

Programområde:

**Jordbruksmark**

Undersökningstyp:

**Grundvattenkemi,  
integrerade typområden**

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

## Bakgrund och syfte med undersökningstypen

Målet med undersökningstypen är att :

- Kvantifiera variationer i tid och rum avseende grundvattnets föroreningshalter.
- Få underlag för att bedöma hur grundvattnets kvalitet förändras och kan påverkas av olika markanvändning, odlingsformer och odlingsåtgärder.

## Samordning

Undersökningstypen samordnas med andra undersökningar inom delprogrammet Typområden på jordbruksmark:

- Klassning av odlingsmarkens jordarter (se undersökningstyp Markkaraktisering).
- Ytvattens kemiska sammansättning och flöde (se undersökningstyp Ytvattenkemi, typområden).
- Information om odlingsformer och odlingsåtgärder (se undersökningstyp Inventering av odling och fastigheter i typområden).

## Strategi

Provtagning av grundvatten ska göras i speciella provtagningsrör. En grupp av grundvattenrör etableras i inströmningsområde medan en andra grupp placeras i grundvattnets strömningsriktning i nära anslutning till ytvattendraget (utströmningsområde).

För att få en samlad bild av variationer avseende halter och transport av kväve, fosfor och eventuella bekämpningsmedelsrester inom ett område som domineras av jordbruksdrift är det väsentligt att en samlokalisering av provtagningspunkter för yt- och grundvatten sker.

Se även *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

## Statistiska aspekter

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Version 1:2 2008-12-01

**Plats/stationsval**

Se Grundvattenkemi, strategier för övervakning

**Mätprogram****Variabler**

Tabell 1. Variabler, analysmetoder etc.

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet / klassade värden	Prior- itet	Frekvens och tid- punkter	Referens till provtagningsmet odik	Referens till analysmetod
Provtag- ningspunkt	Grund- vattennivå		cm under markytan	1	Varannan månad	Se Grundvatten- kemi, strategier för övervakning	
Provtag- ningspunkt	Provtagnings- djup						
Vatten	Temperatur		°C	2	Varannan månad	”	
Vatten	Konduktivitet	Fält	mS/m	2	Varannan månad	”	SS-EN 27888-1
Vatten	Konduktivitet	Labora- torium	mS/m	1	Varannan månad	”	SS-EN 27888-1
Vatten	Syrehalt	Totalt Fält		2	Varannan månad	”	SS-EN 25813
Vatten	Redoxpotential	Totalt Fält	Volt	2	Varannan månad	”	
Vatten	pH	Fält		2	Varannan månad	”	SS 028122-2
Vatten	pH	Labora- torium		1	Varannan månad	”	SS 028122-2
Vatten	TOC-halt		mg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN 1484
Vatten	Natriumhalt Na	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 14911*
Vatten	Kaliumhalt K	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 14911*
Vatten	Kalciumhalt Ca	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 14911*
Vatten	Magnesiumhalt Mg	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 14911*
Vatten	Järnhalt Fe		g/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 11885
Vatten	Manganhalt Mn		µg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 11885
Vatten	Alkalinitet		mmol/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 9963-2
Vatten	Kloridhalt Cl	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 10304-1

Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp

## Version 1:2 2008-12-01

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet / klassade värden	Prior- itet	Frekvens och tid- punkter	Referens till provtagningsmet odik	Referens till analysmetod
Vatten	Sulfathalt SO4		mg/l	1	Varannan månad	”	SS-EN ISO 10304-1
Vatten	Totalkväve- halt, Ntot (Tot-N)	Totalt	mg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 11905-1
Vatten	Nitrit och , nitrat som kväve, halt NO2-NO3-N		µg/l	1	Varannan månad	”	SS 028133-2
Vatten	Ammonium-N- halt NH4-N		µg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 11732**
Vatten	Fosfat-P-halt PO4-P		µg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 6878:2005 + bilaga till f.d. SS 028126-2
Vatten	Totalfosfor- halt Ptot (Tot-P)	Totalt	mg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 6878:2005 + bilaga till f.d SS 028126-2
Vatten	Kadmiumhalt Cd	Filtrering, membran 0.45 µm	µg/l	2	Varannan månad	”	SS-EN ISO 5961

\* eller likvärdig metod

\*\* modifikation eller likvärdig metod

### **Frekvens och tidpunkter**

Se Grundvattenkemi, strategier för övervakning

### **Observations/provtagningsmetodik**

Se Grundvattenkemi, strategier för övervakning

### **Tillvaratagande av prov, analysmetodik**

Se Grundvattenkemi, strategier för övervakning

## **Kvalitetssäkring**

Se Grundvattenkemi, strategier för övervakning

## **Databehandling, datavärd**

Till datavärden rapporteras information om provtagningspunkten och dess omgivning bl.a. län, typområde, geografisk koordinat, provtagningsnivå (absolut och under grundvattenytan), hydrogeologiskt läge, datum för provtagning för respektive analys. Aktuella analysresultat ska åtföljas av uppgifter om laboratorium samt använda analysmetoder. Dessutom ska det tydligt

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

Version 1:2 2008-12-01

framgå om mindre-än-värden (<) avser detektionsgräns eller kvantifieringsgräns (d.v.s. rapporteringsgräns) (jämför ISO/PRF TS 13530)

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

## Rapportering, utvärdering

Vart femte år görs en samlad presentation av grundvattnets tillstånd och förändringar i denna i samtliga typområden relaterad till åkermarkernas och akviferernas geologi, klimat, växtodlingsföljder och odlingsåtgärder.

Utvärderingen omfattar två delar. Den första gäller påverkan på (tillstånd och förändringar) grundvattnet som sådant till följd av jordbrukets påverkan. Den andra omfattar grundvattnet som transportör av de förorenande ämnena från odlade områden till ytvattendrag.

Tillstånd och förändringar hos grundvattnet främst med avseende på halter av kväve (nitrat och ammonium) och fosfat (totalfosfor och fosfatfosfor) relateras till faktorer som reglerar dessa halter i grundvattnet. Dessa faktorer är grundvattnets fysikaliskt-kemiska egenskaper (reducerande/oxiderande egenskaper), markanvändning, odlingsformer, odlingsåtgärder, klimat och klimatvariationer (som bl.a. återspeglas i grundvattnets nivåfluktuationer) liksom till åkermarkens jordartssammansättning och geokemi, akviferens geologi och de hydrogeologiska förutsättningarna.

Kvantifiering av föroreningsbelastningen på grundvattnet kan göras på olika sätt. Dels genom att beräkna årliga transporten av föroreningar med markvattnet till grundvattnet genom analys av markvattnets kemiska sammansättning och modellering av flödet (SOIL (Jansson & Halldin, 1979) och SOIL-N (Johnsson et al., 1987)), dels genom att beräkna grundvattenbildningen och anta att det vatten som tillförs grundvattnet har samma halt som grundvattnet i den ytligaste nivån. Markvattnets halt kan i förekommande fall fås genom att analysera halterna i dräneringsvatten. I inströmningsområden utgörs detta av perkolationsvatten. En relativ kvantifiering av tidsmässiga variationer i belastningen på grundvattnet i inströmningsområden kan fås genom mätning av dräneringsvattnets flöde och halter.

Transporten av föroreningar med grundvattnet till ytvatten kan kvantifieras genom att beräkna grundvattenflödet och halterna i rören närmast ytvattendraget. Grundvattenflödet kan uppskattas genom hydrologisk budgetberäkning eller genom modellering.

Kvantifiering av föroreningsbelastning på grundvatten och transport av föroreningar med grundvatten till ytvatten görs på årsbasis. Beräkningar av årsvärden görs med det agrohydrologiska året som bas (1. juli - 30. juni).

## Kostnadsuppskattning

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

## Författare och övriga kontaktpersoner

*Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:*

Lena Nerkegård

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08-698 1401

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

1. ISO 5667-1:2006 Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques. – Utg. 2. (International standard)
2. ISO 5667-11 (1991) Water quality – Sampling – Part 11: Guidance on sampling of groundwaters. (International standard)
3. 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*)
4. SS 028122-2 (1979) Vattenundersökningar – Bestämning av pH-värde hos vatten. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard)
5. SS 028126-2 (1984) Vattenundersökningar – Bestämning av fosfat i vatten. – Utg. 2. – SIS (Svensk standard). *Endast bilaga.*
6. SS 028133-2 (1991) Vattenundersökningar – Bestämning av summan av halten nitrit- och nitratnitrogen i vatten. – 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 25813 (1993) Vattenundersökningar – Bestämning av halten löst syre – Jodometrisk metod. – SIS (Svensk standard)
9. SS-EN 27888-1 (1994) Vattenundersökningar – Bestämning av konduktivitet (ISO 7888:1985). – SIS (Svensk standard)
10. SS-EN ISO 5961 (1995) Vattenundersökningar – Bestämning av kadmium med atomabsorptionsspektrometri (ISO 5961:1994). – SIS (Svensk standard)

## Version 1:2 2008-12-01

11. SS-EN ISO 6878: 2005 Vattenundersökningar – Bestämning av fosfor – Spektrofotometrisk metod med ammoniummolybdat (ISO 6878:2004). – SIS (Svensk standard)
12. SS-EN ISO 9963-2 (1996) Vattenundersökningar – Bestämning av alkalinitet – Del 2: Bestämning av karbonatalkalinitet (ISO 9963-2:1994). – SIS (Svensk standard)
13. 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)
14. 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)
15. SS-EN ISO 11885 (1998) Vattenundersökningar – Bestämning av 33 grundelement genom atomemissionsspektroskopi med induktivt kopplad plasma (ISO 11885:1996). – SIS (Svensk standard)
16. SS-EN ISO 11905-1 (1998) Vattenundersökningar – Bestämning av nitrogen – Del 1: Oxidativ uppslutning med peroxodisulfat (ISO 11905-1:1997). – SIS (Svensk standard)
17. 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)
18. Working Group for Environmental Monitoring - Nordic Council of Ministers 1989: Methods for integrated monitoring in the Nordic Countries. Miljörapport 1989:11 (Nord 1989:68).

## Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1, 2002-06-25

Version 1:2, 2008-12-01. Uppdaterad, särskilt med avseende på metoder.