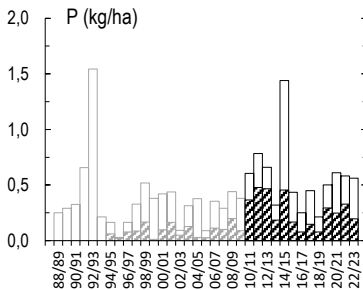
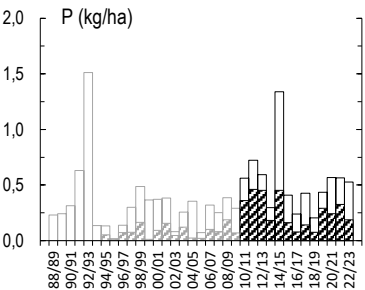
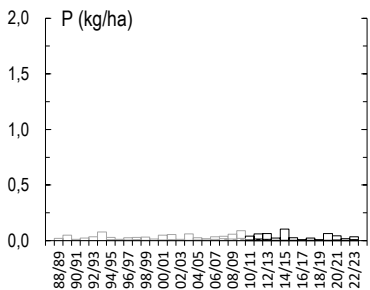
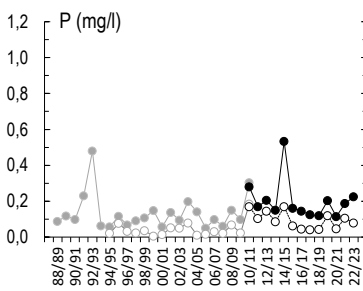
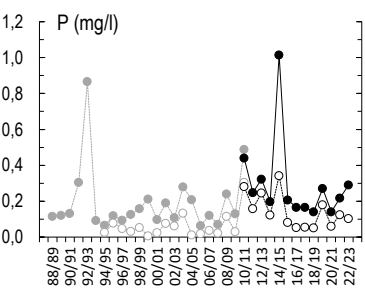
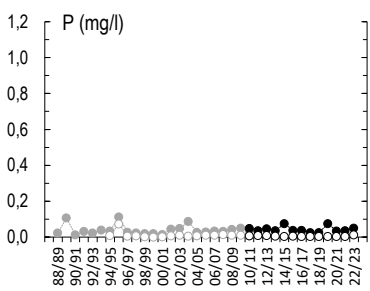
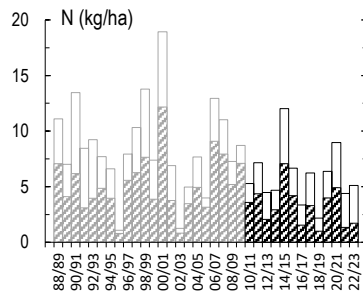
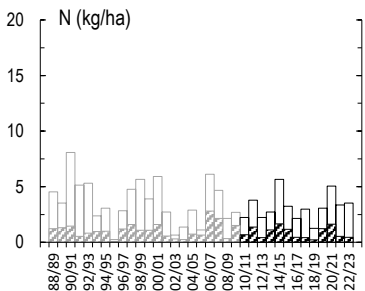
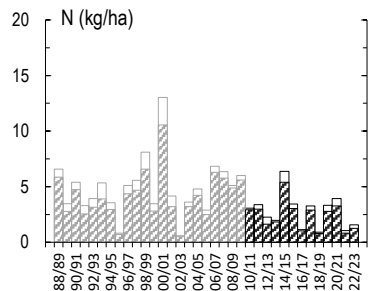
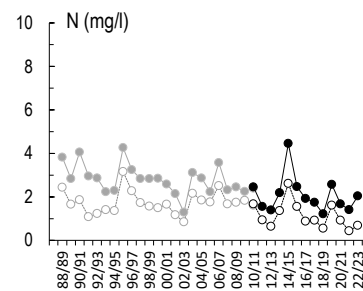
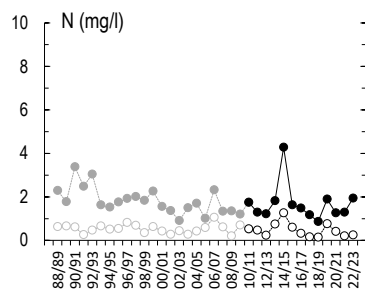
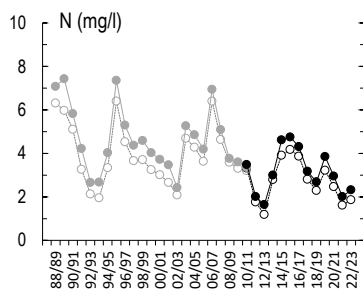
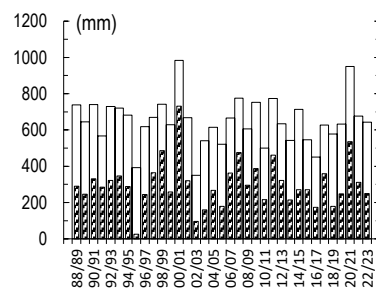
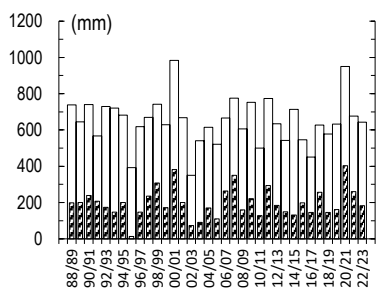
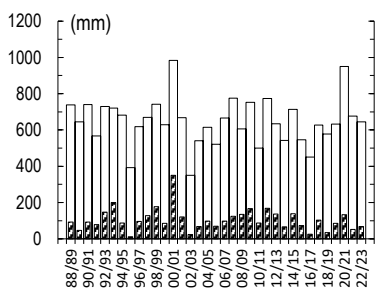


Figur 6. Nederbörd (hel stapel), avrinning (streckad stapel), årsmedelhalter av totalkväve (●) och nitratkväve (○), årstransporter av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad stapel), årsmedelhalter av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○) samt årstransporter av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (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.