



Sveriges geologiska undersökning

## Vattenkvalitet och markanvändning – en sammanställning av data ur databasen DGV februari 2007



Lena Maxe, Elin Mellqvist, Lena Blad,  
Linda Ahlström & Eva Jirner Lindström

Vattenkvalitet och markanvändning – en sammanställning av data ur databasen DGV februari 2007

SGU-rapport  
2007:19

SGU-rapport  
2007:19



**Vattenkvalitet och markanvändning –  
*en sammanställning av data ur databasen DGV februari 2007***

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>3</b>
<b>SYFTE</b> .....	<b>4</b>
<b>INFORMATION OM VATTENTÄKTER I DGV</b> .....	<b>4</b>
<b>INFORMATION OM MARKANVÄNDNING OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>7</b>
<b>INFORMATION OM RÅVATTENKVALITET I DGV</b> .....	<b>8</b>
<b>SAMMANSTÄLLNING ÖVER VATTENKVALITET</b> .....	<b>11</b>
<b>MIKROORGANISMER</b> .....	<b>11</b>
<b>BEKÄMPNINGSMEDEL</b> .....	<b>12</b>
<b>ORGANISKA FÖRORENINGAR</b> .....	<b>14</b>
<b>FÖRSURNING</b> .....	<b>15</b>
<b>NITRAT</b> .....	<b>16</b>
<b>KLORID</b> .....	<b>18</b>
<b>RAPPORTERADE HÄNDELSER VID VATTENVERK</b> .....	<b>20</b>
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>23</b>

Omslagsbild: Från pumphuset i Uppsala distribuerades tidigare grundvatten ut till innevånarna. Pumphuset är idag Kommunaltekniskt museum men grundvatten används fortfarande för Uppsalas vattenförsörjning. Konstgjord infiltration används för att förstärka grundvattentillgången.

Foto: Lena Maxe

## FÖRORD

Rapporten är framtagen som ett underlag till SGUs Fördjupade utvärdering av miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet 2007*. Den fördjupade utvärderingen som SGU lämnade till miljömålsrådet i september 2007 utgör i sin tur ett underlag till miljömålsrådets samlade uppföljning av de sexton miljökvalitetsmålen. Rapporten som har tagits fram inom SGUs Miljömålsprogram har sammanställts av Lena Maxe med bidrag från Elin Mellqvist, Lena Blad, Linda Ahlström och Eva Jirner Lindström. Eva Jirner Lindström har gjort de GIS- utsökningar som presenteras i rapporten. Jonas Gierup och Magdalena Thorsbrink har bistått med hjälp med uttag från DGV. Lars-Ove Lång har bidragit med synpunkter på rapporten.

## BAKGRUND

Miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitets tredje delmål är formulerat:

*Senast år 2010 skall alla vattenförekomster som används för uttag av vatten som är avsett att användas som dricksvatten och som ger mer än 10 m<sup>3</sup> per dygn i genomsnitt eller betjänar mer än 50 personer uppfylla gällande svenska normer för dricksvatten av god kvalitet med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet.*

För att kunna följa upp detta delmål samlas uppgifter om vattenkvalitet in för vattentäkterna i SGUs vattentäktsdatabas, DGV. Databasen DGV omfattar information om vattentäkter och kemisk sammansättning på vatten från dessa. Databasens uppbyggnad och hantering vid insamling från kommunerna sammanfattas i Lång m.fl. (2007) (– SGU-rapport 2007:5). Arbetet med inrapportering från kommunerna av fler vattentäkter fortgår. En första efterfrågan om uppdatering av uppgifterna gjordes 2006 och planeras ske vartannat år. Hittills har främst analyser från allmänna vattentäkter kommit in och denna sammanställning behandlar endast dessa. Rapporten redovisar främst resultat från grundvattentäkter. I några fall redovisas för jämförelsens skull även de första preliminära resultaten från ytvattentäkter. Råvattenanalyser hämtas, efter att kommunen eller annan huvudman för vattentäkten gett tillstånd, från de större analyslaboratorierna till SGU. På SGU kopplas analyserna till rätt vattentäkt och en genomgång görs för att ge enhetliga parameternamn etc. innan analyserna lagras (se även Thorsbrink m.fl., 2006) I underlaget till denna rapport finns analyser fram till som längst juni 2006. För vattentäkter som registrerats senare finns inga analyser.

I Livsmedelsverkets föreskrifter, SLVFS 2001:30, finns inget krav på att analyser ska utföras på råvattnet, istället inriktas kontrollen på det utgående vattnet och vattenkvaliteten ute hos konsumenten. Däremot anges i § 3 att särskild hänsyn skall tas till beskaffenheten av det vatten som ska användas för beredning till dricksvatten, dvs. råvattnet. För att kunna anpassa beredningen av råvattnet och därmed uppnå kvalitetskraven i dricksvattenföreskrifterna för dricksvattnet är det nödvändigt att råvattenkvaliteten undersöks regelbundet. Detta utförs inte vid alla vattenverk och Livsmedelsverket har vid de s.k. normerande inspektioner som genomförs tillsammans med kommunernas kontrollmyndighet och den som producerar och/eller tillhandahåller dricksvatten funnit att över 10% av vattenverken inte hade en tillräckligt god dokumentation av råvattenkvaliteten (Livsmedelsverket, 2007). Även i de fall råvattenanalyser utförs för att kunna anpassa vattenbehandlingen analyseras ofta enbart vissa parametrar. Orsaken till att inte alla vattentäkter i den följande sammanställningen inte har analyser av t.ex. nitrat eller bekämpningsmedel kan således bero på att huvudmannen bedömt att dessa parametrar inte är av betydelse för vattnets behandling i vattenverket. Det är möjligt att dessa parametrar analyseras i det utgående vattnet eller ute på nätet. Högt specialiserade analyser, t.ex. av organiska föroreningar, utförs inte alltid av de analyslaboratorier som kommunerna vanligtvis anlitar utan kanske av analyslaboratorier i andra länder. Prover som skickats till ett annat laboratorium kan saknas i databasen om inte provet har förmedlats genom det laboratorium som kommunen vanligtvis anlitar.

## SYFTE

Denna rapport syftar till att visa underlaget avseende vattenkvaliteten i allmänna vattentäkter för bedömningar i den fördjupade undersökningen 2007 av miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*. Följande punkter ingår:

- Presentera det underlag om vattenkvalitet i allmänna vattentäkter som SGU tagit fram som stöd för den andra fördjupade utvärderingen av miljömålet för grundvatten 2007. Rapporten bygger på den information om kommunala vattentäkter som fanns inlagrad i DGV i februari 2007, råvattenkvaliteten finns emellertid redovisat enbart fram till juni 2006 som längst.
- Redovisa hur vattenkvaliteten kan följas m h a olika indikatorer. Rapporten avser att ge en sammanställning av hur väl olika kända vattenkvalitetsproblem kan följas genom de uppgifter som finns i DGV.
- Redovisa vilka vattenkvalitetsproblem som kan identifieras och eventuellt avfärdas m h a råvattenanalyserna och annan information kopplad till DGV.

## INFORMATION OM VATTENTÄKTER I DGV

I Sverige är ca 85 % av befolkningen ansluten till allmänna, oftast kommunala, vattenförsörjningsanläggningar. Ungefär hälften av vattnet kommer från ytvatten, en fjärdedel från anläggningar som förstärkt den naturliga grundvattentillgången genom konstgjord infiltration och den återstående fjärdedelen av grundvatten.

Huvudmännen för de kommunala vattentäkterna har matat in uppgifter som rör distributionsområde, vattenverk och vattentäkt i DGV. Information finns inlagrad om 173 ytvattentäkter och 1455 grundvattentäkter. För 106 grundvattentäkter ökas grundvattenbildningen genom konstgjord infiltration.

I februari 2007 fanns 265 kommuner registrerade som användare av DGVs webbformulär. Av dessa var 222 kommuner färdiga med inmatningen av uppgifter (varav 12 som ej har egna vattentäkter) och 43 kommuner fanns registrerade som ännu inte var klara med inmatningen. Information har även börjat lagras för övriga, icke-kommunala vattentäkter. Dessa har inte tagits med i denna sammanställning. Läs mer om DGV på SGUs webb (se även Lång m.fl., 2007).

I tabell 1 redovisas en sammanställning uppdelat på län. I DGV saknas data bland annat från Sydsvatten och Stockholm Vatten vilket påverkar bilden av vattenförsörjningen för Skåne respektive Stockholms län (figur 1).

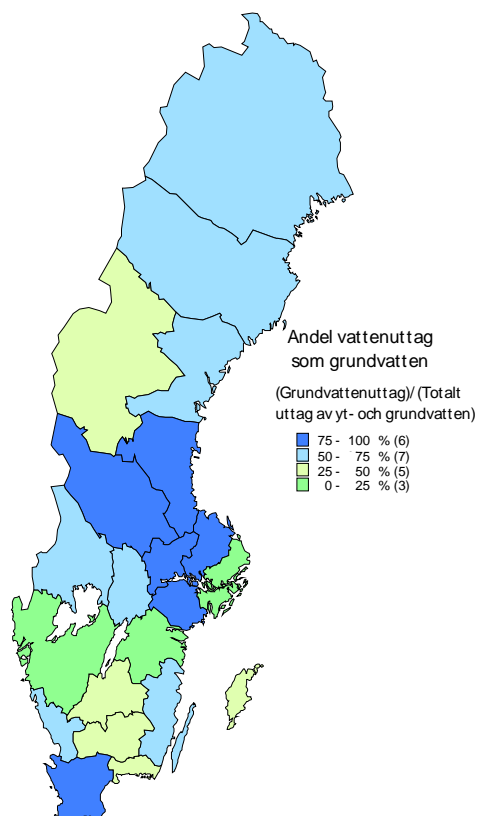
**Tabell 1. Antal kommuner som rapporterat in vattentäkter till DGV, totalt antal vattentäkter samt antalet grundvattentäkter, antal grundvattentäkter med råvattenanalyser samt totalantal råvattenanalyser från grundvattentäkter i DGV uppdelat på län. Avser uppgifter inlagrade i DGV i februari 2007.**

Län	Antal kommuner per län	Antal kommuner som rapporterat in vattentäkter till DGV	Antal in-rapporterade vattentäkter	Antal in-rapporterade grundvattentäkter	Antal grundvattentäkter med analys i DGV	Antal analyser från grundvattentäkter i DGV
Stockholms län	26	8	41	36	23	1187
Uppsala län	8	6	59	56	3*	102
Södermanlands län	9	8	39	36	15	720
Östergötlands län	13	10	73	57	31	981
Jönköpings län	13	12	104	91	85	2588
Kronobergs län	8	6	51	46	41	2939
Kalmar län	12	12	82	77	69	3907
Gotlands län	1	1	35	32	*	
Blekinge län	5	5	52	48	18	1053
Skåne län	33	27	143	142	95	2097
Hallands län	6	4	50	49	46	2565
Västra Götalands län	49	34	172	135	100	3049
Värmlands län	16	12	71	59	43	2472
Örebro län	12	11	46	40	28	1449
Västmanlands län	10	8	33	31	29	1150
Dalarnas län	15	14	108	105	81	2769
Gävleborgs län	10	10	84	77	50	2333
Västernorrlands län	7	5	101	94	70	1955
Jämtlands län	8	8	128	100	43	1024
Västerbottens län	15	10	85	84	35	718
Norrbottnens län	14	7	71	60	42	955
Sverige	290	218	1628	1455	947	36013

\* Uppsala län och Gotlands län anlitar i huvudsak laboratorier som tidigare inte omfattats av avtal om inrapportering till DGV

Totalt fanns i DGV i februari 2007 information om 1628 kommunala vattentäkter i DGV vilket beräknas motsvara ca 4/5 av landets allmänna vattentäkter. De flesta vattentäkterna i databasen, drygt 90 procent, är ordinarie vattentäkter dvs. de nyttjas regelbundet. Några av dessa utnyttjas både som ordinarie vattentäkter och utgör reservvattentäkt för en annan vattentäkt. Resterande vattentäkter utgörs i de flesta fall av reservvattentäkter. Endast drygt 100 allmänna vattentäkter används enbart under vinter- eller sommarsäsongen.

Vid en summering av medeluttag av vatten som rapporterats in fördelas ungefär hälften av uttagsmängderna till vardera ytvattenuttag och grundvattenuttag, 1 250 000 m<sup>3</sup>/dygn respektive 1 020 000 m<sup>3</sup>/dygn. Grundvatten genom konstgjord grundvattenbildning står för 540 000 m<sup>3</sup>/dygn, dvs. något mer än hälften av grundvattenuttagen, trots att antalet grundvattentäkter med konstgjord grundvattenbildning endast utgör 7 procent av det totala antalet grundvattentäkter. Andelen producerat vatten som är grundvatten (medeluttag grundvatten/totalt medeluttag av yt- och grundvatten) uppdelat i län redovisas i figur 1.



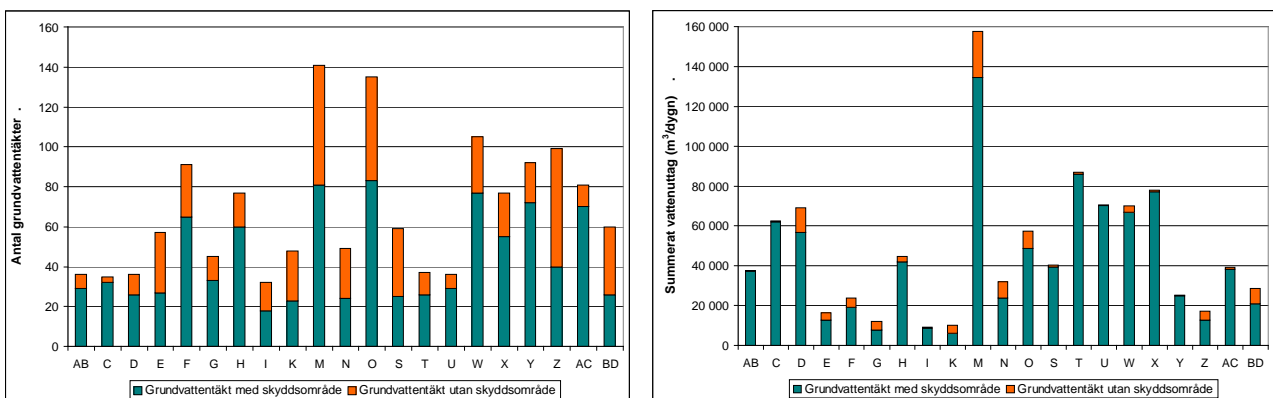
**Figur 1. Andel grundvattenuttag av det totala uttaget av yt- och grundvatten fördelat länsvis redovisat i procent enligt inrapportering till DGV. Antalet län inom respektive intervall visas inom parentes i teckenförklaringen till kartan. Observera att den höga grundvattenandelen för Skåne sannolikt är en följd av att inrapportering från Sydsvatten saknas.**

En gruppering av grundvattentäkterna utifrån angivet medeluttag ger att från drygt hälften av grundvattentäkterna är medeluttagen måttliga, under 100 m<sup>3</sup>/dygn. Läger man till täkter med ett medeluttag upp till 999 m<sup>3</sup>/dygn ligger drygt 80 procent av grundvattentäkterna inom detta intervall. Större uttag än 999 m<sup>3</sup>/dygn sker i 13 procent av grundvattentäkterna, motsvarande 191

grundvattentäkter. Endast vid 22 grundvattentäkter görs uttag som är större än 10 000 m<sup>3</sup>/dygn. Vid 18 av dessa förstärks grundvattenbildningen genom konstgjord grundvattenbildning.

Grundvattentäkter i sand- och grusavlagringar står för de största uttagen av grundvatten i Sverige medan uttagen av grundvatten i berg ofta är små. Detta gäller dock inte uttag som görs i sedimentärt berg.

Ungefär 2/3 av grundvattentäkterna i DGV har ett fastställt vattenskyddsområde. Av de 106 grundvattentäkter med konstgjord grundvattenbildning som finns i DGV saknar endast 11 grundvattentäkter vattenskyddsområde (Ojala m.fl., 2007). I figur 2 visas antalet grundvattentäkter med respektive utan vattenskyddsområde uppdelat på län. I tolv län har mer än 70 procent av grundvattentäkterna vattenskyddsområde medan hälften av grundvattentäkterna saknar vattenskyddsområde i fem län. I figuren visas också hur stor andel av vattenuttagen som kommer från grundvattentäkter med vattenskyddsområden. Totalt görs 91 procent av det totala grundvattenuttagen ur vattentäkter som har ett vattenskyddsområde. Vid en gruppering av grundvattentäkterna utifrån medeluttag ses att ju större uttag som görs desto större andel av grundvattentäkterna har ett vattenskyddsområde. Huvudmännens bedömning av skyddsföreskrifternas utformning och skyddsområdets geografiska avgränsning är att för knappt hälften av vattentäkterna är vattenskyddsområdet bra utformat, medan för 12 % är vattenskyddet inte bra eller avses ses över. För ca 40 % gjordes ingen bedömning av om vattenskyddet är adekvat utformat.



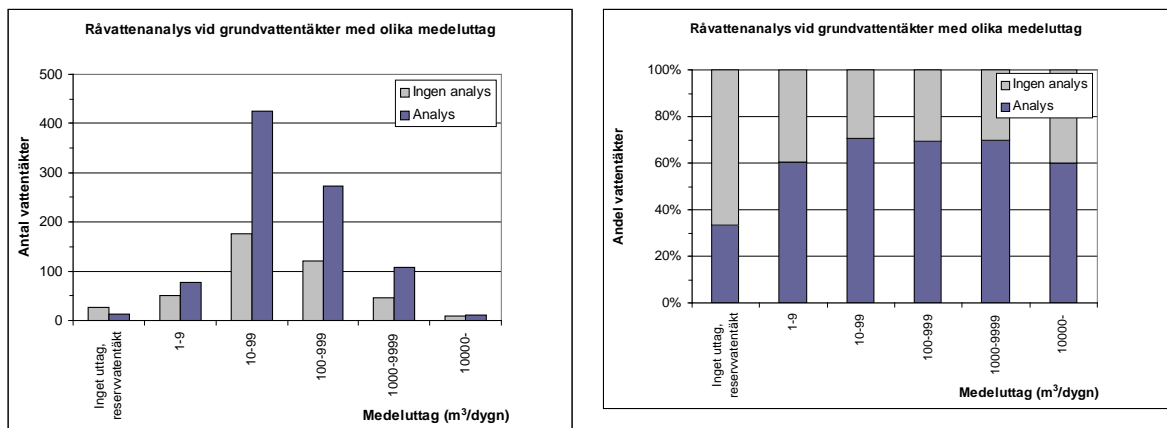
Figur 2. Antal grundvattentäkter med respektive utan vattenskyddsområde. Till höger visas hur stor del av vattenuttaget som skyddas av vattenskyddsområde.

## INFORMATION OM MARKANVÄNDNING OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

För att undersöka betydelsen av markanvändningen i grundvattentäckernas närområde har markanvändningsfördelningen inom 200 meter från den koordinat som finns angiven för vattentäkten sökts ut i GIS. Markanvändningsinformationen kommer från CORINE-GSD Marktäckedata respektive Vägverkets databas för saltade vägar. Dessutom har jordarts- respektive berggrundsgeologisk bakgrundsinformation från SGUs egna databaser liksom uppgift om den Marina gränsen (dvs där det funnits hav efter istiden) använts.

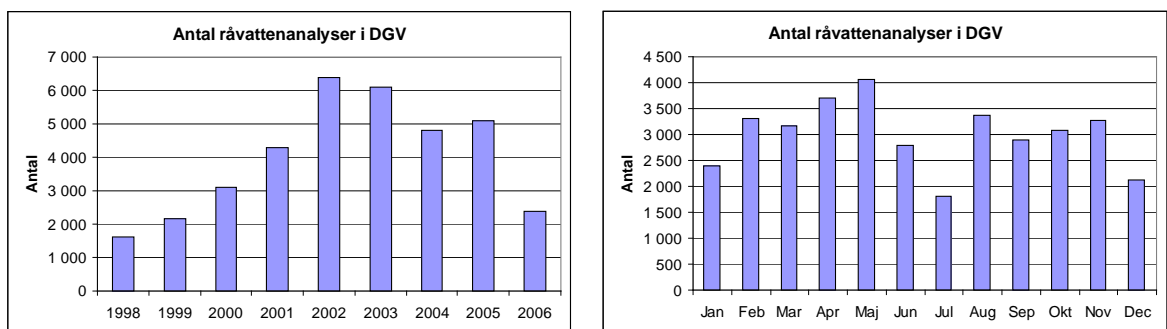
## INFORMATION OM RÅVATTENKVALITET I DGV

Vattnet vid de allmänna vattentäkterna renas och behandlas på andra sätt innan det distribueras. I DGV har råvattenanalyser från grundvattentäkter inlagrats. Uppgift om råvattnets kvalitet finns från sammanlagt 947 grundvattentäkter vilket utgör ca 65 % av grundvattentäkterna i DGV. Ibland beror avsaknad av råvattenanalys på att SGU ännu inte har avtal med det analyslaboratorium som kommunen använder, se även kommentar till tabell 1. Vid många vattentäkter analyseras emellertid inte råvattnet. I figur 3 visas för hur många grundvattentäkter som råvattenanalyser finns i DGV uppdelat efter medeluttag. Råvattenanalys förefaller tas i ungefär samma utsträckning oavsett vattentäktens storlek. Ett undantag utgörs av vattentäkter som för närvarande inte används eller som utgör reservvattentäkter.



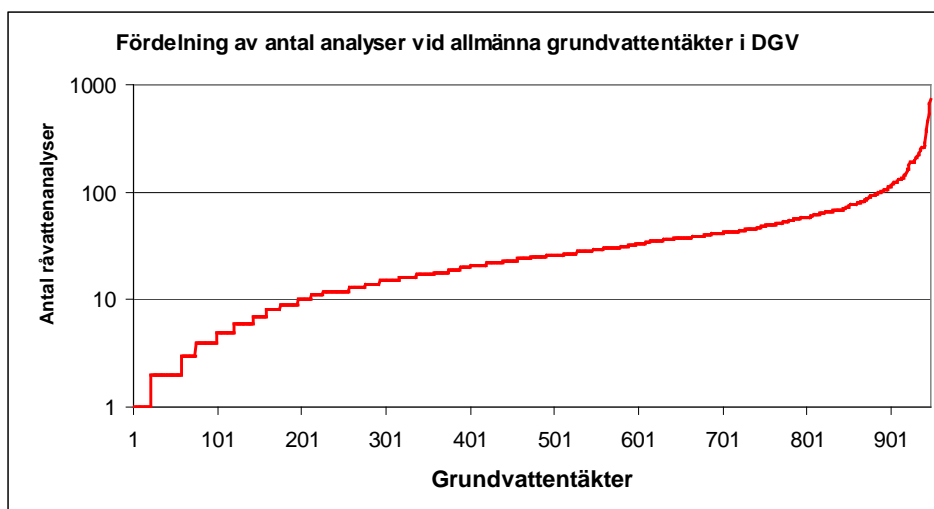
Figur 3. Grundvattentäkter i DGV med respektive utan råvattenanalyser uppdelat på vattentäktens storlek (medeluttag).

I DGV finns vattenanalyser från 1998 och fram till juni 2006 (se figur 4). Från åren på 1990-talet finns inte så många analyser inrapporterade eftersom inte avtal för överföring av analyser finns från alla laboratorier för denna period. Den låga stapeln för 2006 beror på att inte hela året finns med. Det är uppenbart att färre råvattenanalyser tas från och med 2004 då de nya föreskrifterna om dricksvatten (SLVFS 2001:30) som inte kräver råvattenanalyser började tillämpas. Uppdelat per månad kan ses att färre analyser tas under juni-juli respektive december-januari.



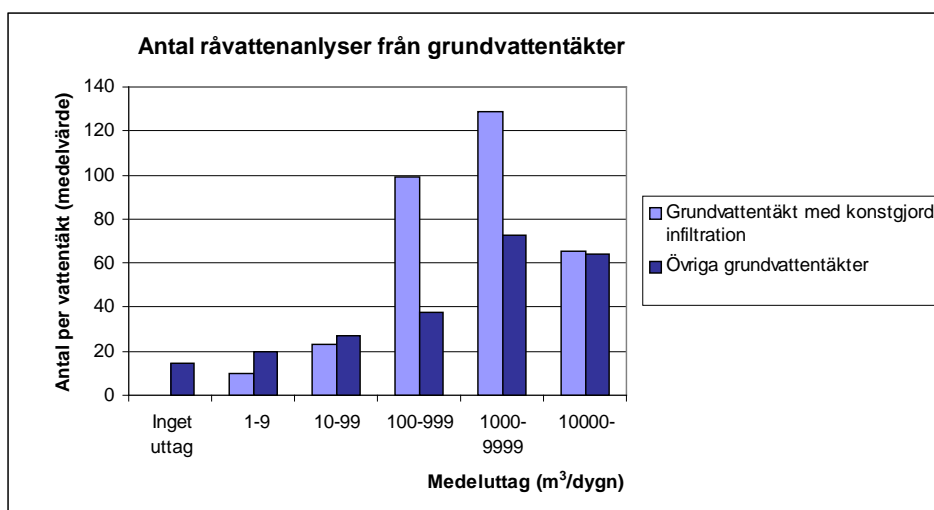
Figur 4. Antal råvattenanalyser från grundvattentäkter i DGV uppdelat per år respektive per månad.

Som tidigare visats (tabell 1) fanns i februari 2007 36013 råvattenanalyser från 947 grundvattentäkter i DGV. Från en del vattentäkter finns många analyser, upp till som mest 736 analyser (figur 5). I medeltal finns 38,9 råvattenanalyser per vattentäkt, med medianvärdet 25.



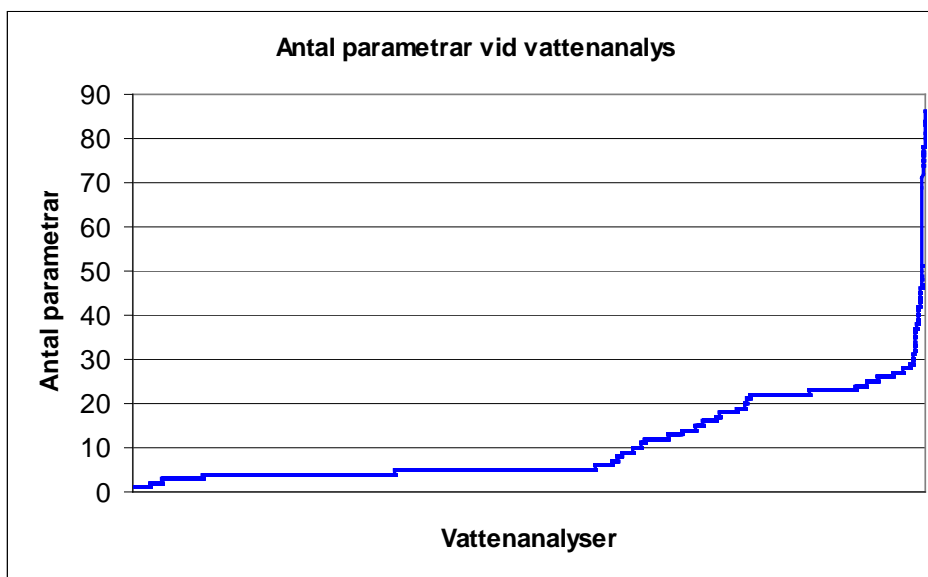
Figur 5. Kumulativ fördelning över hur många råvattenanalyser som finns för grundvattentäkter i DGV (n=947 grundvattentäkter).

Det finns vanligtvis fler råvattenanalyser från stora vattentäkter än från mindre (figur 6). Det är framförallt från vattentäkterna med infiltration som det finns många analyser (medeltal 99 analyser) medan det finns färre råvattenprov vid grundvattentäkter utan konstgjord infiltration (medeltal 34 analyser).



Figur 6. Antal råvattenanalyser från 1998-2006 i medeltal i DGV från grundvattentäkter av olika storlek.

Varje vattenanalys omfattar analys av ett antal parametrar. Analysens omfattning varierar. Huvuddelen av råvattenanalyserna omfattar bara ett fåtal parametrar (parameternamn), medianvärdet är 5 parametrar och medelvärdet 10,6 parametrar per vattenanalys (se figur 7).



Figur 7. Kumulativ fördelning över antal ingående parametrar (eg. parameternamn) i råvattenanalyser (n=36013 vattenanalyser)

När endast några få parametrar analyserats är det oftast temperatur och mikrobiologiska parametrar men det kan också vara enstaka analyser för att följa upp tidigare förhöjda värden av t.ex. bekämpningsmedel. Totalt finns ca 360 parameternamn upptagna i DGV, många förekommer bara vid någon enstaka analys. I bilaga 1 redovisas de som analyserats mer än 100 gånger för hela DGV-databasen, d.v.s. inklusive ytvatten och renvatten. I tabell 2 visas de 30 mest analyserade parametrarna för råvatten från grundvattentäkter. Den parameter som förekommer oftast är temperatur, följt av analys av koliforma bakterier, järn, mangan och turbiditet.

Tabell 2. De vanligaste parametrarna i råvattenanalyserna av grundvatten i DGV

Parameternamn	Antal analyser	Parameternamn	Antal analyser
Temperatur	29016	Kalcium	9755
Koliforma bakterier 35°C	21215	Aluminium	9740
Järn	13772	Magnesium	9617
Mangan	13736	Heterotrofa bakterier 20°C 7 dygn	9293
Turbiditet	13605	Klorid	8635
PH	13567	Escherichia coli, E.coli, 44°C	8471
Färgtal	13538	Nitratkväve	8173
Escherichia coli, E.coli	12815	Fluorid	7933
Konduktivitet	12668	Sulfat	7763
COD (Mn)	12506	Natrium	6763
Alkalinitet	12471	Kalium	6518
Totalhårdhet	12471	Fosfatfosfor	6266
Ammoniumkväve	12420	Antal mikroorganismer 22°C 3 dygn	4369
Nitritkväve	12207	Koppar	4106
Heterotrofa bakterier 20°C 2 dygn	11461	Heterotrofa bakterier 22°C 2 dygn	3245

I tabell 3 visas som exempel för hur många vattentäkter det finns uppgift om förekomst av nitrat respektive bekämpningsmedel i DGV. *Vilka* olika bekämpningsmedel som analyserats varierar

också. Av sammanställningen framgår att för många vattentäkter finns inte ett underlag för att bedöma om grundvattnet förorenats av vanliga föroreningar som nitrat från gödsling eller bekämpningsmedel (pesticider) från jordbruk eller ogräsbekämpning. I ett utvecklingsprojekt så prövas för närvarande hur pesticiddatabasen på SLU ska kunna kopplas ihop med DGV för att gemensamt effektivt kunna hantera bekämpningsmedelsanalyser från kommunala vattentäkter. Det är möjligt att en bättre täckningsgrad kan uppnås genom denna sammankoppling.

**Tabell 3. Råvattenanalyser med nitrat- respektive bekämpningsmedelsanalys i DGV**

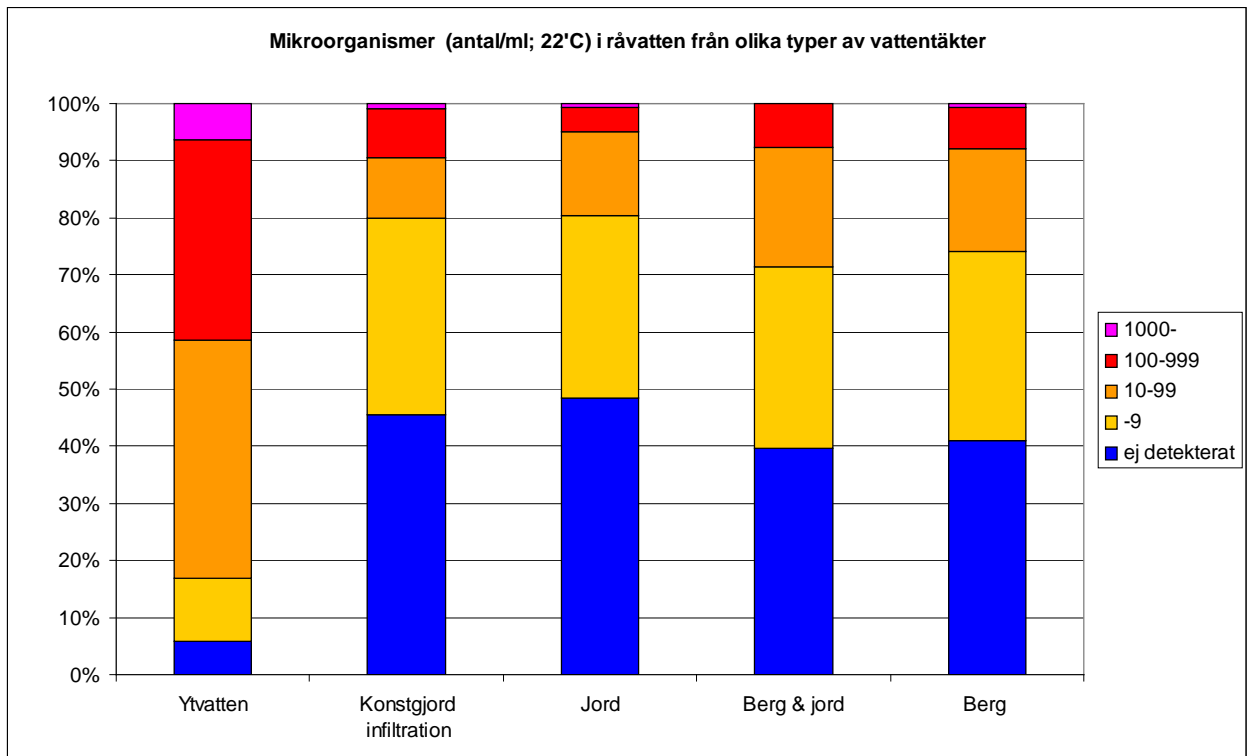
	Antal vattentäkter	%
Nitrat- och bekämpningsmedelsanalys	245	16,9
Bekämpningsmedels- men ej nitratanalys	21	1,4
Nitrat- men ej bekämpningsmedelsanalys	540	37,2
Varken nitrat- eller bekämpningsmedelsanalys	644	44,4
Summa	1450	100

## **SAMMANSTÄLLNING ÖVER VATTENKVALITET**

I detta avsnitt visas några exempel på råvattnets kvalitet. I några fall jämförs med de gränsvärden som finns för dricksvatten. Eftersom råvattnet oftast behandlas i vattenverk innan det distribueras så kan denna jämförelse ibland vara lite missvisande. Även om råvattnet har halter över gränsvärdet i något avseende är detta förmodligen inte fallet för det vatten som når konsumenten.

### **Mikroorganismer**

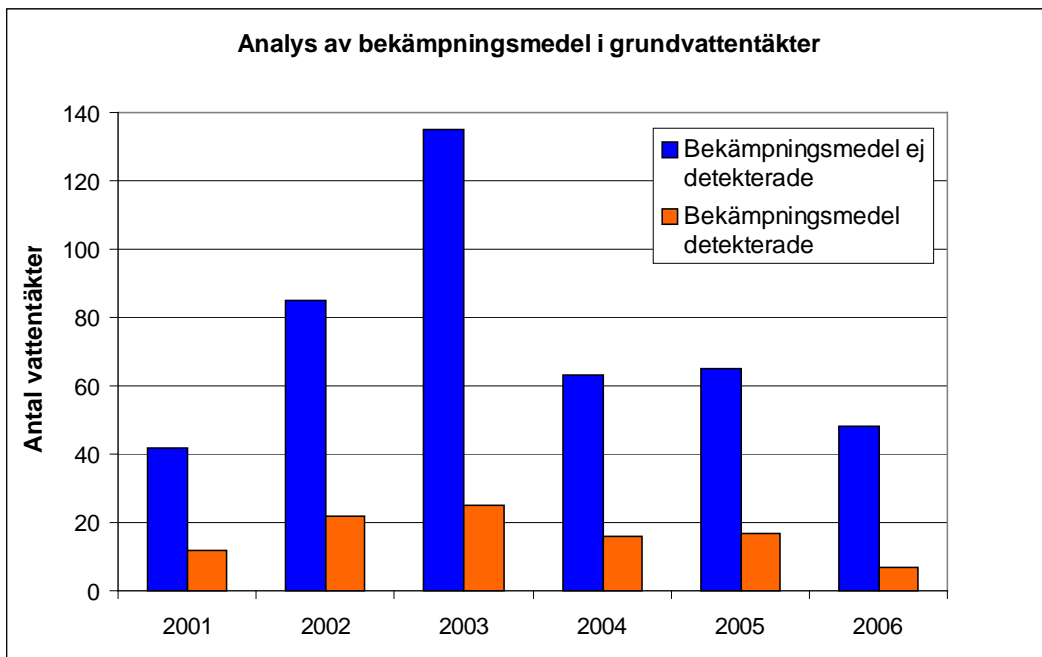
I figur 8 visas förekomsten av mikroorganismer i olika typer av grundvattentäkter. För jämförelsens skull visas också preliminära resultat från de ytvattentäkter som finns inlagrade i DGV. Förekomst av mikroorganismer visar att vattnet är påverkat av ytligt vatten och det är därför naturligt att det finns relativt stora mängder i ytvattentäkten. Av figuren framgår att konstgjord infiltration är en effektiv process för att skilja bort denna typ av mikroorganismer, frekvensen av mikroorganismer är bara marginellt högre än för övriga vattentäkter i sand- och grusavlagringar. Av figuren framgår också att vattentäkter i berg förefaller ha något större problem med påverkan från ytligt vatten. För vattentäkterna finns också uppgift om de är påverkade av inducerad infiltration från vattendrag. Inducerad infiltration kan ses som en riskfaktor för mikrobiell påverkan men i detta material är det inte tydligt att risken ökar vid inducerad infiltration (visas inte i figuren).



Figur 8. Förekomst av mikroorganismer i råvattnet för olika typer av vattentäkter. Det är vanligt att mikroorganismer förekommer sporadiskt i vattnet från en vattentäkt. Figuren bygger på fördelningen av hur många av vattenanalyserna för varje vattentäkt som fallit i respektive klass avseende antal mikroorganismer och visar ett medelvärde av denna frekvensfördelning för samtliga vattentäkter i varje kategori. Kategorierna Jord respektive Berg inbegriper vattentäkter som utnyttjar akviferer i jord respektive berg. Vattentäkterna i kategorin Berg & jord hämtar vatten från både jord och bergakviferer. Vattentäkterna i kategorin Konstgjord infiltration utnyttjar akviferer i jord men grundvattentillgången har förstärkts genom infiltration av ytvatten.

## Bekämpningsmedel

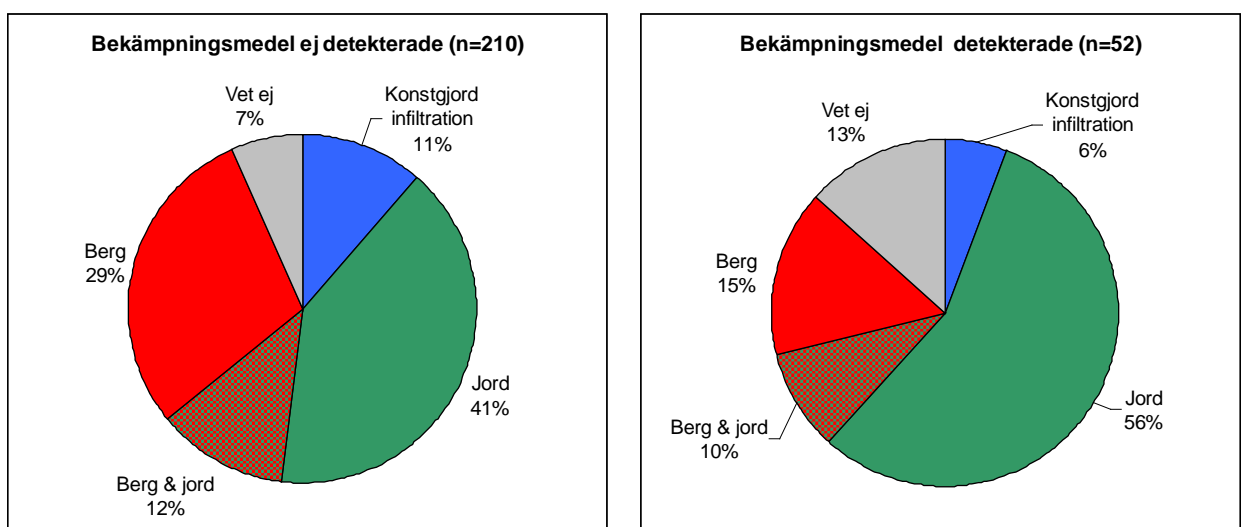
Resultat av analys av bekämpningsmedel visas i figur 9. Som tidigare nämnts saknas bekämpningsmedelsanalyser för flertalet vattentäkter. För åren 2004 och 2005 finns analyser från ca 80 vattentäkter per år. Fyndfrekvensen under åren 2002-2005 är ca 20 %. Det är svårt att avgöra hur representativ denna höga fyndfrekvens är eftersom analyser endast finns från ca 5-10 % av grundvattentäkterna. Delvis kan den höga fyndfrekvensen bero på att bekämpningsmedel i större utsträckning har analyserats i råvattnet från vattentäkter med kända problem. Totalt har bekämpningsmedel påvisats i 55 grundvattentäkter varav i 39 i halter över gränsvärdet 0,1 µg/l. Det är i huvudsak BAM som står för överträddandet av gränsvärden men atrazin och atrazindesetyl bidrar också. En vattentäkt har haft problem med diuron. Glyfosat har detekterats i några vattentäkter men i halter under gränsvärdet och detsamma gäller bentazon.



Figur 9. Analys av bekämpningsmedel i råvatten från grundvattentäkter i DGV.

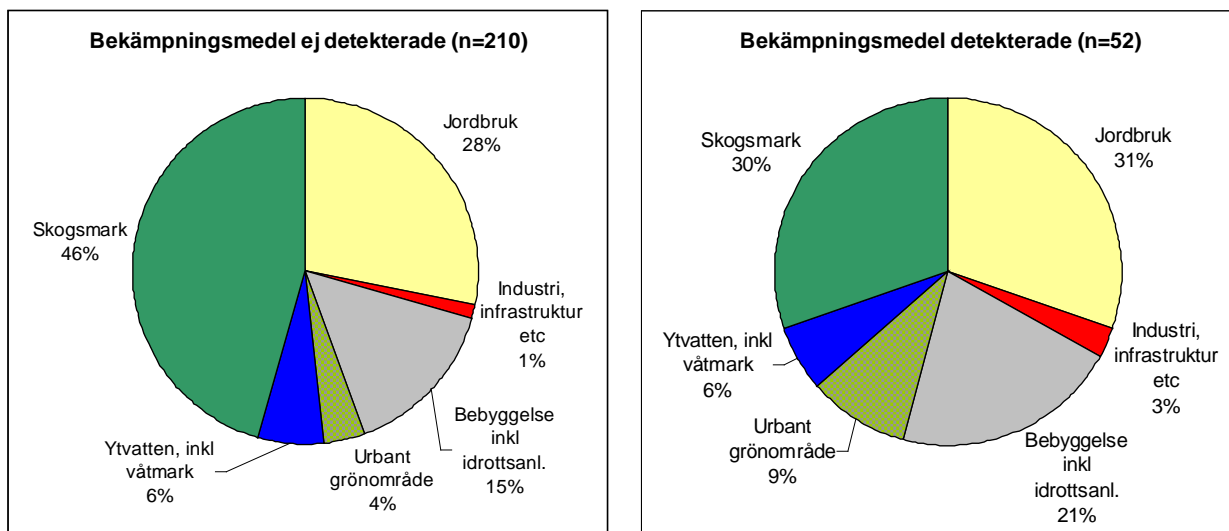
De flesta av vattentäkterna där bekämpningsmedel påträffats har fastställt skyddsområde (69 %). En del skyddsområden har fastställts de senaste åren vilket innebär att de inte varit i kraft under den tid föroreningen ägde rum men mer än hälften av vattenskyddsområdena fastställdes innan 1990. Att bekämpningsmedel trots detta påträffas i grundvattnet visar på hur långvariga problemen med vissa bekämpningsmedel är i grundvattnet alternativt att skyddsområdet inte har givit ett tillräckligt skydd.

Bekämpningsmedel påträffas något oftare i vattentäkter i jordlagren jämfört i bergborrade brunnar (figur 10).



Figur 10. Förekomst av bekämpningsmedel i olika typer av vattentäkter.

En utvärdering av markanvändningens betydelse för förekomst av bekämpningsmedel har gjorts. I figur 11 kan ses att bekämpningsmedel påträffas i någon mindre omfattning om huvudsakligen skog finns i vattentäktens närområde (inom 200 m från vattentäkten). Bebyggelse, inklusive områden med infrastruktur och industrier och urbana grönområden, ökar risken för att pesticider ska finnas i råvattnet. Det kan observeras att jordbruksområden endast i mindre omfattning ökar risken för bekämpningsmedel i råvattnet enligt denna bearbetning.

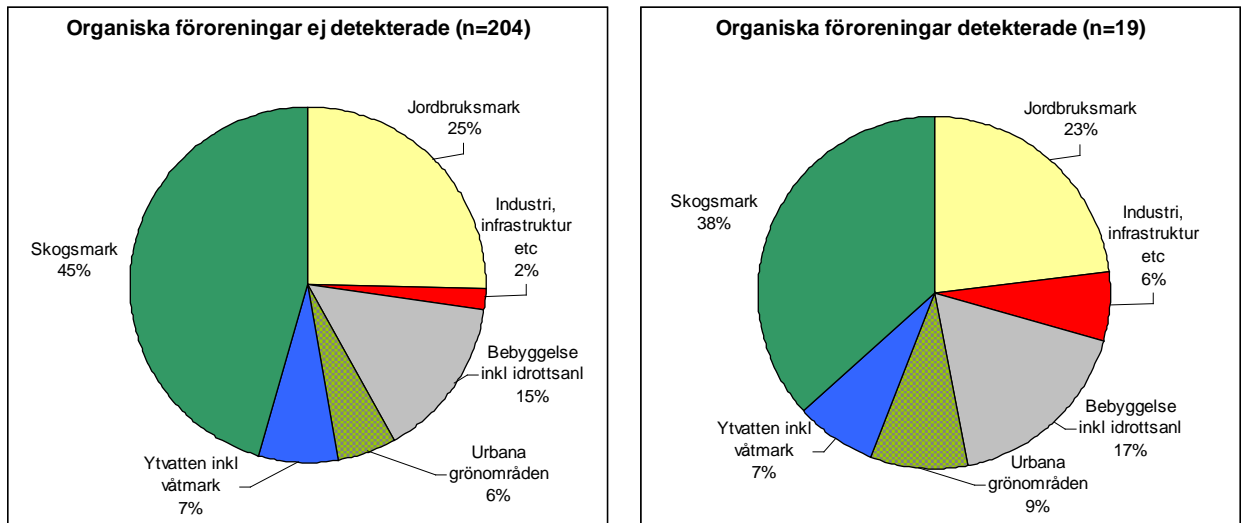


Figur 11. Analys av pesticider i råvatten från grundvattentäkter i DGV. Procentuell fördelning av markanvändning i närområdet (inom 200 m) till vattentäkterna med respektive utan fynd av bekämpningsmedel.

## Organiska föroreningar

Det är ovanligt att organiska föroreningar, inkluderande PAH, påträffas i råvatten till grundvattentäkter. Dessa analyser görs förmodligen i huvudsak när någon förorening misstänks ha inträffat eller av någon annan specifik anledning. I DGV finns analyser av ämnen från denna grupp från 223 vattentäkter. Av dessa har organiska föroreningar påträffats i 19 vattentäkter, dvs. i 8 %. I figur 12 visas fördelningen av olika markanvändning i närheten av grundvattentäkter (inom 200 m) där organiska föroreningar detekterats respektive inte detekterats. Det kan ses att organiska föroreningar förekommer något mindre frekvent i skogsmark. De är däremot något vanligare framförallt i markanvändningskategorierna industri och infrastruktur som även innefattar mark för offentlig service mm. Även (tät)orter och områden med idrottsanläggningar liksom de urbana grönområdena förefaller medföra en ökad risk för påverkan av organiska föroreningar i grundvattnet. Eftersom denna typ av föroreningar påträffats vid så få vattentäkter är underlaget för utvärdering av markanvändningens betydelse osäkert.

Ingen närmare analys har gjorts över vilka organiska ämnen som påträffats eller om halterna överskrider gränsvärden etc. men det kan nämnas att fenoler stod för nio av de påträffade organiska ämnena och trikloreten respektive  $C_{16}H_{10}$  för två var. I en vattentäkt har en rad olika bensoföreningar och en PAH påträffats.

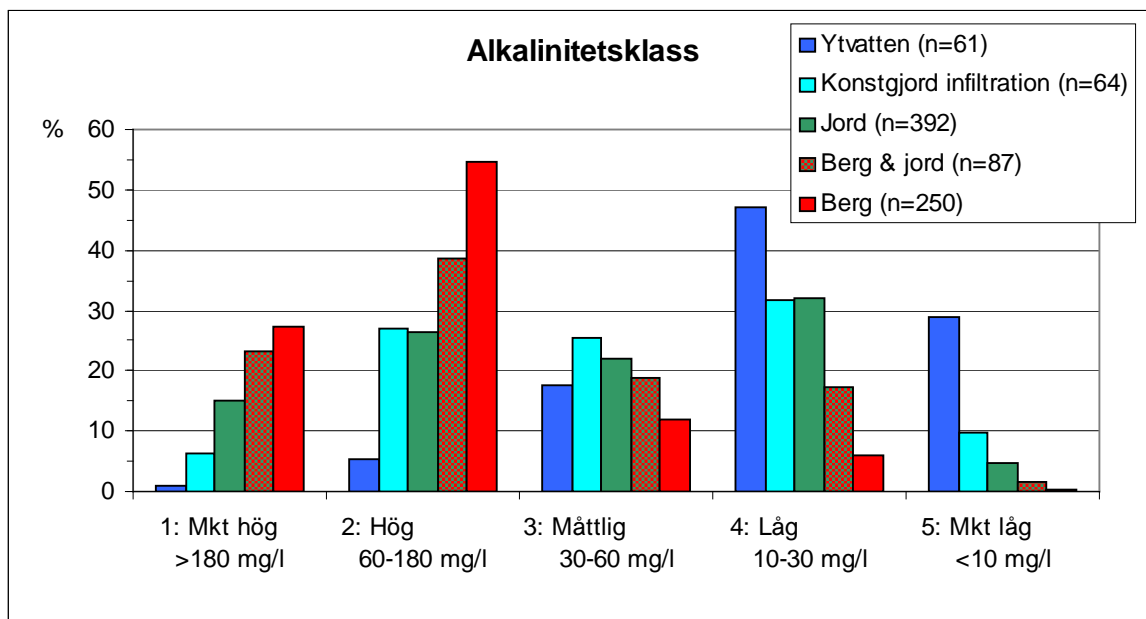


**Figur 12. Analys av organiska föroreningar i råvatten från grundvattentäkter i DGV. Procentuell fördelning av markanvändning i närområdet (inom 200 m) till vattentäkterna med respektive utan fynd av organiska föroreningar.**

## Försurning

Grundvattnets motståndskraft mot försurning bedöms genom dess alkalinitet. Mätning av råvattnets alkalinitet, dvs syrabuffrande förmåga, finns tillgängligt för ca 60 % av grundvattentäkterna inkluderande vattentäkter med konstgjord infiltration. I figur 13 visas fördelningen av alkalinitetsvärden vid olika typer av vattentäkter, för jämförelsen visas även resultat från ytvattentäkter. Alkalinitet bildas främst genom vittring i jordlager och berggrund. Grundvatten i jordlagren i kalkfattiga områden har vanligen lägre alkalinitet än grundvattnet i berggrunden. Vid samma vattentäkt kan alkaliniteten variera, dels beroende på årstid, uttag etc. men även p.g.a. att analysen kan ha gjorts på vatten från olika brunnar i vattentäktområdet med lite olika kemiska karakteristika. I figuren visas ett sammanvägt resultat vilket medför att extremvärden inte framträder så tydligt. Om istället de enskilda analyserna från varje vattentäkt studeras så framkommer att vid ca 8 % av grundvattentäkterna utan konstgjord infiltration, har råvattnet vid åtminstone något provtillfälle kommit i klass 5; dvs vatten med mycket låg buffringsförmåga (alkalinitet <math><10 \text{ mg HCO}\_3/\text{l}</math>). Enligt bedömningsgrunderna så innebär alkalinitetsklass 4 och 5 att alkaliniteten är för låg för att upprätthålla en stabil och acceptabel pH-nivå. För lågt pH medför omfattande korrosion av metalledningar men detta åtgärdas vanligtvis i vattenverket innan vattnet distribueras.

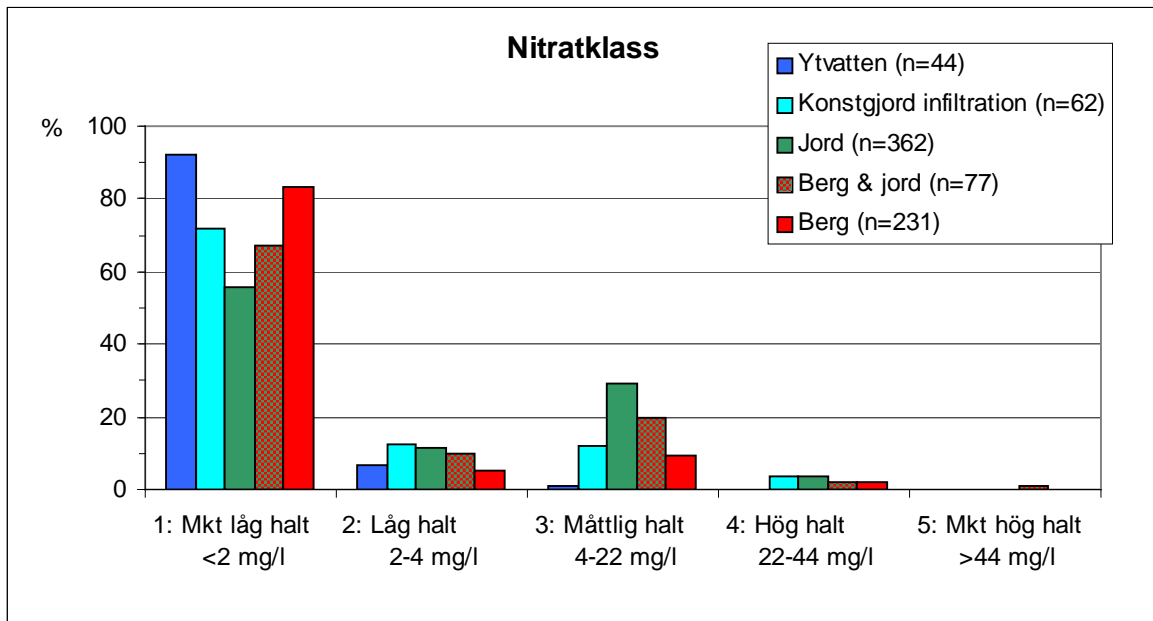
Av figuren framgår att ytvatten och även råvatten från infiltrationsvattentäkter i allmänhet har lägre alkalinitet än grundvatten utan konstgjord infiltration. Ytvatten har vanligen lägre alkalinitet än grundvatten. Även om ytvatten till stor del består av utströmmande grundvatten så har huvuddelen av vattnet endast strömmat genom ytliga, ofta sura, marklager. Eftersom uppehållstiden i marken är relativt kort har vittringen vanligen inte ökat alkaliniteten till höga nivåer.



Figur 13. Fördelning av alkalinitet i råvatten från olika typer av vattentäkter. Figuren bygger på fördelningen av hur många av vattenanalyserna för varje vattentäkt som fallit i respektive alkalinitetsklass och visar ett medelvärde av denna frekvensfördelning för samtliga vattentäkter i varje kategori. Klassindelning enligt *Bedömningsgrunder för grundvatten (NV-rapport 4915)*.

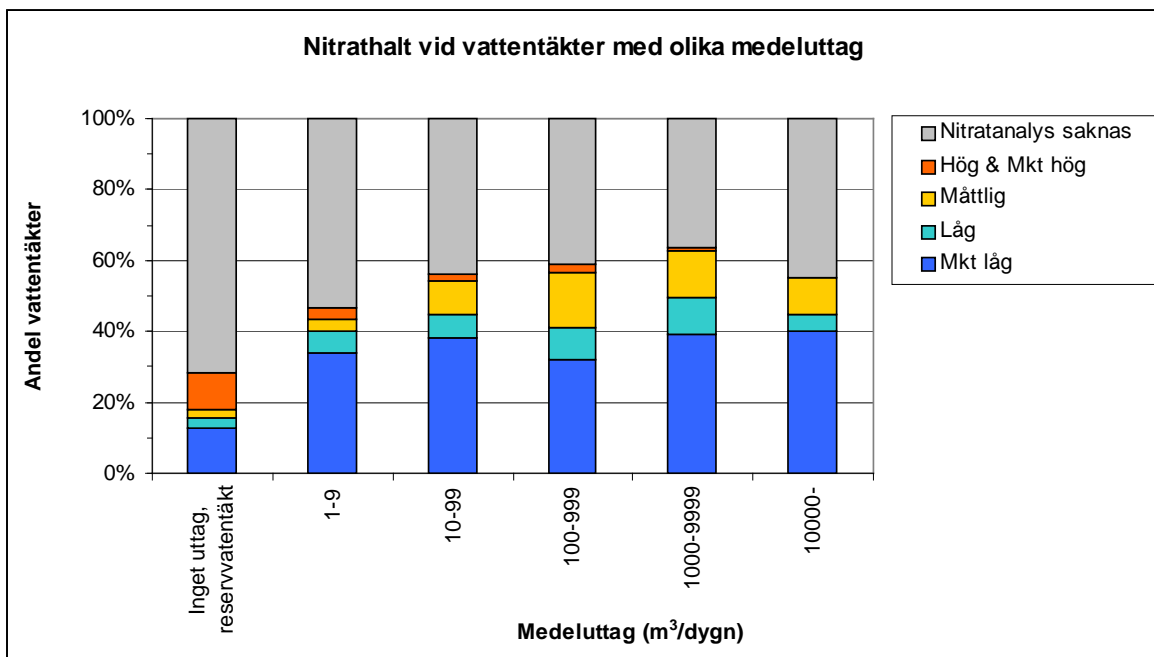
## Nitrat

I figur 14 visas nitrathalten i grundvattentäkter uppdelat efter typ och tillståndsklassning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (NV 1999). Preliminära resultat för ytvattentäkter har tagits med som jämförelse. Ytvattentäkterna har genomgående låga nitrathalter i råvattnet. Även grundvattentäkterna med eller utan konstgjord infiltration har generellt sett *Mycket låg* eller *Låg halt* av nitrat. Nitrathalterna i råvatten överskrider endast mycket sällan gränsen för *Mycket hög halt* (dvs. det gamla gränsvärdet för nitrat i dricksvatten: 10 mg/ NO<sub>3</sub>-N vilket motsvarar 44 mg/l nitrat; det nuvarande gränsvärdet är 50 mg/l nitrat). Så höga halter förekommer i råvattenanalyserna från 12 av grundvattentäkterna, alla utan konstgjord infiltration, vilket motsvarar knappt 2 %. Däremot är det något mer vanligt med *Hög halt* (Nitratklass 4). Om Nitratklass 4 & 5 räknas ihop så har råvattenhalterna från 60 vattentäkter, varav 7 infiltrationsvattentäkter, överskridit 5 mg NO<sub>3</sub>-N/l (vilket motsvarar 22 mg NO<sub>3</sub>/l) vid något enstaka eller vid flera analystillfällen. Detta innebär att ca 8 % av grundvattentäkterna haft påtagligt förhöjda nitrathalter även om gränsvärdet för dricksvatten sällan överskrids.



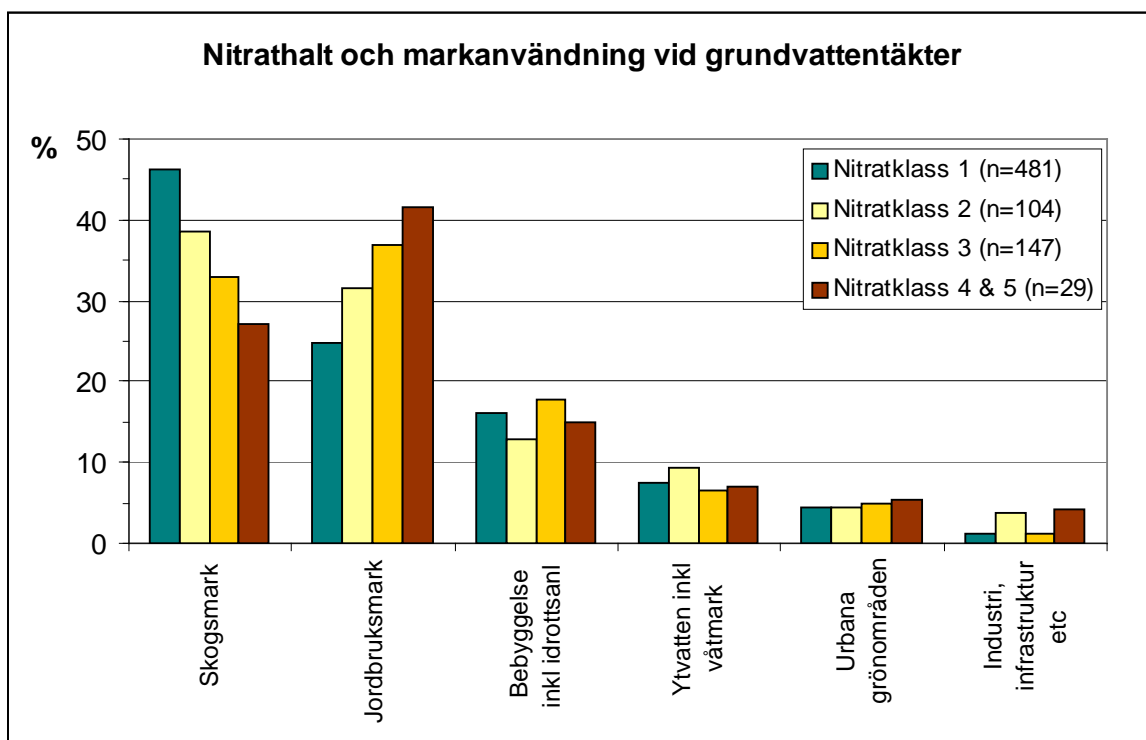
Figur 14. Fördelning av nitrathalt i råvatten från olika typer av vattentäkter. Klassindelning enligt *Bedömningsgrunder för grundvatten (NV-rapport 4915)*.

Det är vanligare med höga nitrathalter i små vattentäkter och en genomgång av de vattentäkter som har höga nitrathalter visar att flera av dessa idag inte är i drift eller används som reservvattentäkt (figur 15). Endast för två av vattentäkterna med höga nitrathalter syntes tydligt nedåtgående halter av nitrat. Om detta beror på en verklig minskning av nitrathalten i grundvattenmagasinet är inte helt klarlagt eftersom det också kan avspegla att blandningen av vatten från vattentäktens brunnar görs på ett bättre sätt.



Figur 15. Fördelning av nitrathalt vid olika stora grundvattentäkter. För nitratklassindelning jämför med figur 14.

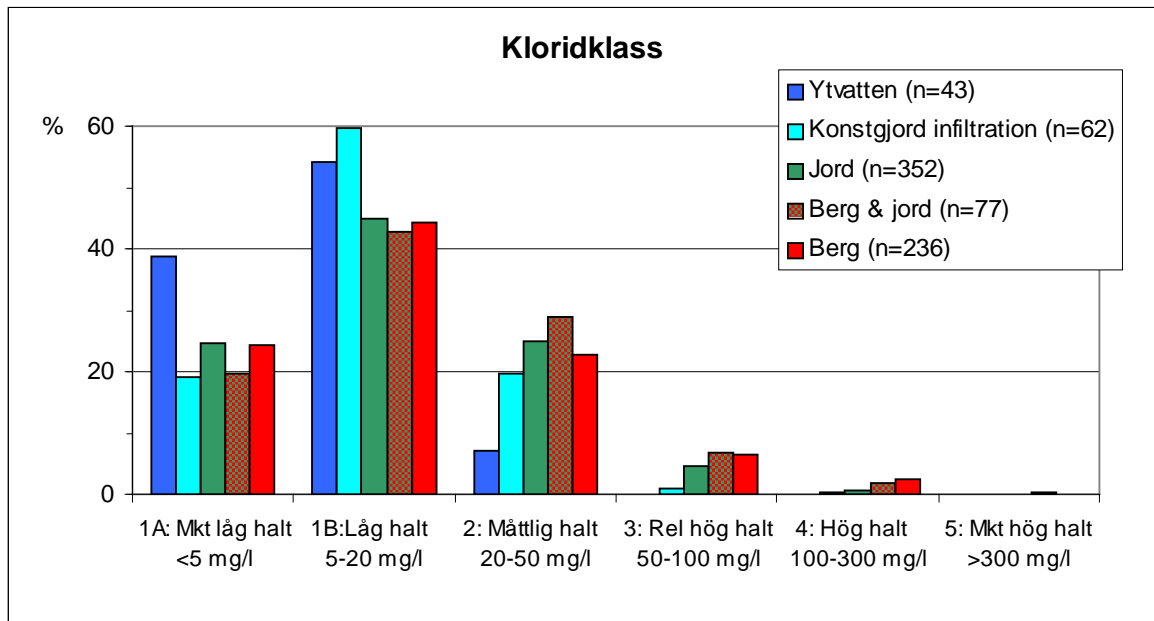
Höga nitrathalter i större grundvattentäkter beror oftast på läckage från jordbruksmark eller annan jordbruksverksamhet. I figur 16 visas markanvändningens påverkan på nitrathalten. Från figuren är det tydligt att höga nitrathalter är vanligare när jordbruksmark finns i vattentäktens närområde (inom 200 m) än när skogsmark utgör en större del. Nitratklasserna i denna figur grundas på *medelvärde* av nitrathalten i råvattnet i de fall det finns flera analyser från samma vattentäkt. Detta medför att färre vattentäkter faller i de 2 högsta klasserna (29 st) än vad som angavs ovan då alla vattentäkter där nitrathalten vid något analystillfälle överstigit värdet 22 mg NO<sub>3</sub>/l (60 st) inkluderades. En orsak till de skillnader som uppstår är att det är ganska vanligt att brunnarna vid en vattentäkt har olika nitrathalter.



Figur 16. Nitrat i råvatten från grundvattentäkter i DGV uppdelat i nitratklasser enligt *Bedömningsgrunder för grundvatten* (NV-rapport 4915). Nitratklasserna i denna figur utgår från medelvärdet av de mätta nitrathalterna i varje vattentäkt. För nitratklassindelning jämför med figur 14. Procentuell fördelning av markanvändning i närområdet (inom 200 m) till vattentäkterna med olika nitratklass.

## Klorid

De flesta vattentäkter har låg kloridhalt, särskilt gäller detta grundvattentäkter med konstgjord infiltration och ytvattentäkter som inkluderats i figur 17 för jämförelsens skull. Klass 1, *Låg halt*, enligt *Bedömningsgrunder för grundvatten* (Naturvårdsverket, 1999) har i figuren delats upp i *Mycket låg halt* för < 5 mg/l och *Låg halt* för värden 5-20 mg/l. *Mycket hög halt*, >300 mg/l, förekommer endast vid 4 vattentäkter, varav en med konstgjord infiltration. Sammanräknat har 32 vattentäkter med råvattenanalys i DGV kloridhalt över 100 mg/l, dvs. *Hög* eller *Mycket hög* kloridhalt.

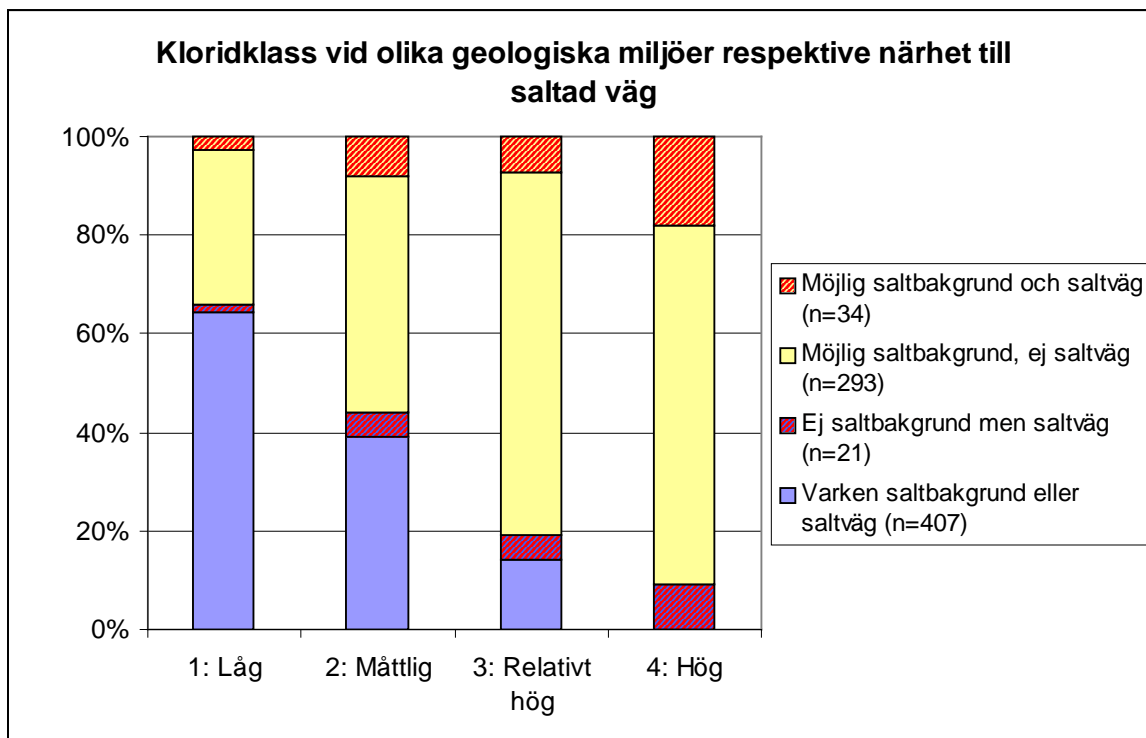


Figur 17. Fördelning av kloridhalt i råvatten från olika typer av vattentäkter. Klassindelning enligt *Bedömningsgrunder för grundvatten (NV-rapport 4915)*.

Höga kloridhalter förekommer naturligt i områden som varit under hav efter senaste istiden men även i en del områden med sedimentär berggrund bildad i havsmiljö. Höga halter kan även bero på påverkan från vägsaltning. Av grundvattentäkterna i DGV ligger 100 st inom 100 meter från en större väg som saltas. Detta motsvarar ca 8 % av grundvattentäkterna. För dessa finns kloridanalys(er) från 55 st.

I figur 18 visas grundvattentäkterna uppdelat i kloridklasser. Kloridklasserna har tilldelats efter medelvärdet på kloridhalten i de fall flera råvattenanalyser fanns i DGV. Eftersom medelvärdet användes hamnade inte någon vattentäkt i denna beräkning i den högsta kloridklassen. Tydliga skillnader ses som framförallt visar den geologiska bakgrundens betydelse (vad avser salt). Låga kloridhalter (under 20mg/l) förekommer främst i urbergsområden ovanför den marina gränsen. I dessa områden är depositionen av salt med nederbörd eller som torr deposition den främsta saltkällan och halterna är vanligtvis låga. I närheten av saltade vägar kan emellertid halterna bli betydligt högre, vilket visas av figuren. Om en vattentäkt i närheten av en väg som saltas kommer att påverkas beror på de lokala strömningsförhållanden, dvs. om vattnet från vägen rinner mot vattentäkten. Om vattentäkten ligger i strömningsriktningen från vägen kan den påverkas på betydligt större avstånd än de 100 meter som använts i denna analys.

En del vattentäkter i områden under den marina gränsen eller i sedimentära berggrundsområden har trots detta låga kloridhalter. Detta kan bero på att vattentäkten tar vatten från sand- eller grusavlagringar där vattnet har omsatts många gånger efter istiden och att huvuddelen av saltet därvid har sköljts ut. I en del sedimentära bergarter är inte heller salthalten speciellt hög men dessa har inte urskiljts i denna bearbetning. Även i områden med hög saltbakgrund innebär närhet till saltade vägar en ökad risk för förhöjda salthalter vilket kan ses i figuren.



Figur 18. Kloridklass för grundvattentäkter uppdelat i olika kategorier avseende bakgrundsbelastning av salt (dvs under den Marina gränsen eller i sedimentära berggrundsområden) respektive närhet (inom 100 m) till det statliga saltvägnätet. För kloridklassindelning jämför med figur 17.

## RAPPORTERADE HÄNDELSER VID VATTENVERK

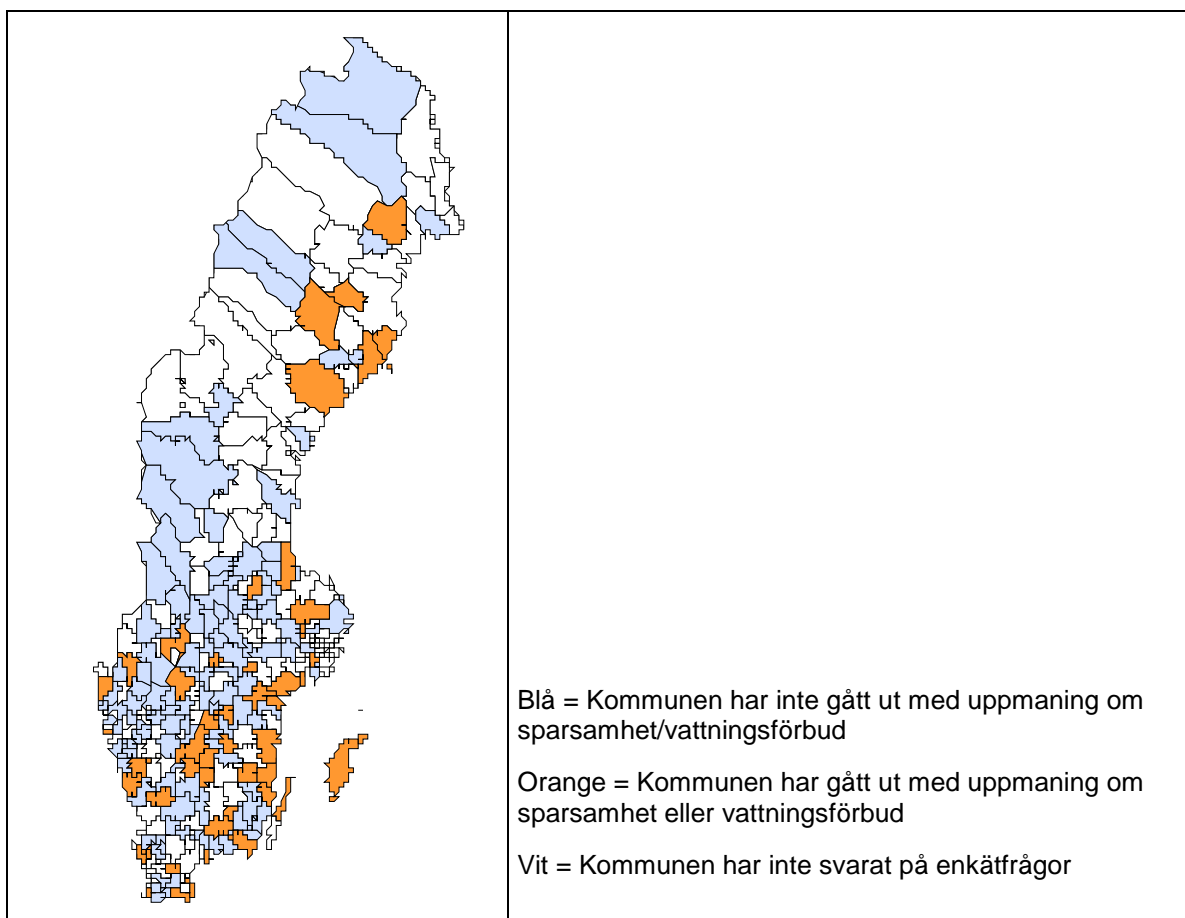
Insamlingen till DGV kompletterades hösten 2006 med frågor om problem inom den allmänna vattenförsörjningen (tabell 4). Av de 166 kommuner som svarade så angav 6,6 % att något av kommunens vattentäktsområden översvämmats eller riskerat att översvämmas under perioden 2002-2006. Sommaren 2004 översvämmades vattentäkten i Alvesta och ytvatten trängde ner i fyra av de fem brunnarna vilket ledde till att vattnet förorenades. Samma sommar var det flera vattentäkter i Småland som hade problem. Vintern 2002 var en vattentäkt i Olofström nära att översvämmas. Några kommuner anger att pumpen vid några vattentäkter stängs av vid hög vattennivå i närliggande vattendrag för att inte få problem med ytvattenpåverkan.

Föroreningstillbud anges främst vara bakteriell förorening men utsläpp av diesel och andra oljor nämns också, liksom bekämpningsmedel. Tre av kommunerna nämner lösningsmedel och en kommun tar upp släckvatten från bilbrand. Drygt 27 % av kommunerna anger att de gått ut med uppmaning om sparsamhet/bevattningsförbud oftast p g a vattenbrist/ låga grundvattennivåer men i en del fall betingat av tekniska skäl eller tillfälligt ökade behov (se kartan, figur 19). Sammantaget så hade 43 % av kommunerna haft problem med översvämmning, vattenbrist eller förorening i någon vattentäkt under perioden 2002-2006. Dålig bakteriell kvalitet och kokningsrekommendation har framförallt förekommit vid särskilda klimatsituationer, d.v.s. antingen mycket blöta eller mycket torra perioder, eller så har de förorsakats av tekniska problem i vattenverket eller eftersatt underhåll av ledningsnätet.

**Tabell 4. Problem vid vattentäkter i kommuner (n=166 kommuner)**

Frågeformulering	Antal kommuner som svarat ja	Procent
1. Har något av kommunens vattentäktsområden riskerat att översvämmas/översvämmats någon gång under perioden 2002-2006?	11	6,6 %
2. Har det förekommit föroreningstillbud i någon av kommunens vattentäkter under perioden 2002-2006?	27	16,3 %
3. Har kommunen gått ut med varning för dålig vattenkvalitet i någon av kommunens vattentäkter under perioden 2002-2006?	19	11,4 %
4. Har kommunen gått ut med uppmaning om sparsamhet/vattningsförbud under perioden 2002-2006?	46	27,7 %
Svarat ja på en eller flera av frågorna 1-4	71	42,8 %

Tretton kommunala vattentäkter i de kommuner som svarat har lagts ned sedan den första inrapporteringen till DGV. För fem av vattentäkterna uppges att det inte finns något behov av vattnet och vid två vattentäkter så uppges vattenmängden ha varit för liten. Vid tre vattentäkter uppges den naturliga vattenkvaliteten vara dålig. Endast en vattentäkt uppges ha lagts ned p.g.a. förorening från mänsklig påverkan. Till denna vattentäkt finns ingen vattenanalys tillgänglig i DGV och det är oklart vilken typ av förorening som förorsakat nedläggningen. En av vattentäkterna lades ned p.g.a. både naturlig förorening och att det inte fanns något behov av vattnet, och för fem vattentäkter anges även att orsaken är "annan" än angivna alternativ. Det kan påpekas att i en av de vattentäkter där det inte fanns behov av vattnet är nitrathalten relativt hög och stigande, nitrathalten är hög även i en av de vattentäkter som uppges ha lagts ned av 'annan orsak'. En av vattentäkterna som lagts ned av 'annan orsak' har fluoridhalter betydligt över gränsvärdet. Detta indikerar att vid beslut att lägga ned en vattentäkt finns ofta flera olika faktorer med.



Figur19. Kommuner som gått ut med uppmaning om sparsamhet/vattningsförbud under perioden 2002-2006

## DISKUSSION

Denna rapport redovisar endast exempel på den datamängd som finns i DGV. Urvalet är främst inriktat på ämnen som är resultat av en förorening. Resultaten visar att det för viktiga föroreningstyper som nitrat och bekämpningsmedel ännu inte finns tillräckligt med underlag för att kunna göra en heltäckande bedömning av grundvattnets status i de grundvattenförekomster som används för kommunal vattenförsörjning. Underlaget förbättras emellertid successivt, bl. a. tecknar SGU avtal med ytterligare kommuner och laboratorier om leverans av analysdata.

Databasen avser framförallt att innefatta råvattenanalyser från grundvattentäkter. Genom insamlingsförfarandet har emellertid en del analyser från ytvattentäkter kommit med. Vissa preliminära resultat från dessa har för jämförelsens skull inkluderats i rapporten men det bör påpekas att dessa inte genomgått samma kvalitetskontroll som vattenanalyserna från grundvattentäkterna. Även en hel del *renvatten*analyser har tillförts databasen, dessa har inte använts i rapporten förutom att de finns med i underlaget till Bilaga 1. Det kommer i framtiden finnas ett ökat behov av tillgängliga data om vattenkvalitet från vattentäkter, förutom miljömålsuppföljningen gäller detta även statusbedömningen av grundvattenförekomster inom vattenförvaltningsarbetet. Ur hälsosynpunkt kan det finnas anledning att kunna bedöma hur vanligt det är med halter av olika ämnen i råvattnet till vattentäkterna. Detta gäller såväl föroreningar från mänsklig verksamhet, som naturligt förekommande ämnen. Exempel på ämnen

med hälsorelevans är arsenik och uran. Det kan nämnas att råvattenanalys av arsenik endast finns från ca 18 % av grundvattentäkterna i DGV och att i dessa vattentäkter överskreds gränsvärdet 10 µg/l i 2 % av vattentäkterna. Motsvarande siffror för uran visar att uran analyserats i råvattnet endast i drygt 3 % av grundvattentäkterna och i dessa överskreds gränsvärdet 15 µg/l i ca 17 % av vattentäkterna. Det finns alltså anledning att bättre följa upp dessa och även andra naturligt förekommande ämnen i råvattnet. Även om ämnena kanske analyseras i det vatten som distribueras från vattenverket är det inte säkert att vattenbehandlingen ger en optimal rening om inte råvattnets kvalitet är känd.

I rapporten jämförs halterna av alkalinitet, nitrat och klorid med Naturvårdverkets bedömningsgrunder för grundvatten från 1999. Dessa bedömningsgrunder håller nu på att arbetas om för att kunna ligga till grund för att sätta tröskelvärden enligt det nya Grundvattendirektivets krav.

I rapporten har försök gjorts att koppla vattenkvalitet till markanvändning. Detta har gett ganska vaga resultat förmodligen beroende på att endast markanvändningen inom vattentäktens närområde (inom 200 m) beaktats och ingen hänsyn har tagits till strömningsriktning. En bättre analys skulle kunna utgå från vattentäktens skyddsområde.

## REFERENSER

Thorsbrink, M., Ahlström, L., Lång, L.-O. & Mellqvist, E., 2006: Råvattenanalyser i databasen för grundvattenförekomster och vattentäkter (DGV), lägesredovisning maj 2006. *SGU-Rapport 2006:11*.

Livsmedelsverket, 2007-10-18. Normerande inspektioner på vattenverk 2004-2006. [http://www.slv.se/upload/dokument/Rapporter/Dricksvatten/rapport\\_normerande\\_%20inspektion\\_%202004\\_2006.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/Rapporter/Dricksvatten/rapport_normerande_%20inspektion_%202004_2006.pdf)

Lång, L.-O., Tunemar, L., Ahlström, L., Hedlund, F., Jirner Lindström, E., Maxe, L. & Mellqvist, E., 2007: Digital insamling av vattentäktdata till databas DGV – exempel på metodik för miljömålsuppföljning. *SGU-Rapport 2007:5*.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Grundvatten. *Rapport 4915*.

Ojala, L., Ahlström, L., Maxe, L. & Arell, L., 2007. Vattenskyddsområden – en sammanställning i februari 2007. *SGU-Rapport 2007:12*

**Bilaga 1. Totalt antal analyser i DGV inklusive ytvatten och renvatten (endast de med fler än 100 analyser medtagna)**

Parameternamn	Antal analyser	Parameternamn	Antal analyser	Parameternamn	Antal analyser
1,2-Diklorethan	422	Escherichia coli, E.coli, 44°C MPN	136	Metamitron	1413
2,4,5-Triklorfenoxisyra	1127	Etofumesat	1423	Metazaklor	1421
2,4-Diklorfenoxisyra	1391	Fekala streptokocker	281	Metribuzin	1423
2,6-Diklorbensamid, BAM	2275	Fekala streptokocker konfirmerade	162	Metsulfuronmetyl	1357
Aggressiv kolsyra	3367	Fekala streptokocker, presumtiva	212	Mikrosvamp	1232
Aktinomyceter	2318	Fenoler	226	Mikrosvamp 25°C	716
Aldrin (ISO)	437	Fenoler, destillerbara	682	Mikrosvamp jäst	194
Alifater >C10-C12	107	Fenoxaprop	1388	Mikrosvamp mögel	185
Alifater >C12-C16	107	Fenoxisyror	212	Mineralolja	348
Alifater >C16-C35	105	Fluoranten	323	Mögelsvamp	2239
Alifater >C5-C8	107	Fluorid	18289	Natrium	16165
Alifater >C8-C10	107	Fluoroxipyr	268	Nickel	1432
Alifater summa C5-35	104	Fosfat	749	Nitrat	4335
Alkalinitet	29267	Fosfatfosfor	15019	Nitrat- + Nitritkväve	370
Aluminium	22237	Färgtal	15099	Nitratkväve	19470
Ammonium	6705	Glyfosat	641	Nitrit	6094
Ammoniumkväve	29490	Glödningsrest	158	Nitritkväve	29037
AMPA	628	Heptaklor	437	NO2/0.5+NO3/50	500
Antal långsamväxande bakterier	4284	Heptaklorepoxid	440	Opolära alifatiska kolväten	487
Antal långsamväxande bakterier, 7 dygn	345	Heterotrofa bakterier 20°C 2 dygn	35764	Opolära aromatiska kolväten	221
Antal mikroorganismer 22°C	4252	Heterotrofa bakterier 20°C 3 dygn	489	Organiskt kol, löst	127
Antal mikroorganismer 22°C 3 dygn	12417	Heterotrofa bakterier 20°C 7 dygn	29268	pH	139
Antal presumtiva Clostridium perfringens	597	Heterotrofa bakterier 22°C 2 dygn	9800	Polycykliska aromatiska kolväten	1014
Antimon	1121	Heterotrofa bakterier 22°C 3 dygn	124	Presumtiva fekala Streptokocker	471
AOX	195	Heterotrofa bakterier 22°C 7 dygn	4985	Pseudomonas aeruginosa	133
Arsenik	1611	Heterotrofa bakterier 37°C 1 dygn	630	Radon	1328
Atrazin	1598	Hexazinon	1163	Salmonella	520
Atrazindesetyl	1598	Imazapyr	269	Selen	1099
Atrazindesisopropyl	1470	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	747	Silver	697
Barium	1021	Intestinala enterokocker	579	Simazin	1423
Bekämpningsmedel ospec sms	808	Iprodion	1056	Strontium	302
Bensen	488	Isoproturon	1423	Sulfat	18147
Benso(a)pyren	747	Järn	32414	Sulfitreducerande anaeroba bakterier	207
Benso(b)fluoranten	740	Jäst	1082	Sulfitreducerande klostridier	469
Benso(g,h,i)perylene	747	Jästsvamp	1122	Summa Trihalometaner	253
Benso(k)fluoranten	732	Kadmium	1731	Syre	271
Bentazon	1454	Kalcium	22454	Syremättnad	105
Bitertanol	1056	Kalium	15618	Temperatur	172750
Bly	1701	Kisel	152	Tensider, anjon	650
Bor	1219	Klopyralid	268	Terbutylazin	1422
Bromat	368	Klorid	19956	Tetrakloreten	490
Campylobacter jejuni/coli	227	Kloridazon	1163	Tetrakloreten + Trikloreten	331
COD (Mn)	30413	Kloridbrommetan	328	Tifensulfuronmetyl	1186
Cyanazin	1423	Klorsulfuron	1381	Tot antal aeroba mikroorg 22°C, 3 dygn	726
Cyanid, CN	111	Kobolt	263	Totalfosfor	831
Cyanid, Cyanid lättillgänglig, CN	716	Koliforma bakterier 35°C	61771	Totalhårdhet, Ca+Mg	10518
Cyanid, Cyanid total, CN	352	Koliforma bakterier 35°C MF	1312	Totalhårdhet, tyska grader	29274
Dibromochloromethane	350	Koliforma bakterier 35°C MPN	136	Totalkväve	847
Dieldrin	437	Koliforma bakterier 37°C	440	Totalt extraherbara alifatiska ämnen	438
Difenylamin	113	Konduktivitet	30347	Totalt extraherbara aromatiska ämnen	349
Diklorprop	1391	Koppar	8782	Totalt organiskt kol	1459
Dimetoat	1423	Krom	1495	Transmittans vid 254 nm	125
Diuron	1172	Kvinmerak	1421	Tribrommetan	351
Enterokocker	148	Magnesium	22131	Trikloreten	444
Enterokocker 100ml	122	Mangan	31914	Triklorometan	356
Escherichia coli, E.coli	37276	MCPA	1391	Turbiditet	32467
Escherichia coli, E.coli, 44°C	24260	Mekoprop	1189	Uran	277
Escherichia coli, E.coli, 44°C MF	1463	Mekoprop-P	202	Zink	1620