

Programområde: **Jordbruksmark**

Miljöövervakningsmetod: **Dräneringsvatten på observationsfält**

**Författare:** Se avsnittet ”Författare och övriga kontaktpersoner”.

## Bakgrund och syfte

- att inom valda jordbruksfält studera odlingsåtgärdernas inverkan på kvaliteten hos dräneringsvatten
- att bestämma masstransportens storlek från åkermark till ytvatten och dess långsiktiga förändring
- att ge underlag för rekommendationer i syfte att minska växtnärläckaget från åkermark till ytvatten.

## Samordning

Platsen för ett observationsfält bör väljas så att det faller inom något av de avrinningsområden som ingår inom delprogrammet ”Typområden, jordbruksmark” för samordningsvinster.

## Strategi

Med dräneringsvatten avses dels täckdiksvatten och dels ytavrinnande vatten. Beroende på dräneringssystemets utformning kan dessa två slag av vatten antingen undersökas var för sig eller samlat. I de flesta fall när det gäller åkerdränering samlas de båda slagen av vatten genom att ytavrinningen via ytvattenbrunnar inleds i täckdikessystemet varvid ett blandvatten (dräneringsvatten) erhålles.

Det är viktigt att de geohydrologiska förhållandena såväl på som i landskapet runt fältet klarläggs för att utröna grundvattnets strömningsmönster. För att klara det sistnämnda kan piezometrar behöva sättas ut. För närmare beskrivning av piezometerrör se handledning för grundvattenkemi, ”grundvattenkemi, strategier för övervakning”.

### **Plats/stationsval**

Följande urvalskriterier bör användas för val av fält som ska ingå i programmet:

- att karta ska finnas där fältets täckdikningssystem klart framgår
- att allt vatten, såväl yt- som täckdiksvatten, som avrinner från fältet ska naturligt samlas

till en mätpunkt

- att utloppsstamledningen på fältets dräneringssystem ska ha sådant fall att möjlighet att mäta avrinningen genom Thomsonöverfall finns
- att inga avlopp från hushåll eller stallar får finnas kopplade till fältets dräneringssystem
- att brukaren är benägen att upplåta plats för mätstation samt att lämna uppgifter rörande vidtagna odlingsåtgärder och erhållna skördar
- att fältet sannolikt kommer att brukas för växtproduktion under överskådlig tid

## Mätprogram

### Variabler

Tabell 1. Variabler, analysmetoder etc.

Område	Före- teelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet / klassade värden	Prior- itet	Frekvens och tidpunkte r	Referens till prov- tagnings metodik.	Referens till analysmetod
Observa- tionsfält	Vatten	pH			1	Var 14:e dag, vid högflöde varje vecka		SS 028122
		Konduktivitet		mS/m	1	"		SS-EN 27888-1
		Ammonium som kväve, halt NH <sub>4</sub> -N		mg/l	1	"		SS-EN ISO 11732
		Nitrit och nitrat som kväve, halt NO <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub> -N		mg/l	1	"		SS 028133-2
		Totalkvävehalt N <sub>tot</sub>		mg/l	1	"		SS-EN 12260
		Kväve, organiskt, halt N-org	Beräknas	mg/l	1	"		
		Lättlösligt PO <sub>4</sub> -P		mg/l	1	"		SS-EN ISO 6878:2005 +bilaga till f.d SS 028126- 2
		Totalfosforhalt P <sub>tot</sub>		mg/l	1	"		SS-EN ISO 6878:2005 +bilaga till f.d SS 028126- 2
		Suspenderat material, Susp. material	Filtrering, membran 0.2 µm	mg/l	1	"		SS-EN 872, mod.; filter med 0.2 µm porstorlek

## Version 1:4: 2008-12-01

Område	Före-teelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod-moment	Enhet / klassade värden	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till prov-tagnings metodik.	Referens till analysmetod
		Alkalinitet		mmol/l	1	"		SS-EN ISO 9963-2
		Natriumhalt Na		mg/l	1	"		SS-EN ISO 14911-1
		Kaliumhalt K		mg/l	1	"		SS-EN ISO 14911-1
		Kalciumhalt Ca		mg/l	1	"		SS-EN ISO 14911-1
		Magnesiumhalt Mg		mg/l	1	"		SS-EN ISO 14911-1
		Kloridhalt Cl		mg/l	1	"		SS-EN ISO 10304-1
		Sulfathalt SO <sub>4</sub> -S		mg/l	1	"		SS-EN ISO 10304-1
		TOC-halt Totalt organiskt kol		mg/l	1	"		SS-EN 1484
	Dräneringssystem	Vattenföring		l/s	1			
	Luft	Nederbördsmängd		mm	2			
		Temperatur		°C (Cel)	2			
	Jordbe- arbet- ning			Harvning Plöjning o.dyl.				
		Datum						
		Djup						
	Gödsling			Stallgödsel Handelsgödsel Typ, Produktnamn				
		Datum						
		Gödselgiva		kg/ha				
		Spridningssätt						
		Nedbrukning		Ja/Nej				
		Nedbrukning	Tid					
	Sådd	Datum						
		Gröda		(inkl. sort)				
		Gröda	Utsädes- mängd		kg/ha			
Insådd			(inkl. sort)					
Insådd		Utsädes- mängd		kg/ha				

## **Observations/provtagningsmetodik**

### Odlingsåtgärder

Årligen insamlas uppgifter rörande på fältet vidtagna odlingsåtgärder. Ett stödformulär kan lämpligen användas så att all för utvärderingen nödvändig information kommer med (bilaga 1).

### Vattenföring

Vattenståndsmätning för beräkning av avrinning ska utföras kontinuerligt. Det kan ske med mekanisk skrivande pegel eller med elektrisk nivåmätning och datalogger. För elektrisk nivåmätning kan exempelvis displacementkropp och lastcell användas. Se även handledningen ”Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen”

### Vattenprovtagning

Dräneringsvatten provtas manuellt varannan vecka eller oftare vid högflöde. Önskvärt är att vattenprovtagningen utförs flödesstyrt vilket kan ske om vattenståndet registreras kontinuerligt med datalogger. Med en slangpump och en sugslang vars ände är fixerad i bassängen strax under nollnivån och ca 10 cm före mätöverfallet, pumpas då vatten upp från bassängen till ett 10 liters glaskärl. Innan provtagning görs en backpumpning för att tömma slangen på eventuellt vatten. Efter avslutad provtagning töms slangen helt på vatten genom backpumpning. Vattenprov tas då en viss mängd vatten har passerat mätöverfallet. Delprover om ca 20 ml samlas i glaskärlet till ett blandprov från vilket vatten tas ut för analys. Blandprovet tas ut varannan vecka, varefter glaskärlet töms.

### Nederbördsättning

Nederbörd mäts med dygnsupplösning eller tätare registrering i så nära anslutning som möjligt till fältet, gärna på fältet. Även kontinuerlig mätning av temperatur bör ske vid/på fältet.

### Optionell provtagning

Önskvärt är en regelbunden jordprofilprovtagning för analys av främst mineraliskt kväve i marken. Prov på skördeprodukterna för analys av växtnäringssämnen är likaledes angeläget att genomföra. Detta ökar precisionen i utvärderingsarbetet och ger möjlighet att göra en växtnäringbudget för fältet.

## **Tillvaratagande av prov, analysmetodik**

### Förtydligande av Svensk Standards metodbeskrivning för fosfor

Filtrering av fosforprover ska alltid ske före eventuell konservering. Vid filtrering skiljs partikulärt bunden fosfor ifrån löst fosfor. Om vattenprovet däremot konserveras före filtrering löses den bundna fosfor ut och övergår till löst fosfor. Halterna av löst fosfor blir därmed för höga samtidigt som halterna av partikulärt bunden fosfor blir för låga. Det är också viktigt att filtrering och analyser görs så fort som möjligt innan omvandling mellan olika fosforformer och fastläggning på flaskans väggar sker. Fastläggning av fosfor på

flaskornas väggar ger lägre fosforhalter i provet men fastläggningen kan minskas om flaskor av glas användas för fosforproverna. Fosfatfosfor ska redovisas som filtrerad löslig fosfatfosfor. Partikelbunden fosfor utgör en differens mellan totalfosfor i icke-filtrerat och filtrerat prov.

### Modifiering av Svensk Standards metodbeskrivning för suspenderat material

För analys av suspenderat material i ytvatten saknas standardmetod. Istället används en metod för avloppsvatten (SS-EN 872-1). Denna metod använder dock ett filter som är för grovt för analyser av ytvatten som innehåller lerpartiklar, varmed halterna av suspenderat material blir låga och ofta under detektionsgränsen. En mindre filterstorlek av membrantyp, 0,2 µm, ska därför användas. Vattenprov för bestämning av suspenderat material får inte konserveras och ska helst analyseras inom 24 timmar.

### **Bakgrundsinformation**

Sammanställning av bakgrundsinformation om observationsfältet såsom tidigare och nuvarande brukning. Höjdkarta med inlagd dränering för observationsfältet ska föreligga.

### **Kvalitetssäkring**

För provtagningsdelen bör gälla att provtagaren bör vara ackrediterad för vattenprovtagning eller vara väl förtrogen med provtagningen sedan tidigare. Analyserna ska göras av härför ackrediterat laboratorium. Kvalitetssäkring görs på laboratoriet inom ramen för ordinarie kvalitetssystemgenomgång. Kemiska analyser bör utföras av datavärd på grund av den komplexitet som dräneringsvatten från åker normalt uppvisar.

### **Databehandling, datavärd**

Alla insamlade data ska inlevereras till datavärden på överenskommet format. Feluppskattning av rådata ska göras före inleverans, gärna i samråd med datavärden. Dygnsvattenföring framräknas hos datavärd. Här beräknas också massflöden för olika ämnen (se undersöknings-typen ”Beräkning av ämnestransport”). Aktuella analysresultat ska åtföljas av uppgifter om laboratorium samt använda analysmetoder. Dessutom ska det tydligt framgå om mindre-än-värden (<) avser detektionsgräns eller kvantifieringsgräns (d.v.s. rapporteringsgräns) (jämför ISO/PRF TS 13530)

En förteckning över datavärdar finns att hitta på Naturvårdsverkets webbplats under adressen <http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Miljoovervakningsdata/>

### **Rapportering, utvärdering**

Redovisning sker årligen och med fördel i samband med redovisning för undersöknings-typerna grundvatten på observationsfält samt ytvatten i typområden. Diskreta koncentrationer för varje mätillfälle samt månads- och årstransporter av olika ämnen redovisas i en årlig publikation. Publicering både på svenska och i internationella publikationer eftersträvas.

Fördjupad analys av resultaten görs med matematisk modellering där alla insamlade data utnyttjas. Den fördjupade analysen utförs vart femte år.

Långsiktig utvärdering görs med fördel med hjälp av ett modellverktyg. Som drivdata till modellen bör indata i form av nederbörd och temperatur insamlas med dygnsupplösning på fältet. Textur, bindningskurva samt genomsläpplighet kan också mätas. En fördjupad utvärdering görs vart 5:e år.

Eftersom mellanårsvariationerna normalt är stora krävs en uthållighet i den här typen av studier för att kunna utläsa trender eller bestående förändringar.

## Kostnadsuppskattning

Kostnad per observationsfält (2008):

Analyser av 26 prover /år	26 000
Provtagning samt porto och emballagekostnad	12 000
Inventering av odling	5 000
Kvalitetskontroll och beräkning av vattenföring samt transport	15 000
Resultatsammanställning till årsrapport	15 000
Arrende av mark för mätstation	2 000
	-----
	75 000

### ***Fasta kostnader***

Kostnader för anläggning och drift av vattenföringsstation anges i ”Handledning för vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen”. Avskrivning av mätstation tillkommer till de årliga kostnaderna likaså underhåll av mätstation

### ***Tidsåtgång***

Odlingsinventering: 0,5 veckor

Kvalitetskontroll och beräkning av vattenföring samt transport: 1-2 veckor

Resultatsammanställning till årsrapport: 0,5-1 vecka

Administration, kontakt med brukare/provtagare: 0,5-1 vecka

## Författare och övriga kontaktpersoner

*Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:*

Lena Nerkegård

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08-698 14 01

E-post: lena.nerkegard@naturvardsverket.se

Expert, Institutionen för Mark och Miljö, SLU

Katarina Kyllmar

Institutionen för Mark och Miljö

SLU

Box 7014

750 07 Uppsala

Tel: 018-672597

E-post: Katarina.Kyllmar@mark.slu.se

## Referenser

### Metodreferenslista

1. ISO/PRF TS 13530 Water quality – Guidance on analytical quality control for chemical and physicochemical water analysis. (*Ny internationell standard som förväntas bli klar snart*)
2. Recipientkontroll vatten : metodbeskrivningar. Del 2, Undersökningsmetoder för specialprogram. Rapport / Naturvårdsverket 3109 (1986)
3. SS 028122 (1979) Vattenundersökningar – Bestämning av pH-värde hos vatten. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard)
4. SS 028126 (1984) Vattenundersökningar – Bestämning av fosfat i vatten. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard). *Endast bilaga.*
5. SS 028133 (1991) Vattenundersökningar – Bestämning av summan av halten nitrit- och nitratnitrogen i vatten. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard)
6. SS-EN 872:2005 Vattenundersökningar - Bestämning av suspenderade ämnen - Metod baserad på filtrering genom glasfiberfilter. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard)
7. SS-EN 1484 (1997) Vattenundersökningar – Riktlinjer för bestämning av totalt organiskt kol (TOC) och löst organiskt kol (DOC). – SIS (Svensk standard)
8. SS-EN 12260:2004 Vattenundersökningar - Bestämning av totalhalten bundet kväve (TNb) efter oxidation till kväveoxider. – SIS (Svensk standard)
9. SS-EN 27888-1 (1994) Vattenundersökningar – Bestämning av konduktivitet (ISO 7888:1985). – SIS (Svensk standard)
10. SS-EN ISO 6878 (2005) Vattenundersökningar – Bestämning av fosfor – Spektrofotometrisk metod med ammoniummolybdat (ISO 6878:2004). – SIS (Svensk standard)
11. SS-EN ISO 9963-2 (1996) Vattenundersökningar – Bestämning av alkalinitet – Del 2: Bestämning av karbonatalkalinitet (ISO 9963-2:1994). – SIS (Svensk standard)
12. SS-EN ISO 10304-1 (1995) Vattenundersökningar – Bestämning av lösta fluorid-, klorid-, nitrit-, orto-fosfat-, bromid-, nitrat- och sulfatjoner genom jonkromatografi – Del 1: Metod för vatten med låg föroreningsgrad (ISO 10 304-1:1992). – SIS (Svensk standard)

13. SS-EN ISO 11732:2005 Vattenundersökningar - Bestämning av ammoniumkväve genom flödesanalys (CFA och FIA) och spektrometrisk detektion (ISO 11732:2005). – Utg. 2. – SIS (Svensk standard)
14. SS-EN ISO 14911 (2000) Vattenundersökningar - Bestämning av lösta katjoner  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  och  $\text{Ba}^{2+}$  med jonkromatografi (ISO 14911:1998). – SIS (Svensk standard)

## **Uppdateringar, versionshantering**

Version 1:1, Undersökningstypen är uppdaterad 2002-10-21

Version 1:2, Uppdaterade analysmetoder 2005-07-19.

Version 1:3, Justerad till miljöövervakningsmetod, 2005-10-03

Version 1:4, 2008-12-01. Uppdaterad, särskilt med avseende på metoder.



**ODLINGSÅTGÄRDER**

Årets huvudgröda: \_\_\_\_\_

År: \_\_\_\_\_

**Jordbearbetning (vår)****Datum: år-mån-dag**

Redskap: \_\_\_\_\_ djup: \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Redskap: \_\_\_\_\_ djup: \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Redskap: \_\_\_\_\_ djup: \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Redskap: \_\_\_\_\_ djup: \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

**Gödsling (vår och sommar)****Datum: år-mån-dag**

Stallgödsel typ : \_\_\_\_\_ (kg/ha) \_\_\_\_\_

Spridningssätt: \_\_\_\_\_ Nedbrukad ? Ja \_\_\_\_\_ Nej \_\_\_\_\_

Tid från spridning till nedbrukning \_\_\_\_\_

Gödselmedel: \_\_\_\_\_ Giva (kg/ha) \_\_\_\_\_

Spridningssätt: \_\_\_\_\_

Gödselmedel: \_\_\_\_\_ Giva (kg/ha) \_\_\_\_\_

Spridningssätt: \_\_\_\_\_

Gödselmedel: \_\_\_\_\_ Giva (kg/ha) \_\_\_\_\_

Spridningssätt: \_\_\_\_\_

Gödselmedel: \_\_\_\_\_ Giva (kg/ha) \_\_\_\_\_

Spridningssätt: \_\_\_\_\_

**Vårsådd****Datum: år-mån-dag**

Gröda: \_\_\_\_\_

Sort: \_\_\_\_\_ Utsädesmängd: \_\_\_\_\_

Ev. Insådd: \_\_\_\_\_

Sort: \_\_\_\_\_ Utsädesmängd: \_\_\_\_\_