



Länsstyrelserna



## Regional miljöövervakning av grundvatten påverkat av jordbruk och/eller tätort

Vägledning för länsstyrelsernas miljöövervakningsprogram inom det  
gemensamma delprogrammet för grundvatten

För mer information kontakta:

**Länsstyrelsen i Stockholms län**  
Avdelningen för miljö  
Tfn 08-785 40 00  
Rapportnummer **2012:13**  
[www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)

**Länsstyrelsen i Hallands län**  
Enheten för naturvård och miljö-  
övervakning  
Tfn 035-13 20 00  
Rapportnummer **2012:10**  
[www.lansstyrelsen.se/halland](http://www.lansstyrelsen.se/halland)

Synpunkter har lämnats av Lena Maxe, Mats Aastrup och Lotta Lewin-Pihlblad på Sveriges geologiska undersökning (SGU), Stina Adielsson och Jenny Kreuger på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Centrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB) samt medverkande län.

Medverkande län i delprogrammet: Blekinge län, Gotlands län, Hallands län, Jönköpings län, Kalmar län, Skåne län, Stockholms län, Södermanlands län, Uppsala län, Värmlands län, Västra Götalands län, Örebro län och Östergötlands län.

Omslagsfoto: Puke källor (Erika Tolleback)

Utgivningsår: 2012

ISBN 978-91-7281-491-2

Rapporten finns även som pdf hos respektive länsstyrelse.

Besök gärna länsstyrelsernas gemensamma webbplats  
[www.lansstyrelsen.se](http://www.lansstyrelsen.se)

### **Författare**

Anette Björlin, Länsstyrelsen i Stockholms län  
Erika Tollebäck, Länsstyrelsen i Hallands län



# Förord

---

Antropogen verksamhet, det vill säga verksamhet som är påverkad, orsakad eller skapad av människan, ger upphov till en mängd olika föroreningar som riskerar att påverka grundvattnet. Exempel på sådana föroreningar är bekämpningsmedel, nitrat, metaller och olika organiska ämnen. Kunskapen om kvaliteten i grundvatten som kan antas vara antropogent påverkade är otillräcklig.

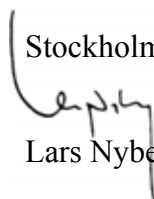
Provtagning och analys av grundvatten utförs för att registrera status samt vid upprepad provtagning och analys långsiktiga förändringar i grundvattnets kemi till följd av bland annat antropogen påverkan.

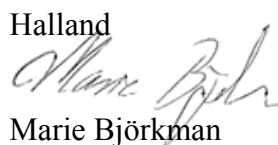
För att miljöövervakning ska ske på ett sätt som motsvarar kraven i förordningen 2004:660 om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (VFF) och genomförande enligt SGUs föreskrifter SGU-FS 2011:1 om övervakning av grundvatten behövs en vägledning till upprättande av det regionala miljöövervakningsprogrammets utformning, genomförande samt utvärdering. Vägledningen kan även användas för miljöövervakning för uppföljning av miljömålet Grundvatten av god kvalitet.

Resultatet av övervakningen ska visa hur grundvatten påverkas av antropogena aktiviteter samt ge underlag till en bättre riskbedömning och statusbedömning enligt SGU-FS 2008:2.

En av målsättningarna med vägledningen *Regional miljöövervakning av grundvatten påverkat av jordbruk och/eller tätort* är att skapa en kostnadseffektiv gemensam grundvattenövervakning där undersöknings- och utvärderingsmetoderna samordnas mellan deltagande län. Vägledningen ska betraktas som en förstaversion då den kommer att behövas bearbetas och vidareutvecklas i takt med att kunskapen, om bland annat grundvattenkvaliteten, ökar samt när nya bedömningsgrunder för grundvatten publiceras.

Framtagande av denna vägledning finansieras genom medel från Naturvårdsverket inom ramen för den regionala miljöövervakningen.

Stockholm  
  
Lars Nyberg

Halland  
  
Marie Björkman

## Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	<b>5</b>
<b>Nationella krav</b> .....	<b>7</b>
Vattenförvaltning .....	7
Miljömål .....	7
Nationell övervakning .....	7
<b>Metod</b> .....	<b>9</b>
Behovs- och bristanalys .....	9
Initial och löpande kontrollerande övervakning .....	10
Var mäter vi i första hand .....	11
Prioritering av provtagningspunkt .....	12
<b>Mätprogram</b> .....	<b>14</b>
Val av parametrar .....	14
Antal provtagningstillfällen .....	15
Mätning i fält .....	23
Filtrering av prover.....	23
Provtagningsfrekvens och tidpunkt.....	23
<b>Analysmetoder och kvalitetssäkring</b> .....	<b>25</b>
Analysmetod .....	25
Detektions- och kvantifieringsgräns .....	25
Provtagning och analys.....	25
Dokumentation .....	26
Redovisning av resultat .....	26
Datalagring.....	26
Krav vid upphandling.....	26
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>27</b>

# Nationella krav

---

## Vattenförvaltning

Vattendirektivet (2000/60/EG)<sup>1</sup> och Grundvattendirektivet (2006/118/EG)<sup>2</sup> syftar till en god status i grundvattenförekomster. Enligt artikel 8 i Vattendirektivet ställs det krav på att varje Vattenmyndighet ska se till att ett övervakningsprogram upprättas. Övervakning sker för att ge en sammanhängande bild av grundvattnets status. Vattendirektivet ställer också krav på övervakning av skyddade områden där grundvattenförekomster innefattar vattentäkter där uttag är större än 10 m<sup>3</sup>/dygn eller där dricksvattenuttag för fler än 50 personer görs. Hur övervakningen enligt Vattenförvaltningsförordningen (VFF)<sup>3</sup> ska genomföras föreskrivs vattenmyndigheterna genom SGU:s föreskrift för övervakning (SGU-FS 2011:1)<sup>4</sup>. Nästa övervakningsprogram ska vara klart den 22 december 2012 och därefter uppdateras vart sjätte år. Länsstyrelsen ska bistå vattenmyndigheten i dess arbete.

## Miljömål

Miljömålet Grundvatten av god kvalitet syftar till att ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag<sup>5</sup>. För att uppfylla behovet av underlag till uppföljning av nationella och regionala miljömål behövs en utökad övervakning.

**Det regionala övervakningsprogrammet bör komplettera den nationella övervakningen i syfte att ge en helhetsbild av grundvattnets kemiska sammansättning i Sverige, både i opåverkade och påverkade områden.**

## Nationell övervakning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har tagit fram och genomför ett nationellt miljöövervakningsprogram för grundvatten inom programområde sötvatten<sup>6</sup>. Den nationella övervakningens trendstationer fokuserar på grundvatten som bedömts vara fria från lokala antropogena föroreningar och kan inte bidra till att beskriva antropogen påverkan, med undantag av luftburna föroreningar. Nationella omdrevsstationer kan däremot spegla såväl effekter av antropogena verksamheter som opåverkade grundvatten.

---

<sup>1</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område

<sup>2</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/118/EG av den 12 december 2006 om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring

<sup>3</sup> Svensk författningssamling 2004:660, Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljö

<sup>4</sup> SGU-FS 2011:1 Föreskrifter om ändring i Sveriges geologiska undersökningens föreskrifter (2006:2) om övervakning av grundvatten och redovisning enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön

<sup>5</sup> <http://www.miljomal.se/>

<sup>6</sup> Förslag till nytt nationellt miljöövervakningsprogram för grundvatten inom Sötvattenprogrammet. SGU-rapport 2006:1



I vissa fall kan regionalt viktiga frågor ligga utanför de grundvattenfrågor som prioriteras av nationell övervakning av grundvatten och krav enligt VFF. Länsstyrelserna bör beakta dessa regionala frågor när man utformar övervakningsprogrammet och gör prioriteringar inom grundvattenövervakningen. Även grundvatten som inte är avgränsade som en grundvattenförekomst enligt VFF bör beaktas.



Botvids källa, Salems kommun. Foto: LiselotteTunemar.



# Metod

---

## Behovs- och bristanalys

Vilket behov finns för övervakning i grundvatten? Vad vet vi idag och vad borde vi känna till om den kemiska statusen på våra grundvattenförekomster? Ett första steg är att identifiera vilka ämnen som behöver övervakas utifrån den utförda påverkansanalysen<sup>7</sup>. Ett andra steg är att analysera vad som redan mäts till exempel i egenkontrollen av råvatten i allmänna vattentäkter, vilken kvalitet dessa data har och vad som saknas. Där analyssammansättningen är bristfällig eller där råvattenkontroll saknas helt bör mätningar kompletteras.

Huvudmännen för vattentäkter bör provta råvatten i sina vattentäkter som underlag för beredning av dricksvatten<sup>8</sup>. Idag saknas lagstöd för detta, men diskussioner pågår mellan Livsmedelsverket och SGU om behovet att ändra lagstiftningen. Den statliga regionala övervakningen bör i första hand användas för andra syften enligt vattenförvaltningen och miljömålen, samt för att utföra screeningar av olika ämnen.

**Huvudmännen för vattentäkter bör utföra egenkontroll på råvatten.**

En nationell påverkansanalys av potentiell föroreningsbelastning på grundvattenförekomsterna har utförts för att kartlägga vilka förekomster som riskerar att inte uppnå god kemisk status till år 2015. Den nationella påverkansanalysen är en viktig sammanläggning av potentiell påverkan från markanvändning (GSD marktäckedata), förorenade områden (Mifo), A och B-anläggningar (EMIR), vägar (med tung trafik, kemisk halkbekämpning) och enskilda avlopp (SMED). Bedömningen gjordes för grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar med en buffertzona på 200 meter. Denna påverkansanalys kan användas, efter verifiering enligt SGUs riktlinjer<sup>9</sup>, för att prioritera grundvatten för övervakning inom detta övervakningsprogram. Påverkansanalysen kan även användas för att välja ut relevanta parametrar till övervakningsprogrammet.

---

<sup>7</sup> Påverkansbedömning Grundvatten - Metodutveckling och nationell analys av grundvattenförekomsternas potentiella föroreningsbelastning, Hanson, Länsstyrelserna och SGU, 2007  
<http://www.viss.lst.se/ReferenceLibrary/51074/Metodbeskrining%20påverkansbedömning%20Grundvatten%2020071203.pdf>

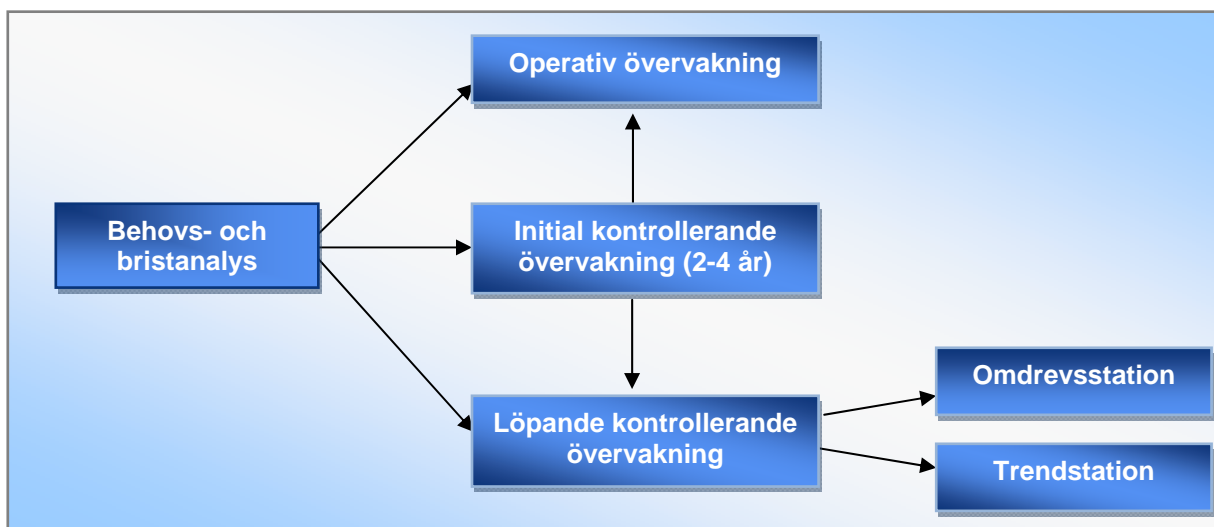
<sup>8</sup> Råvattenkontroll – krav på råvattenkontroll, Svenskt Vatten, 2008-12-08

<sup>9</sup> Kortfattad vägledning vid Verifiering av utförd klassning av grundvattenförekomster inom första förvaltningscykeln, SGU-rapport 2010:11

## Initial och löpande kontrollerande övervakning

Där kunskap om förekomsten är bristfällig eller där data saknas helt, bör en initial fas med mer frekvent provtagning göras. Det rekommenderas att den initiala fasen sträcker sig över en period på 2-4 år. Där redan bra kunskap finns genom pågående miljöövervakning kan en löpande kontrollerande övervakning genomföras. Den kontrollerande övervakningen kan sedan delas in i trend- eller omdrevsstationer.

Om det visar sig att det föreligger så höga halter av förorenande ämnen att man bedömer att risk föreligger att inte god kemisk status nås övergår provplatsen som en del i en operativ övervakning. Syftet med den operativa övervakningen är att mäta effekter av insatta åtgärder. Frekvensen ska anpassas så att trender kan följas. Operativ övervakning ingår inte i denna vägledning.



**Figur 1.** Först bör en behovs- och bristanalys genomföras. Beroende på resultatet av analyserna ska ett operativt, initial kontrollerande eller löpande kontrollerande övervakningsprogram tas fram. Den löpande kontrollerande övervakningen kan bestå av trend- och/eller omdrevsstationer.

### För mer information om övervakning:

- *Guidance on Groundwater Monitoring (CIS guidance document No.15)*
- [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)
- [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
- *Grundvatten, teori & tillämpningar, G. Knutsson och C-O Morfeldt, 2002*

## Var mäter vi i första hand

Nedan listas ett antal faktorer som kan vara till hjälp för att prioritera områden för övervakning. Utgångspunkten är områden som är påverkade på något sätt och avser inte i trendövervakning i opåverkade områden. Förhållandena och problemen i länen kan variera stort. Det är därför svårt att säga generellt vad som är viktigast.

**Tabell.** Faktorer för prioritering i övervakningen.

Högre prioritet	→	Lägre prioritet
Vattenförekomst enligt VFF	Ännu ej avgränsade vattenförekomster	Övrigt vatten
Stor vattentäkt		Liten vattentäkt
Vattentäkt i drift	Reservvattentäkt	Potentiellt framtida vattentäkt
Används för dricksvatten	Påverkar omkringliggande akvatiska och terrestra ekosystem	Ingen speciell användning eller påverkan på ekosystem
Hög risk för påverkan		Liten risk för påverkan
Kunskap om vattenkvaliteten saknas		God kunskap om vattenkvaliteten
Huvudman för vattentäkt saknas		Huvudman för vattentäkt finns
Diffus påverkan, påverkanskälla okänd		Verksamhet där kontrollprogram finns
Miljöproblem* med stor utbredning		Lokalt miljöproblem/enstaka fall av problem

\* Exempel på miljöproblem som kan förkomma inom ett län är saltvatteninträngning och förekomst av hälsofarliga ämnen i enskilda brunnar och försurning. Denna vägledning tar inte upp dessa miljöproblem men de bör beaktas vid länens prioritering av regional grundvattenövervakning.

För att ändå ge någon vägledning föreslås att övervakning inledningsvis prioriteras till grundvattenförekomster med stor betydelse för dricksvattenförsörjningen och som har hög risk för påverkan. Även grundvatten som ännu inte är avgränsade som en grundvattenförekomst enligt VFF bör beaktas. Vägledningen kan även användas på övrigt grundvatten och för uppföljning av miljömålen, men då kan prioritering se annorlunda ut. Denna vägledning avser uppfylla delar av vattenförvaltningens krav avseende miljöövervakning. Det är dock viktigt att i ett senare skede fånga upp andra miljöproblem kopplade till grundvatten.

**Under den kommande vattencykeln prioriteras grundvatten som används för dricksvattenförsörjning och har högt påverkanstryck.**

SGU har under 2006 lämnat förslag på övervakningsprogram för grundvattenförekomster till alla vattendistrikt. Underlaget kan användas som utgångspunkt för val av lokal, men fördjupad påverkansanalys kan medföra att andra grundvattenförekomster och provtagningsplatser kan vara mer angelägna.

### **Prioritering av provtagningspunkt**

Provtagning av grundvatten kan utföras i allmänna eller enskilda vattentäkter, källor, enskilda brunnar eller i grundvattenrör. Större vattentäkter som pumpar upp grundvatten har relativt stora tillrinningsområden och ger en mer representativ bild av förekomstens vattenkvalitet och är från den aspekten därför mest lämplig att använda för syftena med vattenförvaltningens övervakning. Då källor ligger i utströmningsområden ger dess vatten en integrerad bild av den kemiska sammansättningen av vattnet i den akvifer den avvattnar. Källor har dessutom en naturlig vattenomsättning till skillnad mot till exempel grundvattenrör som behöver omsättas aktivt innan provtagning sker, källor är därför att föredra före grundvattenrör. Mindre brunnar och rör representerar vanligtvis ett mindre tillrinningsområde än till exempel källor och representerar således var och en grundvattenförekomsten sämre.



Provtagning vid Botvids källa, Salems kommun. Foto: Liselotte Tunemar.

En nackdel med stort flöde är att utspädningseffekten blir större vilket kan leda till att miljögifter kan vara svåra att mäta. Vid utformning av ett regionalt övervakningsprogram för ett visst syfte bör detta beaktas och ett annat val av provtagningspunkter kan vara motiverat.

Nedan listas, ur kvalitativ provtagningsynpunkt, lämplig prioriteringsordning. Önskvärt är att huvudmännen för vattentäkter utför egenkontroll på råvatten i sina vattentäkter i den utformning och omfattning att analysresultaten kan utvärderas tillsammans med den regionala övervakningen, varpå länen kan prioritera källor vid urval av provtagningspunkter.

Förslag på prioriteringsordning för urval av provtagningspunkt:

1. Vattentäkt (>10 m<sup>3</sup> eller >50 personer), allmän eller enskild täkt i drift
2. Källa med stort flöde
3. Reservvattentäkt (>10 m<sup>3</sup> eller >50 personer), allmän eller enskild täkt
4. Vattentäkt (<10 m<sup>3</sup> eller <50 personer), allmän eller enskild täkt
5. Privat brunn
6. Grundvattenrör

#### **För mer information om provtagning:**

- *SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (2012)*
- *Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning*
- *Vägledning för miljötekniska undersökningar – efterbehandling och sanering, Rapport 4311, Naturvårdsverket*
- *Fälthandbok – miljötekniska markundersökningar, Rapport 1:2004, Svenska Geotekniska föreningen*
- *Grundvatten, teori & tillämpning, G. Knutsson och C-O Morfeldt, 2002*



# Mätprogram

---

## Val av parametrar

Parametrarna är indelade i ett baspaket och ett antal tilläggs paket. Parametrarna har valts ut för att undersöka antropogen påverkan från främst jordbruk och tätorter.

*Baspaketet* (Tabell 1a och 1b) utgörs bland annat av de, enligt vattendirektivet, obligatoriska parametrarna och de i grundvattendirektivets minimilista samt de parametrar som är upptagna i SGUs föreskrifter SGU-FS 2008:2 och SGU-FS 2011:1. I baspaketet ingår även enstaka ämnen som normalt följer med i laboratoriernas analyspaket. Parametrarna i baspaketet är valda utifrån det faktum att de kan förekomma både i områden med jordbrukspåverkan och tätortspåverkan och bör därför analyseras vid samtliga provtagningar i initialfasen, om inget annat anges i tabell 1a. I bilaga 1 beskrivs substanserna närmare.

Därtill finns ett antal *tilläggs paket* (tabell 2-11) speciellt inriktade på jordbruk- respektive tätortspåverkan. Tilläggs paketen består av ett urval av verksamhets- specifika parametrar, grundat på relevans för grundvatten, som delvis finns upptagna i Europaparlamentet och rådets beslut nr 2455/2001/EG<sup>10</sup>, Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG<sup>11</sup> samt Naturvårdsverkets rapport 5799<sup>12</sup>. Parametrarna i tilläggs paketen ska ses som förslag. Tilläggs paketen kan behöva kompletteras med ytterligare parametrar om dessa anses indikativa för den påverkan som identifierats i samband med riskanalysen och som kan påverka grundvattenförekomsten som helhet eller förbundna ytvatten eller terrestra system.

### För mer information om parametrar och frekvens:

- *SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (2012)*
- *Guidance on Groundwater Monitoring (CIS guidance document No. 15)*

---

<sup>10</sup> Europaparlamentet och rådets beslut nr 2455/2001/EG av den 20 november 2001 om upprättande av en lista över prioriterade ämnen på vattenpolitikens område och om ändring av direktiv 2000/60/EG

<sup>11</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 87/176/EG, 83/513/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG

<sup>12</sup> Naturvårdsvekets rapport 5799 – Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen

## Antal provtagningstillfällen

Under den initiala fasen bör basparametrarna (tabell 1a:BAS) provtas minst två gånger per år. Metaller, klorerade lösningsmedel, bensen och pah:er bör provtas vid minst två tillfällen under den initiala fasen. Om ett ämne hittas bör detta eventuellt följas upp med ytterligare provtagning.

Bekämpningsmedel kan delas upp i två grupper, de som är tillåtna och de som är förbjudna. De som är tillåtna bör provtas mer frekvent och de som är förbjudna kan provtas något mer sällan. Det kan även förekomma skillnader i antal rekommenderade provtagningstillfällen för en och samma substans beroende på om den ingår i jordbruks- eller tätortspåverkan.



Provtagning vid Hammarby källa i Upplands Väsby kommun. Foto: Liselotte Tunemar.

**Tabell 1a.** Baspaket med parametrar för att undersöka antropogen påverkan från främst jordbruk och tätort under den initiala övervakningsfasen.

O = obligatoriska (SGU-FS 2011:1)

R = rekommenderade (SGU-FS 2011:1) för kvalitetskontroll och bidrag till bakgrundsvärden

F = frivilliga om inte föranletts av påverkansanalysen (SGU-FS 2011:1).

X = har riktvärden och utgångspunkter för att vända trend (SGU-FS 2008:2) eller finns i Livsmedelsverkets föreskrift (SLVFS 2001:30), (gränsvärde för ojämnt vid provtagningspunkt)

Parametrar	Antal provtagningar initiala fasen (min)	SGU-FS 2011:1	SGU-FS 2008:2	BG (utkast 2010)	SLVFS 2001:30	Kommentar
<b>BAS</b>						
Alkalinitet, HCO <sub>3</sub>	2 ggr/år	O		X		
Ammonium, NH <sub>4</sub>	2 ggr/år	O	X	X	X	
Fluorid, F	2 ggr/år			X	X	Hälsospekt
Fosfat, PO <sub>4</sub>	2 ggr/år			X		
Klorid, Cl	2 ggr/år	O	X	X	X	
Konduktivitet	2 ggr/år	O	X	X		
Nitrat, NO <sub>3</sub>	2 ggr/år	O	X	X	X	
pH-värde	2 ggr/år	O		X	X	
Sulfat, SO <sub>4</sub>	2 ggr/år	O	X	X		
Syrehalt, O <sub>2</sub>	2 ggr/år	O		X		
Temperatur	2 ggr/år	R		X		
TOC	2 ggr/år					Indikator för tungmetaller
Grundvattennivå eller grundvattenflöde		R				
<b>METALLER (filtreras i fält)</b>						
Järn, Fe	2 ggr/år	O		X	X	
Kalcium, Ca	2 ggr/år	O		X	X	
Kalium, K	2 ggr/år	O		X		
Magnesium, Mg	2 ggr/år	O		X	X	

Parametrar	Antal provtagningar initiala fasen (min)	SGU-FS 2011:1	SGU-FS 2008:2	BG (utkast 2010)	SLVFS 2001:30	Kommentar
Mangan, Mn	2 ggr/år	O		X	X	
Natrium, Na	2 ggr/år	O		X	X	
Totalaluminiumhalt, Tot-Al	2 ggr/år	O		X	X	
Arsenik, As	2 tillfällen	F	X	X	X	
Barium, Ba	2 tillfällen			-		Ofta i analyspaket
Bly, Pb	2 tillfällen	F	X	X	X	
Kadmium, Cd	2 tillfällen	F	X	X	X	
Kisel, Si	2 tillfällen			-		Ingår i SGUs MÖ
Kobolt, Co	2 tillfällen			-		Fanns med i SGU-FS 2006:2
Koppar, Cu	2 tillfällen			X	X	
Krom, Cr	2 tillfällen			X	X	
Kviksilver, Hg	2 tillfällen	F		X	X	
Molybden, Mo	2 tillfällen			-		Ofta i analyspaket
Nickel, Ni	2 tillfällen			X	X	
Strontium, Sr	2 tillfällen			-		Ofta i analyspaket
Vanadin, V	2 tillfällen			-		Ingick i SGU-FS 2006:2
Zink, Zn	2 tillfällen			X		
<b>Klorerade lösningsmedel</b>						
Trikloreten + tetrakloreten	2 tillfällen	F	X	X	X	
Kloroform (Triklormetan)	2 tillfällen		X	X		
1,2-dikloreten	2 tillfällen		X	X	X	
<b>BENSEN</b>						
Bensen	2 tillfällen		X	X	X	

Parametrar	Antal provtagningar initiala fasen (min)	SGU-FS 2011:1	SGU-FS 2008:2	BG (utkast 2010)	SLVFS 2001:30	Kommentar
<b>PAH</b>						
Benso(a)pyrene	2 tillfällen		X	X	X	
Summa 4 PAH:er	2 tillfällen		X	X	X	
<b>BEKÄMPNINGSMEDEL</b>						
Aktiva ämnen i bekämpningsmedel inkl. metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter, se tabell 1b	1-2 ggr/år* 2 tillfällen**		X	X	X	

\* Jordbrukspåverkan. Antal provtagningar per år beror på risk, om det detekterats, om substansen är tillåten eller förbjuden.

\*\* Tätortspåverkan. Se kommentar ovan, kan även vara relevant för tätortspåverkan.

#### För mer information om respektive substans:

- *SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (2012)*
- *Kemikalieinspektionen (KemI): [www.kemi.se](http://www.kemi.se)*
- *Footprints databas: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/index.htm>*
- *EU:s pesticiddatabas: [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)*
- *SLU:s och CKB:s hemsida: <http://www.slu.se/ckb>*



**Tabell 1b.** Specificering av substanser inkl. nedbrytningsprodukter som avses med bekämpningsmedel i tabell 1a.

J = jordbruk, T = tätort

IN= mot insekter, kvalster, sniglar och nematoder, OG= mot ogräs samt för blad- och bladdödning, SV= mot svampar

I bilaga 1 beskrivs bekämpningsmedlen närmare.

Substans	Jordbruk	Tätort	Typ	Kommentar
2,4-D (2,4-diklorfenoxiättiksyra)	J		OG	
Atrazin	J	T	OG	
Desetylatrazin	J	T	OG	Nedbrytningsprodukt av atrazin
Desisopropylatrazin	J	T	OG	Nedbrytningsprodukt av atrazin
BAM (2,6-diklorbensamid)	J	T	OG	Nedbrytningsprodukt av totalbekämpningsmedlet diklobenil
Bentazon	J		OG	
Cyanazin	J		OG	
Diklorprop	J		OG	
Diuron	J	T	OG	
Fluroxipyr	J		OG	
Glyfosat*	J	T	OG	Totalbekämpningsmedel
AMPA*	J	T	OG	Nedbrytningsprodukt av glyfosat, men kan även bildas vid nedbrytning av tvättmedel
Imidakloprid	J	T	IN	
Isoproturon	J		OG	
Klopyralid	J		OG	
Kvinmerak	J		OG	
MCPA	J	T	OG	
Mekoprop	J	T	OG	
Metazaklor	J		OG	
Primikarb	J		IN	
Propyzamid	J		OG	
Terbutylazin**	J	T	OG	

\* För provtagning av glyfosat och AMPA ska provtagningsflaskan bestå av plast alternativt en icke tidigare använd glasflaska

\*\* Om terbutylazin påträffats kan det vara aktuellt att även ta nedbrytningsprodukten *DETA* (desetylaterbutylazin).

**Tabell 2.** Tilläggspaket – lågdosmedel

Substans	Jord- bruk	Tätort	Typ	Kommentar
Metsulfuronmetyl	J		OG	Speciellt jordar med höga pH-värden*
Sulfosulfuron	J		OG	
Tifensulfuronmetyl	J		OG	
Tribenuronmetyl	J		OG	Speciellt jordar med höga pH-värden*

\* Vattenlöslighet och halveringstid ökar med ökat pH.

**Tabell 3.** Tilläggspaket – potatis

Substans	Typ	Kommentar
Metaxyl	SV	
Metribuzin	OG	
ETU ( <i>etyentiourea</i> )	IN	Nedbrytningsprodukt av mankozeb. Dyr analys och har endast påträffats i enstaka fall.

**Tabell 4.** Tilläggspaket – sockerbetor\*

Substans	Typ	Kommentar
Dimetoat	IN	
Etofumesat	OG	
Kloridazon	OG	
Metamitron	OG	

\* Substanserna kan vara tillåtna för andra grödor.

**Tabell 5.** Tilläggspaket – frukt och trädgårdsväxter\*

Substans	Typ	Kommentar
Boskalid	SV	

\* Substanserna kan vara tillåtna för andra grödor.

**Tabell 6.** Tilläggs paket – golfbanor\*/\*\*13

Substans	Typ	Kommentar
Birtanol	SV	
Fluroxipyr***	OG	

\* Substanserna kan vara tillåtna för andra användningsområden.

\*\* Troligtvis ingen stor påverkan på grundvatten

\*\*\* Ingår i bekämpningsmedelspaket – bas

### För mer information om miljögifter:

*SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (2012)*

*Kemikalieinspektionen (KemI)*

*Screening av miljögifter i grundvatten – sammanställning av undersökningar gjorda 2003-2009, SGU-rapport 2010:14*

*Vilka halter av miljöfarliga ämnen hittar vi i miljön? Resultat från miljöövervakningens screeningprogram 2008-2010, rapport 6445, 2011*

*Organiska miljögifter-faktahäfte. Naturvårdsverket, 2000, ISBN 91-620-9955-8.*

*Stockholms väg mot en giffri miljö, Bo Bergbäck och Arne Jonsson, ISBN 978-91-85125-27-2. 2008*



Gorran. Källa i Nynäshamn kommun. Foto. Anette Björlin.

<sup>13</sup> Användning och spridning av växtskyddsmedel vid golfbanor, WSP 2009

**Tabell 7. Tilläggs paket – tätort – PAH.**

Kan förekomma som biprodukt vid förbränningsprocesser, bilavgaser samt slitage av bildäck och vägmateriäl, bensinstationer, småskalig vedeldning, kreosotimpregnerat virke, gummigranulat från återvunna bildäck som används i konstgräs för fotbollsplaner.

Parameter	Kommentar
PAH16	16 st PAH:er

**Tabell 8. Tilläggs paket – tätort – klorerade alifater (lösningsmedel).**

Kan förekomma som avfettningsmedel inom industri och kemtvätt

Parameter*	Kommentar
Vinylklorid	
trans-1,2-Dikloreten	
cis-1,2-Dikloreten	

\* Nedbrytningsprodukter från triklor- och tetrakloreten. Om triklor- och tetrakloreten har påträffats kan det vara lämpligt att mäta nedbrytningsprodukterna.

**Tabell 9. Tilläggs paket – tätort – övrigt**

Parameter	Kommentar
Ftalater	PVC-golv, vinyltapeter, plastisol-tak, mjukgjorda plastartiklar, trafik
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	Ftalat och prioriterat ämne
Fenolära föreningar*	Vid plasttillverkning, komponent i kompositer och lim vid tillverkning av bilar, elektronik, datorer och flygplan samt från förbränning av avfall innehållande klor
Perfluorerade ämnen (PFOS, PFOA etc)	Brandsläckningsmedel, impregneringsmedel, fettavvisande material
Bor	Kan förekomma i tvättmedel, kosmetika, brandskydd i trä

\* I olika nationella screeningar har, nitrofenol, 2,4-dinitrofenol, bisfenol A, NPE1C (nonylfenoletoxylat) och nonylfenol hittats<sup>14</sup>.

**Tabell 10. Tilläggs paket – dricksvattenaspekter**

Parameter	Kommentar
Hårdhet	
Färg	Hög halt kan indikera påverkan
Turbiditet (grumlighet)	Hög halt kan indikera påverkan
COD <sub>Mn</sub> (oxiderbarhet)	Hög halt kan indikera påverkan
Smak	

**Tabell 11. Tilläggs paket – hälsoaspekter**

Parameter	Kommentar
Uran*	Provtagning vid ett tillfälle oftast tillräckligt. Hälsoaspekt
Radon	Hälsoaspekt
Mikrobiologiska parametrar	Hälsoaspekt, indikator påverkan

\* Vid löpande kontrollerande övervakning kan följande mätfrekvens användas: vid hög halt: 1 gång/år och vid låg halt: ev. 1 gång/ 6:e år

<sup>14</sup> Screening av miljögifter i grundvatten – sammanställning av undersökningar gjorda 2003-2009. SGU-rapport: 2010:14.

## Mätning i fält

Vattentemperaturen ska alltid mätas i fält. pH, konduktivitet och syre bör mätas i fält, men kan lämnas till laboratorium för analys. Ska syrehalt analyseras av ett laboratorium ska reagens tillsättas i fält.

För att undvika kontaminering av proverna ska handskar användas vid provtagning.

## Filtrering av prover

Vatten som ska analyseras på metaller ska konserveras med syra, därför måste det först filtreras. Filtreringen bör ske i fält och med ett membran med en pordiameter på 0,45  $\mu\text{m}$ <sup>15</sup>.

## Provtagningsfrekvens och tidpunkt

Varje grundvattenförekomst eller grupp av grundvattenförekomster ska övervakas med tillräckligt många stationer för att ge en representativ helhetsbild av grundvattenförekomstens kemiska status<sup>16</sup>.

Initialt är det bättre med fler provtagningspunkter per grundvattenförekomst och lägre provtagningsfrekvens för att identifiera problemområden. När den initiala fasen är över kan provtagningsnätet glesas ut och provtagningsfrekvensen öka vid de kvarvarande lokalerna.

**Sprid ut provpunkterna - det är bättre provta flera stationer en gång per år än en station flera gånger per år.**

---

<sup>15</sup> Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning: Grundvattenkemi, strategier för övervakning 2002-06-25 (s. 14)

<sup>16</sup> SGU-FS 2006:2 Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om övervakning av grundvatten och redovisning enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön



Den rumsliga variationen i och mellan förekomster är vanligtvis större än variationen under året. Ska flera provtagningar göras i en grundvattenförekomst under året kan de med fördel utföras vid samma tidpunkt i olika områden eftersom den rumsliga jämförelsen då kan bli mer tillförlitlig. Det ger en mer heltäckande bild av grundvattnets kvalitet, men det ger också ett bättre underlag för en statistisk utvärdering.

Provtagning i stora eller allmänna vattentäkter kan i princip göras när som helst under året, men årstidsbetingade variationer till följd av variationer i uttagsmängd måste beaktas.

Vid provtagning i källor är det viktigt att beakta eventuella variationer i den kemiska sammansättningen under året. Variationerna är till stor del klimatbetingade och kopplade till variationer i flöde och grundvattennivå. Källor som avvattnar stora sand- och grusavlagringar uppvisar ofta relativt små kemiska variationer över året. Ska provtagning utföras två gånger per år är det en fördel att provta i samband med den högsta grundvattennivån under året och i samband med den lägsta nivån under året för att fånga upp amplituder i de kemiska variationerna. De genomsnittliga nivåvariationerna har olika mönster i olika delar av landet. Prover kan tas dels efter snösmältningen då grundvattenmagasinen fylls på i mars-juni samt efter sommarens avsänkning i augusti – september.

Det är önskvärt att det görs två mätningar per år och grundvattenförekomst för basparametrarna i den initiala fasen (2-4 år), enligt tabell 1a. För övriga parametrar räcker det med färre analyser initialt för att kunna identifiera om det finns något problem. Större grundvattenförekomster, till exempel i sedimentär berggrund, bör hanteras från fall till fall.

**Källor provtas två gånger per år, vid hög- och lågvatten.**

#### **För mer information om källor:**

- *SGUs källarkiv: <http://www.sgu.se/sgu/sv/produkter-tjanster/kartvisare/index.html>*
- *Källor i Sverige, Byggtjänst förlag, 2006*
- *Riksantikvarieämbetet: [www.raa.se](http://www.raa.se) sök i Fornsök efter "källa med tradition" och "brunn-/kalkkälla"*
- *Skogsstyrelsens databas: [www.skogsstyrelsen.se/skogensparlor](http://www.skogsstyrelsen.se/skogensparlor)*

# Analysmetoder och kvalitetssäkring

---

## Analysmetod

Enligt SGUs föreskrift SGU-FS 2011:1 ska alla analysmetoder – hit hör laboratorieanalys, fältanalys och onlinemetoder – som används för kemiska övervakningsprogram som utförs enligt vattendirektivet valideras och dokumenteras i enlighet med standarden EN ISO/IEC-17025 eller annan motsvarande standard som är internationellt accepterad.

## Detektions- och kvantifieringsgräns

Definitioner och minimikrav fastställs enligt Tekniska direktivet (2009/90/EG)<sup>17</sup> samt SGU:s föreskrift SGU-FS 2011:1.

I flera fall bör högre krav än miniminivån<sup>18</sup> ställas på kvantifieringsgränsen då analyslaboratorierna ofta har möjlighet att mäta betydligt lägre halter. Önskvärt är att minst måttlig påverkan enligt bedömningsgrunder kan påvisas.

Vid upphandling bör även krävas att analyslaboratorierna anger om ett ämne är detekterat, det vill säga ligger mellan detektionsgränsen och kvantifieringsgränsen och inte enbart rapportera ett ”mindre än” värde. Kan de dessutom rapportera en halt, om än med större osäkerhet, är det önskvärt.

## Provtagningsmetodik

Provtagningsmetodik beskrivs i undersökningstyp i Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning ”Grundvattenkemi, strategier för övervakning”.

## Provtagning och analys

Provtagning bör utföras av certifierad eller på annat sätt kvalitetssäkrad personal och följa instruktioner i ”Grundvattenkemi, strategier för övervakning”. I de fall huvudman för vattentäkt provtar bör information om provtagningsinstruktioner för provtagning i tappkran vid vattenverk ges. Upparbetning och analys ska utföras av ackrediterat laboratorium som tillämpar kvalitetssystem EN ISO/IEC-17025 eller motsvarande.

Prover som tas i allmänna vattentäkter ska markeras med samma id-nummer som i DGV, men de ska också markeras så att tydligt framgår att det är regional miljöövervakning. För källor kan länets egna id-nummer användas.

---

<sup>17</sup> Kommissionens direktiv 2009/90/EG av den 31 juli 2009 om bestämmelser, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/60/EG, om tekniska specifikationer och standardmetoder för kemisk analys och övervakning av vattenstatus

<sup>18</sup> ”Alla analysmetoder ska uppfylla kravet på en högsta mätosäkerhet på 50 % (k=2) vid nivån för gällande kvalitetskrav och att kvantifieringsgränsen är lika med eller under ett värde som är 30 % av nivån för kvalitetskraven” (SGU-FS 2011:1).

## Dokumentation

Utöver den stationsinformation som ingår i rapporteringen till datavärden SGU och SLU (se kapitel Datalagring) är det, för utvärderingen, bra att göra en beskrivning av stationens närområde, till exempel information om markanvändningen, industrier, vägar med mera. Dokumentera alla moment som görs i fält för att kunna spåra eventuella fel. Fotografera och använd gps för att lättare hitta tillbaka till provtagningsstationen, speciellt när det gäller källor.

## Redovisning av resultat

Resultat av provtagningarna kommer att presenteras i en gemensam utvärderingsrapport år 2013. Utvärderingen görs inom ramen för det gemensamma delprogrammet. Analysresultaten jämförs med bedömningsgrunder för grundvatten och miljökvalitetsnormer för grundvatten. Respektive länsstyrelse gör enklare länsanpassade utvärderingar av resultaten.

Underlag kommer även att användas för statusklassningar av grundvattenförekomster och presenteras i VattenInformationSystemSverige (VISS) och Vattenkartan. Underlaget kan även användas för miljömålsuppföljning.

## Datalagring

SGU är datavärd för regional miljöövervakningsdata för grundvatten. Leverans av data till datavärd kan ske på två sätt:

1. Via länet enligt SGUs dataleveransmall. Anvisningar finns på [http://www.sgu.se/sgu/sv/nv\\_registersida/index.html](http://www.sgu.se/sgu/sv/nv_registersida/index.html). I Excelmallen ”Parametrar” finns olika flikar med mallar och förklaringar till hur analysdata bör levereras.
2. Direkt till SGU via anlitat analyslaboratorium i Interlabformat. Detta leveransförfarande bör meddelas laboratoriet innan beställning av analyser, tex. genom att skriva in det i anbudet.

## Krav vid upphandling

Ställ krav på leveransformat (se Datalagring ovan).

### För mer information om upphandling:

- *Naturvårdsverket:*  
[http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljo-overvakning/handledning/utformn/checkkval.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljo-overvakning/handledning/utformn/checkkval.pdf)

## Bilaga 1.

Listan nedan över substanser och de här angivna CAS-nr, om substanserna är registrerade alternativt avregistrerade, vilken typ samt exempel på användningsområde är inte konstant, utan kan, med reservation för fel, anses vara aktuell för år 2011. Följande är viktigt att beakta för respektive substans: godkända användningsområde kan variera och att de enligt bilaga 1 godkända substanser kan avregistreras och att avregistrerade substanser åter kan bli godkända eller få dispens för att nyttjas under speciella förhållanden. CAS-nr för substansen behöver inte vara unikt utan det kan finnas flera CAS-nr för respektive substans, detta gäller bland annat för substanser som ingår som olika estrar. Således rekommenderas att alltid gå in på Kemi:s hemsida för att erhålla aktuell information om respektive substans inför varje provtagningsomgång.

**Tabell.** Lista över aktuella substanser 2011.

CAS-numret (Chemical Abstracts Service registry number) tjänar som internationellt identitetsnummer för väldefinierade kemiska ämnen men även för en del produkter med okänt eller varierande innehåll och för biologiska material<sup>19</sup>

J = jordbruk  
T = tätort

Substans	CAS-nr (kan finnas fleler)	Jordbruk	Tätort	Avregistrerad	Typ	Exempel på användningsområde	Kommentar
2,4-D (2,4-diklorfenoxiättiksyra)	94-75-7	J		1990 Återregistrerad (2011?)	OG	Stråsäd, gräs	
Atrazin	1912-24-9	J	T	1989	OG	Hårdgjorda ytor	Bland annat i Totex strö
Desetylatrazin	6190-65-4	J	T		OG		Nedbrytningsprodukt av atrazin
Desisopropylatrazin	1007-28-9	J	T		OG		Nedbrytningsprodukt av atrazin
BAM (2,6-diklorbensamid)	2008-58-4	J	T	(Diklobenil) Ja, 1990	OG	Grusgångar, gårdsplaner, järnvägar	Nedbrytningsprodukt av totalbekämpningsmedlet diklobenil som ingick bl. a i Totex strö
Bentazon	25057-89-0	J		--	OG	Stråsäd, baljväxter, majs	
Cyanazin	21725-46-2	J		2007	OG	Baljväxter, oljeväxter	
Diklorprop	120-36-5/7547-66-2	J		2011	OG	Stråsäd, gräsmattor och stenpartier	

<sup>19</sup> Tolkningsnyckel, Kemi

Substans	CAS-nr (kan finnas fleler)	Jordbruk	Tätort	Avregistrerad	Typ	Exempel på användningsområde	Kommentar
Diuron	330-54-1	J	T	1992	OG	Grusgångar, industrimark, banvallar	
Fluroxipyr	69377-81-7	J		--	OG	Stråsäd, majs	
Glyfosat*	1071-83-6	J	T	--	OG	Allmänna platser, härdgjorda ytor, banvallar, industriområden, åker- och skogsmark,	Totalbekämpningsmedel som ingick i bl.a. i Roundup
AMPA	1066-51-9	J	T		OG		Nedbrytningsprodukt av glyfosat kan även bildas vid nedbrytning av tvättmedel
Imidakloprid	138261-41-3	J	T	--	IN	Betning av utsäde	
Isoproturon	34123-59-6	J		--	OG	Stråsäd	
Klpyralid	1702-17-6	J		--	OG	Stråsäd, oljeväxter	
Kvinmerak	90717-03-6	J		--	OG	Sockerbeter, oljeväxter	
MCPA	5221-16-9, 2039-46-5, 26544-20-7	J	T		OG	Stråsäd, potatis, vall, majs	
Mekoprop	7085-19-0	J	T	2011, dock ej i en klass 3 produkt	OG	Stråsäd, vall, gräsfrö och gräsmattor	
Metazaklor	67129-08-2	J		--	OG	Oljeväxter	
Primikarb	23103-98-2	J		2011	IN	Lantbruks- och trädgårdsgrödor	
Propyzamid	23950-58-5	J		--	OG	Oljeväxter, skogsplantering, energiskog	
Terbutylazin	5915-41-3	J	T	2003	OG	Baljväxter, grusbanor och gångar	

Substans	CAS-nr	Jordbruk	Tätort	Avregistrerad	Typ	Ex användnings- områden	Kommentar
Metsulfuronmetyl	74223-64-6	J		--	OG	Stråsäd på våren	Speciellt jordar med höga pH-värden*
Sulfosulfuron	141776-32-1	J		--	OG	Stråsäd på våren	
Tifensulfuronmetyl	79277-67-1	J		?	OG	Stråsäd på våren	
Tribenuronmetyl	101200-48-0	J		--	OG	Stråsäd på våren	Speciellt jordar med höga pH-värden*

Substans	CAS-nr	Avregistrerad	Typ	Kommentar
Metaxyl	57837-19-1	--	SV	
Metribuzin	21087-64-9	--	OG	
ETU (etylentiourea)	96-45-7	?	IN	Nedbrytningsprodukt av mankozeb. Har endast påträffats i enstaka fall. Dyr att analysera.

Substans	CAS-nr	Avregistrering	Typ	Kommentar
Dimetoat	60-51-5	--	IN	
Etofumesat	26225-79-6	2008, nu återregistrerad	OG	
Kloridazon	1698-60-8	--	OG	
Metamitron	41394-05-2	--	OG	

Substans	CAS-nr	Kommentar
Boskallid	188425-85-6	SV

Substans	CAS-nr	Typ	Kommentar
Bifertanol	55179-31-2	Ej	SV
Fluoroxipyr	69377-81-7	Ej	OG





---

# Länstyrelserna

---

Stockholm  
Halland

Länstyrelsen i Stockholms län  
Avdelningen för miljö  
Tfn 08-785 40 00  
Rapportnummer **2012:13**  
ISBN 978-91-7281-491-2  
[www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)

Länstyrelsen i Hallands län  
Enheten för naturvård och miljö-  
övervakning  
Tfn 035-13 20 00  
Rapportnummer **2012:10**  
ISSN 1101-1084  
[www.lansstyrelsen.se/halland](http://www.lansstyrelsen.se/halland)