

Rapport 2008:13



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Organiska miljögifter i grundvatten

Miljövårdsenheten

Omslagsbilden visar Badelundaåsen vid Stadsberget strax norr om Hedemora.

Text, foto och kartor: Jan Larspers.

Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, maj 2008.

Underlagskartor: Lantmäteriverket medgivande 96.0352

ISSN: 1654-7691

Rapporten kan beställas kostnadsfritt från Länsstyrelsen Dalarna, infofunktionen

E-post: lansstyrelsen@w.lst.se

Rapporten kan också laddas ned från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats www.w.lst.se

INLEDNING

Som ett led i Länsstyrelsens arbete med miljöövervakning har organiska miljögifter i grundvatten undersökts för 23 stationer i länet. Provtagningen i fält utfördes av Midvatten AB under december 2007. Det togs vattenprov för analys av totalt 39 organiska miljögifter omfattande PAH (15), pesticider (6), VOC (10), klorerade lösningsmedel (5) samt fenolära föreningar (3). Separat togs även vattenprov för en standardanalys motsvarande den som normalt utförs vid vattenverken. 7 stationer provtogs även med avseende på totalhalt av kvicksilver.

Få liknande undersökningar av grundvatten har utförts tidigare varför kunskapen om förekomsten av organiska miljögifter i grundvatten är bristfällig. En undersökning med motvarande parametrar har dock genomförts av SGU 2003-06 inom ramen för en landsomfattande screeningstudie där 18 källor provtogs, ref (2).

Syftet med Länsstyrelsens undersökningen i Dalarnas län har främst varit att följa upp SGUs resultat genom provtagning som även omfattar grundvatten från urbant påverkade områden. Undersökningen omfattar 15 vattentäkter, 3 grävda brunnar, 4 grundvattenrör samt en källa som delvis påverkas av ytvatten. Med hänsyn till att det finns få studier tidigare blir resultaten svåra att tolka mot analysvärden i andra undersökningar. Hur stor är bakgrundsnivån och vad kan anses vara normalt? Den här typen av undersökningar torde bli mera vanligt i framtiden varför också slutsatserna kan tolkas bättre framgent och då med hänsyn till bakgrundvärden som ett resultat av andra studier.

Miljöövervakning av grundvatten inom Dalarnas län, Bottenhavet och Norra Östersjöns vattendistrikt

ORGANISKA MILJÖGIFTER I GRUNDEVATTEN

Provtagning inom Dalarnas län 2007

INNEHÅLL

Bakgrund	1
Undersökning av organiska miljögifter 2007	1
Provtagning i anslutning till Badelundaåsen	4
Provtagning i anslutning till Grangärdeåsen	10
Analysresultat	11
Områdesvis diskussion	16
Referenser	17

Bilaga 1.

Ämnesbeskrivningar för vissa ämnen som analyserats.

Utdrag ur Naturvårdsverkets rapport,

Övervakning av prioriterade ämnen listade i Ramdirektivet för vatten

BAKGRUND

Länsstyrelsen har under december 2007 genomfört en provtagning av grundvattnet för 23 lokaler i länet. Organiska miljögifter, standardparametrar samt kvicksilver har analyserats. Undersökningen har finansierats med bidrag från Vattenmyndigheterna och anslag för den regionala miljöövervakningen i länet.

Den regionala övervakningen bör bland annat bidra till den kontrollerande övervakningen enligt ramdirektivet för att verifiera bedömningen av huruvida risk föreligger att ramdirektivets mål inte nås. Den bör också kunna användas till att ta fram bakgrundsvärden från ett perspektiv baserat på förhållandena inom en region eller ett vattendistrikt.

Det sker för närvarande ingen kontinuerlig provtagning och analys av grundvattnet genom Länsstyrelsen i Dalarnas län. Länsstyrelsens arbete har under senare år i stället varit inriktat på att sammanställa tillgängligt material samt göra kompletterade provtagningar inom vissa områden. Problembilden varierar i olika län varför det är viktigt att konstatera vilka specifika insatser som är mest angelägna i Dalarnas län. Radon i enskilda brunnar är ett sådant exempel där problemen är större än i de flesta andra län. Genom sammanställningen kan man få en bild av risknivåerna i olika delar av länet.

Förekomst av grundämnet uran har på senare tid uppmärksamats i bergborrade brunnar. I Länsstyrelsens undersökningar 2005 och 2006-07 av dricksvattenbrunnar påträffades höga halter i den geologiska strukturen Siljansringen. Huvudsyftet med undersökningarna var inriktade på att kartlägga förekomsten av metaller, men även radon och uran analyserades. Resultaten finns redovisade i rapporterna 2006:27 och 2007:14.

Det finns även en ambition att kartlägga situationen beträffande nitrat och bekämpningsmedel med utgångspunkt från analyser från länets vattentäkter. Provtagning och analys av vissa egenskaper hos grundvattnet sker kontinuerligt i samtliga kommunala vattentäkter samt i större enskilda vattentäkter som benämns tillsynsvattentäkter. En tillsynsvattentäkt skall normalt ha fler än 50 personer anslutna. Beroende på vattentäktens storlek varierar provtagningsfrekvensen. Den regleras vanligen av Livsmedelsverkets föreskrifter och den kommunala tillsynsmyndighetens krav. Data finns i vissa fall sedan 1940-talet. Det är alltså möjligt att ta fram uppgifter i ett långt tidsperspektiv för vissa egenskaper hos grundvattnet.

Länet har flera områden med sulfidmalmsförekomster vilket kan innebära förhöjda halter av bland annat arsenik, kadmium, bly och zink. Även inom Siljansringen förekommer tungmetaller i grundvattnet.

Utöver riktade insatser från Länsstyrelsen och analysmaterialet från vattentäkterna pågår en nationell övervakning genom SGU. Den nationella miljöövervakningen i SGUs regi omfattar huvudsakligen uppföljningen av det nationella grundvattennätet. Verksamheten har pågått sedan 1966. Syftet med grundvattennätet är att studera variationer i grundvattnets mängd och kvalitet i relation till geologi, topografi och klimat. Provtagning och analys av grundvattenkvaliteten inom Dalarnas län omfattar numera 5 stationer i norra länsdelen.

UNDERSÖKNING AV ORGANISKA MILJÖGIFTER 2007

Länsstyrelsen har således tidigare inriktat miljöövervakningen av grundvatten på att kartlägga bland annat förekomst av metaller, uran, radon och bekämpningsmedel. Inriktningen inför 2007 blev att titta på organiska miljögifter för ämnen som normalt inte analyseras vid standardiserade provtagningen vid vattentäkterna.



De 23 stationerna som provtogs 2007

SGU har under 2003- 2006 undersökt förekomsten av organiska miljögifter i grundvatten. I detta projekt ingick 18 källor över hela landet, dock ingen inom Dalarnas län. Utgångspunkten för Länsstyrelsens undersökning 2007 blev därför att använda samma analysparametrar som SGU använt. Man skulle på så sätt kunna jämföra resultaten, titta på bakgrundsvärden, etc. Länsstyrelsens undersökning syftade även till att ta med provpunkter inom urbant påverkade områden.

Inom Dalälvens avrinningsområde prioriterades länets viktigaste grundvattenresurs, Badelundaåsen för undersökningen. För Norra Östersjöns avrinningsområde i Dalarnas län togs ett parti av Grangärdeåsen med. Här ligger de viktiga grundvattentäkterna Östansbo i Ludvika kommun och Snöån i Smedjebackens kommun.

Undersökningen har genomförts för ett antal delområden, fem längs Badelundaåsen och ett längs Grangärdeåsen. Utgångspunkten har varit att det bör finnas fyra provtagningsplatser inom varje

delområde någorlunda jämnt fördelat från en vattendelare till en utströmningspunkt. Det här förhållandet har inte kunnat åstadkommas i varje delområde men i samtliga delområden har grundvatten en entydig strömningsriktning. Syftet är alltså att studera hur påverkan varierar längs grundvattenströmmen i åsbildningen. Eftersom provtagningen är kostsam har delområdena prioriterats främst med hänsyn till urban påverkan i respektive delområde.

Provtagning var ursprungligen tänkt att omfatta 6 delområden med 4 provtagningsstationer vardera vilket skulle innebära totalt 24 provtagningsstationer. Station 10 vid Rommehed utgick på grund av svårigheter att hitta lämplig brunn. Station 8 avsåg ursprungligen en enskild brunn vid Fornby. Brunnen gick inte att lokalisera varför provet togs i närliggande vattensamling/damm, Smäcken. En stor del av vattnet i dammen utgör utströmmande grundvatten men delvis också ytvatten från närmaste omgivningen. Det innabar att slutligen 23 stationer provtogs, tabell A.

ID	KOMMUN	PLATS	OMRÅDE	TYP	ANALYSER
1	Leksand	Insjön	Badelunda B2	Kommunal vattentäkt	1 och 2
2	Gagnef	Gräv Skanska	Badelunda B2	Enskild brunn	1 och 2
3	Gagnef	Moje	Badelunda B2	Enskild vattentäkt	1 och 2
4	Gagnef	Tallbacken	Badelunda B2	Kommunal vattentäkt	1 och 2
5	Borlänge	Båtsta	Badelunda B7	Rör	1, 2 och 3
6	Borlänge	Tjärna	Badelunda B7	Kommunal vattentäkt	1, 2 och 3
7	Borlänge	Karlsgårdens brunn	Badelunda B7	Enskild brunn	1, 2 och 3
8	Borlänge	Smäcken	Badelunda B7	Damm, ytvatten	1 och 2
9	Borlänge	Frostbrunnsdalen	Badelunda C	Kommunal vattentäkt	1 och 2
10		UTGÅR	Badelunda C		
11	Borlänge	Hovgården	Badelunda C	Enskild vattentäkt	1 och 2
12	Borlänge	Oråsen Skanska	Badelunda C	Enskild brunn	1 och 2
13	Hedemora	Tjärnan	Badelunda F	Enskild vattentäkt	1 och 2
14	Hedemora	Viggesnäs	Badelunda F	Kommunal vattentäkt	1 och 2
15	Hedemora	Petersburg	Badelunda F	Kommunal vattentäkt	1 och 2
16	Hedemora	Grådö	Badelunda F	Enskild vattentäkt	1 och 2
17	Avesta	Grönvallen	Badelunda H	Enskild vattentäkt	1 och 2
18	Avesta	Germundsbo	Badelunda H	Kommunal vattentäkt	1 och 2
19	Avseta	Åsbo	Badelunda H	Rör	1, 2 och 3
20	Avesta	Mästerbo	Badelunda H	Kommunal vattentäkt	1, 2 och 3
21	Ludvika	Lorensberga	Grangärdeåsen	Rör	1, 2 och 3
22	Ludvika	Östansbo	Grangärdeåsen	Kommunal vattentäkt	1 och 2
23	Smedjebacke	Snöån	Grangärdeåsen	Kommunal vattentäkt	1 och 2
24	Smedjebacke	Nyåkern	Grangärdeåsen	Rör	1, 2 och 3

Tabell A

Analys 1, Organiska miljögifter (OM)

De ämnen som var aktuella för analys i enlighet med SGUs undersökning av organiska miljögifter framgår av tabell 1. Som analyslaboratorium anlätades IVL, Göteborg. För analysen erfordrades 3,5 liter vatten som levererades i 4 glasflaskor till laboratoriet den 4 och 5 december 2007.

Tyvärr skadades flera glasflaskor i postens transport till laboratoriet varför kompletterande provtagning måste utföras vid en del stationer den 11 december 2007.

Analys 2, Standardanalys (ST)

Det gjordes också en standardanalys av grundvattnet enligt tabell 2. Det är samma standardanalys som normalt utförs vid dricksvattentäkter. Proverna skickades i plastflaskor till analyslaboratoriet Analycen, Lidköping

Analys 3, Kvicksilver (HG)

Vid några utvalda stationer gjordes även analys av totalhalten kvicksilver. Analysen utfördes av IVL, Göteborg.

1. Analyspaket organiska miljögifter

Grupp	Ämne	Sort	Det. gräns ng/l
PAH	Naphthalene	ng/l	0,4
PAH	Acenaphthene	ng/l	0,1
PAH	Fluorene	ng/l	0,06
PAH	Phenanthrene	ng/l	0,1
PAH	Anthracene	ng/l	0,02
PAH	Fluoranthene	ng/l	0,2
PAH	Pyrene	ng/l	0,2
PAH	Benzo(a)anthracene	ng/l	0,2
PAH	Chrysene	ng/l	0,1
PAH	Benzo(b)fluoranthene	ng/l	0,1
PAH	Benzo(k)fluoranthene	ng/l	0,04
PAH	Benzo(a)pyrene	ng/l	0,08
PAH	Dibenzo(a,h)anthracene	ng/l	0,1
PAH	Benzo(g,h,i)perylene	ng/l	0,4
PAH	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ng/l	0,6
Pesticider	α-HCH	ng/l	0,05
Pesticider	β-HCH	ng/l	0,08
Pesticider	γ-HCH	ng/l	0,20
Pesticider	α-klordan	ng/l	0,10
Pesticider	β-klordan	ng/l	0,10
Pesticider	Trans-nonaklor	ng/l	0,09
VOC	Bensen	ng/l	1,0
VOC	Toluen	ng/l	1,2
VOC	Etylbensen	ng/l	0,16
VOC	m+p-xylen	ng/l	0,40
VOC	o-xylen	ng/l	0,67
VOC	summa xylen	ng/l	1,1
VOC	1,2,3-Trimetylbenzen	ng/l	1,0
VOC	1,2,4-Trimetylbenzen	ng/l	1,0
VOC	1,2,5-Trimetylbenzen	ng/l	1,0
VOC	Styren	ng/l	1,0
Klor. lösningsm.	1,2-Dikloreten	ng/l	20
Klor. lösningsm.	Diklormetan	ng/l	20
Klor. lösningsm.	Tetra kloreten	ng/l	20
Klor. lösningsm.	Trikloretan	ng/l	20 (5)
Klor. lösningsm.	Triklormetan	ng/l	20 (3)
Fenolära föreningar	4-para-nonylfenol	ng/l	0,5
Fenolära föreningar	2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	ng/l	2
Fenolära föreningar	Pentaklorfenol	ng/l	1

Tabell 1 visar ämnen som analyserades av IVL. Dessutom analyserades samma laboratorium också totalhalten kvicksilver. Detektionsgränsen för kvicksilver låg på 0,1 ng/l

Tabell 1

2. Analyspaket standardprovtagning

* Avser - Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten

Grupp	Ämne	Sort	Gränsvärde * tjänligt med anmärkning	Gränsvärde * otjänligt
Fysikalisk egenskap	Alkalinitet	mg/l		
Fysikalisk egenskap	COD(Mn)	mg/l		
Fysikalisk egenskap	Färg	mg/l Pt	15	
Fysikalisk egenskap	Konduktivitet	mS/m	250	
Fysikalisk egenskap	Lukt			Tydlig, m stark
Fysikalisk egenskap	pH		> 7,5	10,5
Fysikalisk egenskap	Grumlighet			
Metaller	Aluminium, Al (mg/l)	mg/l	0,1	
Metaller	Järn, Fe (mg/l)	mg/l	0,1	
Metaller	Kalcium, Ca	mg/l	100	
Metaller	Kalium, K (mg/l)	mg/l		
Metaller	Koppar, Cu	mg/l	0,2	2,0
Metaller	Magnesium, Mg	mg/l	30	
Metaller	Mangan, Mn (mg/l)	mg/l	0,05	
Metaller	Natrium, Na (mg/l)	mg/l	100	
Metaller	Totalhårdhet (°dH)	°dH		
Närsalter	Amoniumkväve (Ammoniumnitrogen) NH ₄ -N	mg/l		
Närsalter	Nitritkväve, (Nitritnitrogen) NO ₂ -N (mg/l)	mg/l		
Anjoner	Fluorid, F (mg/l)	mg/l		1,5
Anjoner	Klorid, Cl (mg/l) SSEN-ISO	mg/l	100	
Anjoner	Nitratkväve, (Nitratnitrogen) NO ₃ -N (mg/l)	mg/l	5	11,4
Anjoner	Sulfat, SO ₄ (mg/l)	mg/l	100	

Tabellen 2

Standardparametrar som normalt tas vid vattenverken en eller flera gånger per år

PROVTAGNING I ANSLUTNING TILL BAD- 15 delområden DELUNDAÅSEN

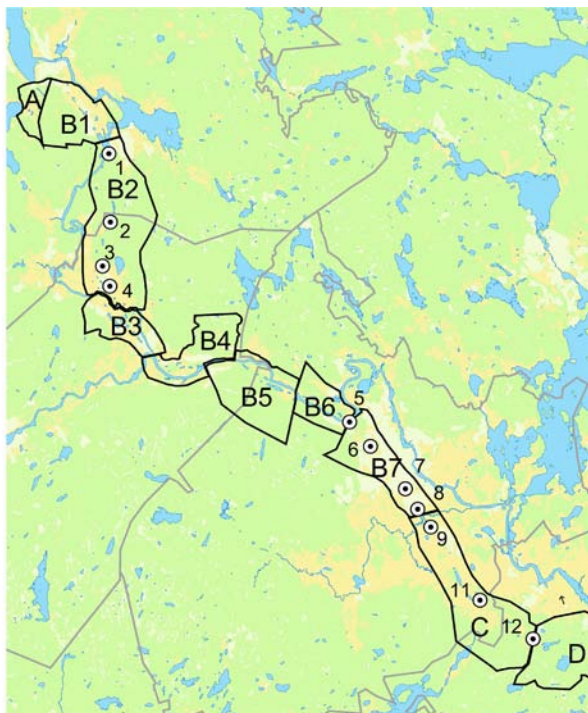
Badelundaåsen sträcker sig från Siljan till Mälaren. I Dalarnas län berörs sex kommuner, Leksand, Gagnef, Borlänge, Säter, Hedemora och Avesta. Åsbyggnaden har mycket stor betydelse för dricksvattenförsörjningen i länet. En stor del av länets befolkning får sin huvudvattenförsörjning från Badelundaåsens drygt 40 allmänna och enskilda vattentäkter.

Det totala uttaget för dricksvattenproduktion motsvarar för närvarande ca 107 000 personer (pe). Större enskilda kommersiella uttag sker vid Grådö mejeri och Leksandsbröd och motsvarar för närvarande ca 2 300 (pe). Det finns planer på uttag vid Lennheden för Borlänges och Falu tätorters behov. Även vid Grådö mejeri planeras ökat uttag motsvarande ca 7 200 (pe). Ett framtida totalt uttag skulle kunna utgöra drygt 150 000 (pe). Det skulle innebära att mer än halva befolkningen i länet skulle få sin dricksvattenförsörjning från Badelundaåsen.

Åssträckningen inom Dalarnas län kan indelas i delområden som baseras på vattendelare och utströmningsområden längs sträckan. En sådan indelning ger 9 områden A – I. varje sådant område har grundvattenströmmen endera en sydlig riktning eller en nordlig. Område B har en sydlig strömningsriktning men har delats in i ytterligare 7 delområden (B1 – B7) där gränsdragningen baseras på platser där åsen korsar Dalälven. Denna indelning ger således totalt 15 delområden och framgår av översiktskartorna på motstående sida.

Område B2 inom Leksands och Gagnefs kommuner

Delområde B2 sträcker sig från Häradsbygden i Leksands kommun till Gagnefs kyrkby vid Dalälven i Gagnefs kommun. Strömningsriktningen är sydlig. Det finns relativt lite bebyggelse längs sträckan. Merparten är skog men det finns en del jordbruksmark i söder. Omfattande grusbrytning pågår vid Gräv. Provtagning har skett vid fyra stationer.



Badelundaåsens norra sträckning Leksand - Tunaån. För Badelundaåsens delområden gäller att strömningsriktningen är nordlig för delområdena A, C, E, G och I samt sydlig för B, D, F och H.

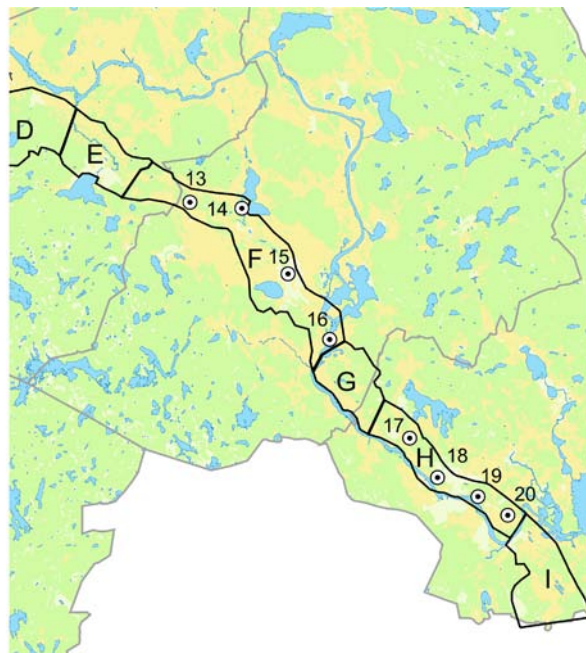
1. Insjön

Insjön, är en allmän vattentäkt som tillhör Dala Vatten och Avfall AB. Vattentäkten är numera tagen ur bruk men fungerar som reserv. Vattenuttaget sker normalt från flera jordbrunnar.

Provet togs inne i vattenverksbyggnad från Br4. Pumpen startades och kördes ca 10 min innan provtagning. Provtagningen utfördes 2007-12-04 av Bo Fritz, Midvatten med Göte Gruvman som medverkande.



Bilden visar den omfattande grusbrytningen vid Gräv. Som framgår av bilden är skogen dominerande i norra delen av område B2. Röd markering visar läget för Skanskas brunn vid Gräv grustag, nr 2. Provtagningsbrunnen ligger uppströms materialtäckerna vid Gräv vilket innebär att man inte via analysresultatet kan visa eventuella effekter från materialbrytningen



Badelundaåsens södra sträckning Ljusterån - Dalälven vid Brunnbäck

2. Gräv, Skanska

Vid Grävs grustag finns en grävd brunn som tillhör Skanska. Den har en liten brunnsöverbyggnad och ligger nere i grusgropen. Vid provtagningen spolades vattnet med ca 20 l/min genom slang i 15 min innan provet togs. Provet togs ur slangen då annat ej var möjligt. Provtagningen utfördes 2007-12-04 av Bo Fritz, Midvatten.

Läge: x = 6723977 y = 1460230

3. Moje

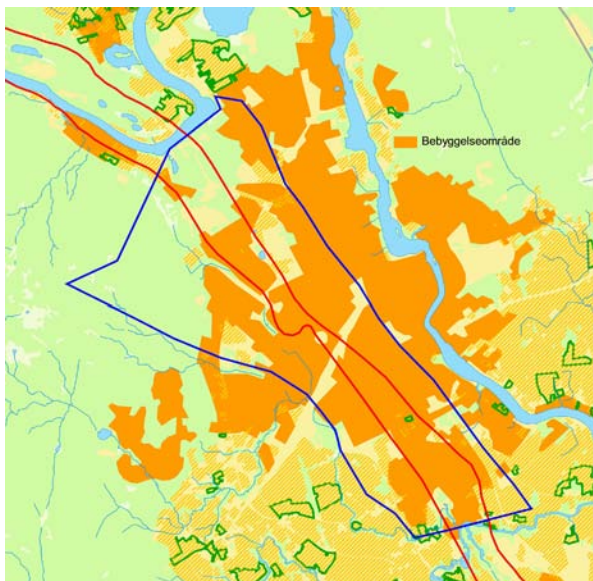
Moje är en enskild vattentäkt som drivs av en vattenledningsförening. Brunnen är nedförd i gruslagren. Vid provtagningen togs provet ur tappkran vid brunn. En spolning genomfördes ca 10 min med 15 l/min innan provet togs.

Provtagningen utfördes 2007-12-04 av Bo Fritz, Midvatten

4. Tallbacken

Tallbacken är en allmän vattentäkt som tillhör Dala Vatten och Avfall AB. Brunnen är nedförd i gruslagren. Provet togs ur rostfri ventil i överbyggnaden. En spolning om ca 5 min utfördes innan provtagning. Det var viss svårighet att ta prov då ingen vinkel fanns på ventilen.

Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-04. Roger Lundqvist assisterade.



En stor del av område B7 omfattas av bebyggelseområden. Röd linje markerar primärt tillrinningsområde och blå sekundärt tillrinningsområde för Åssträckningen

Område B7 inom Borlänge kommun

Område B7 sträcker sig från Båtsta vid Dalälven i norr till Tunaån i söder. Utströmningen sker vid Tunaån och strömningsriktningen för området är sydlig. Området har stor urban påverkan söder om Båtsta. Provtagning har skett vid fyra stationer.

5. Båtsta

Platsen ligger i anslutning till Dalälven på den södra sidan om älven. Provtagningsröret, Rb0710, etablerades i november av Länsstyrelsen. Läget kan anses vara strategisk mellan de två stora vattentäkterna Tjärna och Lennheden. Vid provtagningen var grundvattenytan innan pumpning



Grundvattenröret vid Båtsta som etablerades 2007

4.40 m. Pumpningen utfördes med dubbel 12 V pump från kl 08.45 till 14.20. Flöde var ca 7 l/min. Vattnet var klart och fint vid provtagning. Provtagningen utfördes 2007-12-04 av Bo Fritz, Midvatten.

Provtagningsrörets koordinater x = 6710530
y = 1476370

6. Tjärna

Tjärna är en allmän vattentäkt som tillhör Borlänge Energi. Flera brunnar är nedförda i underliggande grus och sandlager. Provtagningen utfördes när brunnarna Br 2 och Br5 var idrift. Provet togs i källaren på vattenverket tillsammans med maskinist Bengt Strand. Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-04.

7. Karlsgården

Karlsgården är en enskild vattentäkt var brunn är nedförd i jordlager. Provtagningen utfördes i brunnshuset efter en spolning genom slang under ca 30 minuter. Spolningskapaciteten var ca 10 liter/minut och temperaturen var 7,2 grader. Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten 2007-12-05

8. Smäcken

Smäcken är vattensamling som är något (0 - 0,5 m) uppdämt i förhållande till intilliggande Tunaån. Den kan sägas utgöra ett utströmningspunkt för Badelundaåsens grundvatten i Tunaån. Smäcken finns dokumenterad av SGU som källa nr 73 i Dalarnas län. Emellertid består vattensamlingen inte enbart av grundvatten utan tillrinning sker även via ytvatten från intilliggande område.



Överfallsdammen i anslutning till träbron på bilden. Smäcken är vattensamlingen i bakgrunden.

Provtagningen av Smäcken utfördes av Dan Persson, Midvatten 2007-12-05. Provet togs vid överfallet uppströms Folkhögskolan vid gångbron över utloppet. Flödet uppskattades till ca 100- 130 liter/minut. Vattnet var något färgat, ändock få partiklar. Temperaturen låg på 3,8 grader.

Område C inom Borlänge och Sätters kommuner

Området C sträcker sig från Oråsen i Sätters kommun till Frostbrunnsdalen och Tunaån i norr. Utströmning sker i Tunaån. Strömningsriktningen är nordlig. I norra delen finns en del bebyggelse och jordbruksmark, i söder huvudsakligen skog. Provtagning har skett vid tre stationer.

9. Frostbrunnsdalen

Vid Frostbrunnsdalen ligger en allmän vattentäkt som nyttjas av Borlänge Energi. Inom dalen påträffas även artetiskt strömmande grundvatten. Vattentäktens brunnar är nedförda i Badelundaåsens underliggande jordlager. Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-11. Provet togs i brunnshuset efter en spolning under ca 10 minuter med 8 liter i minuten. Temperaturen var 6,5 grader

11. Hovgården

Hovgården äre en enskild vattentäkt som nyttjar grundvatten för drift av värmepump. Provet togs i utloppet av en returslang från värmepumpen. Slangen mynnar i ett större dike nedan Hovgården. Slangen låg på ca 60 cm djup. Slangen stadgades upp med stöttor så att den låg ovan vattenytan vid provtagningen. Provtagningen gick bra med ingen påverkan från omgivande vatten (smältvatten). Temperaturen låg på 4,8 grader.

Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten 2007-12-05

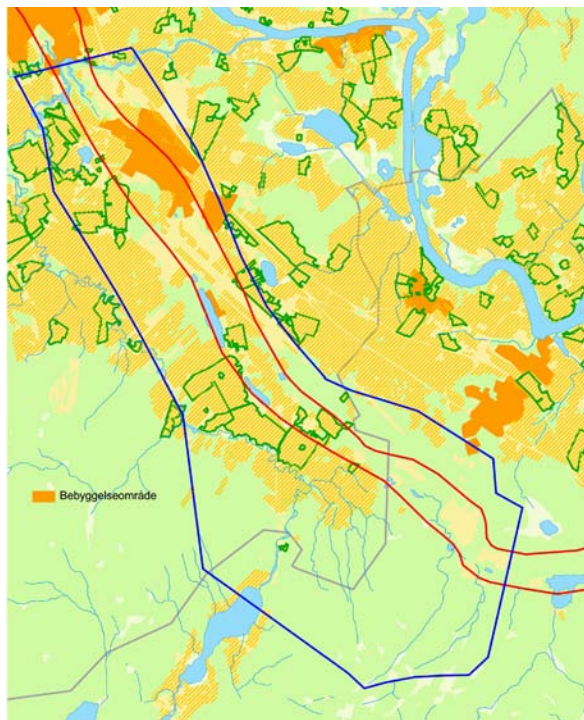
Utloppsledningens koordinater:

x = 6698515 y = 1485155

12. Oråsen

Provtagningen utfördes vid en grävd brunn inom Skanskas materialtäktområde. Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten 2007-12-05. Provet gick inte att ta direkt i brunnen utan provtagningen utfördes i en manskapsbod och kranen där. Spolning skedde med ca 8 l/s under ca 30 minuter. Temperaturen var 7,2 grader.

Koordinater, x = 6695905 y = 1488725



Område C omfattas till större delen av skogs- och jordbruksmark. Röd linje markerar primärt tillrinningsområde och blå sekundärt tillrinningsområde för åssträckningen



Den nordligaste delen av materialtäkterna vid Oråsen sett från norr mot söder. Röda punkten visar läget för provtagningsbrunnen. Provtagningsbrunnen ligger således uppströms materialtäkterna vid Oråsen vilket innebär att man inte via analysresultatet kan visa eventuella effekter från materialbrytningen



Område C omfattas till större delen av skogs- och jordbruksmark. Röd linje markerar primärt tillrinningsområde och blå sekundärt tillrinningsområde för åssträckningen

Område F inom Hedemora kommun

Delområde F sträcker sig från Bispberg i Sätters kommun till Grådö vid Dalälven i Hedemora kommun. Strömningsriktningen är sydlig. Tätbebyggelse påträffas i anslutning till Hedemora. I övrigt dominerar andelen jordbruksmark i förhållande till skogsmark. Provtagning har skett vid fyra stationer.

13. Tjärnan

Tjärnan utgörs av en enskild vattentäkt vars brunn är nedförd i jordlagren. Flaskorna vid första provtagningen skadades i Postens transport till laboratoriet varför ytterligare prov togs 2007-12-11 av Dan Persson, Midvatten.

Provet togs i huvudbyggnaden från kran i städskrub. Vattnet spolades först under ca 15 minuter med ca 8 liter i minuten. Temperaturen var 6,2 grader.

14. Viggesnäs

Viggesnäs är en allmän vattentäkt som nyttjas av Hedemora Energi. Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-04.

Provtagningen utfördes på råvatten som togs ur en kran vid bänk. Vattnet tappades först med 3 liter per minut under 15 minuter. Temperaturen låg på 6,2 grader.

15. Petersburg

Petersburg är en allmän vattentäkt som nyttjas av Hedemora Energi. Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-04. Provet togs i brunnshuset efter att pumpen startats manuellt. Först spolades vattnet med ca 8-10 liter/minut. Temperaturen var 6,9 grader.

16. Grådö

Vattentäkten vid Grådö nyttjas av Milko Grådö mejeri. Viss andel distribueras även som kommunalt vatten till enskilda förbrukare. Flera brunnar är här nedförda i anslutning till Badelundaåsens utströmningsområde i Dalälven. Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten 2007-12-11. Provet togs vid nya brunnarna 4 och 5. Först spolades ca 5 minuter med 10 liter/minut. Temperaturen låg på 6,5 grader.

Område H inom Avesta kommun

Området H sträcker sig från Långsjön vid Hedemoragränsen i norr till Mästerbo/Brunnbäck vid Dalälven i söder. Utströmning sker i Dalälven. Strömningsriktningen är sydlig. Provtagning har skett vid fyra stationer.

17. Grönvallen

Den enskilda vattentäkten är en jordbrunn nedförd i gruslagren. Vattentäkten försörjer Grönvallen.

Provtagningen genomfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-11. Provet togs vid brunnshuset via den slang som lagts ut. Slangen spolades ur under ca 15 minuter med 40 liter/minut innan provtagningen. Temperaturen var 5,7 grader

18. Germundsbo

Germundsbo är en allmän vattentäkt som tillsammans med vattentäkten vid Brunnbäck försörjer Avesta och Norberg.

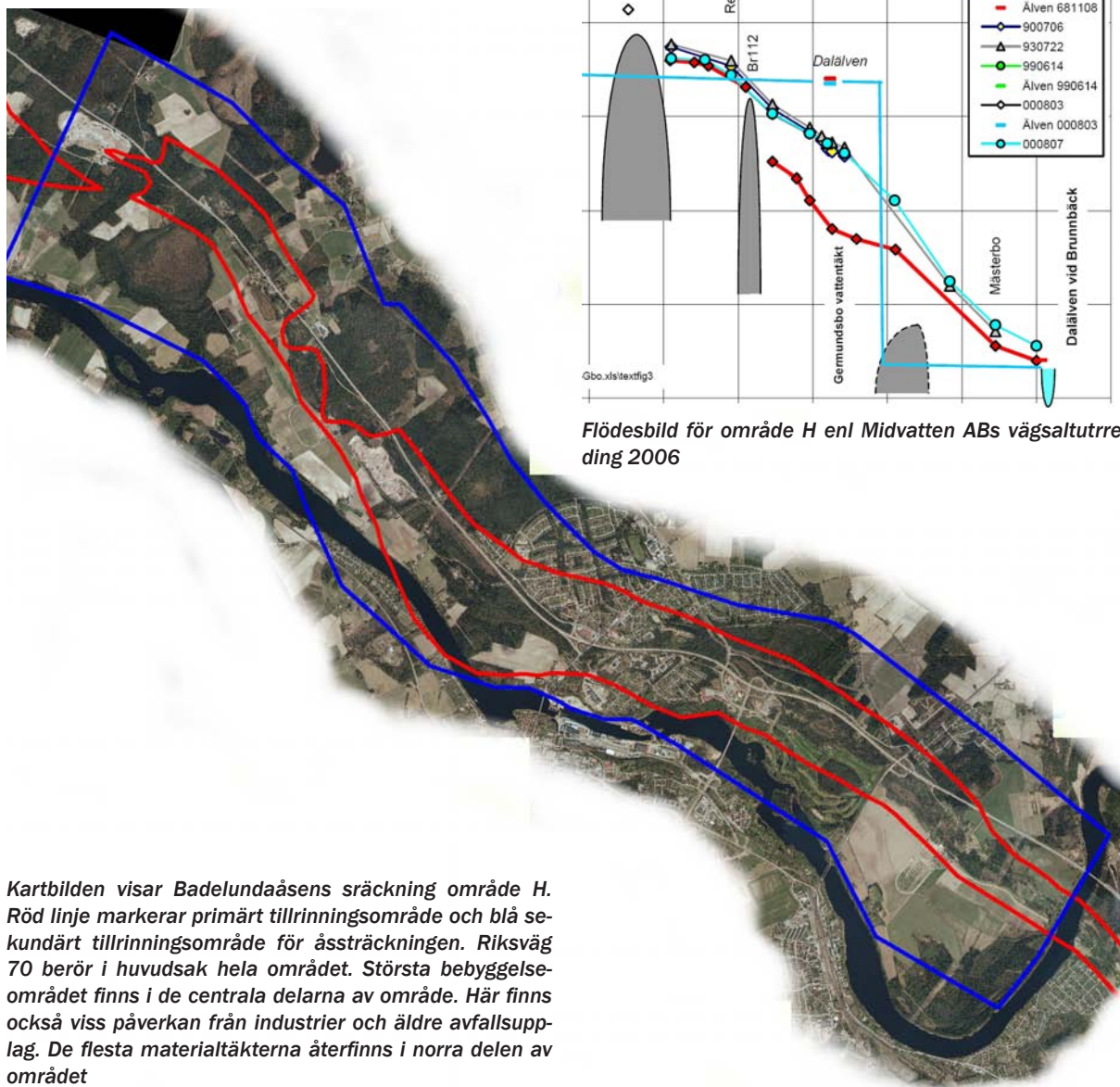
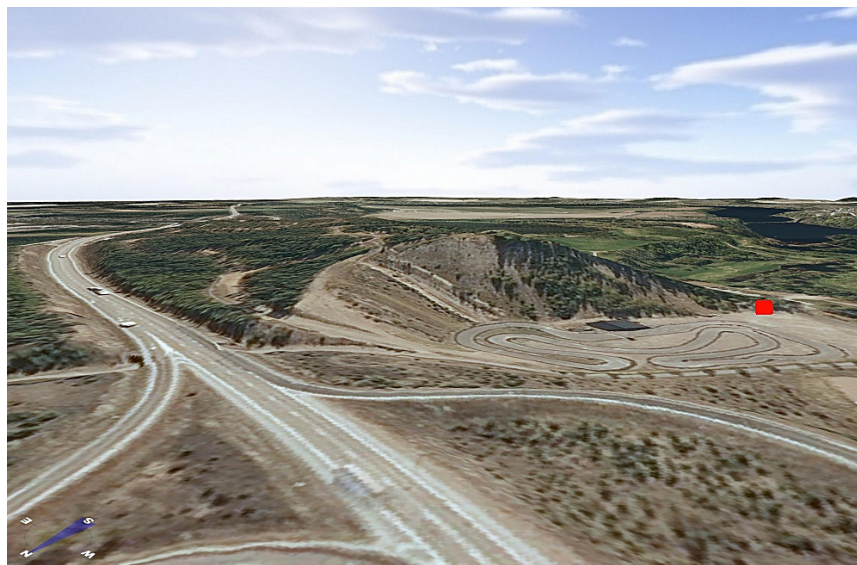
Provtagningen genomfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-04. Provet togs ur en kran på råvattenledningen. Innan provtagningen gjordes en spolning i 5-10 minuter med ca 1,5-2 liters flöde. Temperaturen var 7,0 grader.

19. Åsbo Rb 8901

Vid Åsbo finns en gammal materialtäkt. Provtagningen skedde i ett grundvattenrör Rb 8901 med koordinater, x = 6670185 y = 1522310

Provtagningen genomfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-11. Innan provtagningen gjordes en pumpning under 3 timmar och 30 minuter. Flödet vid pumpningen låg på 10 liter/minut. 7,1 grader. GVV-RÖK 26,535 m.

Bilden visar en äldre material-täkt vid 19. Åsbo i riktning från norr mot söder. Till vänster ligger riksväg 70. Vid den röda punkten är provtagningsör Rb 8901 beläget



Kartbilden visar Badelundaåsens sräckning område H. Röd linje markerar primärt tillrinningsområde och blå sekundärt tillrinningsområde för åssträckningen. Riksväg 70 berör i huvudsak hela området. Största bebyggelseområdet finns i de centrala delarna av område. Här finns också viss påverkan från industrier och äldre avfallsupplag. De flesta materialtäckerna återfinns i norra delen av området

20. Mästerbo

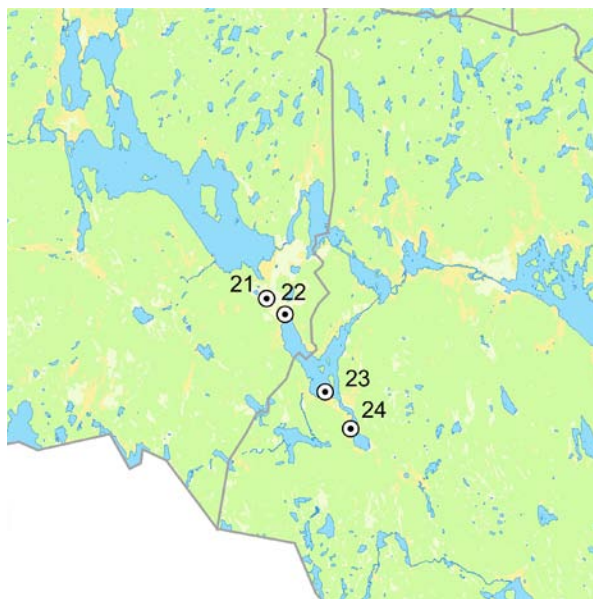
Mästerbo är en allmän kommunal vattentäkt som tagits ur bruk och som numera används som reserv för Germundsbo och Brunnbäck. Vattenflödet i Badelundaåsen har för detta avsnitt beräknats till 70 l/s (Midvatten, salt utredningen 2001)

Provtagningen utfördes av Dan Persson, Midvatten, 2007-12-11. Provet togs ur rostfritt rör som anslutits till ledning. Innan provet togs kördes pumpen under någon timme. Därefter skedde en spolning under 5 min genom det rostfria röret med ca 7-8 liter/minut. Temperaturen var 8,2 grader.

PROVTAGNING I ANSLUTNING TILL GRANGÄRDEÅSEN

Den åsbildning som går under benämningen Grangärdeåsen sträcker sig från Björbo i Gagnefs kommun, vidare söderut mot Grangärde i Ludvika kommun och ytterligare söderut mot Björsjö i Smedjebackens kommun.

Provtagningen har skett för ett avsnitt som berör Ludvika och Smedjebackens kommuner. Totalt fyra stationer har provtagits. Strömningförhållandena är inte utredda för hela åssträckningen men för det nu aktuella avsnittet för provtagningen är grundvattenströmmen sydlig. Omedelbart norr om den nordligaste stationen, Lorensberga, finns troligen en grundvattendelare. Inom provtagningssträckan passerar här Grangärdeåsen sjön



Kartbilden visar stationerna i Ludvika och Smedjebackens kommun

Haggen. Det är inte troligt att det sker något omfattande grundvattenutbyte mellan de två norra stationerna och de två södra.

21. Lorensberga

Området ligger i de centrala delarna av Ludvika tätort. Provtagningsröret är ett 2" stålör och har beteckningen Rb6026 med koordinaterna, $x = 6667920$ $y = 1464920$

Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-05. Grundvattenytan låg på 6.25 m. Innan provtagningen utfördes pumpning med dubbel 12 V pump. Pumpningen skedde med ca 7 l/min från kl 12.30 till 13.40. Provet var något grumligt vid provtagning.

22. Östansbo

Östansbo är en allmän vattentäkt belägen strax söder om Ludvika tätort. Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-05. Provet togs från en kran i vattenverkets källare. Vattnet är råvatten som kommer från brunn Br 5. Innan provtagningen gjordes en spolning under ca 5 minuter. Medverkade gjorde Sören Lindberg på vattenverket.

23. Snöån

Snöån är en allmän vattentäkt som drivs av Smedjebackens Energi AB. Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-05. Provet togs ur en tappkran i råvattenbrunnens överbyggnad. Innan provtagningen skedde en spolning om ca 10 min. Medverkade vid provtagningen var Robert Björklund.

24. Nyåkern

Nyåkern ligger strax söder om Snöån. Här finns ett 2" grundvattenrör, Pb 7405, med koordinaterna $x = 6660370$ $y = 1469780$

Provtagningen utfördes av Bo Fritz, Midvatten 2007-12-05. Grundvattenytan låg på 3.36 m. Innan provtagningen utfördes en pumpning med dubbel 12 V pump och med ca 7 l/min från kl 10.15 till 12.15. Provet var klart och fint vid provtagningen.

ANALYSRESULTAT

Det togs tre separata vattenprov för de tre analyser som var aktuella för undersökningen.

1. Organiska miljögifter

Vid urvalet av parameterar som analyserades har SGUs tidigare undersökning av grundvatten 2004-2006, (ref. 2, ej publicerad) legat som grund. Det är således samma parametrar, detektionsgränser och analyslaboratorium som använts. Det innebär att man skall kunna jämföra resultaten. Utgångspunkten för SGU har bland annat varit att undersöka halterna av ämnen som är upptagna i EGs direktiv om prioriterade ämnen.

För grundvatten finns för närvarande inget utarbetat nationellt förslag men för ytvatten har Naturvårdsverket under april 2008 publicerat: *Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten*, ref (1).

Av rapporten framgår att den utgör en genomgång samt rekommendationer för de 33 prioriterade ämnena inom ramdirektivet för vatten (2000/60/EG). Naturvårdsverket vill tydliggöra slutsatser kring hur de prioriterade ämnena i ramdirektivet för vatten bör övervakas i ytvatten inom Sverige. Till Naturvårdsverkets rapport finns listat i tabellform de 33 prioriterade ämnena, tabell B.

Tabell B visar de 33 prioriterade ämnena med CAS nr och namn. Naturvårdsverkets har bedömt om ämnet bör övervakas i matrisen ytvatten endera som som nationellt eller regionalt intresse. Ämnen som Naturvårdsverket har bedömt intressant för övervakning har markerats med j = av intresse och n = ej av intresse. (Dock har ej behovet av mätningar i biota ut ex hälsosynpunkt bedömts). Ämnen som analyseras i Länsstyrelsens undersökning av grundvatten, OM 2007, har markerats med x.

Nr	CAS nr	Ämne	SNV rek	OM 2007
1	15972-60-8	Alaklor	n	
2	120-12-7	Antracen	n	x
3	1912-24-9	Atrazin	n	
4	71-43-2	Bensen	j	x
5	32534-81-9	Bromerade difenyletrar	j	
6	7440-43-9	Kadmium och kadmiumföreningar	j	
7	85535-84-8	C10-13-kloralkaner (klorerade paraffiner)	n	
8	470-90-6	Klorfenvinfos	n	
9	2921-88-2	Klorpyrifos	n	
10	107-06-2	1,2-Dikloretan	j	x
11	1975-09-02	Diklormetan	n	x
12	117-81-7	Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	j	
13	330-54-1	Diuron	n	
14	115-29-7	Endosulfan	j	
15	206-44-0	Fluoranten	j	x
16	118-74-1	Hexaklorbensen (HCB)	n	
17	87-68-3	Hexaklorbutadien (HCBd)	n	
18	608-73-1	Hexaklorcyklohexan (HCH)	n	
19	34123-59-6	Isoproturon	n	
20	7439-92-1	Bly och blyföreningar	j	
21	7439-97-6	Kviksilver och kvicksilverföreningar	j	x
22	91-20-3	Naftalen	n	x
23	7440-02-0	Nickel och nickelföreningar	j	
24	104-40-5	Nonylfenol (4-Nonylfenol)	j	x
25	140-66-9	Oktylfenol	j	
26	608-93-5	Pentaklorbensen	n	
27	87-86-5	Pentaklorfenol (PCP)	n	x
28	x (se nedan)	Polyaromatiska kolväten (PAH)	j	x
x	50-32-8	Benso(a)pyren	j	x
x	205-99-2	Benso(b)fluoranten	j	x
x	207-08-9	Benso(k)fluoranten	j	x
x	191-24-2	Benso(g,h,i)perylene	j	x
x	193-39-5	Indeno(1,2,3-cd)pyren	j	x
29	122-34-9	Simazin	n	
30	688-73-3	Tributyltennföreningar (TBT)	j	
31	12002-48-1	Triklorbensen	n	
x	120-82-1	(1,2,4-triklorbensen)	n	
32	67-66-3	Triklormetan (kloroform)	n	x
33	1582-09-8	Trifluralin	n	

Tabell B

Vad som slutligen bedöms relevant i förhållande till grundvatten är således fortfarande en öppen fråga. I tabell B har ämnen som analyserats inom ramen för denna undersökning markerats med x.

Naturvårdsverkets rapport har också en ämnesbilaga med beskrivning av användningsområden, EQS-gränsvärden samt bedömningar. För de ämnen som analyserats i Länsstyrelsens undersökning finns dessa ämnesbeskrivningar tillgängliga som ett utdrag från Naturvårdsverkets rapport, bilaga 1.

De 39 parametrar som ingick i föreliggande undersökning är förtecknade i tabell 1. Som framgår av tabellen ligger detektionsgränserna för flertalet ämnen under 1 ng/l. Vattenproverna har i sin helhet analyserats av IVL och resultaten framgår av tabell 3A och 3B.

Trikloret och tetrakloret

Trikloret och tetrakloret finns med bland de analyserade ämnena. Dessa är utvalda som de organiska substanser som medlemsstaterna bör sätta tröskelvärden för enligt EU:s direktiv om skydd av grundvatten mot föroreningar och försämring (2006/118/EG). Analysen för trikloret och tetrakloret har i tre fall angetts med tecknet större än (>). Orsaken till att inte det anges ett specifikt värde är att analysen är inriktad på låg detektionsgräns och relativt höga värden kan då endast anges med tecknet större än. Det innebär således att det verkliga analysvärdet inte har fastställts samt kan ligga högt.

Livsmedelsverkets gränsvärde, otjänligt dricksvatten, för de två substanserna ligger på 10000 ng/l.

PAH

SGUs landsomfattande undersökning omfattade 18 källor varav samtliga ingår i det nationella övervakningsprogrammet för grundvatten. Inom gruppen PAH analyserades 15 ämnen. I SGUs undersökning förekom detekterbara mängder i 14 av de 18 källorna. I Länsstyrelsens undersökning motsvaras det av 17 av 23 stationer.

Av tabell C framgår summa PAH-analysvärden från de båda undersökningarna. Högsta värdet för SGUundersökningen är analysvärden från Vissbodakällan i Hallsberg (8) som visade förhållandevis mycket höga halter av PAH. I Länsstyrelsens undersökning återfanns det högsta summerade värdet för Lorensberga (21). Emellertid har IVL angett i analysvaret att PAH-profilen inte är "normal" varför störningar i analysen inte kan uteslutas.

Enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten är gränsvärdet för summan PAH 100 ng/l. Denna summa ska baseras på halterna av benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylene och inden(1,2,3-cd)pyren. Bens(a)pyren har ett eget gränsvärde på 10 ng/l.

Pesticider

Inom gruppen pesticider analyserades 6 ämnen. Varken i SGUs undersökning eller i Länsstyrelsens kunde någon av substanserna detekteras.

Undersökning	Station	Summa PAH	Bensen
SGU	1	12	2,4
SGU	2	2,8	4,9
SGU	3	0	3,3
SGU	4	0,49	1,6
SGU	5	0,1	5,4
SGU	6	0	12
SGU	7	0	2,1
SGU	8	760	3,9
SGU	9	0,48	2,6
SGU	10	0,79	4,2
SGU	11	0,26	2,1
SGU	12	0,21	1,8
SGU	13	0	1,6
SGU	14	0,80	2,3
SGU	15	0,28	1,1
SGU	16	0,59	3,3
SGU	17	0,093	2,6
SGU	18	0,63	4
LST-W	1	0	<1,0
LST-W	2	1	1,1
LST-W	3	3,2	3,8
LST-W	4	0	5,4
LST-W	5	0,17	3,1
LST-W	6	0,14	<1,0
LST-W	7	1,3	<1,0
LST-W	8	5,7	4,0
LST-W	9	0	<1,0
LST-W	11	0	<1,0
LST-W	12	0	1,4
LST-W	13	2,6	1,3
LST-W	14	1,9	7,0
LST-W	15	3,4	<1,0
LST-W	16	2,6	46,4
LST-W	17	1,4	<1,0
LST-W	18	2,2	<1,0
LST-W	19	2,8	1,1
LST-W	20	2,3	4,3
LST-W	21	9,0	<1,0
LST-W	22	2,6	5,1
LST-W	23	0	6,1
LST-W	24	2,5	4,9

Tabell C

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Enhet: ng/l	Insjön	Gräv	Moje	Gagnef	Båtsta	Tjärna	Karlsgården	Smäcken	Frosbrunnstalen	Hovgården	Oråsen
Bensen	<1.0	1,1	3,8	5,4	3,1	<1.0	<1.0	4,1	<1.0	<1.0	1,4
Toluen	15	13	11	8,4	13	8,8	16	33	6,0	5,3	22
Etylbensen	2,3	2,1	0,94	1,7	1,2	0,31	2,5	2,9	0,66	1,0	0,69
m+p-Xylen	8,2	9,2	6,1	5,3	2,1	9,3	23	6,3	6,9	5,7	5,9
o-xylen	3,5	2,3	1,0	0,89	1,7	<0.70	5,8	3,3	<0.70	<0.70	<0.70
Summa xylener	12	11	7,1	6,2	3,8	9,3	29	9,6	6,9	5,7	5,9
Styren	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3,5-TMB	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,4-TMB	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,3-TMB	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2,1	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
diklormetan	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
kloroform	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
1,2-dikloreten	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
trikloreten	1,4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
tetrakloreten	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Naphthalene	<0.6	0,88	2,7	<0.6	<0.6	<0.6	0,75	4,0	<0.6	<0.6	<0.6
Acenaphthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,38	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorene	<0.06	0,08	0,15	<0.06	0,17	0,14	0,09	0,33	<0.06	<0.06	<0.06
Phenantrene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0,43	0,58	<0.4	<0.4	<0.4
Anthracene	<0.02	<0.02	0,042	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,04	<0.02	<0.02	<0.02
Fluoranthene	<0.2	<0.2	0,35	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,40	<0.2	<0.2	<0.2
Pyren *	<0.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0.2	<0.2	<0.4
Benzo(a)anthracene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Chrysene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(b)fluoranthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(k)fluoranthene	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Benzo(a)pyrene	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Dibenso(a,h)anthracene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)perylene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Summa PAH	1,0	3,2			0,17	0,14	1,3	5,7			
a-HCH	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
b-HCH	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
g-HCH	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
g-klordan	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
a-klordan	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
transnonaklor	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
Summa HCH:er											
6-t-Butyl-2,4-xylenol	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
4-t-Oktylfenol	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
4-Nonylfenol	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Pentaklorfenol	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Totalkviksilver					<0.1	7,2	<0.1				

Tabell 3A

*Störning på pyren har gett högre detektionsgräns på några prover. ** PAH-profilen inte "normal", störning kan inte uteslutas.

	13	14	15	16	17	18	19	20	21 **	22	23	24
Enhet: ng/l	Tjännan	Viggesnäs	Petersburg	Grådö	Rembo	Germundsbo	Åsbo	Mästerbo	Lorensberga	Östransbo	Snöån	Nyåkers
Bensen	1,3	7,0	<1.0	46	<1.0	<1.0	1,1	4,3	<1.0	5,1	6,1	4,9
Toluen	21	32	4,4	4,1	<1.1	6,8	6,4	12	19	9,6	14	16
Etylbensen	0,28	1,4	1,6	<0.20	<0.20	0,31	<0.20	1,7	15	<0.20	0,49	3,0
m+p-Xylen	10	22	5,6	2,8	19	<0.40	<0.40	14	51	23	40	44
o-xylen	1,0	<0.70	<0.70	<0.70	<0.70	<0.70	<0.70	2,4	1,3	<0.70	<0.70	2,4
Summa xylener	11	22	6	3	19			16	52	23	40	46
Styren	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,3,5-TMB	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,4-TMB	<2.0	2,2	<2.0	<2.0	2,6	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,2,3-TMB	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
diklormetan	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
kloroform	<10	<10	<10	<10	<10	<10	14	18	<10	<10	<10	<10
1,2-dikloreten	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	8,3	<6.0
trikloreten	<1.0	<1.0	<1.0	1,9	<1.0	<1.0	42	>50	<1.0	2,0	<1.0	<1.0
tetrakloreten	<0.60	<0.60	3,5	1,5	<0.60	<0.60	>20	>20	<0.60	2,8	<0.60	<0.60
Naphthalene	1,1	0,92	1,0	1,4	<0.6	0,86	2,7	1,3	0,61	0,97	<0.6	0,78
Acenaphthene	<0.1	0,36	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorene	0,08	0,09	<0.06	0,26	<0.06	0,10	0,11	0,13	0,37	0,39	<0.06	0,22
Phenantrene	0,80	0,51	1,1	0,96	<0.4	0,75	<0.4	0,61	6,8	1,2	<0.4	0,95
Anthracene	0,03	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,06	0,03	<0.02	0,02
Fluoranthene	0,30	<0.2	0,84	<0.3	<0.2	0,19	<0.2	<0.2	0,66	<0.2	<0.2	0,28
Pyren *	0,30	<0.2	0,46	<0.3	0,89	0,29	<0.2	0,22	≤3.1	<0.2	<0.2	0,21
Benzo(a)anthracene	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	0,43	<0.2	<0.2	<0.2	≤9.8	<0.2	<0.2	<0.2
Chrysene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,11	<0.1	<0.1	<0.1	≤3.8	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(b)fluoranthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,19	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(k)fluoranthene	<0.04	<0.04	<0.04	<0.06	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0,04	<0.04	<0.04	<0.04
Benzo(a)pyrene	<0.08	<0.08	<0.08	<0.1	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo(g,h,i)perylene	<0.4	<0.4	<0.4	<0.6	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0.6	<0.6	<0.6	<0.9	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
Summa PAH	2,6	1,9	3,4	2,6	1,4	2,2	2,8	2,3	9	2,6		2,5
a-HCH	<0.08	<0.08	<0.08	<0.11	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
b-HCH	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
g-HCH	<0.05	<0.05	<0.05	<0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
g-klordan	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
a-klordan	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
transnonaklor	<0.09	<0.09	<0.09	<0.13	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
Summa HCH:er												
6-t-Butyl-2,4-xylenol	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
4-t-Oktylfenol	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
4-Nonylfenol	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Pentaklorfenol	<1	<1	<1	<1	49	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Totalkvicksilver							<0.1	0,12	<0.1			0,14

Tabell 3B

*Störning på pyren har gett högre detektionsgräns på några prover. ** PAH-profilen inte "normal", störning kan inte uteslutas.

Station	Alk mg/l	Alumin. Al mg/l	Ammon. nitrogen mg/l	Fluorid mg/l	Färgtal mg Pt/l	Grum- lighet art	Grum- lighet storlek	Hårdhet total dH	Järn Fe mg/l	Kalcium Ca mg/l	Kalium K mg/l	Kemisk COD-Mn mg/l
1. Insjön	160	<0.01	<0.01	0,53	<5		Ingen	7,7	<0.02	49	<1	< 1
2. Gräv Skanska	45	<0.01	<0.01	0,25	6		Ingen	1,9	0,078	12	<1	< 1
3. Moje	120	<0.01	<0.01	0,7	6		Ingen	5,3	0,11	33	<1	< 1
4 Tallbacken	140	<0.01	<0.01	0,58	<5	LP	Spår	6,5	<0.02	42	<1	< 1
5. Båtsta	75	<0.01	0,012	0,83	12		Ingen	3,1	0,28	20	<1	1,9
6. Tjärna	130	<0.01	0,039	0,71	13		Ingen	5,8	0,19	37	<1	< 1
7. Karlsgården	140	<0.01	0,041	1,4	7		Ingen	5,1	0,17	33	<1	< 1
8. Smäcken	180	<0.01	0,073	0,71	15		Ingen	8,1	0,3	50	3,1	1,7
9. Frostbrndalen	130	<0.01	<0.01	0,53	<5		Ingen	6	<0.02	38	<1	< 1
10. Utgå												
11, Hovgården	70	<0.01	0,025	0,48	<5		Ingen	3,5	<0.02	22	<1	< 1
12. Oråsen	30	<0.01	0,013	0,91	<5		Ingen	1,2	0,2	7	<1	1,6
13. Tjärnan	180	<0.01	<0.01	0,78	<5		Ingen	8,3	<0.02	53	1,6	< 1
14. Viggesnäs	150	<0.01	<0.01	0,72	<5		Ingen	7,5	<0.02	46	1,1	< 1
15. Petersburg	180	<0.01	0,014	0,77	<5		Ingen	8,2	<0.02	50	1,8	< 1
16. Grådö	210	<0.01	<0.01	0,87	<5		Ingen	9,7	<0.02	58	2,3	< 1
17. Grönvallen	190	<0.01	<0.01	1	<5		Ingen	9,2	0,11	55	2,1	1
18. Germundsbo	190	<0.01	<0.01	0,93	<5	LP	Spår	9,1	<0.02	55	1,7	< 1
19. Åsbo 8901	160	<0.01	<0.01	0,82	<5		Ingen	8,3	0,04	50	1,7	< 1
20. Mästerbo	150	<0.01	<0.01	0,76	<5		Ingen	7,8	<0.02	47	1,6	< 1
21. Lorensberga	37	0,046	0,02	0,68	22	GO	Tydlig	1,6	4,2	7,2	1,3	< 1
22. Östansbo	54	<0.01	0,019	0,87	<5		Ingen	3,7	<0.02	19	1,6	1
23. Snöån	43	<0.01	0,048	0,86	11		Ingen	2,3	0,35	12	1,5	1,3
24. Nyåkern	28	<0.01	0,042	0,5	<5		Ingen	1,6	1,2	7,8	<1	< 1

Tabell 4A

LP = Ljusa partikla GO = Gul opalescens OB = obestämd

Station	Klorid mg/l	Kond mS/m	Koppar Cu mg/l	Lukt art	Lukt styrka 20°C	Magnesium Mg mg/l	Mangan Mn mg/l	Natrium Na mg/l	Nitrat- nitrogen mg/l	Nitrit nitrogen mg/l	pH	Sulfat mg/l
1. Insjön	24	33	<0.02		Ingen	3,8	<0.01	7,1	1	<0.002	8	24
2. Gräv Skanska	1,8	9,2	<0.02	OB	Svag	0,91	<0.01	1,8	<0.1	<0.002	7,3	5,2
3. Moje	1,3	22	<0.02		Ingen	2,8	0,043	2,3	<0.1	<0.002	8,1	20
4 Tallbacken	10	26	<0.02		Ingen	2,8	<0.01	4,1	0,47	<0.002	8,2	16
5. Båtsta	2	14	<0.02		Ingen	1,3	0,043	2	<0.1	<0.002	8,1	3,8
6. Tjärna	6,6	24	<0.02		Ingen	2,7	0,096	4,1	<0.1	<0.002	8,2	15
7. Karlsgården	6,1	28	<0.02		Ingen	2,2	0,087	15	<0.1	<0.002	8,1	13
8. Smäcken	13	39	<0.02	OB	Svag	4,7	0,21	7,4	<0.1	<0.002	8	28
9. Frostbrndalen	7,8	25	<0.02		Ingen	2,9	<0.01	4,2	1	<0.002	8,2	12
10. Utgå												
11, Hovgården	10	18	<0.02		Ingen	2	<0.01	4,7	0,54	<0.002	7,2	10
12. Oråsen	3,2	8,7	0,025		Ingen	1	0,045	2,6	<0.1	<0.002	7	6,5
13. Tjärnan	15	33	<0.02		Ingen	4	<0.01	5	0,51	<0.002	8,1	12
14. Viggesnäs	16	31	<0.02		Ingen	4,4	<0.01	5,5	1,7	<0.002	8,2	20
15. Petersburg	20	40	<0.02		Ingen	5,2	<0.01	7,2	1	<0.002	7,7	15
16. Grådö	18	40	<0.02		Ingen	6,7	<0.01	7,1	0,94	<0.002	8,1	25
17. Grönvallen	42	42	<0.02		Ingen	6,5	<0.01	14	0,41	<0.002	7,9	22
18. Germundsbo	32	40	<0.02		Ingen	6,2	<0.01	10	0,54	<0.002	8,1	21
19. Åsbo 8901	41	37	<0.02		Ingen	5,8	<0.01	13	1,4	<0.002	8	20
20. Mästerbo	39	37	<0.02		Ingen	5,4	<0.01	14	1,9	<0.002	7,9	23
21. Lorensberga	2,4	11	<0.02		Ingen	2,5	0,063	6	<0.1	<0.002	6,8	14
22. Östansbo	31	23	<0.02		Ingen	4,6	<0.01	9,4	0,54	<0.002	7,2	8,4
23. Snöån	7	13	<0.02		Ingen	2,8	0,32	4,5	0,24	<0.002	7	10
24. Nyåkern	1,9	9,7	<0.02		Ingen	2	0,017	3,5	1,4	<0.002	6,6	11

Tabell 4B

LP = Ljusa partikla GO = Gul opalescens OB = obestämd

VOC

VOC-gruppen består av 9 ämnen (tabell 1). I Länsstyrelsens undersökning låg värdena för bensen under detektionsgränsen (1 ng/l) för 9 av 23 stationer. Högsta uppmätta värde låg på 46 ng/l. Livsmedelsverkets gränsvärden för otjänligt dricksvatten ligger på 1000 ng/l. Av tabell C framgår analysvärden från SGUs och Länsstyrelsens undersökningar.

Toulen detekterades i 22 av 23 stationerna i Länsstyrelsens undersökning. värdena låg inom spannet 1 - 33 ng/l. I SGUs undersökning låg intervallet inom 1,5 - 56.

Etylbensen återfanns vid 19 av 23 stationer i Länsstyrelsens undersökning inom intervallet 0,2 - 15 ng/l. För 13 stationer i SGUs undersökning låg värdena på 1,0 - 5,0.

2. Standardprovtagning

De parametrar som analyserats i standardprovtagningen vid varje station framgår av tabell 2. Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten framgår av tabellen. Vattenproverna har analyserats av Analycen AB. Analysresultaten framgår av tabell 4A och 4B.

3. Kvicksilver

Totalhalten av kvicksilver har analyserats för 7 stationer. Analysen har utförts av IVL. Resultaten framgår av tabell 3A och 3B. Anledningen till att även kvicksilver tagits med är att en undersökning 2006, Screening of WFD priority substances in Sweden, Ref (3), visade på kvicksilverhalter även i grundvatten.

Livsmedelsverkets gränsvärde för otjänligt dricksvatten ligger på 1000 ng/l.

OMRÅDESVIS DISKUSSION

Badelunda B2

Avsnitten B2 av Badelundaåsen är ca 10 km. Analysvärdena från de 4 stationerna uppvisar låga värden och likformighet. Summa PAH är något högre vid station Moje än vid övriga stationer.

Badelunda B7

Avsnitten B7 är troligen den mest urbant påverkade sträckan av Badelundaåsen. Man bör ha i beaktande att jordlagrens mäktighet i detta område är mycket stora. Överlag är det inga större variationer i analysvärdena för de fyra stationerna. Smäcken har högst PAH och Karlsgårdarna är högst när det gäller summa xylener. Båda stationerna ligger i nedre strömningsområde. Smäcken längst ned i systemet påverkas även av ytvatten. Tjärna har de

högsta kvicksilverhalter som uppmätts i undersökningen, 7,2 ng/l.

Badelunda C

Området ligger inom södra delen av Borlänge kommun och strömningsriktningen är nordlig. Resultaten från de tre stationerna är likartade med jämförelsevis låga värden.

Badelunda F

Avsnitten F av Badelundaåsen ligger har en utbredning längdmässigt på ca 20 km. Analysvärdena från de 4 stationerna uppvisar en likartad bild. Värdet för bensen vid Grådö är dock jämförelsevis högt med 46 ng/l. Det är det högsta värdet på bensen i undersökningen om än långt under Livsmedelsverkets gränsvärde för otjänligt dricksvatten på 1000 ng/l.

Badelunda H

Avsnitten H sträcker sig i huvudsak genom Avesta kommun. Grundvattnets strömningsriktning är sydlig med stationerna, Grönvallen, Germundsbo, Åsbo och Mästerbo från norr till söder. Resultaten från de 4 stationerna är någorlunda samstämmiga med undantag från trikloreten och tetrakloreten. Mätvärdena från de sydligaste stationerna Åsbo och Mästerbo har värden som avviker betydligt för dessa två parametrar. Söder om Germundsbo finns också bebyggelse och äldre industrideponier som eventuellt kan inverka.

I standardprovtagningens resultat bekräftades de tidigare kända relativt höga kloridhalter i området.

Grangärdeåsen

Stationen Lorensberga ligger inom de centrala delarna av Ludvika. Det kan vara orsaken till att summa PAH är det högsta uppmätta värdet i undersökningen, 9 ng/l. I övrigt råder ganska stor likformighet för de fyra stationernas mätvärden.

REFERENSER

1. Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten
Naturvårdsverkets rapport 5801, februari 2008

2. Organiska miljögifter i grundvatten
Mats Aastrup och Lotta Lewvin Philblad
NV-avtal Nr 2160415, Dnr 08-1464/2004, SGU, koncept ej publicerad

3. Nationwide screening of WFD
priority substancesvSWECO VIAK Screening Report
2007:1, Naturvårdsverket

ÄMNESBILAGA nr 2: Antracen C₁₄H₁₂, CAS# 120-12-7

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,1 µg/l

MAC-EQS = 0,4 µg/l

Ämnesbeskrivning

Färglösa, flakformade kristaller som är svårslösliga i vatten.

Användning

Ingen användning. Bildas oavsiktligt.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ-0,015 µg/l ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (18 st)	0,04 µg/l (medel) 0,30 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	0,002-0,008 µg/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	0,03-0,21 µg/g dw	2002	vart 6e år	3
Biota	Svenska insjöar (abborre)	0,2-2 ng/g fett	2001	Annan:	6
	Svenska kusten (abborre, tånglake)	0,1-18 ng/g fett	2001	vartannat år	6
	Hav (sill/strömning)	0,04-1,6 ng/g fett	2001		6

¹Uppmätt halt med passiva provtagare (SPMD). Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,01 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,0119 mg/l art: *Lepomis macrochirus*

EC50, Daphnia (48h): 0,036 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 0,3724 mg/l

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 1050

Log P_{ow} = 4,45

Under inverkan av UV-ljus kan ämnen som är toxiska för fisk och Daphnia bildas.

Spridningsvägar

Bildas vid ofullständig förbränning. Spridning via luft och deposition till mark och vatten.

SLUTSATS

Antracen påträffas i regel i låga halter i vatten och många mätningar låg även under kvantifieringsgränsen. Dock överskrids AA-EQS av ett maxvärde i lakvatten (men under MAC-EQS). Vissa punktkällor eller enskilda områden kan därför ha förhöjda halter. Marginalerna till kända effektnivåer är dock fortfarande stora. Antracen bedöms sammantaget inte utgöra något problemämne i Sverige och kontinuerlig övervakning enligt vattendirektivet anses därför inte nödvändigt. För sediment och biota saknas riktvärden.

ÄMNESBILAGA nr 4: Bensen C₆H₆, CAS# 71-43-2

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 10 µg/l (marina ytvatten 8 µg/l)

MAC-EQS = 50 µg/l

Ämnesbeskrivning

Det enklaste aromatiska kolvätet. Färglös vätska med aromatisk lukt som är svår-löslig i vatten.

Användning

Tillsatsämne i bensen, limmer, färger och lacker inom verkstadsindustrin.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
	Reningsverksvatten	0,5-7 µg/l	1999	-	9
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (30 st)	1,7 µg/l (medel) 24 µg/l (max)	2000	-	5
	Lakvatten, soptipp (Gbg)	3-110 µg/l	2000	-	9
Sediment	Stockholms skärgård	<0,57-<4,4 µg/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	<1,5-<2,7 µg/g dw	2002	vart 6e år	3
	Stockholm (sjöar)	<3-<14,5 µg/g dw	2002		3
Biota (fisk)	Vättern	<0,01-0,034 mg/kg TS	2001	Annan:	4
			2002	vartannat år	

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,2 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 5,9 mg/l art: *Oncorhynchus mykiss*

EC50, Daphnia (48h): 10 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 29 mg/l art: *Selenastrum capricornutum*

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 135

Log P_{ow} = 2,15

Snabb bakteriell nedbrytning under aeroba förhållanden, men mycket långsam nedbrytning vid anaeroba förhållanden.

SLUTSATS

Klorfenvinfos har i princip varit förbjudet i 6 år och ämnet hittas inte i detekterbara/kvantifierbara halter i medier förutom sediment. Något satt gränsvärde för denna matris (och biota) finns dock inte. Viss övervakning i biota och sediment kan således vara motiverat men återkommande vattenövervakning enligt direktivet anses inte aktuellt i nuläget.

ÄMNESBILAGA nr 10: Diklorethan (1,2-) C₂H₄Cl₂, CAS# 107-06-2

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 10 µg/l

MAC-EQS = ej tillämpbar

Ämnesbeskrivning

Lättflyktigt halogenerat kolväte. Färglös vätska med något sötaktig, aromatisk lukt.

Användning

Lösningsmedel.

Förbud

Inskränkt användning.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (30 st)	0 µg/l (medel) 0 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	<170–<730 ng/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	<250–<770 ng/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	<300–<2800 ng/g dw	2002		3
Biota (fisk)	Vättern	<0,05 mg/kg TS	2001-2002	Annan: vartannat år	4

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (1 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 11,8 mg/l art: *Amerikansk elritsa*

EC50, Daphnia (48h): 218 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): >443 mg/l art: *Skeletonema costatum*

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 2,0

Log P_{ow} = 1,48

Ej lättnedbrytbart, aerob nedbrytning kan dock förekomma.

Spridningsvägar

Från värmeverk, industri och avfall till luft och vatten.

SLUTSATS

Dikloretan hittas inte i detekterbara/kvantifierbara halter i någon av de undersökta matriserna. Eftersom dikloretan dessutom är ett lättflyktigt ämne har det mycket låg tendens att fördelas till sediment och i viss mån även troligen till vatten. Något gränsvärde för sediment eller biota finns dock inte.

Vattenövervakning anses inte aktuellt, då vi inte har någon anledning att tro att dikloretan utgör något problem i Sverige.

ÄMNESBILAGA nr 11: Diklormetan CH₂Cl₂, CAS# 75-09-2

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 20 µg/l

MAC-EQS = ej tillämpbar

Ämnesbeskrivning

Halogenerat kolväte. Färglös vätska med söttaktig lukt. Måttligt löslig i vatten men blandbar med många organiska lösningsmedel.

Användning

Lösningsmedel inom bl. a. kosmetikaindustrin. Komponent i färg, lacker, limmer, avfettnings- och smörjmedel för verkstadsindustrin.

Förbud

Förbjöds 1993 i konsumentprodukter och för professionell användning 1996.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (30 st)	0 µg/l (medel) 1,1 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	<1,9–<15 µg/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	<5,1–<15 µg/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	<6–<57 µg/g dw	2002		3
Biota (fisk)	Vättern	1,0–3,4 mg/kg TS	2001-	Annan:	4
			2002	vartannat år	

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,2 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 97 mg/l art: *Amerikansk elritsa*

EC50, Daphnia (48h): 224 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 240 mg/l art: *Chlamydomonas angulosa*

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 4

Log P_{ow} = 1,31

Lättnedbrytbar. Bryts ned biologiskt till bl.a. kloroform och formaldehyd. Fotokemisk nedbrytning till fosgen.

Spridningsvägar

Diffus spridning från produkter men tidigare även vid användning mot skadedjur och områden för impregnering av virke, vilket gav risk för utsläpp till närliggande mark- och vattenområden. Ämnet kan även spridas via luft.

SLUTSATS

Endosulfan återfinns generellt inte i kvantifierbara nivåer ute i miljön, då ämnet varit förbjudet i över 10 år. Dock ska påpekas att föreslagna EQS-värden många gånger är lägre än detektionsgränsen för metoden som använts. Detta är ett problem då man med säkerhet inte kan säga, att halterna verkligen är lägre än EQS. Här krävs utveckling av metoderna för säkrare bedömning. I likhet med PBDE blir detta särskilt tydligt för marina miljöer.

Endosulfan är därför ett ämne som kan anses vara av intresse för regional övervakning och som behöver utredas mer på nationell nivå.

ÄMNESBILAGA nr 15: Fluoranten C₁₆H₁₀, CAS# 206-44-0

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,1 µg/l

MAC-EQS = 1 µg/l

EQS sediment = 129 µg/kg dw

Ämnesbeskrivning

Polycykliskt aromatiskt kolväte. Ljusgula kristaller.

Användning

Ingen. Bildas vid ofullständig förbränning.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (18 st)	0,09 µg/l (medel) 0,87 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	22–270 µg/kg dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	350–2200 µg/kg dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	200–2100 µg/kg dw	2002		3
Biota	Svenska insjöar (abborre)	<1,7–10 ng/g fett	2001	Annan:	6
	Svenska kusten (abborre, tånglake)	<1,4–20 ng/g fett	2001	vartannat år	6
	Hav (sill/strömming)	<2–9,1 ng/g fett	2001		6

¹Av samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg ett över LOQ (0,01 µg/l). Med passiva provtagare (SPMD) låg 3 av 79 st prov över AA-EQS.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,00398 mg/l art: *Lepomis macrochirus*

EC50, Daphnia (48h): 320 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 0,0016 mg/l

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 1862

Log P_{ow} = 5,16

Är orörlig i mark. Aerob nedbrytning i reningsverk.

Spridningsvägar

Fluoranten bildas vid ofullständig förbränning och utsläppen sker främst till luft varifrån vidare spridning till vatten och mark sker.

SLUTSATS

I sediment överskrids EQS genomgående ganska kraftigt för fluoranten i prover från Stockholmsområdet. I vatten ligger halterna generellt däremot under kvantifieringsgränsen. Vid provtagning med passiva provtagare låg dock några mätningar över AA-EQS. Detta kan tyda på att man vid ”normal” provtagning missar tidpunkter med högre toppar. Sker övervakning under en längre tidsperiod minskar risken för detta.

Fluoranten bör därför således övervakas i framförallt sediment. Vad gäller vatten kan ytterligare utredning behövas för bedömning av lämplig övervakningsform. Mätningar i vatten kring deponier och andra källor av mer regional/lokal karaktär kan dock utgöra tänkbara områden.

ÄMNESBILAGA nr 18: Hexaklorcyklohexan (HCH) C₆H₆Cl₆, CAS# 608-73-1

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,02 µg/l (marina ytvatten 0,002 µg/l)

MAC-EQS = 0,04 µg/l (marina ytvatten 0,02 µg/l)

Ämnesbeskrivning

Halogenerat kolväte. Vitt eller gulaktigt fast ämne med mustliknande lukt som är svårslösligt i vatten. Förekommer i flera isomerer (t.ex. γ-HCH och α-HCH).

Användning

Insekticid.

Förbud

Förbjudet i Sverige sedan 1989.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
	Skåne	spårhalt–0,01 µg/l ²	2002	-	7
Sediment ²	Stockholms skärgård	0,05–0,44 ng/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	0,07–0,7 ng/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	<0,6 ng/g dw	2002		3
Biota ²	Skånska jordbruksområd.	3–140 µg/kg TS ³			
	Fladen (blåmussla)	<0,009 mg/kg fettv.	2002	Annan:	15
	Fladen (sill/strömming)	<0,006 mg/kg fettv.	2002	vartannat år	15
	Gotland (torsk)	0,01 mg/kg fettv.	2001		15
	Harufjärden (sill/strömming)	0,005 mg/kg fettv.	2001		15
	Vättern (fisk)	0,1–0,48 µg/kg färskv.	2002		4

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,015 µg/l). Notera dock att EQS för marint ytvatten (0,002 µg/l) är lägre än LOQ.

²Endast γ-HCH.

³Gäller tre av 15 prov, övriga negativa.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,018 mg/l

EC50, Daphnia (48h): 0,00034 mg/l

IC50, Alg (72h): 0,5 mg/l

Akkumulerbarhet och nedbrytning

$BCF = 327-893$

$\text{Log } P_{ow} = 3,8$

Ej lättnedbrytbar.

Spridningsvägar

HCH kan transporteras långt med luften och är bioackumulerbar. Detta gör att diffus spridning och intransport från andra delar av Europa kan utgöra spridningsvägar för ämnet.

SLUTSATS

HCH har varit förbjudet i snart 20 år. Att vidta fler åtgärder för att minska förekomsten av ämnet är därför svårt. Halterna som uppmäts ligger under/kring kvantifieringsgränserna eller strax däröver.

Det som kan vara intressant att följa är långväga lufttransport vilket kan leda till deposition i vatten. HCH i form av lindan mäts också idag varje år i jordbruksområden genom löpande övervakning inom Naturvårdsverkets programområde Jordbruksmark. Ytterligare insatser än de som redan sker regionalt är därmed inte befogat. Dock efterlyses viss utveckling på metodsidan.

För biota och sediment saknas riktvärden.

ÄMNESBILAGA nr 21: Kvicksilver (Hg) med föreningar, CAS# 7439-92-1

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,05 µg/l

MAC-EQS = 0,07 µg/l

EQS biota = 20 µg/kg ww (metylkvicksilver)

Ämnesbeskrivning

Silverfärgad flytande metall som är mycket svårslöslig i vatten. Stabil i luft, alkalier, vatten och syror förutom salpetersyra.

Användning

Det största användningsområdet för kvicksilver är kloralkaliindustrin. Därefter följer användning av kvicksilver i amalgam för lagning av tänder men också i batterier, lampor, färgämnen och pigment.

Förbud

Inskränkt användning.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ– 0,52 µg/l ¹	2006	-	1
	Flodmynningar, urval	0,5–20 ng/l	2003	-	13
	Referenssjöar, urval	0,3–14 ng/l	2003	-	13
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (14 st)	0,029 µg/l (medel) 0,10 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	0,09–1,1 mg/kg dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	0,55–3,2 mg/kg dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	0,15–2 mg/kg dw	2002		3
	Nationella ref.sjöar	0,01–0,5 mg/kg TS	2000		13
	Lilla Värtan, Stockholm	0,005– 5,4 mg/kg TS	2003		14
Biota	Fladen (blåmussla)	12– 23 µg/kg ww	2001	Annan:	15
	Ängskärsklubb (sill/strömming)	16– 130 µg/kg ww	2001	vartannat år	15
	Utlängan (sill/strömming)	10– 30 µg/kg ww	2001		15
	Vättern, Vätern (fisk)	240–360 µg/kg ww	2002		4
	Insjö (abborre)	60–1200 µg/kg ww	2002		15

¹Uppmätt halt i ofiltrerade vattenprover (totalt 83 st.) där två prov låg över EQS. I de filtrerade proverna (totalt 27 st) låg inget över EQS (<LOQ–0,005 µg/l). LOQ = 0,002–0,02 µg/l.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,0078 mg/l art: *Barbus conchoni*

EC50, Daphnia (48h): 0,0014 mg/l

IC50, Alg (72h): 1,5-1 mg/l

Akkumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 63000

Log P_{ow} = -

Ej nedbrytbar.

Spridningsvägar

Via industrier och nedfall från källor främst i andra länder men också läckage från batterier, färger och andra produkter som innehåller kvicksilver. Kviksilver läcker även ut från markskikten till närliggande sjöar och vattendrag, där det kan tas upp av fisk och andra levande organismer.

SLUTSATS

Kviksilver utgör ett särskilt problem i biota i form av metylkvicksilver och då främst i insjöfisk. I t.ex. röding, öring och abborre (ref 5, 16) ligger halterna mellan 3-60 gånger över EQS för biota. Även i sill och strömming kan riktvärdet överskridas, dock inte i samma omfattning. I vatten är halterna i regel under EQS-värdena även om vissa mätningar kring punktkällor och ofiltrerade prover kan hamna över riktvärdet. För sediment saknas riktvärde.

Kviksilver förekommer i höga halter i fisk trots minskad användning och återvinning i Sverige. Övervakning av ämnet är därför fortsatt av stor vikt i biota. Vattenövervakningen kan dock främst koncentreras till regional nivå medan återkommande mätningar nationellt enligt vattendirektivet är mer tveksamt.

ÄMNESBILAGA nr 22: Naftalen C₁₀H₈, CAS# 91-20-3

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 2,4 µg/l (marina ytvatten 1,2 µg/l)

MAC-EQS = ej tillämpbar

Ämnesbeskrivning

Aromatiskt kolväte. Svårslösligt i vatten men lösligt i alkohol, eter och bensen.

Användning

Bekämpningsmedel mot insekter och andra skadedjur. Fungerar även som bärare vid färgning av och tryckning på textilier.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (30 st)	2,2 µg/l (medel) 33 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	<0,004–0,044 µg/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	0,04–0,18 µg/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	<0,2 - 0,15 µg/g dw	2002		3
Biota	Svenska insjöar (abborre)	17–44 ng/g fett	2001	Annan:	6
	Svenska kusten (abborre, tånglake)	5,3–26 ng/g fett	2001	vartannat år	6
	Vättern (fisk)	<0,01–0,06 mg/kg TS	2001		4
	Hav (sill/strömming)	3,2–5,4 ng/g fett	2001		6

¹Gäller för filtrerade vattenprover (totalt 27 st.) Ett ofiltrerat (av totalt 83 st) prov låg över LOQ (0,01 µg/l). Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade prover låg under EQS.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,11 mg/l art: *Regnbågslax*

EC50, Daphnia (48h): 2,16 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 0,0001 mg/l

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 81-567

Log P_{ow} = 3,4-3,7

Naftalen är biologiskt nedbrytbart, men nedbrytbarheten av polyaromatiska kolväten är måttlig till mycket låg och minskar med ökande molvikt.

Spridningsvägar

Frånsett den användning av naftalen som leder till risk för utsläpp kan ämnet även bildas oavsiktligt vid förbränning och spridning till luft samt vatten.

SLUTSATS

Punktkällor som t.ex. deponier och andra avfallsupplag kan utgöra områden med maxhalter i lakvatten över EQS-värdet för naftalen. I övrigt är det låga nivåer som registreras. Någon mer omfattande övervakning i vatten av naftalen bedöms därför inte motiverat. För sediment och biota saknas riktvärden.

ÄMNESBILAGA nr 24: Nonylfenol C₁₅H₂₄O, CAS# 104-40-5

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,3 µg/l

MAC-EQS = 2,0 µg/l

Ämnesbeskrivning

Kemiska förening som består av en alkylkedja med nio kolatomer bundna till en fenol.

Användning

Industrikemikalie. Golvbeläggingsmaterial och härdare för färg och plast samt rengöringsmedel. Ämnet kan även bildas genom nedbrytning av alkylfenoletoxilater som finns i färger, lim och emulgeringsmedel. Kan även förekomma i textilier importerade utanför EU.

Förbud

Sedan 2005 är det förbjudet att använda nonylfenol och nonylfenoletoxilater i högre koncentrationer än 0,1 viktsprocent i vissa produkter, t.ex. rengöringsmedel.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ–1,1 µg/l ¹	2006	-	1
	Innvatten, reningsverk	1–3,4 µg/l	2003	-	18
	Utvatten, reningsverk	0,028–1,0 µg/l	2003	-	18
	Sjöar, Skåne	0,033–0,32 µg/l	2003	-	18
	Reningsverksvatten	0,5–5,7 µg/l	1999	-	9
Sediment	Stockholms skärgård	<20–380 ng/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	<6–1900 ng/g dw	2003	vart 6e år	18
	Nära kemisk industri	1200–7800 ng/g dw	2003		18
	Bakgrundsområden	11–96 ng/g dw	2003		18
Biota (fisk)	Vättern	<0,1–0,9 mg/kg TS	2002	Annan:	4
	Viskan	<1,2–50 mg/kg fett	2001	vartannat år	9

¹Uppmätt halt i ofiltrerade vattenprover (totalt 83 st.) varav 10 st överskred AA-EQS. I de filtrerade proverna (27 st) var halten <LOQ–0,71 µg/l vara 3 prov överskred AA-EQS. LOQ = 0,055 µg/l.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,135 mg/l art: *Pimephales promelas*

EC50, Daphnia (48h): 0,14 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 1,3 mg/l art: *Scenedesmus subspicatus*

Akkumulerbarhet och nedbrytning

$BCF = 271$

$\text{Log } P_{ow} = 3,28$

Ej lättnedbrytbart.

Spridningsvägar

En betydande spridningsväg för nonylfenol är via reningsverk. Även punktkällor som industrier och fabriker där nonylfenoler tillverkas och används samt läckage från produkter utgör möjliga spridningsvägar till miljön.

SLUTSATS

Nonylfenol är ett ämne som ofta återfinns i förhöjda halter eller i nivåer över EQS-värdena, inte minst i vatten till och från reningsverk. I den senaste rikstäckande undersökningen (ref 1) nåddes eller överskreds AA-EQS i 12% av fallen. Urbana områden i södra/mellersta Sverige var de som klart uppvisade de högsta nivåerna. I tidigare studier i slutet av 90-talet registrerades även då höga halter i reningsverksvatten. Även i sediment ses högre halter i områden nära industrier jämfört med referensområden. Dock saknas riktvärden för sediment och biota. Datamängden för biota är dessutom inte tillräckligt omfattande för att bedömning ska vara möjlig.

Sammanfattningsvis kan nonylfenol därför utpekas som ett problemämne i svenska (yt)vatten. Trots att utfasning är på gång och användningen därmed successivt minskar, är nivåerna i vissa områden i dagsläget för höga. Det finns således goda skäl att fortsätta övervakningen av nonylfenol i vatten enligt vattendirektivet. Utöver detta bör även insatserna i biota utökas.

ÄMNESBILAGA nr 27: Pentaklorfenol C₆HCl₅O, CAS# 87-86-5

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,4 µg/l

MAC-EQS = 1 µg/l

Ämnesbeskrivning

Färglösa till gråbruna prismaformade kristaller som är svårslösliga i vatten.

Användning

Antimikrobiell behandling av textilier. Bärare vid färgning av och tryckning på textilier. Behandling mot mal och andra insekter. Tidigare även använt som bekämpningsmedel mot rötsvampar och blåträ på utvändigt virke, samt mot svamp och träförstörande insekter.

Förbud

Pentaklorfenol förbjöds som aktiv substans i bekämpningsmedel i Sverige 1978. Dock kan ämnet möjligen fortfarande förekomma i vissa importerade varor.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ-4,2*10 ⁻⁵ µg/l ¹	2006	-	1
	Reningsverksvatten	<0,1 µg/l	1999	-	9
	Stenungsund	0,004-0,019 µg/l	2001		10
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (18 st)	0,07 µg/l (medel) 0,95 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	<0,5-10 ng/g dw	2002	Annan: vart 6e år	3
	Boro (punktkälla, f.d. träimpregnering)	2-28 ng/g TS	2001		10
	Stenungsund	<1-7 ng/g TS	2001		10
Biota (fisk)	Östersjön	50-340 ng/g fett	2001	Annan:	10
	Insjöar	2-140 ng/g fett	2001	vartannat år	10

¹Uppmätt halt med passiva provtagare (SPMD). Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,1 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 0,032 mg/l art: *Lepomis macrochirus*

EC50, Daphnia (48h): 0,145 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alger (72h): 0,183 mg/l art: *Scenedesmus subspicatus*

Akkumulerbarhet och nedbrytning

$BCF = 16000$

$\text{Log } P_{ow} = 5,24$

Nedbrytning kan ge pentakloranisol och vid UV-(sol)strålning oktaklordibenso-p-dioxin. Ej lättnedbrytbar. Låg anrikning i näringskedjan.

Spridningsvägar

Tänkbara spridningssätt för pentaklorfenol kan bl.a. vara gamla impregneringsanläggningar och massafabriker, storskalig spridning via vatten och luft, import av vissa varor (t.ex. textilier) samt olika förbränningsprocesser då ämnet bildas som biprodukt. Både diffus spridning och punktkällor är därför möjliga spridningssätt.

SLUTSATS

De uppmätta halterna av pentaklorfenol i vattenfas ligger väl under angivna EQS, med undantag för maximalvärdet för lakvatten. Enstaka punkter vid deponier, avfallsanläggningar och liknande förorenade områden kan därför tänkas utgöra punktkällor med förhöjda halter. För biota och sediment saknas dock riktvärden för bedömning av dessa matriser.

Med tanke på ett snart 30-årigt förbud i Sverige, sammantaget låga halter i vatten med resulterande goda marginaler till EQS och kända effektnivåer blir slutsatsen att pentaklorfenol inte utgör något stort problem. Det anses därför inte motiverat att vidta några särskilda åtgärder eller insatser till kontinuerlig övervakning av pentaklorfenol enligt vattendirektivet.

ÄMNESBILAGA nr 28: Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Ämnesbeskrivning

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är hydrofoba, lågflyktiga ämnen som består av två eller flera sammansmälta bensenringar och ibland även andra ringstrukturer i linjära, vecklade och klusterformade molekyler.

Bildning/användning

PAH:er släpps ut som oönskade biprodukter från förbränningsprocesser som t.ex. värmepannor och förbränningsanläggningar, industriella processer såsom koksverk, stål- och aluminiumsmältverk samt från förbränningsmotorer.

PAH:er har dock även producerats avsiktligt för olika användningsområden och framförallt då som träimpregneringsmedel i form av kreosot.

Spridningsvägar

Genom att PAH:er huvudsakligen släpps ut via rökgaser till luft (där de i stor utsträckning dras till partiklar) är det därifrån de sedan sprids till andra delar av miljön.

Benzo(a)pyren C₂₀H₁₂, CAS# 50-32-8

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 0,05 µg/l

MAC-EQS = 0,1 µg/l

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ–0,0092 µg/l ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (18 st)	0,01 µg/l (medel) 0,07 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	0,02–0,2 µg/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	0,23–1,3 µg/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholmsområdet	0,01–0,44 µg/g dw	2002		3
Biota	Svenska insjöar (abborre)	<0,85 ng/g fett	2001	Annan:	6
	Svenska kusten (abborre, tånglake)	<0,5–30 ng/g fett	2001	vartannat år	6
	Hav (sill/strömming)	<0,9 ng/g fett	2001		6

¹Uppmätt halt med passiva provtagare (SPMD). Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,01 µg/l).

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 560 mg/l

EC50, Daphnia (96h): 0,005 mg/l art: *D. magna*

LC30, Grönalg: 0,025 mg/l art: *Selenastrum capricornutum*

Akkumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 2657

Log P_{ow} = 6,35

Benso(a)pyren är persistent och har förmåga till bioackumulering.

SLUTSATS

Benso(a)pyren är en betydande och välundersökt PAH. Ämnet återfinns generellt i låga halter i vatten och klassas således inte som ett problemämne. Enstaka maxvärden från punktkällor överskrider EQS, dock som årsmedelvärde. Benso(a)pyren fördelar sig inte i någon större utsträckning till vatten. Mätinsatser bör därför främst inriktas till andra matriser, även om vatten inte ska uteslutas. Månadsvis övervakning enligt vattendirektivet anses dock i nuläget inte motiverat. För sediment och biota saknas riktvärden.

Benso(b+k)fluoranten, CAS# 205-99-2 resp. 207-08-9

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

Σ AA-EQS = 0,03 µg/l

MAC-EQS = ej tillämpbar

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Sediment	-	-	-	Annan: vart 6e år	
Biota	Mussla, Kvädöfjärden	0,85 ng/g ww ²	2007	Annan:	23
	Mussla, Kvädöfjärden	0,45 ng/g ww ³	2007	vartannat år	23

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,01 µg/l). Med passiva provtagare (SPMD) låg ett av 79 st prov över AA-EQS (0,038 µg/l).

²Gäller Benso(b)fluoranten. Medianvärde på provbankat material mellan 1987-99, 2003 samt 2005.

³Gäller Benso(k)fluoranten. Medianvärde på provbankat material mellan 1987-99, 2003 samt 2005.

Akkumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 5623

Log P_{ow} = 6,1

SLUTSATS

Benso(b)fluoranten och benso(k)fluoranten återfanns inte i kvantifierbara halter i vatten med stickprov. Med passiva provtagare identifierades dock ett överskridande av riktvärdet. Ytterligare övervakning kan därför möjligen behövas men detta bör utredas vidare. För sediment kunde inga enskilda data för dessa PAH:er hittas.

Benso(g,h,i)perylene, CAS# 191-24-2 och Indeno(1,2,3-cd)pyren, CAS# 193-39-5

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

Σ AA-EQS = 0,002 µg/l

MAC-EQS = ej tillämpbar

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ ¹	2006	-	1
Sediment	-	-	-	Annan: vart 6e år	
Biota	Mussla, Kvädöfjärden	1 ng/g ww ²	2007	Annan:	23
	Mussla, Kvädöfjärden	0,6 ng/g ww ³	2007	vartannat år	23

¹Samtliga filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.) låg under LOQ (0,01 µg/l). Notera dock att LOQ är högre än AA-EQS. Med passiva provtagare (SPMD) låg två av 79 st prov över AA-EQS.

²Gäller Benso(g,h,i)perylene. Medianvärde på provbankat material mellan 1987-99, 2003 samt 2005.

³Gäller Indeno(1,2,3-cd)pyren. Medianvärde på provbankat material mellan 1987-99, 2003 samt 2005.

Akkumulerbarhet och nedbrytning

Benso(g,h,i)perylene: BCF = 28840, Log P_{ow} = 6,63

Indeno(1,2,3-cd)pyren: BCF = 28840, Log P_{ow} = 5,6-7,7

SLUTSATS

Benso(g,h,i)perylene och Indeno(1,2,3-cd)pyren återfanns inte i kvantifierbara halter i vatten med stickprov. Dock finns metodproblem då LOQ ligger klart över EQS. Med passiva provtagare identifierades dock enstaka överskridande av riktvärdet. Ytterligare övervakning kan därför behövas men detta bör utredas vidare. För sediment kunde inga enskilda data för dessa PAH:er hittas.

ÄMNESBILAGA nr 32: Triklormetan CHCl_3 , CAS# 67-66-3

EQS (AA=Annual Average, MAC=Maximum Allowable Concentration)

AA-EQS = 2,5 µg/l

MAC-EQS = ej tillämplig

Ämnesbeskrivning

Halogenerat kolväte. Färglös vätska med söttaktig lukt. Svårslöslig i vatten.

Användning

Lösningsmedel, desinfektionsmedel.

Förbud

Inskränkt användning.

Uppmätta halter i miljön (urval)

Matris	Plats	Halt	År	Frekvens/år	Ref
Ytvatten	Ca 90 st provpunkter över Sverige	<LOQ–0,66 µg/l ¹	2006	-	1
Lakvatten	Mätningar från avfallsupplag (30 st)	0 µg/l (medel) 0,6 µg/l (max)	2000	-	5
Sediment	Stockholms skärgård	<1–8 ng/g dw	2002	Annan:	3
	Centrala Stockholm	<3–8 ng/g dw	2002	vart 6e år	3
	Sjöar, Stockholm	<3–28 ng/g dw	2002		3
Biota (fisk)	Vättern	<0,05–0,26 mg/kg TS	2001–2002	Annan: vartannat år	4

¹Uppmätt halt i filtrerade resp. ofiltrerade vattenprover (totalt 110 st.). LOQ = 0,1–0,2 µg/l.

Ekotoxikologiska effektnivåer

LC50, Fisk (96h): 9,4 mg/l art: *Oncorhynchus mykiss*

EC50, Daphnia (48h): 28,9 mg/l art: *D. magna*

IC50, Alg (72h): 13,3 mg/l art: *Chlamydomonas reinhardtii*

Ackumulerbarhet och nedbrytning

BCF = 690 (alger)

Log P_{ow} = 2,0

Svårnedbrytbar.

Spridningsvägar

Ämnet kan tänkas spridas till mark och vatten från industrier eller andra verksamheter där triklormetan används.

SLUTSATS

Triklormetan används inte i någon större utsträckning i Sverige. Ämnet återfinns endast i låga halter och i många fall även under detektionsgränsen för analysmetoderna som använts. Det finns därför ingen orsak att tro att ämnet skulle utgöra något problem i Sverige. Dock saknas riktvärden för sediment och biota.

Länsstyrelsen Dalarna
791 84 Falun
Tfn (vx) 023-810 00, Fax 023-813 86
länsstyrelsen@w.lst.se
www.w.lst.se



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN