



# Indikatorer för uppföljning av kvaliteten på yt- och grundvattentäcker





- Indikatorer för uppföljning av kvaliteten på vattnet i yt- och grundvattentäkter

Meddelande	nummer 2014:15
Referens	Anna-Karin Weichelt, Vatteningenheten, april 2014
Kontaktperson	Anna-Karin Weichelt, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 010-223 64 12, e-post Anna-Karin.Weichelt@lansstyrelsen.se
Webbplats	<a href="http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping">www.lansstyrelsen.se/jonkoping</a>
Fotografier	Framsida: St Sigfrids källa vid Vallsjön, Sävsjö kommun. Fotograf: Anna-Karin Weichelt
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—2014/15--SE
Upplaga	30 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2014
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Syfte .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Test av förslag till indikatorer .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Resultat .....</b>	<b>14</b>
4.1 Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter .....	14
4.2 Dricksvattenkvalitet i enskilda grundvattentäkter .....	18
4.3 Bakterier i allmänna grundvattentäkter .....	24
4.4 Bakterier i allmänna ytvattentäkter .....	28
4.5 Bakterier i enskilda grundvattentäkter .....	31
4.6 Klorid i allmänna grundvattentäkter .....	37
4.7 Klorid i enskilda grundvattentäkter .....	40
4.8 Enskilda grundvattentäkter – hälsoproblematiska ämnen .....	45
4.9 Färg i kommunala ytvattentäkter .....	50
<b>5. Diskussion och slutsatser .....</b>	<b>54</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>55</b>

## Sammanfattning

Projektet har undersökt möjligheten att använda analysresultat från Vattentäcksarkivet och Kemiarkivet för att följa upp kvaliteten hos allmänna yt- och grundvattentäkter samt enskilda grundvattentäkter. Syftet har varit att ta fram förslag på indikatorer till miljömålsportalerna för att följa upp i synnerhet de dricksvattenrelaterade preciseringarna:

Levande sjöar och vattendrag:

- Ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet

Grundvatten av god kvalitet:

- Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvattnet för allmän eller enskild dricksvattenförsörjning

I tabell 1 redovisas de förslag till indikatorer som har testats samt en prioritering på skalan 1-3, där 1 innebär att indikatorn kan tas i bruk direkt och 2-3 innebär att indikatorn är möjlig på sikt med mer data.

Testen visar att tre indikatorer - Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter, Bakterier i allmänna grundvattentäkter och Klorid i allmänna grundvattentäkter – kan tas i bruk direkt. Övriga indikatorer skulle kunna bli aktuella när mer data har samlats in. En del av de övriga kan dock tas i bruk direkt inom vissa geografiska områden.

**Tabell 1: Förteckning över de föreslagna indikatorerna. Prioriteringen av åtgärderna anger i en skala från ett till tre hur lämpliga indikatorerna är att använda på lokal, regional respektive nationell nivå. Ett är högsta prioritet (kan tas i bruk direkt och är relevant för skalan).**

Indikatornamn	Prioritering		
	Lokal nivå	Regional nivå	Nationell nivå
Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter	1	1	1
Dricksvattenkvalitet i enskilda grundvattentäkter	2	1	1
Bakterier i allmänna grundvattentäkter	2	1	1
Bakterier i allmänna ytvattentäkter	1	1	1
Bakterier i enskilda grundvattentäkter	2	1	1
Klorid i allmänna grundvattentäkter	1	1	1
Klorid i enskilda grundvattentäkter	2	1	1
Enskilda grundvattentäkter – hälsoproblematiska ämnen	3	2	2
Färg i kommunala ytvattentäkter	2	2	2

Testen visar att indikatorer för råvatten är angelägna, eftersom det förekommer kvalitetsproblem, speciellt pga bakterier.

Det finns en rad olika saker som skulle kunna förbättra förutsättningarna för att följa upp råvattenkvaliteten. Mer data, uppgifter om brunnar ligger i berg eller jord samt analyser av fler parametrar i prover från enskilda brunnar är några exempel.

# 1. Inledning

## BAKGRUND

Dricksvattnets kvalitet har en stor betydelse för människors hälsa. Det är därför mycket viktigt att hålla koll på eventuella förorenande ämnen och trender för dessa. När en förorening har nått ut i vattnet kan det ta lång tid innan det blir rent igen. I synnerhet gäller detta grundvatten eller sjöar med lång omsättningstid. Om problemen uppmärksammas i tid ökar chansen att man kan komma till rätta med dem.

Flera myndigheter är ansvariga för arbetet med allmänna och enskilda vattentäkter. Tidigare har Socialstyrelsen tagit fram normer och vägledning till kommunernas miljöförvaltningar när det gäller enskilda vattentäkter och mindre anläggningar (uttag mindre än 10 m<sup>3</sup> per dygn eller försörjer färre än 50 personer). Detta har från 1 januari 2014 flyttats över till Livsmedelsverket. I och med detta har Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten upphört och istället flyttats över till Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning.

När det gäller dricksvattenanläggningar som producerar mer än 10 m<sup>3</sup> per dygn eller försörjer fler än 50 personer ansvarar Livsmedelsverket för framtagande av föreskrifter och vägledning. Gränsvärden för dessa täkter finns i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30). På lokal nivå ansvarar kommunerna för myndighetskontrollen av dessa anläggningar och länsstyrelserna samordnar regionalt.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) samlar in kunskap om grundvatten och dricksvatten samt arbetar med rådgivning vad gäller grundvattenfrågor. Havs- och Vattenmyndighet (HaV) ansvarar för vägledning och tillsynsvägledning om de vattenskyddsområden som inrättas med stöd av miljöbalken. Båda myndigheterna är också delaktiga i arbetet med miljömål som berör dricksvatten. SGU ansvarar för miljömålet Grundvatten av god kvalitet och HaV för Levande sjöar och vattendrag.

Dricksvatten omnämns i två preciseringar till miljökvalitetsmålen:

Levande sjöar och vattendrag:

- Ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet

Grundvatten av god kvalitet:

- Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvattnet för allmän eller enskild dricksvattenförsörjning

I dagsläget finns det bara en indikator på Miljömålsportalen som följer upp mänsklig påverkan på vattnets kemiska kvalitet, ”klorid i grundvatten”, och det är därför angeläget att ta fram fler indikatorer för att få en bättre bild.

Analyser av råvatten från vattentäkter görs inom ramen för egenkontrollen för vattentäkterna i en hel del kommuner. I de fall där kommunerna har lämnat sitt tillstånd samlas resultaten i SGU: s databas Vattentäktsarkivet. I databasen finns uppgifter för såväl yt- som grundvattentäkter och databasen uppdateras med nya analysresultat en gång om året.



Under 2006 arbetade Socialstyrelsen med ett projekt för att ta fram förslag till miljöhälsoindikatorer på lokal nivå. Projektet följdes därefter av ett nytt projekt med syfte att testa de föreslagna indikatorerna i tre kommuner. Det visade sig att indikatorn ”Dricksvatten i enskilda brunnar” inte var möjlig att testa pga att data inte var tillgänglig. Sedan dess har antalet analyser i SGUs olika arkiv (i denna rapport kallad ”Kemiarkivet” även om inte alla data för närvarande ligger i detta arkiv), vilket gör att test nu är möjligt. Mer om de tidigare projekten finns att läsa i rapporterna ”Miljöhälsoindikatorer – Utveckling av lokala indikatorer” samt ”Lokala miljömålsindikatorer – en sammanställning av tre miljökontors utvärdering av lokala miljömålsindikatorer för trafikbuller, radon och dricksvatten”. Rapporterna finns på Socialstyrelsens webbplats.

På länsnivå finns det data från prover i enskilda brunnar för Gotlands län, som Gotlands kommun har tagit. Vart femte år tas prover i 100 slumpvis utvalda enskilda brunnar (Det rör sig inte om återkommande mätningar i samma brunn.).

## PROJEKTORGANISATION

### **Projektgrupp**

Anna-Karin Weichelt, Länsstyrelsen Jönköping, projektledare  
Lena Maxe, SGU

### **Utökad projektgrupp**

Måns Lindell, Länsstyrelsen Jönköping  
Lars-Ove Lång, SGU

### **Referensgrupp**

Christina Forslund, Livsmedelsverket  
Marianne Löwenhielm, Socialstyrelsen  
Clas Magnusson/Susanna Hogdén, Havs- och Vattenmyndigheten  
Emilie Vejens, RUS  
Erika Tollebäck, Länsstyrelsen i Hallands län  
Frida Eklund, Länsstyrelsen i Gotlands län  
Karin Sjöstrand/Hillevi Virgin, Länsstyrelsen i Skåne län  
Sigvard Zachrisson, Nässjö Affärsverk  
Monica Johansson, Nässjö kommun  
Daniel Mattsson, Vetlanda Energi och Teknik AB

## PROJEKTGENOMFÖRANDE

### **1. Insamling av data**

Data samlades in från Vattentäcksarkivet (kommunala täkter) och Kemiarkivet (enskilda vattentäkter).

### **2. Val av förslag till indikatorer för test**

Referensgruppen har fått lämna synpunkter om vilka parametrar som ska testas och vilka skärningar som är lämpliga (geografi, geologi, ursprung etc.).

### **3. Test**

Testlän för kommunala dricksvattentäkter har Halland, Jönköping och Gotland varit. Indikatorerna för enskilda vattentäkter testades på analysresultat från Norrtälje, Gotlands, Värnamo och Gävle kommuner.

### **4. Utvärdering och rapportskrivande**

Testresultaten sammanställs i en rapport, som redovisas till RUS den 31 mars.

## 2. Syfte

Projektet syftar till att bidra till miljömålsarbetet genom att:

- Ta fram förslag på minst två indikatorer för att följa upp råvattenkvaliteten i kommunala yt- och grundvattentäkter
- Testa Socialstyrelsens indikatorförslag ”Dricksvatten i enskilda brunnar” med avseende på minst två parametrar från minst två kommuner samt minst ett län. Testen ska leda till att identifiera fördelar och hinder hos indikatorn samt föreslå hur man kan arbeta vidare.

Tanken är att förslagen till indikatorer ska kunna bidra till att få en bättre bild av kvaliteten på råvattnet från såväl allmänna som enskilda vattentäkter på lokal, regional och/eller nationell nivå.

### 3. Test av förslag till indikatorer

Indikatorn ”Dricksvattenkvalitet i enskilda brunnar” togs fram av Socialstyrelsen under 2006. Indikatorerna för allmänna vattentäkter avser råvatten och för enskilda brunnar avses både råvatten och dricksvatten, eftersom proverna ofta tas ur tappkranen och kan ha gått igenom filter m.m.

Under år 2007 bedrev Socialstyrelsen, i samarbete med SGU, en nationell tillsynskampanj om dricksvatten från enskilda brunnar. Under kampanjen försökte kommunerna få fler brunnsägare att ta prover på sitt vatten. I samband med projektet lagrade SGU de analysresultat som samlades in (Socialstyrelsen, 2008). Efter kampanjens slut har insamling av analysresultat och lagring på SGU fortsatt.

Indikatorförslagen för kommunala yt- och grundvattentäkter testades med hjälp av data från egenkontrollen (råvattenprovtagning) från 2010-2012 för Hallands, Jönköpings och Gotlands län (tabell 2). Data hämtades från SGU:s vattentäcksarkiv. Socialstyrelsens indikatorförslag för enskilda vattentäkter testades på analysresultat från 2007-2009 från Norrtälje, Gotland, Värnamo och Gävle kommuner (tabell 3-6). Testkommunerna valdes ut efter vilka kommuner som det fanns mest data för.

**Tabell 2: Förteckning över testområden och antalet vattentäkter/brunnar som ingår i testet.**

Testlän/Testkommun	Antal kommunala ytvattentäkter	Antal kommunala grundvattentäkter	Enskilda brunnar
Hallands län	1	59	-
Jönköpings län	10	95	-
Gotlands län	3	17	-
Norrtälje kommun	*	-	1705
Gotlands kommun	*	-	759**
Värnamo kommun	*	-	84
Gävle kommun	*	-	93

\*Enskilda ytvattentäkter har inte ingått i testen, eftersom det fanns för lite data.

\*\*Resultat från 359 enskilda brunnar från Kemiarkivet och resten kommer ifrån Gotlands kommuns 100-undersökning.

**Tabell 3: Inrapporterade enskilda brunnar i Norrtälje kommun år 2007-2009 uppdelade efter typ. Okänt innebär att det saknas uppgift om vilken typ av brunn det rör sig om.**

År	2007	2008	2009
Berg	330	657	438
Jord	51	73	36
Ytvatten	-	1	2
Okänt	46	32	33
Totalt	427	763	509

**Tabell 4: Inrapporterade enskilda brunnar i Värnamo kommun år 2007-2009 uppdelade efter typ.**

År	2007	2008	2009
<b>Berg</b>	20	16	1
<b>Jord</b>	29	18	-
<b>Totalt</b>	49	34	1

**Tabell 5: Inrapporterade enskilda brunnar i Gotlands kommun år 2007-2009 uppdelade efter typ. Okänt innebär att det saknas uppgift om vilken typ av brunn det rör sig om.**

År	2007	2008	2009
<b>Berg</b>	185	42	1
<b>Jord</b>	86	16	-
<b>Ytvatten</b>	-	2	-
<b>Okänt</b>	19	6	-
<b>Totalt</b>	290	66	1

**Tabell 6: Inrapporterade enskilda brunnar i Gävle kommun år 2007-2009 uppdelade efter typ. Okänt innebär att det saknas uppgift om vilken typ av brunn det rör sig om.**

År	2007	2008	2009
<b>Berg</b>	4	25	14
<b>Jord</b>	2	28	16
<b>Ytvatten</b>	-	-	-
<b>Okänt</b>	-	3	1
<b>Totalt</b>	6	56	31

Vid bedömning av analysresultaten från enskilda brunnar har "Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning" tillämpats och för kommunala vattentäkter "Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten". Analysresultaten jämförs även med klassgränserna i SGU: s rapport "Bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01)".

## 4 Resultat

Nedan presenteras resultaten av testerna av de föreslagna indikatorerna.

### 4.1 Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande preciseringar för Grundvatten av god kvalitet,

-Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.  
-Grundvattenförekomster som omfattas av förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön har god kemisk status.

samt följande precisering för Levande sjöar och vattendrag:

-Ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet.

#### BAKGRUND

I normal undersökning av **utgående** dricksvatten enligt Livsmedelsverkets föreskrifter SLVFS 2001:30 ingår odlingsbara mikroorganismer, *E. coli*, koliforma bakterier, färg, järn, nitrit, pH, temperatur och turbiditet. I utvidgad undersökning ingår akrylamid, epiklorhydrin, vinylklorid, bekämpningsmedel, oxiderbarhet och radon.

I indikatorn, vilken handlar om det **inkommande** vattnets (råvattnets) användbarhet som dricksvatten föreslås följande av de ämnen som ingår i normal bedömning ingå: odlingsbara mikroorganismer, *E. coli*, koliforma bakterier, färg, järn. Utöver dessa föreslås även bekämpningsmedel, nitrat, klorid och mangan ingå. Bekämpningsmedel, nitrat och klorid tillhör de ämnen som oftast förekommer i halter över startpunkt för att vända trend i grundvatten vid vattenförvaltningens statusbedömningar. Startpunkten för att vända trend är den halt då man bör vidta åtgärder för att riktvärdena för grundvatten enligt SGU: s föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2). Mangan är, liksom järn, ett naturligt förekommande ämne som i höga halter kan ge upphov till tekniska problem.

#### TEST

Vid testet används analysresultat för råvatten från allmänna vattentäkter i Hallands, Gotlands och Jönköpings län. Analysresultaten har hämtats från SGU: s databas Vattentäktarkivet. Analysresultat från åren 2010-2012 har ingått. I testet har alla prover ingått, även om inte alla parametrar som ingår i indikatorn har analyserats, eftersom kontrollprogrammen kan se olika ut allt efter de lokala förhållandena.

Vid bedömningen av kvaliteten användes gränsvärdena för utgående vatten enligt Livsmedelsverkets föreskrifter SLVFS 2001:30 (tabell 7). I vissa fall saknas gränsvärden för utgående dricksvatten och då har gränsvärde för dricksvatten hos användaren använts.

**Tabell 7: Gränsvärden enligt Livsmedelsverkets föreskrifter SLVFS 2001:30, vilka har använts vid testet.**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Odlingsbara mikroorganismer	Antal/ml	10	
<i>E. coli</i>	Antal i 100 ml		påvisade
Koliforma bakterier	Antal/100 ml	påvisade	10
Färg	mg/l Pt	15	
Järn	mg/l	0,100	
Bekämpningsmedel -enskilda*	µg/l		0,10
Bekämpningsmedel -totalhalt**	µg/l		0,50
Nitrat	mg/l		50
Klorid	mg/l	100	
Mangan	mg/l	0,050	

\*Gränsvärdet ska tillämpas på halten av varje enskilt bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. För aldrin, dieldrin, heptaklor och heptaklorepoxid ska gränsvärdet 0,030 µg/l tillämpas.

\*\*Gränsvärdet ska tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov.

I tabellerna 8-10 redovisas testresultaten för de tre ingående länen.

**Tabell 8: Antal provtagna allmänna vattentäkter i Jönköpings län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier, odlingsbara mikroorganismer, bekämpningsmedel, klorid, färg, järn, nitrat, och/eller mangan.**

	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Jönköpings län			
Tjänligt	30	36	30
Tjänligt med anmärkning	63	51	52
Otjänligt	12	14	17
<b>Totalt</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>99</b>

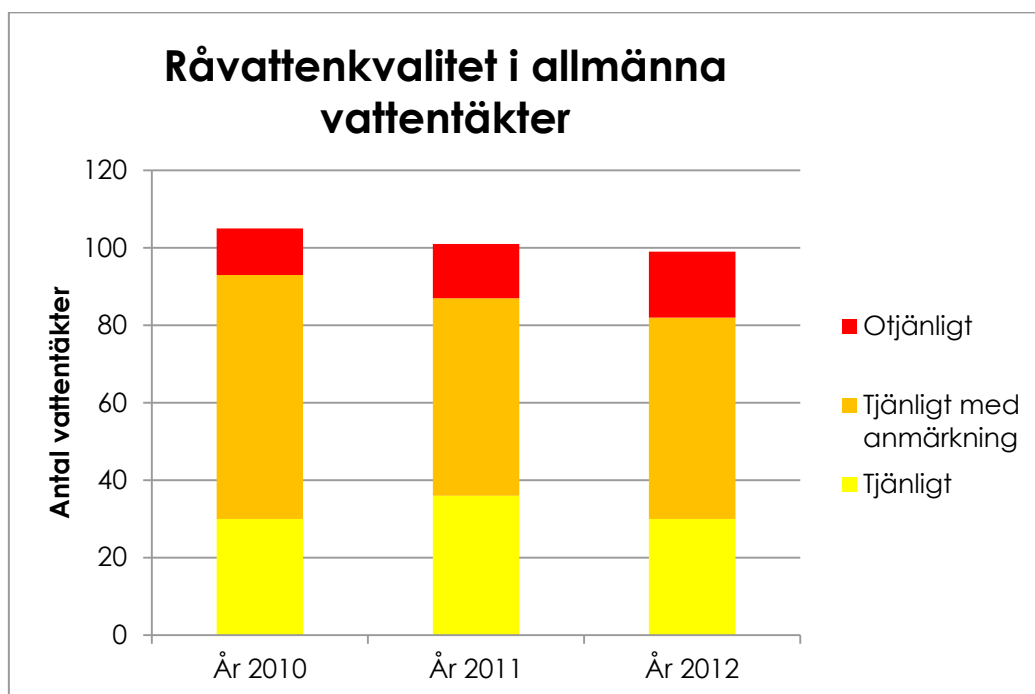
**Tabell 9: Antal provtagna allmänna vattentäkter i Hallands län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier, odlingsbara mikroorganismer, bekämpningsmedel, klorid, färg, järn, nitrat, och/eller mangan.**

	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Hallands län			
Tjänligt	10	22	20
Tjänligt med anmärkning	19	20	29
Otjänligt	1	4	3
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>52</b>

Tabell 10: Antal provtagna allmänna vattentäkter i Gotlands län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier, odlingsbara mikroorganismer, bekämpningsmedel, klorid, färg, järn, nitrat, och/eller mangan.

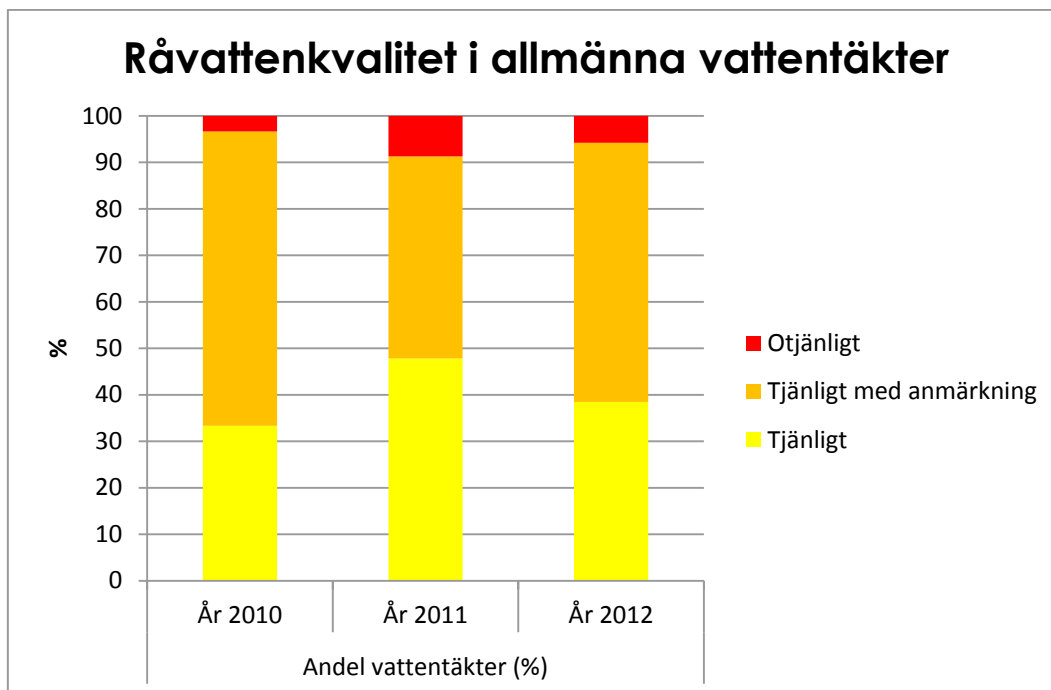
Gotlands län	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Tjänligt	1	3	3
Tjänligt med anmärkning	6	2	12
Otjänligt	20	24	14
<b>Totalt</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>29</b>

FIGUR



Figur 1: Antal provtagna allmänna vattentäkter i Jönköpings län åren 2010-2012, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier, odlingsbara mikroorganismer, bekämpningsmedel, klorid, färg, järn, nitrat, och/eller mangan.





**Figur 2: Andel provtagna allmänna vattentäkter i Hallands län år 2010-2012, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier, odlingsbara mikroorganismer, bekämpningsmedel, klorid, färg, järn, nitrat, och/eller mangan.**

#### INDIKATORTEXT

##### Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter

Det inkommande vattnet (råvattnets) kvalitet har betydelse för vattentäckernas användbarhet. Genom att följa upp det inkommande vattnets kvalitet kan man lättare upptäcka kvalitetsproblem i tid och därigenom vidta rätt åtgärder för att säkerställa en god dricksvattenkvalitet.

I x län var under år 20xx andelen vattentäkter vars inkommande vatten hade kvalitetsproblem x %. X % av antalet täkterna hade inkommande vatten som bedömdes vara tjänligt med anmärkning och x % otjänligt. Jämfört med föregående år har andelen täkter med kvalitetsproblem ökat/minskat med x %.

#### FÖRDELAR

- Analyser görs varje år, oftast i samma punkter, vilket gör det lätt att se förändringar mellan olika år.
- Data finns samlad i SGU: s vattentäcksarkiv.

#### HINDER

I dagsläget är det inte all data som kommer in till Vattentäcksarkivet (Från de kommuner som har godkänt att deras analysresultat samlas i Vattentäcksarkivet). Proverna behöver också i en del fall märkas upp bättre, så att de kan matas in på rätt ställe i databasen.

#### KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Indikatorn är kopplad till den befintliga indikatorn Klorid i grundvatten samt de föreslagna indikatorerna Färg i kommunala ytvattentäkter, Bakterier i allmänna grundvattentäkter och Bakterier i allmänna ytvattentäkter.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Det finns inga gränsvärden för råvatten i Livsmedelsverkets föreskrifter, utan istället har gränsvärden för utgående dricksvatten och dricksvatten hos användaren från föreskrifterna använts. I testet har alla prover där minst en av de ingående parametrarna analyserats tagits med i testet. Egenkontrollprogrammen kan anpassas till lokala förhållanden och därför är det inte säkert att alla parametrar som ingår i indikatorn är relevanta för alla vattentäkter. För att inte missa kvalitetsproblem tas därför alla prover med.

Resultaten av testen visar att mer än hälften av de ingående vattentäkterna har ett vatten som behöver renas med avseende på de parametrar, vilka ingår i testet, innan det används som dricksvatten. Indikatorn bedöms därför som angelägen. Det är viktigt att i tid kunna upptäcka och förebygga kvalitetsproblem, vilka på sikt kan leda till problem med vattenförsörjningen. Förutom de parametrar som nämns kan även andra vara betydelsefulla att lägga till på lokal nivå.

Analysen görs årligen enligt vattentäckernas egenkontrollprogram och därför kan indikatorn följas upp årligen. Indikatorn lämpar sig väl för såväl lokal, regional som nationell nivå och skulle kunna tas i bruk på alla tre nivåerna direkt.

## 4.2 Dricksvattenkvalitet i enskilda grundvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande preciseringar för Grundvatten av god kvalitet:

Miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet preciseras så att med målet avses:

- Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.
- Grundvattenförekomster som omfattas av förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön har god kemisk status.

## BAKGRUND

Större delen av befolkningen i Sverige får sitt dricksvatten från kommunala vattenverk, där vattnet vid behov genomgår rening och annan vattenbehandling och vattentäkten kan skyddas genom vattenskyddsområde. Ungefär 1,2 miljoner permanentboende och lika många fritidsboende är beroende av vatten från enskilda vattentäkter. Skyddet för enskilda brunnar är ofta sämre och det är upp till varje brunnsägare att ta prover på vattnet. Kunskapen om vattenkvaliteten i enskilda brunnar är bristfällig och därför är det svårt att bedöma hur stor påverkan dricksvattnet har på folkhälsan.

Under år 2006 utarbetade Socialstyrelsen ett förslag till indikator för enskilt dricksvatten – Dricksvatten i enskilda brunnar. Tanken med den föreslagna indikatorn Dricksvattenkvalitet i enskilda grundvattentäkter är att föreslå hur Socialstyrelsens indikator ska genomföras i praktiken.

## TEST

Data till testet hämtades från Kemiarkivet för Norrtälje, Gävle, Gotlands och Värnamo kommuner för åren 2007-2009. I indikatorn ingår de parametrar som ingår i normal kemisk- och mikrobiologisk analys för de vattentäkter som omfattas av Livsmedelsverkets råd om enskild vattenförsörjning:

- Mikrobiologi: *Escheria coli* (*E. coli*), koliforma bakterier, antal mikroorganismer vid 22°C.
- Kemiska och fysikaliska: alkalinitet, ammonium, F, fosfat, färg, Fe, Ca, K, kemisk syreförbrukning, Cl, konduktivitet, Cu, Mg, Mn, Na, nitrat, nitrit, pH, sulfat, total hårdhet och turbiditet.

I testet har de parametrar som det finns riktvärden för tjänligt med anmärkning för (*E. coli*, koliforma bakterier, mikroorganismer, ammonium, F, fosfat, färg, Fe, Ca, K, CODMn, Cl, Cu, Mg, Mn, Na, nitrat, nitrit, pH, sulfat, total hårdhet och turbiditet) samt de som det finns riktvärden för när vattnet bedöms som otjänligt (*E. coli*, koliforma bakterier, F, Cu, nitrat, nitrit och pH) ingått. I tabell 11 visas gränser för tjänligt med anmärkning respektive otjänligt vattenprov. Livsmedelsverket rekommenderar att prov tas minst vart tredje år.

**Tabell 11: Riktvärden för mikroorganismer, kemiska ämnen och egenskaper i dricksvatten enligt Livsmedelsverkets råd om enskild vattenförsörjning. I vissa fall finns olika riktvärden, beroende på om grunden för anmärkningen är hälsomässig, estetisk eller teknisk. I tabellen anges de lägsta värden.**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
<i>E. coli</i>	Antal per 100 ml	Påvisade	10
Koliforma bakterier	Antal per 100 ml	50	500
Mikroorganismer vid 22°C	Antal per ml	1000	
Ammonium	mg/l	0,5	
Fluorid	mg/l	1,3	6,0
Fosfat	mg/l	0,6	
Färg	mg/l Pt	30	
Järn	mg/l	0,50	
Kalcium	mg/l	100	
Kalium	mg/l	12	
COD <sub>Mn</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	8	
Klorid	mg/l	100	
Koppar	mg/l	0,20	2,0
Magnesium	mg/l	30	
Mangan	mg/l	0,30	
Natrium	mg/l	100	
Nitrat	mg/l	20	50
Nitrit	mg/l	0,1	0,50
pH		<6,5	10,5
Sulfat	mg/l	100	
Total hårdhet	°dH	15	
Turbiditet	FNU	3	

För en del parametrar finns olika riktvärden beroende på om grunden för anmärkning är hälsomässig, teknisk eller estetisk. I testet har de lägsta riktvärdena tillämpats.

Alla parametrar som ingår i testet har inte analyserats i alla vattenproven. Testet har gjorts två gånger. Första gången ingick alla prover och andra gången ingick bara de prover, där alla de parametrar som ingår i testet fanns med.

### Gävle kommun

I tabell 12-13 visas resultaten av testet i Gävle kommun. Det var fler brunnar i jord än brunnar i berg som hade kvalitetsproblem.

**Tabell 12: Antal provtagna enskilda brunnar i Gävle kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig. Proverna är tagna 2007-2009. Alla prover ingår.**

	År 2007	År 2008	År 2009
<b>Gävle kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	3	14	8
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	3	37	18
<b>Otjänligt</b>	-	5	5
<b>Totalt</b>	6	56	31

**Tabell 13: Antal provtagna enskilda brunnar i Gävle kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig. Proverna är tagna 2007-2009. Endast de prover där alla parametrarna som ingår i indikatorn har analyserats är med.**

	År 2007	År 2008	År 2009
<b>Gävle kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	1	6	2
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	2	22	18
<b>Otjänligt</b>	-	3	5
<b>Totalt</b>	3	31	25

### Värnamo kommun

I tabell 14-15 visas resultaten av testet i Värnamo kommun. Högre andel brunnar i jord än brunnar i berg fick bedömningen tjänligt med anmärkning.

**Tabell 14: Antal provtagna enskilda brunnar i Värnamo kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig eller tjänlig med anmärkning. Inget utav vattenproverna bedömdes som otjänligt. Proverna är tagna 2007-2009. Alla prover ingår.**

	År 2007	År 2008	År 2009
<b>Värnamo kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	18	11	1
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	31	23	-
<b>Totalt</b>	49	34	1

**Tabell 15: Antal provtagna enskilda brunnar i Värnamo kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig eller tjänlig med anmärkning. Proverna är tagna 2007-2008. Endast de prover där alla parametrarna som ingår i indikatorn har analyserats är med.**

	År 2007	År 2008
<b>Värnamo kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	5	2
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	17	16
<b>Otjänligt</b>	3	1
<b>Totalt</b>	25	19

### Norrtälje kommun

I tabell 16-17 visas resultaten av testet i Norrtälje kommun. Högre andel brunnar i jord än brunnar i berg hade kvalitetsproblem.

**Tabell 16: Antal provtagna enskilda brunnar i Norrtälje kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig. Proverna är tagna 2007-2009. Alla prover ingår.**

	År 2007	År 2008	År 2009
<b>Norrtälje kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	98	227	185
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	288	462	298
<b>Otjänligt</b>	41	74	26
<b>Totalt</b>	427	763	509

**Tabell 17: Antal provtagna enskilda brunnar i Norrtälje kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig. Proverna är tagna 2007-2009. Endast de prover där alla parametrarna som ingår i indikatorn har analyserats är med.**

	År 2007	År 2008	År 2009
<b>Norrtälje kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
<b>Tjänligt</b>	53	76	55
<b>Tjänligt med anmärkning</b>	229	271	232
<b>Otjänligt</b>	26	41	18
<b>Totalt</b>	308	388	305

### Gotlands kommun

I tabell 18-19 visas resultaten av testet i Gotlands kommun. Högre andel brunnar i jord än brunnar i berg hade kvalitetsproblem (se figur 4).

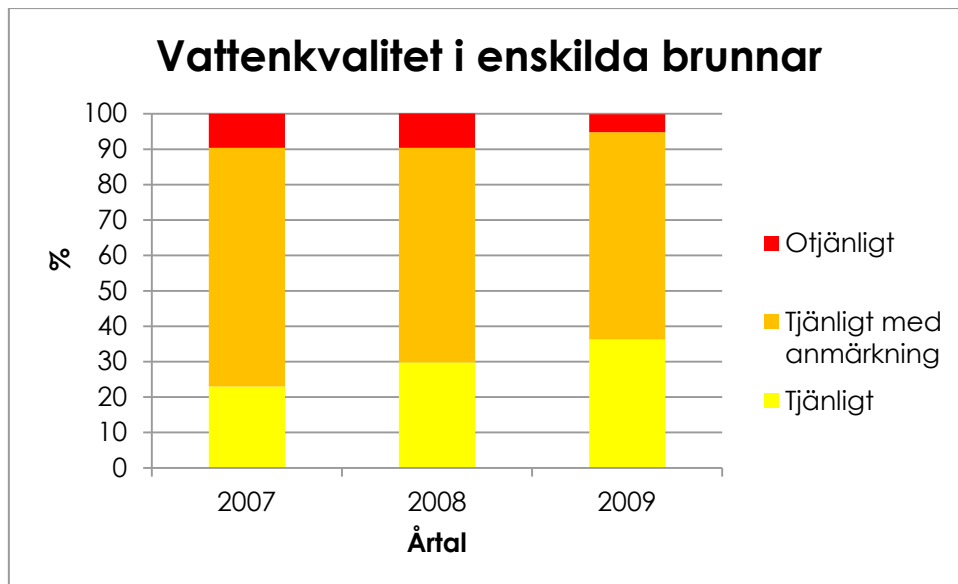
**Tabell 18: Antal provtagna enskilda brunnar i Gotlands kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig. Proverna är tagna 2007-2009. Alla prover ingår.**

	År 2007	År 2008
<b>Gotlands kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
Tjänligt	80	31
Tjänligt med anmärkning	157	27
Otjänligt	53	3
<b>Totalt</b>	<b>290</b>	<b>61</b>

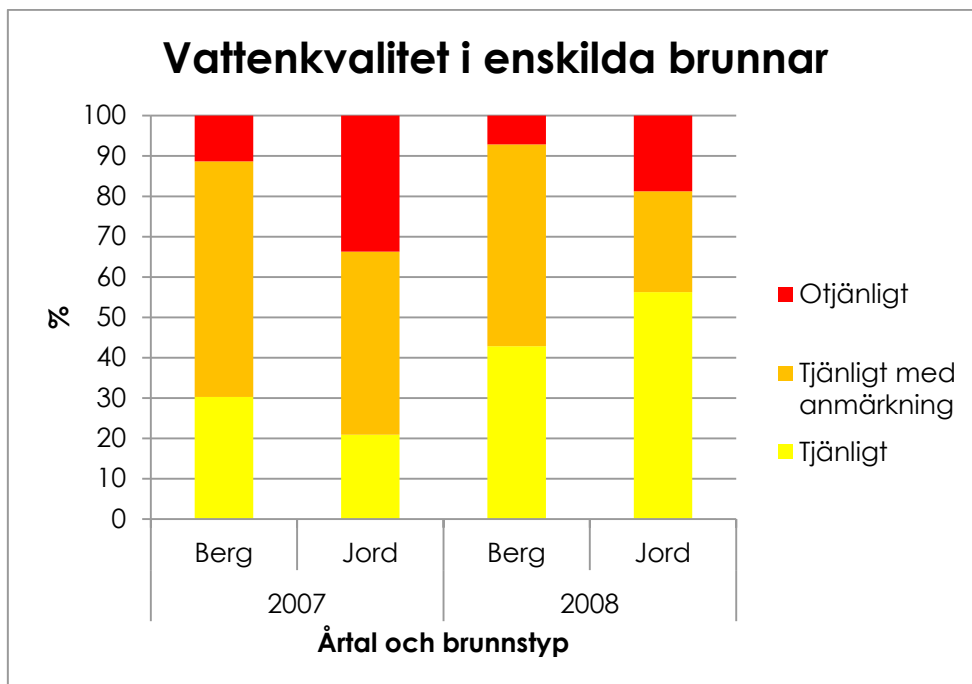
**Tabell 19: Antal provtagna enskilda brunnar i Gotlands kommun där vattenkvaliteten har bedömts som tjänlig eller tjänlig med anmärkning. Proverna är tagna 2007-2008. Endast de prover där alla parametrarna som ingår i indikatorn har analyserats är med.**

	År 2007	År 2008
<b>Gotlands kommun</b>	<b>Antal brunnar</b>	<b>Antal brunnar</b>
Tjänligt	7	1
Tjänligt med anmärkning	103	9
Otjänligt	27	1
<b>Totalt</b>	<b>137</b>	<b>11</b>

FIGUR



**Figur 3: Procentuell andel av det totala antalet provtagna enskilda brunnar i Norrtälje kommun 2007-2009, där den totala kvaliteten (kemi och mikrobiologi) visade att vattnet var tjänligt, tjänligt med anmärkning respektive otjänligt. Antalet provtagna brunnar var 427 år 2007, 763 år 2008 och 509 år 2009.**



**Figur 4: Resultat från analyser av vatten från enskilda brunnar i Gotlands kommun 2007-2008. Diagrammet visar andelen av det totala antalet brunnar i berggrund respektive jordlager, vars vatten är tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt. År 2007 var antalet provtagna brunnar 185 i berg och 86 i jord och år 2008 var det 42 i berg och 16 i jord.**

#### INDIKATORTEXT

I Sverige är det 1,2 miljoner människor som får sitt dricksvatten från enskild brunn och ungefär lika många som använder enskild brunn i fritidshus. Skyddet för enskilda brunnar är ofta sämre jämfört med kommunala täkter och det är upp till brunnsägaren att låta analysera vattnet. För att följa upp hur stor risk för folkhälsan som användande av enskilda brunnar utgör följs dricksvattenkvaliteten (biologi och kemi) upp i dessa brunnar.

Analysresultat från vattenprover i enskilda vattentäkter lagras hos SGU i databas. Under femårsperioden 20xx-20xx analyserades vatten från x enskilda brunnar inom x kommun. Resultatet visar att vattnet i x % av brunnarna är tjänligt med anmärkning och x% var otjänliga. Förändringen jämfört med föregående femårsperiod är x %.

#### FÖRDELAR

- Indikatorn ger möjlighet att uppmärksamma kvalitetsproblem
- Det finns möjlighet att presentera indikatorn på kommun- och länsnivå.
- Analysresultat samlas i SGU: s databas Kemiarkivet.

#### HINDER

- I dagsläget finns det få övervakningsprogram där man regelbundet övervakar kvaliteten i enskilda brunnar, utan de data som kommer in till Kemiarkivet är från slumpvisa brunnar allt eftersom var man har tagit prover.
- Antagligen är det en större andel brunnsägare som låter analysera sitt vatten för att de misstänker kvalitetsproblem. Därför kan det vara så att data från Kemiarkivet ger en sämre bild av läget än vad som är fallet.
- Alla parametrar som ingår i indikatorn har inte analyserats i alla prover som finns i Kemiarkivet. Det gör att underlaget till indikatorn blir mindre.

#### KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Den föreslagna indikatorn kopplar till de befintliga indikatorerna ”Klorid i grundvatten”, ”Radon i dricksvatten” och ”Vägsaltning” samt de föreslagna indikatorerna ”Bakterier i enskilda grundvattentäkter”, ”Klorid i enskilda grundvattentäkter” samt ”Enskilda grundvattentäkter – hälsoproblematiska ämnen”.

#### ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

#### DISKUSSION

Alla vattenprover har inte analyserats med avseende på alla parametrar som finns i rekommendationen. Det gör att det kan finnas risk att kvaliteten hos det provtagna brunnsvattnet kan vara sämre än vad denna utvärdering visar.

Om man bara använder analyser från prover där alla parametrar som ingår i indikatorn finns med minskar det ganska kraftigt antalet prover som ingår i indikatorbedömningen. Det gör att man riskerar att missa prover med dåliga resultat pga färre parametrar.

Om indikatorn tas i bruk direkt så skulle man kunna redovisa hur hög andel av brunnarna som innehåller vatten som är tjänligt, tjänligt med anmärkning respektive otjänligt. Testet visar på en skillnad mellan andel brunnar i berg respektive jord som får bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Därför bör resultaten delas upp jord och berg.

Just nu finns det mestadels bara tillgång till analyser från något enstaka tillfälle i samma brunn i Kemiarkivet. Uppföljningen av läget bör göras genom jämförelse av läget under en längre tidsperiod än ett år inom samma område. Procentuell förändring av andelen brunnar med bedömningen tjänligt med anmärkning skulle kunna vara en utformning av indikatorn. Förslagsvis jämförelse med t ex fem års mellanrum. Indikatorn skulle kunna börja användas direkt på kommunnivå i många kommuner, men det är fortfarande ett antal där mer data behöver samlas in innan indikatorn kan tas i bruk. Mängden data som finns idag bör räcka för uppföljning på länsnivå och nationell nivå.

### 4.3 Bakterier i allmänna grundvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande precisering för Grundvatten av god kvalitet:

-Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### BAKGRUND

Grundvatten förutsätts ofta, till skillnad från ytvatten, vara fritt från sjukdomsframkallande mikroorganismer. Vid många grundvattenverk behandlas inte vattnet innan distribution.

De mikrobiologiska parametrar, som enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30) ska ingå i normal undersökning av utgående dricksvatten, är odlingsbara



mikroorganismer, *E. coli* och koliforma bakterier. Dessa parametrar analyseras ett antal gånger per år i allmänna grundvattentäkter.

## TEST

I testet ingår 171 grundvattentäkter – 17 i Gotlands län, 59 i Hallands län och 95 i Jönköpings län. Analysresultat från åren 2010-2012 har hämtats från SGU: s databas Vattentäcksarkivet. Gränsvärden för tjänligt med anmärkning respektive otjänligt för utgående dricksvatten (SLVFS 2001:30) används, eftersom råvatten inte ingår i föreskrifterna (tabell 20). Prover där såväl *E. coli*, koliforma bakterier som odlingsbara mikroorganismer ingår har sällats fram och använts i testet, eftersom alla tre parametrarna inte har analyserats i alla prover. Totalt rör det sig om 2362 prover.

**Tabell 20: Gränsvärden för mikrobiologiska parametrar i utgående dricksvatten enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30).**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
<i>E. coli</i>	Antal		påvisade
Koliforma bakterier	Antal	påvisade	10
Mikroorganismer vid 22°C	Antal	10	

I tabellerna 21-23 redovisas resultaten för de tre ingående länen. Vid testet har en bedömning gjorts på täknivå och inte på provnivå.

**Tabell 21: Antal provtagna allmänna grundvattentäkter i Jönköpings län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer.**

Jönköpings län	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Tjänligt	26	43	34
Tjänligt med anmärkning	45	23	25
Otjänligt	3	6	9
<b>Totalt</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>68</b>

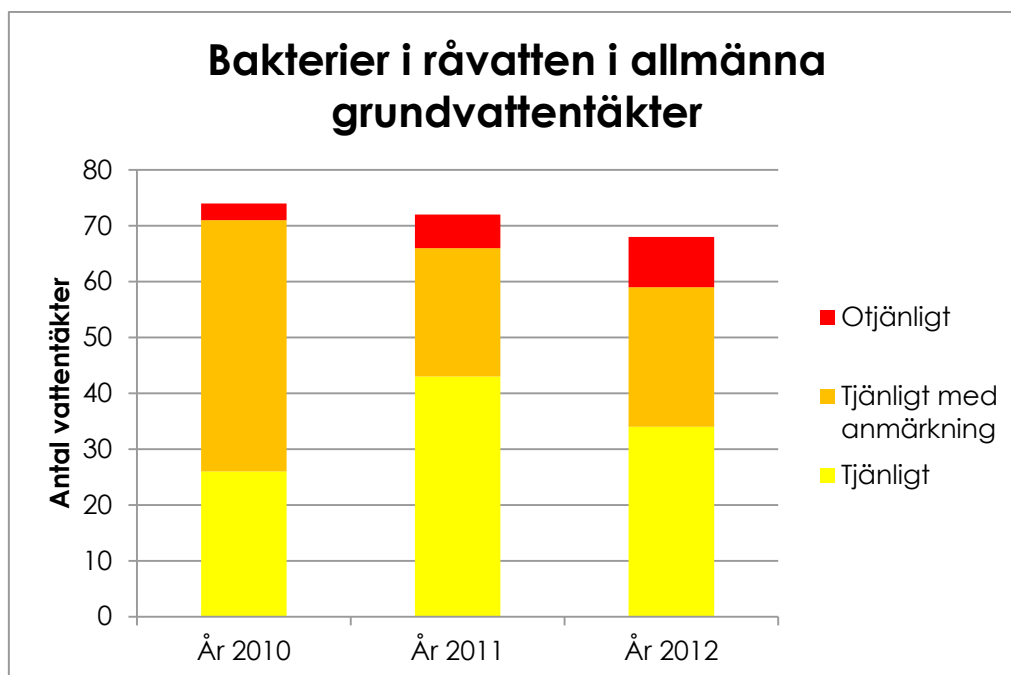
**Tabell 22: Antal provtagna allmänna grundvattentäkter i Gotlands län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer.**

Gotlands län	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Tjänligt	1	2	7
Tjänligt med anmärkning	6	1	7
Otjänligt	17	21	11
<b>Totalt</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

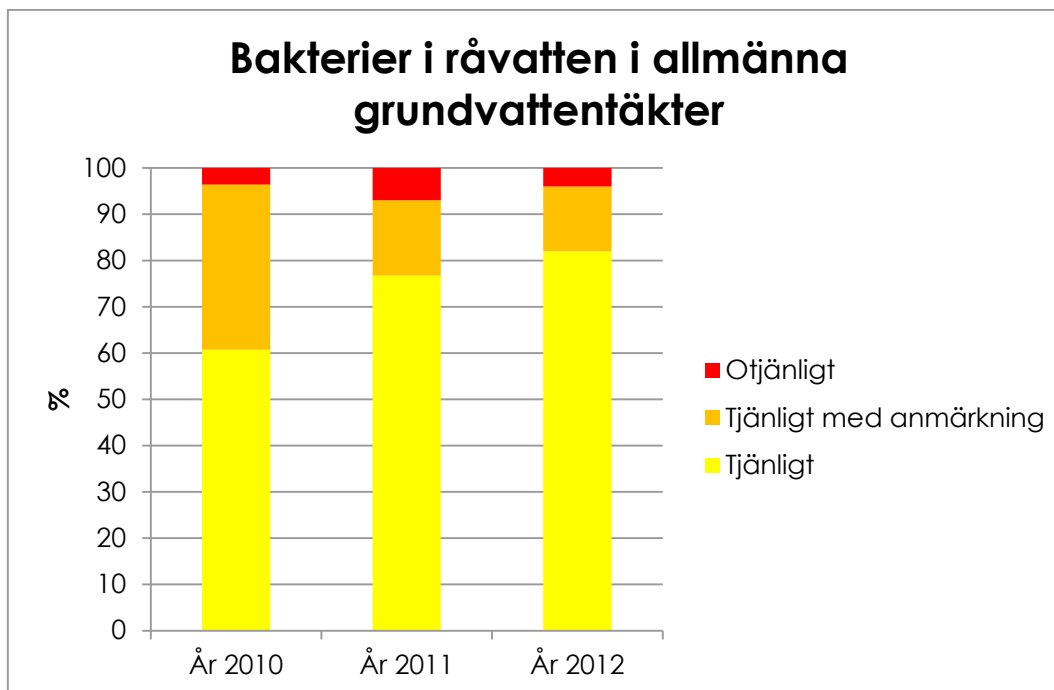
Tabell 23: Antal provtagna allmänna grundvattentäkter i Hallands län 2010-2012, vars råvatten har bedömts var tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer.

Hallands län	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
Tjänligt	17	33	41
Tjänligt med anmärkning	10	7	7
Otjänligt	1	3	2
<b>Totalt</b>	<b>28</b>	<b>43</b>	<b>50</b>

FIGUR



Figur 5: Råvattenkvalitet med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer i allmänna grundvattentäkter i Jönköpings län år 2010-2012.



**Figur 6: Råvattenkvalitet med avseende på *E. coli*, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer i allmänna grundvattentäkter i Hallands län år 2010-2012. Antalet provtagna vattentäkter var 28 stycken år 2010, 43 stycken år 2011 och 50 stycken år 2012.**

#### INDIKATORTEXT

##### Bakterier i allmänna grundvattentäkter

Grundvatten förutsätts ofta, till skillnad från ytvatten, vara fritt från sjukdomsframkallande mikroorganismer. Vid många grundvattenverk behandlas inte vattnet innan distribution. Indikatorn syftar till att ge en översikt över situationen i x län.

Under år 20xx var det x vattentäkter i länet vars råvatten fick bedömningen tjänligt med anmärkning och x stycken otjänligt med avseende på bakterier. Det innebär att andelen vattentäkter, vars råvatten har kvalitetsproblem förändrades med x % jämfört med föregående år.

#### FÖRDELAR

- Analyser görs varje år, oftast i samma punkter, vilket gör det lätt att se förändringar mellan olika år.
- Data finns samlad i SGU: s vattentäktsarkiv.

#### HINDER

- I dagsläget är det inte all data som kommer in till Vattentäktsarkivet (Från de kommuner som har godkänt att deras analysresultat samlas i Vattentäktsarkivet). Proverna behöver också i en del fall märkas upp bättre, så att de kan matas in på rätt ställe i databasen.
- Alla prover som analyserats med avseende på mikrobiologi har inte analyserats med avseende på samtliga ingående parametrar i indikatorn.
- Olika analysmetoder kan förekomma, vilket gör att proverna inte alltid är helt jämförbara.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Indikatorn följer upp kvaliteten hos allmänna grundvattentäkter tillsammans med den befintliga indikatorn Klorid i grundvatten samt de föreslagna indikatorerna Råvattenkvalitet i kommunala vattentäkter och Bakterier i allmänna grundvattentäkter.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Det finns inga gränsvärden för råvatten i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30), utan istället har gränsvärden för utgående dricksvatten och dricksvatten hos användaren använts. Syftet med indikatorn är att få en uppfattning om behovet av rening av råvattnet innan det används som dricksvatten förändras. Testet visar att det förekommer kvalitetsproblem med råvattnet, vilket gör indikatorn angelägen.

Analysen görs årligen enligt vattentäckernas egenkontrollprogram och därför kan indikatorn följas upp årligen. Indikatorn lämpar sig väl för såväl lokal, regional som nationell nivå och skulle kunna tas i bruk på alla tre nivåerna direkt.

## 4.4 Bakterier i allmänna ytvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande precisering för Levande sjöar och vattendrag:

Miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag preciseras så att med målet avses:  
-ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet

## BAKGRUND

Riskbilden för yt- och grundvattentäkter ser olika ut, eftersom ytvattentäkter är mer oskyddade. Därför har indikatorn bakterier i allmänna vattentäkter delats upp i en grundvatten- och en ytvattenindikator.

De mikrobiologiska parametrar, som enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30) ska ingå i normal undersökning av utgående dricksvatten är odlingsbara mikroorganismer, *E. coli* och koliforma bakterier.

## TEST

I testet ingår 15 ytvattentäkter – tre i Gotlands län, två i Hallands län och tio i Jönköpings län. Analysresultat från åren 2010-2012 har hämtats från SGU:s databas Vattentäcksarkivet. Gränsvärdena för tjänligt med anmärkning respektive otjänligt för utgående dricksvatten (SLVFS 2001:30) används, eftersom råvatten inte ingår i föreskrifterna (tabell 24). Prover där såväl *E. coli*, koliforma bakterier som odlingsbara mikroorganismer ingår har sällats fram och använts i testet, eftersom alla tre parametrarna inte har analyserats i alla prover. Det totala antalet prover som har ingått i testet är 616. Testet går ut på att undersöka hur många av de ingående vattentäckerna som har fått bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på bakterier.

**Tabell 24: Gränsvärden för mikrobiologiska parametrar i utgående dricksvatten enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30).**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
E. coli	Antal		påvisade
Koliforma bakterier	Antal	påvisade	10
Mikroorganismer vid 22°C	Antal	10	

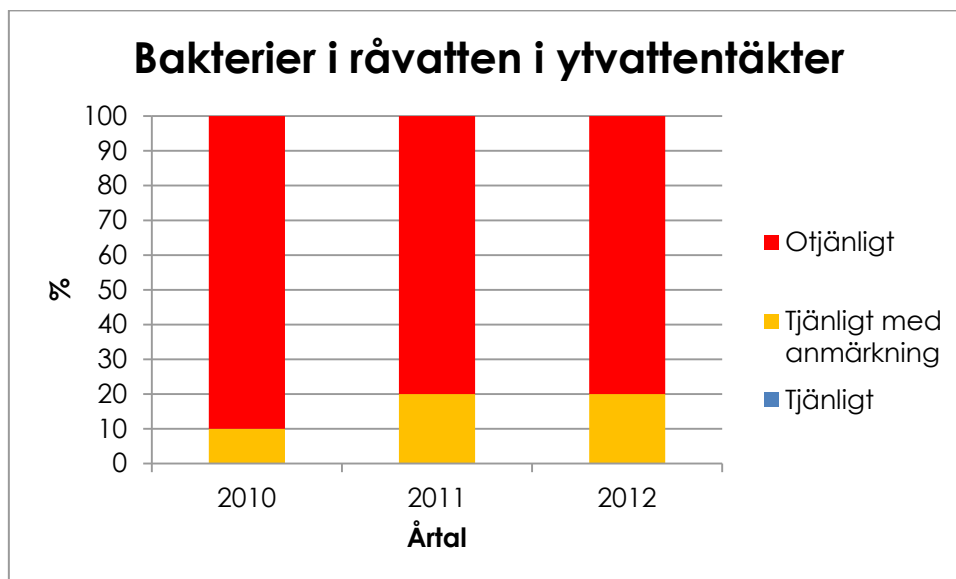
Tabell 25 visar resultaten av testet för Jönköpings län.

**Tabell 25: Råvattenkvalitet med avseende på E. coli, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer i allmänna ytvattentäkter i Jönköpings län 2010-2012.**

Jönköpings län	Antal vattentäkter		
	2010	2011	2012
Tjänligt	-	-	-
Tjänligt med anmärkning	1	2	2
Otjänligt	9	8	8
<b>Totalt</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

I Hallands och Gotlands län fick råvattnet i samtliga täkter bedömningen otjänligt med avseende på bakterier åren 2010-2012.

FIGUR



**Figur 7: Andel av antalet provtagna allmänna ytvattentäkter i Jönköpings län, där råvattenkvalitet var tjänlig, tjänlig med anmärkning eller otjänlig med avseende på E. coli, koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer år 2010-2012.**

## INDIKATORTEXT

### **Bakterier i allmänna ytvattentäkter**

Höga halter av bakterier i råvattnet medför mer arbete för att rena vattnet innan det kan användas som dricksvatten. I jämförelse med grundvattentäkter är ytvattentäkter mer oskyddade och risken är därmed högre för kvalitetsproblem orsakade av höga bakteriehalter.

År 20xx var antalet ytvattentäkter i x län med halter av bakterier i råvattnet över gränsen för tjänligt med anmärkning eller otjänligt x stycken. I jämförelse med tidigare år är det en förändring med x stycken.

## FÖRDELAR

- Analyser görs varje år, oftast i samma punkter, vilket gör det lätt att se förändringar mellan olika år.
- Data finns samlad i SGU: s vattentäktsarkiv.

## HINDER

- I dagsläget är det inte all data som kommer in till Vattentäktsarkivet (Från de kommuner som har godkänt att deras analysresultat samlas i Vattentäktsarkivet). Proverna behöver också i en del fall märkas upp bättre, så att de kan matas in på rätt ställe i databasen.
- Alla prover som analyserats med avseende på mikrobiologi har inte analyserats med avseende på samtliga ingående parametrar i indikatorn.
- Olika analysmetoder kan förekomma.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Indikatorn följer upp kvaliteten hos allmänna grundvattentäkter tillsammans med den befintliga indikatorn Klorid i grundvatten samt de föreslagna indikatorerna Råvattenkvalitet i kommunala vattentäkter och Bakterier i allmänna grundvattentäkter.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Till skillnad från förhållandena vid grundvattentäkter så kan ytvattentäkter förutsättas innehålla sjukdomsframkallande mikroorganismer och en vattenbehandling är nödvändig för att kunna distribuera ett säkert dricksvatten. Det är snarast förvånande att en del av proven från Jönköping är tjänliga. Det kan diskuteras om detta är en värdefull indikator men det finns kanske ändå ett visst intresse för att se till skillnader mellan olika län eller om den mikrobiologiska statusen varierar till exempel beroende på våttår etc.

Det finns data i Vattentäktsarkivet för att ta indikatorn i bruk direkt. Indikatorn är inte relevant för alla kommuner, då det finns ett antal som bara tar sitt dricksvatten från grundvattentäkter. Indikatorn lämpar sig också för uppföljning på regional och nationell nivå. Eftersom analyser görs årligen enligt egenkontrollprogrammen kan indikatorn följas upp årligen.

## 4.5 Bakterier i enskilda grundvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande precisering för Grundvatten av god kvalitet:

Miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet preciseras så att med målet avses:  
-Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.

### BAKGRUND

Bakterier är en vanlig orsak till kvalitetsproblem i enskilda brunnar. Det är upp till den enskilde brunnsägaren att låta analysera vattnet och kunskapen om kvaliteten hos enskilda brunnar är därför lägre än för allmänna. Det är angeläget att skaffa en bild av läget för att få en uppfattning om riskerna för folkhälsan.

Livsmedelsverket rekommenderar att ägare till enskilda brunnar låter göra analyser av vattnet minst vart tredje år. Bland de analyser som rekommenderas finns mikrobiologi (E.coli, koliforma bakterier, mikroorganismer vid 22°C).

### TEST

Med hjälp av analysresultat från Kemiarkivet undersöktes innehållet av *E.coli*, koliforma bakterier och mikroorganismer vid 22°C i enskilda brunnar i Gävle, Gotland, Norrtälje och Värnamo kommuner. Analysresultat från åren 2007-2009 användes. Testet omfattade bara grundvatten, eftersom det finns för få analysresultat från enskilda ytvattentäkter i de kommuner som testats.

Riktvärden har hämtats från Livsmedelsverkets råd om enskild vattenförsörjning (tabell 26).

**Tabell 26: Riktvärden för mikrobiologiska parametrar enligt Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning.**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Escheria coli (E. coli)	Antal per 100 ml	Påvisade	10
Koliforma bakterier	Antal per 100 ml	50	500
Mikroorganismer vid 22 C	Antal per ml	1000	

Resultatet har delats in i tre klasser:

- Tjänligt
- Tjänligt med anmärkning – provet är tjänligt med anmärkning med avseende på minst en av E. coli, koliforma bakterier eller mikroorganismer
- Otjänligt - provet är otjänligt med avseende på minst en av E. coli eller koliforma bakterier (Gräns för otjänligt saknas för mikroorganismer i Livsmedelsverkets råd.)

Alla prover har inte analyserats med avseende på alla tre parametrarna. För att jämföra har testet gjorts både på alla prover samt de prover för vilka alla tre analyserna har gjorts. Resultaten redovisas kommunvis i tabell 27-30.

**Tabell 27: Antalet provtagna enskilda brunnar i Norrtälje kommun, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier och mikroorganismer år 2007-2009. I tabellen jämförs resultatet om alla prover ingår samt om bara de prover där alla tre parametrarna har analyserats ingår.**

	2007		2008		2009	
	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser
<b>Tjänligt</b>	267	188	529	229	371	206
<b>Tjänligt med anm</b>	120	95	163	119	112	81
<b>Otjänligt</b>	40	25	71	40	26	18
<b>Totalt</b>	427	308	763	388	509	305

**Tabell 28: Antalet provtagna enskilda brunnar i Värnamo kommun, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier och mikroorganismer år 2007-2009. I tabellen jämförs resultatet om alla prover ingår samt om bara de prover där alla tre parametrarna har analyserats ingår.**

	2007		2008		2009	
	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser
<b>Tjänligt</b>	30	18	18	7	1	-
<b>Tjänligt med anm</b>	14	4	15	11	-	-
<b>Otjänligt</b>	5	3	1	1	-	-
<b>Totalt</b>	49	25	34	19	1	-

**Tabell 29: Antalet provtagna enskilda brunnar i Gotlands kommun, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier och mikroorganismer år 2007-2009. I tabellen jämförs resultatet om alla prover ingår samt om bara de prover där alla tre parametrarna har analyserats ingår.**

	2007		2008		2009	
	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser
<b>Tjänligt</b>	138	53	46	8	1	-
<b>Tjänligt med anm</b>	100	58	15	2	-	-
<b>Otjänligt</b>	52	26	5	1	-	-
<b>Totalt</b>	290	137	66	11	1	-

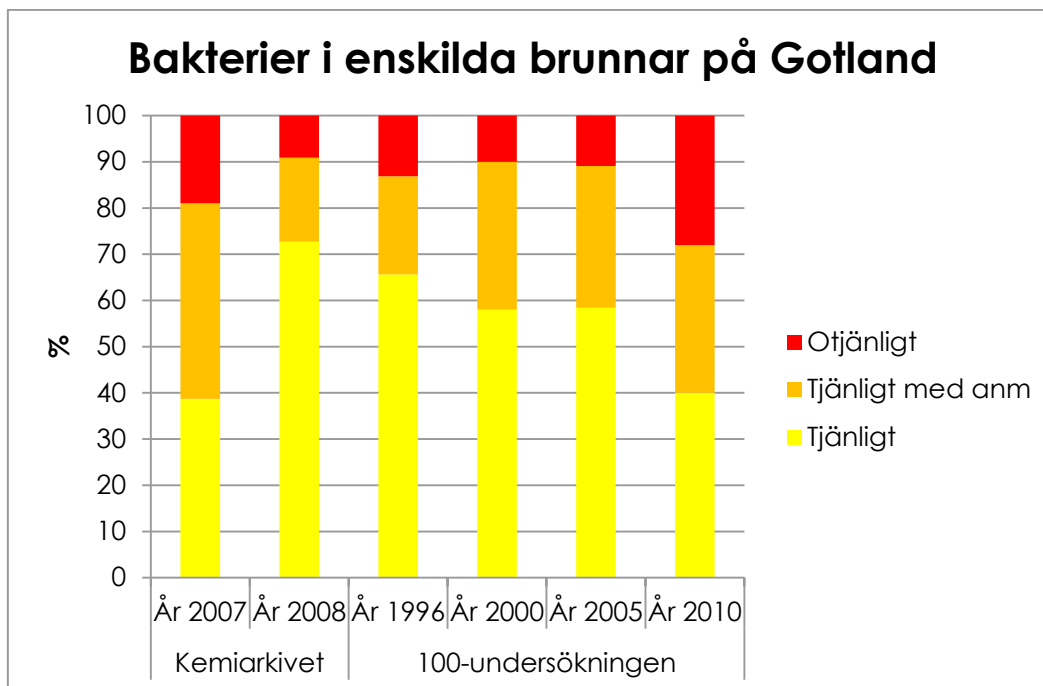


**Tabell 30: Antalet provtagna enskilda brunnar i Gävle kommun, som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier och mikroorganismer år 2007-2009. I tabellen jämförs resultatet om alla prover ingår samt om bara de prover där alla tre parametrarna har analyserats ingår.**

	2007		2008		2009	
	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser	Alla prover	Endast prover med alla analyser
<b>Tjänligt</b>	5	3	36	20	16	11
<b>Tjänligt med anm</b>	1	-	15	8	10	9
<b>Otjänligt</b>	-	-	5	3	5	5
<b>Totalt</b>	6	3	56	31	31	25

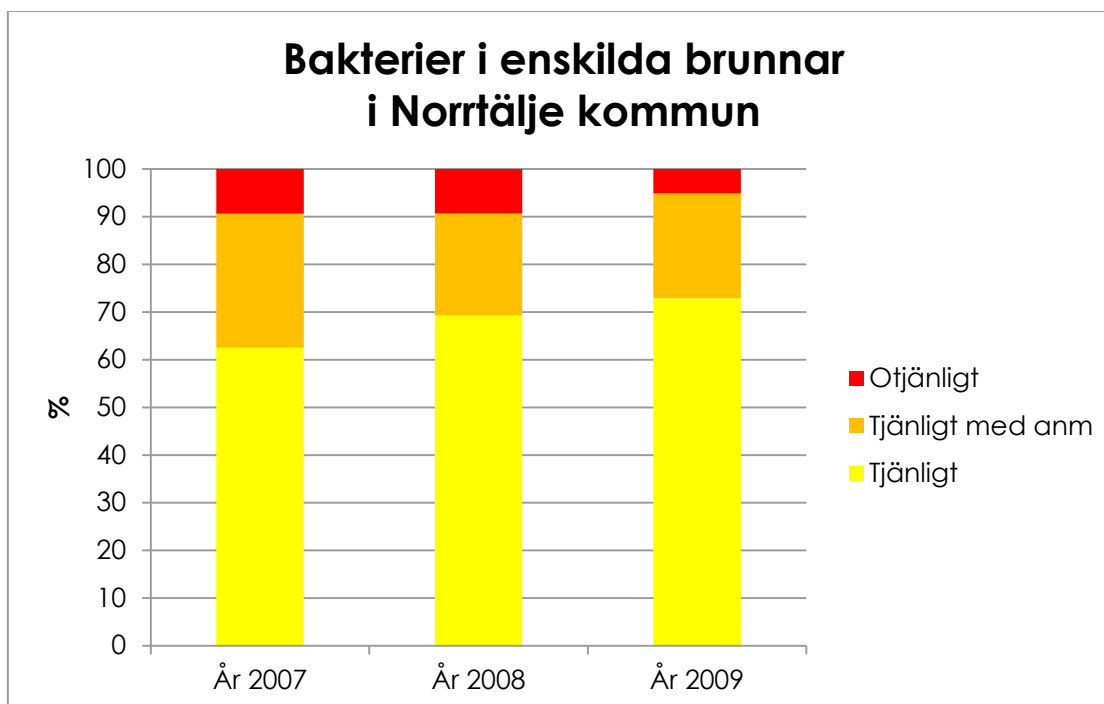
Förutom att titta på hur många brunnar totalt, vars vatten innehåller bakterier gjordes även en uppdelning efter brunnar i berg respektive jord. Uppgifter om brunnen ligger i jord eller berg saknades för analysresultaten från Gotlands ”100-undersökningar” och därför ingår de ej. Resultatet visade att i samtliga testade kommuner är det vanligare att brunnsvattnet är tjänligt med anmärkning eller otjänligt i brunnar i jord. I brunnar i jord var det 31-82 % av brunnarna som fick bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Motsvarande siffra för brunnar i berg är 25-47 %.

Resultaten från Gotlands 100-undersökningar har jämförts med analysresultat från Gotland från Kemiarkivet (Figur x). Syftet var att undersöka om det finns någon skillnad i andelen brunnar vars vatten får bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt. 100-undersökningarna är slumpvisa och proverna tas av personal från kommunerna och resultaten från Kemiarkivet kommer från brunnar som har provtagits av brunnsägaren själv på deras egna initiativ. En teori var att proverna i Kemiarkivet skulle visa på sämre resultat, eftersom man skulle kunna tänka sig att brunnsägare i större utsträckning låter göra analyser på sitt vatten då man misstänker att det finns kvalitetsproblem. Ovana provtagare skulle också kunna leda till att risken för att provet kontamineras ökar. Resultatet visar dock att det inte är någon större skillnad mellan de två olika typerna av prover.

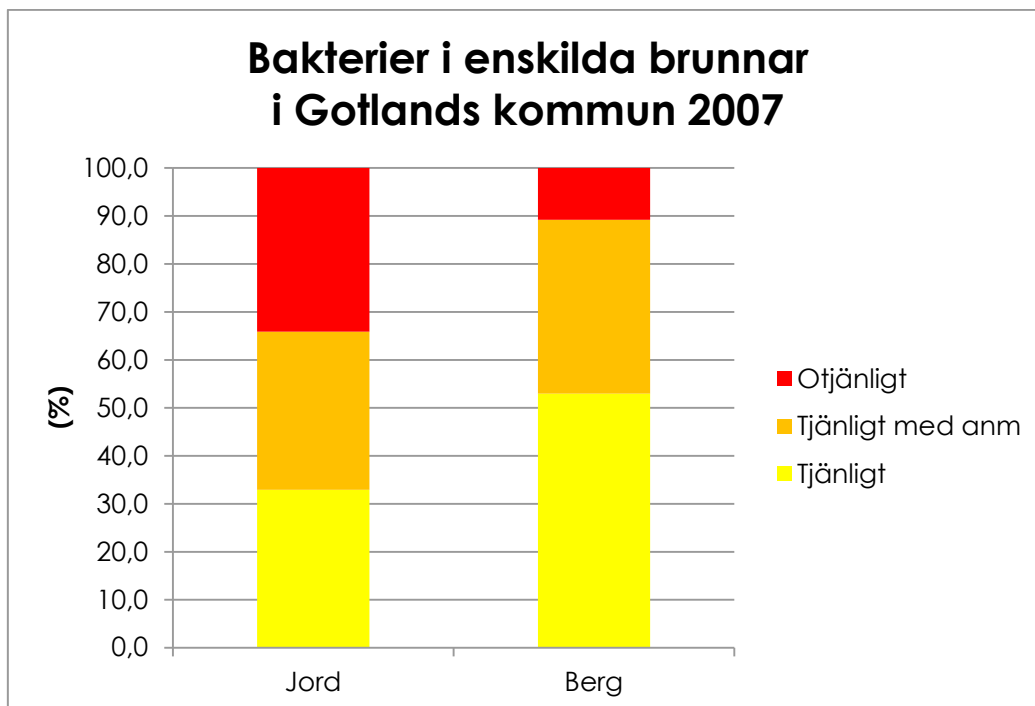


**Figur 8:** Procentuell andel av de provtagna brunnarna som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier eller mikroorganismer. Jämförelse mellan analysresultat från region Gotlands 100-undersökningar 1996, 2000, 2005 och 2010 och analysresultat i Kemiarkivet från enskilda brunnar på Gotland 2007 och 2008. Antalet prover från 100-undersökningarna är 400 och från Kemiarkivet 137 från år 2007 och 11 från år 2008.

FIGURER



**Figur 9:** Procentuell andel av de provtagna brunnarna i Norrtälje kommun som har fått bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på E. coli, koliforma bakterier och/eller mikroorganismer. Antalet prover var 427 år 2007, 763 år 2008 och 509 år 2009.



**Figur 10: Procentuell andel av de provtagna brunnarna år 2007 i Gotlands kommun som innehåller bakterierna *E. coli*, koliforma bakterier och mikroorganismer uppdelade efter om brunnarna ligger i berg eller jord. Diagrammet baserar sig på analysresultat från 85 brunnar i jord och 185 brunnar i berg.**

#### INDIKATORTEXT

##### **Bakterier i enskilda grundvattentäkter**

Många enskilda vattentäkter har problem med kvaliteten. Det vanligaste kvalitetsproblemet är mikrobiologisk tillväxt. Indikatorn ska följa upp hur stor andel av de enskilda grundvattenbrunnar som provtas, som har en sådan halt av *E.coli*, koliforma bakterier och/eller mikroorganismer att vattnet bedöms som tjänligt med anmärkning eller otjänligt.

Förekomst av *E. coli* och koliforma bakterier tyder på påverkan av avföring från människor eller djur, vilket kan komma från t ex avlopp eller gödsel. Förekomst av mikroorganismer tyder på förorening från ytligt vatten eller jord, av annat ursprung än föregående.

De mikroorganismer som analyseras betraktas som indikatorbakterier för påverkan. De mikroorganismer som i realiteten orsakar sjukdom, som exempelvis *Cryptosporidium*, analyseras inte regelmässigt.

Analysresultat från vattenprover i enskilda vattentäkter lagras hos SGU i databasen Kemiarkivet. Under femårsperioden 20xx-20xx analyserades vatten från x enskilda brunnar inom x kommun. Resultatet visar att vattnet i x % av brunnarna är tjänligt med anmärkning och x% var otjänliga. Förändringen jämfört med föregående femårsperiod är x %.

#### FÖRDELAR

- Indikatorn ger möjlighet att belysa problem med högt antal bakterier i enskilda vattentäkter och därmed hälsorisker.
- Det finns möjlighet att presentera indikatorn på kommun- och länsnivå.
- Analysresultat samlas i SGU: s databas Kemiarkivet.

## HINDER

- I dagsläget finns det få övervakningsprogram där man regelbundet övervakar kvaliteten i enskilda brunnar, utan de data som kommer in till Kemiarkivet är från slumpvisa brunnar allt eftersom var man har tagit prover.
- Antagligen är det en större andel brunnsägare som låter analysera sitt vatten för att de misstänker kvalitetsproblem. Därför kan det vara så att data från Kemiarkivet ger en sämre bild av läget än vad som är fallet.
- Alla parametrar som ingår i indikatorn har inte analyserats i alla prover som finns i Kemiarkivet. Det gör att underlaget till indikatorn blir mindre.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Indikatorn kan tillsammans med den föreslagna indikatorn Dricksvattenkvalitet i enskilda grundvattentäkter följa upp kvaliteten på enskilt dricksvatten.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Testet visar att indikatorn är angelägen, eftersom en hög andel av de provtagna brunnarnas vatten bedöms som tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på bakterier.

Uppgifter om vattnet renas eller inte finns bara för en mindre andel av de undersökta brunnarna. Det skulle vara värdefullt att få in de uppgifterna, vid inrapportering till Kemiarkivet, för att få en bättre bild av hälsoriskerna. Det är även önskvärt att uppgifter om brunnen ligger i jord eller berg ingår, med tanke på att det är betydligt vanligare att vatten från brunnar i jord har kvalitetsproblem vad avser mikroorganismer.

Det var ett relativt stort bortfall för prov där inte alla tre parametrarna analyserats. Det bör säkerställas att detta inte beror på att olika laboratorier använt olika beteckningar för samma parameter eller om snarlika analysmetoder med andra parameternamn än de här angivna använts, vilket i så fall skulle kunna ge möjlighet till att ett större datamaterial skulle kunna användas.

Om indikatorn tas i bruk direkt så skulle man kunna redovisa hur hög andel av brunnarna som innehåller vatten som är tjänligt, tjänligt med anmärkning respektive otjänligt. Eftersom testet visar på en skillnad i bakteriehalt mellan brunnar i berg respektive jord, bör dessa redovisas separat. Just nu finns det mestadels bara tillgång till analyser från något enskilda tillfälle i samma brunn i Kemiarkivet. Uppföljningen av läget bör göras genom jämförelse av läget under en längre tidsperiod än ett år inom samma område. Procentuell förändring av andelen brunnar med bedömningen tjänligt med anmärkning skulle kunna vara en utformning av indikatorn. Förslagsvis jämförelse med t ex fem års mellanrum. Indikatorn skulle kunna börja användas direkt på kommunnivå i många kommuner, men det är fortfarande ett antal där mer data behöver samlas in innan indikatorn kan tas i bruk. Mängden data som finns idag bör räcka för uppföljning på länsnivå och nationell nivå.

## 4.6 Klorid i allmänna grundvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande preciseringar för Grundvatten av god kvalitet:

Miljökvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet preciseras så att med målet avses:

-Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.

-Grundvattenförekomster som omfattas av förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön har god kemisk status.

### BAKGRUND

I dagsläget finns det redan en indikator för klorid. Syftet med den är att i första hand följa upp vägsaltets påverkan på allmänna vattentäkter. Indikatorn föreslås utvidgas och omfatta alla typer av källor till ökade kloridhalter. Idag finns indikatorn endast på länsnivå.

Gränsen för tjänligt med anmärkning är 100 mg/l, men redan en halt som överstiger 50 mg/l kan tyda på påverkan av avlopp, salt grundvatten, deponi, vägsalt eller vägdagvatten. Inom vattenförvaltningen används även riktvärdet 100 mg/l och startpunkten för att vända trend är 50 mg/l, förutom på Västkusten, där startpunkten är 75 mg/l pga påverkan från havet. Med startpunkten för att vända trend menas den halt då man behöver börja vidta åtgärder för att man inte på sikt ska överskrida riktvärdet. Enligt SGU: s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01) utgör kloridhalten 100 mg/l gränsen mellan klass 3 (relativt hög halt och påtaglig påverkan) och klass 4 (hög halt och stark påverkan).

### TEST

Data till testet har hämtats från SGU: s vattentäcksarkiv. Analysresultat från perioden 2010-2012 har ingått. Som gräns för startpunkt för att vända trend användes 50 mg/l för Jönköping och Gotland och 75 mg/l för Halland. En bedömning av hur många vattentäkter per år som ligger över startpunkten för att vända trend eller gränsen för tjänligt med anmärkning.

I Jönköpings län låg kloridhalten under 50 mg/l i 35 täkter och mellan 50 och 99 mg/l i en vattentäkt under både 2010 och 2011. Under 2012 låg kloridhalten under 50 mg/l i samtliga 37 provtagna vattentäkter.

I Hallands län var kloridhalten under 75 mg/l i 12 vattentäkter och i en täkt var halten 83 mg/l under 2010. Under 2011 låg halten under 75 mg/l i samtliga 26 provtagna vattentäkter. År 2012 var halten under 75 mg/l i 34 vattentäkter och 77 respektive 90 mg/l i en vattentäkt.

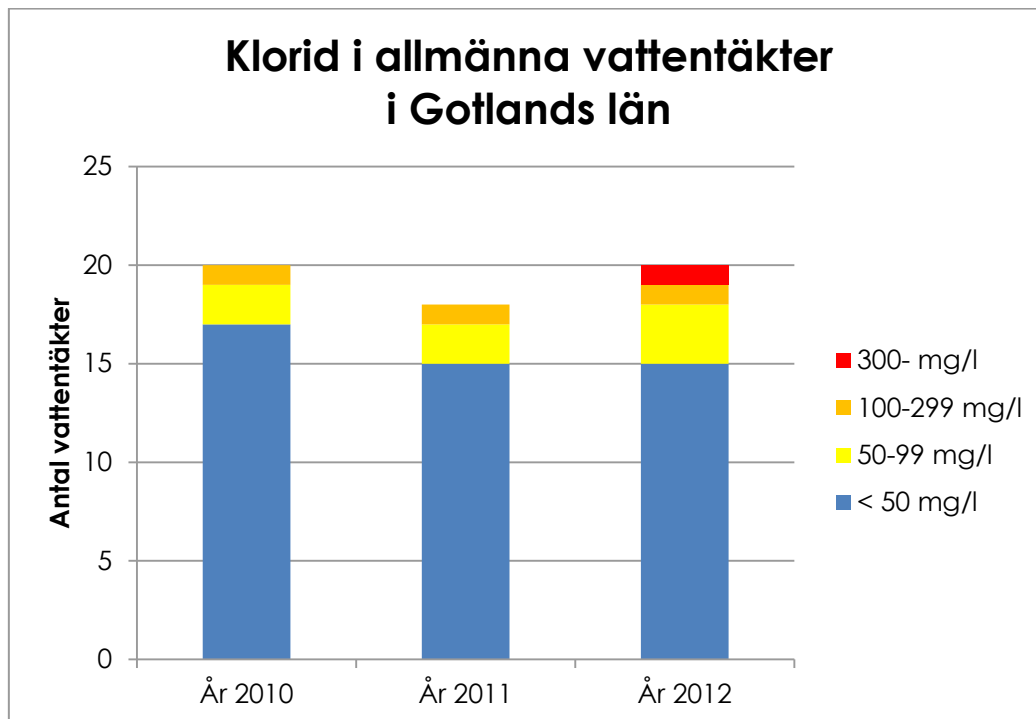
Resultaten av testet i Gotlands län redovisas i tabell 31.

**Tabell 31: Antal vattentäkter i Gotlands län inom olika haltintervall för klorid under perioden 2010-2012.**

Klorid (mg/l)	Antal vattentäkter		
	År 2010	År 2011	År 2012
< 50	17	15	15
50-99	2	2	3
100-299	1	1	1
300-	-	-	1
<b>Totalt</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

I Jönköpings län kommer proverna över 50 mg/l från en takt i berg och jord, i Hallands län från två täkter i jord och i Gotlands län från sju täkter i berg och en i jord.

FIGUR



**Figur 11: Klorid i allmänna grundvattentäkter i Gotlands län år 2010-2012.**

## INDIKATORTEXT

### **Klorid i allmänna vattentäkter**

Höga halter av klorid i vattentäkter kan göra att vattnet inte kan användas som dricksvatten, eftersom det smakar salt. En annan effekt av höga halter är korrosion på ledningar. Orsakerna till de höga kloridhalterna kan vara såväl mänsklig påverkan som naturlig påverkan. Vägsalt, avloppsvatten och lakvatten från deponier är exempel på av människan orsakade källor till förhöjda kloridhalter. Exempel på naturliga källor är relikthavsvatten och sedimentär berggrund.

Analys med avseende på klorid görs inom ramen för kommunernas egenkontrollprogram för vattentäkterna. Uppgifter om klorid i allmänna vattentäkter finns i SGU: s databas Vattentäcksarkivet. Under år x var kloridhalten i x prover från allmänna vattentäkter i x län över 50 mg/l. Inom vattenförvaltningen utgör halten 50mg klorid per liter startpunkten för att vända trend, dvs den halt då man bör vidta åtgärder för att gränsen för god status, 100 mg/l, inte ska uppnås. Under samma period var kloridhalten 100 mg/l eller mer i x prover.

## FÖRDELAR

- Man får en bredare bild av situationen om man väljer att utvidga indikatorn till att omfatta alla typer av saltpåverkan.
- Data finns samlad i SGU: s vattentäcksarkiv.
- Det finns möjlighet att använda indikatorn direkt på lokal, regional och nationell nivå.

## HINDER

I dagsläget är det inte all data som kommer in till Vattentäcksarkivet (Från de kommuner som har godkänt att deras analysresultat samlas i Vattentäcksarkivet). Proverna behöver också i en del fall märkas upp bättre, så att de kan matas in på rätt ställe i databasen.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Förslaget till indikator utgörs av en utvidgning av den befintliga indikatorn Klorid i grundvattnet samt till den föreslagna indikatorn klorid i enskilda brunnar.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Det skulle vara lämpligt att utöka den befintliga indikatorn Klorid i grundvattnet, så att inte bara påverkan från vägsalt beaktas, utan alla typer av påverkanskällor. I kustområden kan saltvattenpåverkan från havet utgöra en betydande påverkan, vilket behöver uppmärksammas.

Det finns möjlighet att ta indikatorn i bruk direkt. Analyser görs årligen i många vattentäkter inom ramen för egenkontrollprogrammen, vilket gör att indikatorn skulle kunna följas upp årligen. Resultaten samlas i SGU: s databas vattentäcksarkivet. Databasen fylls på med mer data en gång om året. Resultaten finns sorterade per kommun och indikatorn skulle kunna visas på såväl läns-, kommun-, som nationell nivå. Indikatorn skulle kunna tas i bruk direkt på alla tre nivåerna.

## 4.7 Klorid i enskilda grundvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande preciseringar för Grundvatten av god kvalitet:

Miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet preciseras så att med målet avses:

- Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.
- Grundvattenförekomster som omfattas av förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön har god kemisk status.

### BAKGRUND

Klorid är en av de parametrar som Livsmedelsverket rekommenderar att ägare till enskilda brunnar låter analysera. Gränsen för tjänligt med anmärkning är 100 mg/l, men redan en halt som överstiger 50 mg/l kan tyda på påverkan av avlopp, salt grundvatten, deponi, vägsalt eller vägdagvatten. Inom vattenförvaltningen används även riktvärdet 100 mg/l och startpunkten för att vända trend är 50 mg/l. Med startpunkten för att vända trend menas den halt då man behöver börja vidta åtgärder för att man inte på sikt ska överskrida riktvärdet. Enligt SGU: s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01) utgör kloridhalten 100 mg/l gränsen mellan klass 3 (relativt hög halt och påtaglig påverkan) och klass 4 (hög halt och stark påverkan).

### TEST

Data till testet hämtades från SGU: s Kemiarkiv samt från Region Gotlands 100-undersökningar. Testet visar att det finns höga halter av klorid i enskilda brunnar i tre av de fyra undersökta kommunerna. Andelen brunnar med höga kloridhalter är högre i brunnar i berg än brunnar i jord (Tabell 32).

**Tabell 32: Klorid i enskilda vattentäkter i Norrtälje, Värnamo, Gävle och Gotlands kommuner år 2007-2009.**

Kloridhalt (mg/l)	Berg (antal)	Berg (%)	Jord (antal)	Jord (%)
< 50	890	66,7	183	86,3
50-99	190	14,2	15	7,1
100-299	159	11,9	10	4,7
300-	96	7,2	4	1,9
<b>Totalt</b>	<b>1335</b>	<b>100,0</b>	<b>212</b>	<b>100,0</b>



I tabellerna 33-35 redovisas resultaten av testet per kommun som antalet brunnar inom varje haltintervall och hur stor andel av brunnarna vars halter av klorid låg inom ett visst intervall.

**Tabell 33: Kloridhalt i enskilda brunnar i Norrtälje kommun provtagna år 2007-2009.**

Kloridhalt (mg/l)	År 2007		År 2008		År 2009	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
< 50	206	64	398	70	280	74
50-99	53	16	73	13	49	13
100-299	37	11	69	12	31	8
300-	26	8	28	5	18	5
<b>Totalt</b>	<b>322</b>	<b>100</b>	<b>568</b>	<b>100</b>	<b>378</b>	<b>100</b>

**Tabell 34: Klorid i enskilda brunnar i Gotlands kommun provtagna år 2007-2008.**

Kloridhalt (mg/l)	År 2007		År 2008	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
< 50	76	54	13	54
50-99	23	16	2	8
100-299	20	14	4	17
300-	22	16	5	21
<b>Totalt</b>	<b>141</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

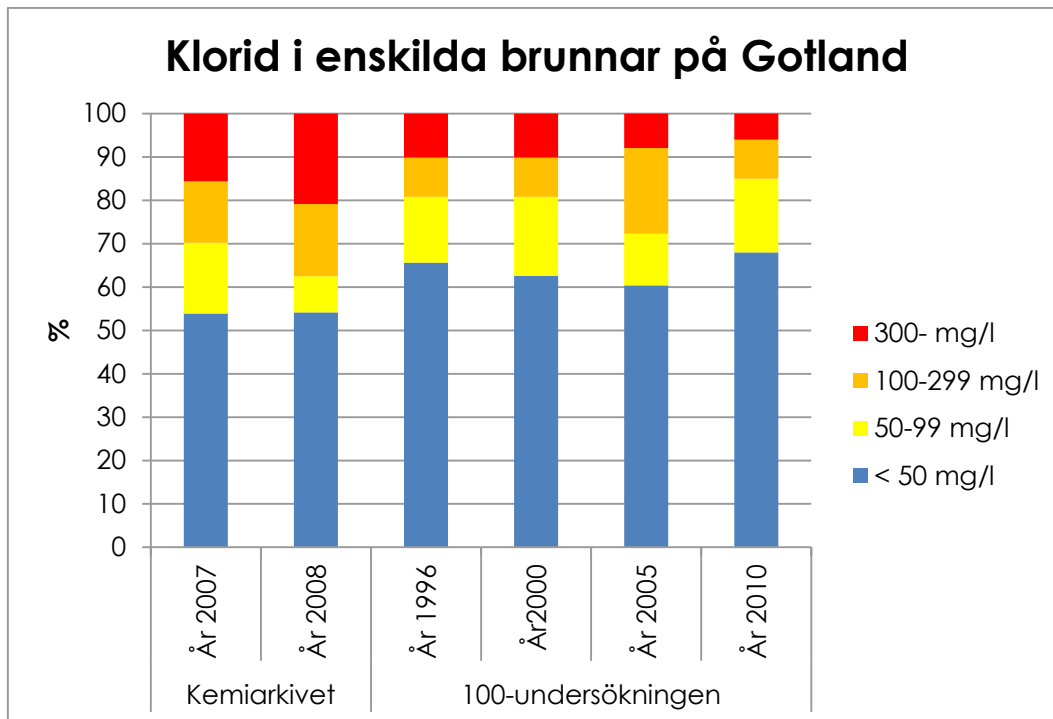
**Tabell 35: Klorid i enskilda brunnar i Gävle kommun provtagna år 2007-2009.**

Kloridhalt (mg/l)	År 2007		År 2008		År 2009	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
< 50	4	100	32	74,4	13	81
50-99	-	-	3	7,0	2	13
100-299	-	-	7	16,3	1	6
300-	-	-	1	2,3	-	-
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100,0</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

I Värnamo kommun analyserades under åren 2007-2008 prover från 51 brunnar. Halten av klorid låg under 50 mg/l i samtliga provtagna brunnar.

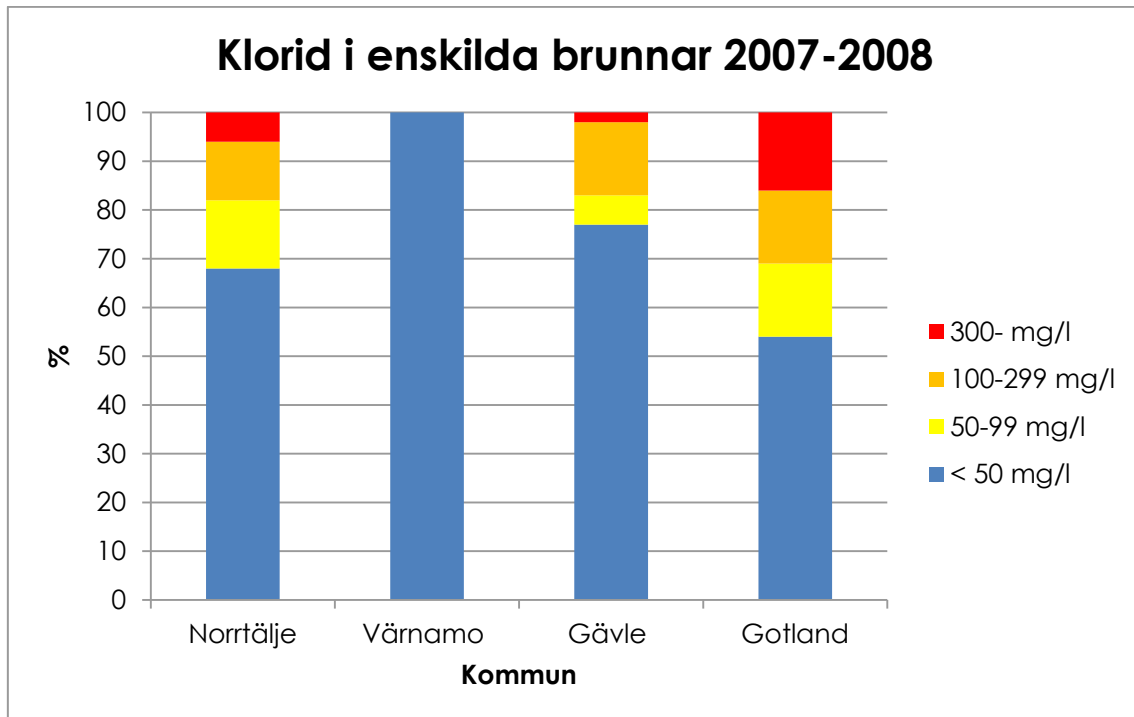
Var femte år tar Gotlands kommun vattenprover i 100 slumpvis utvalda enskilda brunnar utspridda över hela Gotland. De år man har tagit prover hitintills är 1990, 1996, 2000, 2005 och 2010 (Resultaten från 1990 togs ej med i testet, eftersom de resultaten inte fanns tillgängliga). Proverna är tagna i slutet av augusti. Analysresultat för enskilda brunnar på Gotland finns också i SGU: s databas Kemiarkivet. De analysresultaten har skickats in av brunnsägare på eget initiativ. Analysresultaten från 100-undersökningen har jämförts med de från Kemiarkivet för Gotland för att se om det finns någon kvalitetsskillnad mellan de slumpvis utvalda proverna och de som brunnsägarna har skickat in till Kemiarkivet på eget initiativ.

Figur 12 visar resultatet av jämförelsen. Andelen prover där halten av klorid ligger över startpunkten för att vända trend (50 mg/l) eller högre är ungefär lika stor i båda grupperna.

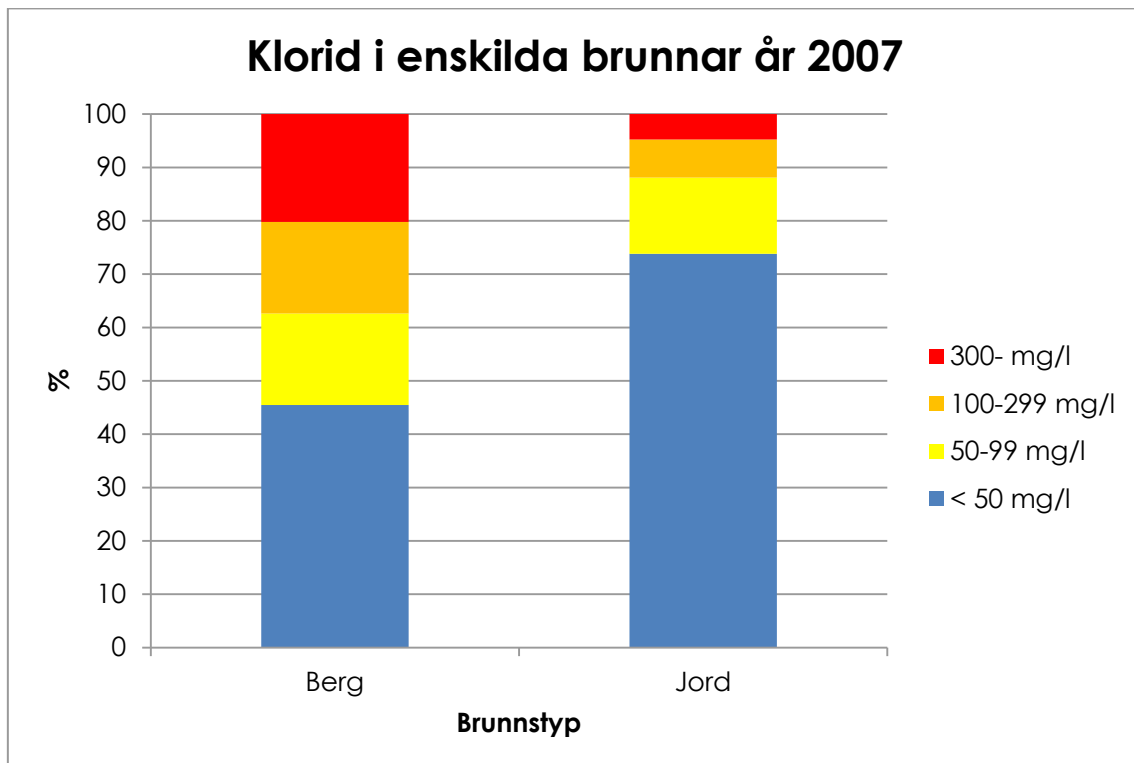


Figur 12: Jämförelse mellan analysresultat från region Gotlands 100-undersökningar 1996, 2000, 2005 och 2010 och analysresultat i Kemiarkivet från enskilda brunnar på Gotland 2007 och 2008. Antalet prover från 100-undersökningarna är 399 (ca 100 prover från varje år) och från Kemiarkivet 165 (141 prover från 2007 och 24 från 2008). Startpunkten för att vända trend går vid 50 mg/l och gränsen för tjänligt med anmärkning går vid 100 mg/l.

FIGUR



Figur 13: Andel enskilda brunnar med en viss kloridhalt i Norrtälje, Värnamo, Gotland och Gävle kommuner år 2007-2008. Antalet provtagna brunnar var 890 i Norrtälje, 51 i Värnamo, 47 i Gävle och 165 på Gotland.



Figur 14: Andel enskilda brunnar med en viss kloridhalt i Gotlands kommun år 2007. Antalet analyserade brunnar var 141.

## INDIKATORTEXT

### **Klorid i enskilda grundvattentäkter**

Höga halter av klorid i vattentäkter kan göra att vattnet inte kan användas som dricksvatten, eftersom det smakar salt. En annan effekt av höga halter är korrosion på ledningar. Orsakerna till de höga kloridhalterna kan vara såväl mänsklig påverkan som naturlig påverkan. Vägsalt, avloppsvatten och lakvatten från deponier är exempel på av människan orsakade källor till förhöjda kloridhalter. Exempel på naturliga källor är relikthavsvatten och sedimentär berggrund.

Analysresultat från vattenprover i enskilda vattentäkter lagras hos SGU i databasen Kemiarkivet. Under femårsperioden 20xx-20xx analyserades vatten från x enskilda brunnar inom x kommun. Resultatet visar att vattnet i x % av brunnarna är tjänligt med anmärkning. Förändringen jämfört med föregående femårsperiod är x %.

Indikatorn kan tillsammans med indikatorn Klorid i grundvattnet, som följer upp kloridhalten i allmänna vattentäkter, ge en bild av hur vanligt det är med förhöjda kloridhalter i dricksvattentäkter.

## FÖRDELAR

- Indikatorn möjliggör uppföljning av problem med olika typer av saltpåverkan, t ex uppträngning av relikthavsvatten, inträngning av havsvatten och påverkan från vägsalt.
- Det finns möjlighet att presentera indikatorn på kommun- och länsnivå och om tillräckligt med data samlas in på nationell nivå.
- Analysresultat samlas i SGU: s databas Kemiarkivet.

## HINDER

- I dagsläget finns det få övervakningsprogram där man regelbundet övervakar kvaliteten i enskilda brunnar, utan de data som kommer in till Kemiarkivet är från slumpvisa brunnar allt eftersom var man har tagit prover.
- Antagligen är det en större andel brunnsägare som låter analysera sitt vatten för att de misstänker kvalitetsproblem. Därför kan det vara så att data från Kemiarkivet ger en sämre bild av läget än vad som är fallet.
- Alla prover som finns i Kemiarkivet har inte analyserats med avseende på klorid. Det gör att underlaget till indikatorn blir mindre.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Tillsammans med den befintliga indikatorn ”Klorid i grundvatten”, som följer upp påverkan av vägsalt på kommunala vattentäkter får man en bredare uppföljning. Om dessutom ”Klorid i grundvatten” anpassas efter vad som står i förslaget ”Klorid i allmänna vattentäkter” förbättras möjligheterna att följa upp kloridhalterna i grundvatten.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

Testet visar att indikatorn är angelägen, eftersom en relativt hög andel av de provtagna brunnarna har kloridhalter som antingen ligger över gränsen för tjänligt med anmärkning eller innehåller halter över 50 mg/l, vilket kan indikera påverkan. I dagsläget finns ingen indikator som följer upp kloridhalten i enskilda brunnar. Den föreslagna indikatorn skulle tillsammans med den befintliga indikatorn Klorid i grundvattnet, som följer upp halterna i allmänna vattentäkter, kunna ge en bättre och bredare bild av hur vanligt det är med förhöjda kloridhalter i dricksvattentäkter.

Testet visar att brunnar i berg har högre kloridhalter än de i jord och därför bör brunnstyperna visas separat.

Just nu finns det mestadels bara tillgång till analyser från något enstaka tillfälle i samma brunn i Kemiarkivet. Uppföljningen av läget bör göras genom jämförelse av läget under en längre tidsperiod än ett år inom samma område. Procentuell förändring av andelen brunnar med bedömningen tjänligt med anmärkning skulle kunna vara en utformning av indikatorn. Förslagsvis jämförelse med t ex fem års mellanrum. Indikatorn skulle kunna börja användas direkt på kommunnivå i många kommuner, men det är fortfarande ett antal där mer data behöver samlas in innan indikatorn kan tas i bruk. Mängden data som finns idag bör räcka för uppföljning på länsnivå och nationell nivå.

## 4.8 Enskilda grundvattentäkter – hälsoproblematiska ämnen

Indikatorn bidrar till att följa upp följande precisering för Grundvatten av god kvalitet:

Miljökvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet preciseras så att med målet avses:

-Grundvattnet är med få undantag av sådan kvalitet att det inte begränsar användningen av grundvatten för allmän eller enskild vattenförsörjning.

## BAKGRUND

För att belysa hälsorisker vid dricksvattenförsörjning från enskild brunn i ett bredare perspektiv föreslås en indikator som följer upp ämnena F, Mn, Cu, nitrit, nitrat, Pb, As, Ni, Rn och U. Anledningen till det är att mikrobiologiska parametrar inte ingår är att de utgör det vanligaste problemet och skulle överskugga övriga parametrar om de redovisades i samma grupp.

Av ovanstående ämnen ingår F, Mn, Cu, Rn, nitrit och nitrat i Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning.

## TEST

Av de ämnen som föreslås ingå i gruppen finns data i Kemiarkivet så att det räcker till att testa indikatorn med hjälp av F, Mn, Cu, nitrit, nitrat och Rn. I Livsmedelsverkets råd finns det riktvärden för bedömning av tjänligt med anmärkning för F, Cu, Mn, nitrit och nitrat. För otjänligt vatten finns riktvärden för F, Cu, Rn, nitrit och nitrat (tabell 36).

**Tabell 36: Riktvärden för kemiska ämnen i dricksvatten enligt Livsmedelsverkets råd om enskild vattenförsörjning.**

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Fluorid	mg/l	1,3	6,0
Koppar	mg/l	0,20	2,0
Mangan	mg/l	0,30	
Nitrat	mg/l	20	50
Nitrit	mg/l	0,1	0,50
Radon	Bq/l		>1000

Nedan redovisas resultat av testet kommunvis.

### Norrtälje kommun

I tabell 37 visas fördelningen mellan bedömningarna tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt i provtagna enskilda brunnar åren 2007-2009. I de provtagna brunnarna i Norrtälje kommun var F den vanligaste orsaken till bedömningen tjänligt med anmärkning. Därefter följer Mn, Cu, nitrit och nitrat. Bedömningen otjänligt beror i majoriteten av fallen (41 prov) på radon. I resten av fallen beror det på F, Cu och nitrat.

Bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt var mycket vanligare i prover från brunnar i berg än brunnar i jord.

**Tabell 37: Antal och andel provtagna enskilda brunnar i Norrtälje kommun åren 2007-2009, som bedömdes ha tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt vatten med avseende på F, Mn, Cu, nitrit eller nitrat.**

	År 2007		År 2008		År 2009	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
<b>Tjänligt</b>	315	74	553	72	410	81
<b>Tjänligt med anm</b>	98	23	189	25	89	17
<b>Otjänligt</b>	14	3	21	3	10	2
<b>Totalt</b>	427	100	763	100	509	100

### Gotlands kommun

I tabell 38 visas fördelningen mellan bedömningarna tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt i provtagna enskilda brunnar åren 2007-2008. I proverna från 2007 var det högre andel brunnar i jord än i berg med vatten som var tjänligt med anmärkning och 2008 var det tvärtom. I de provtagna brunnarna i Gotlands kommun var år 2007 den vanligaste orsaken till bedömningen tjänligt med anmärkning F eller Cu och därefter nitrat, Mn och nitrit. År 2008 var F vanligast och därefter Cu och nitrit. Bedömningen otjänligt beror i samtliga fall på förhöjda halter av nitrat.

**Tabell 38: Antal och andel provtagna enskilda brunnar i Gotlands kommun åren 2007-2008, som bedömdes ha tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt vatten med avseende på F, Mn, Cu, nitrit eller nitrat.**

	År 2007		År 2008	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
<b>Tjänligt</b>	260	89,7	59	89,4
<b>Tjänligt med anm</b>	28	9,7	6	9,1
<b>Otjänligt</b>	2	0,7	1	1,5
<b>Totalt</b>	290	100	66	100

### Värnamo kommun

I tabell 39 visas fördelningen mellan bedömningarna tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt i provtagna enskilda brunnar åren 2007-2008. I de provtagna brunnarna i Värnamo kommun var år 2007 den vanligaste orsaken till bedömningen tjänligt med anmärkning nitrat och därefter Cu, Mn och F. År 2008 var Mn vanligast och därefter Cu, nitrat, F och nitrit.

**Tabell 39: Antal och andel provtagna enskilda brunnar i Värnamo kommun åren 2007-2008, som bedömdes ha tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt vatten med avseende på F, Mn, Cu, nitrit eller nitrat.**

	År 2007		År 2008	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
<b>Tjänligt</b>	39	79,59	17	50
<b>Tjänligt med anm</b>	10	20,41	17	50
<b>Otjänligt</b>	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	49	100	34	100

Inga av de inrapporterade brunnarna hade vatten som bedömdes som otjänligt med avseende på F, Cu, nitrit, nitrat eller Rn under perioden 2007-2008.

År 2007 var det lika vanligt med prover med bedömningen tjänligt med anmärkning i brunnar i jord som i brunnar i berg och 2008 vanligare i brunnar i berg.

### Gävle kommun

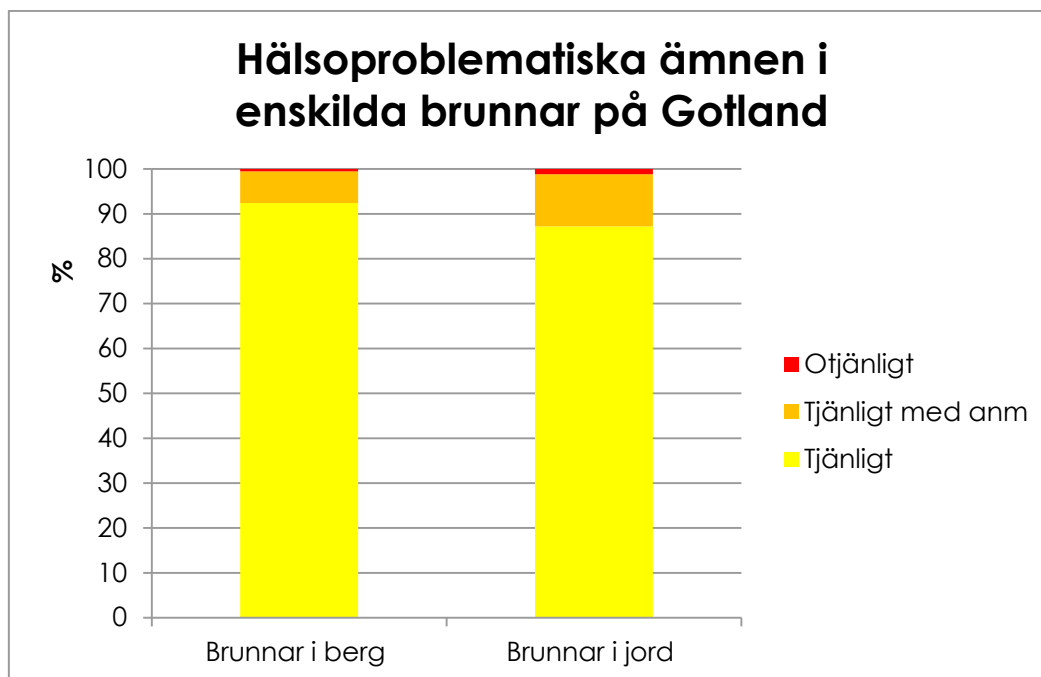
I tabell 40 visas fördelningen mellan bedömningarna tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt i provtagna enskilda brunnar åren 2007-2009. I de provtagna brunnarna i Gävle kommun var år 2007 den vanligaste orsaken till bedömningen tjänligt med anmärkning F och därefter Cu. År 2008 var F vanligast och därefter Cu, nitrit och Mn. År 2009 var F vanligast och därefter Mn och Cu. Bedömningen otjänligt beror i samtliga fall på förhöjda halter av radon.

Bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt var vanligare i prover från brunnar i berg än brunnar i jord.

**Tabell 40: Antal och andel provtagna enskilda brunnar i Gävle kommun åren 2007-2009, som bedömdes ha tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt vatten med avseende på F, Mn, Cu, nitrit eller nitrat.**

	År 2007		År 2008		År 2009	
	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)	Antal brunnar	Andel (%)
<b>Tjänligt</b>	3	50	37	66	19	61
<b>Tjänligt med anm</b>	1	17	18	32	11	35
<b>Otjänligt</b>	2	33	1	2	1	3
<b>Totalt</b>	6	100	56	100	31	100

FIGUR



**Figur 15: Andelen provtagna enskilda brunnar i berg respektive jord på Gotland år 2007, vars vatten bedömdes som tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt med avseende på F, Mn, Cu, Rn, nitrit och/eller nitrat. Analysresultaten är hämtade från Kemiarkivet.**

#### INDIKATORTEXT

##### Enskilda grundvattentäkter – hälsoproblematiska ämnen

Förhöjda halter av vissa ämnen i dricksvatten kan påverka hälsan negativt. Den här indikatorn syftar till att följa upp halterna av de hälsoproblematiska ämnena F, Mn, Cu, nitrit, nitrat, Pb, As, Ni, Rn och U i enskilda grundvattentäkter. Indikatorn tar inte upp mikrobiologiska parametrar, eftersom de utgör det vanligaste kvalitetsproblemet och skulle överskugga eventuella problem med de övriga ämnena.

Analysresultat från vattenprover i enskilda vattentäkter lagras hos SGU i databasen Kemiarkivet. Under femårsperioden 20xx-20xx analyserades vatten från x enskilda brunnar inom x kommun. Resultatet visar att vattnet i x % av brunnarna är tjänligt med anmärkning och x % är otjänligt med avseende på F, Mn, Cu, nitrit, nitrat, Pb, As, Ni, Rn och/eller U. Förändringen jämfört med föregående femårsperiod är x %.

Indikatorn kan tillsammans med indikatorn Bakterier i enskilda grundvattentäkter ge en bild av hälsoriskerna vid användande av dricksvatten från enskild grundvattentäkt.



## FÖRDELAR

- Indikatorn skulle kunna utgöra ett komplement i uppföljningen av risker för folkhälsan.
- Det är bra om denna grupp av parametrar lyfts fram för sig utan mikrobiologi, eftersom de mikrobiologiska problemen är betydligt större och lätt kan överskugga övriga parametrar.

## HINDER

Det finns inte tillräckligt med data i Kemiarkivet för att införa indikatorn med alla parametrarna som föreslås ingå i gruppen.

## KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

Indikatorn kan tillsammans med de föreslagna indikatorerna Bakterier i enskilda grundvattentäkter följa upp hälsoriskerna vid användning av enskilda grundvattentäkter.

## ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

## DISKUSSION

I indikatorn föreslås F, Mn, Cu, nitrit, nitrat, Pb, As, Ni, Rn och U ingå. I dagsläget finns det i de testade kommunerna bara tillräckligt med underlag för att använda F, Mn, Cu, nitrit, nitrat och Rn. Därför föreslås att indikatorn till en början omfattar dessa ämnen och sedan utökas allt eftersom med de övriga ämnena allteftersom det finns tillräckligt med data.

Testet visar på att det finns skillnader mellan hur stor andel av brunnarna i berg och brunnarna i jord som har fått bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Oftast var det högre andel av brunnarna i berg som faller ut. Det är därför lämpligt att redovisa brunnar i berg och brunnar i jord var för sig.

Alla parametrar som ingår i testet har inte analyserats i alla prover. Exempelvis förekommer en hel del brunnar där analys av radon ej har gjorts. Detta kan leda till att det finns ett mörkertal för vissa parametrar.

Just nu finns det mestadels bara tillgång till analyser från något enstaka tillfälle i samma brunn i Kemiarkivet. Uppföljningen av läget bör göras genom jämförelse av läget under en längre tidsperiod än ett år inom samma område. Procentuell förändring av andelen brunnar med bedömningen tjänligt med anmärkning skulle kunna vara en utformning av indikatorn. Förslagsvis jämförelse med t ex fem års mellanrum. Indikatorn skulle kunna börja användas direkt på kommunnivå i många kommuner. Uppföljning på länsnivå skulle vara möjlig inom en inte allt för avlägsen framtid om mer data kommer in. För att indikatorn ska fungera på nationell nivå krävs ytterligare tid för att få ett tillräckligt bra material.

## 4.9 Färg i kommunala ytvattentäkter

Indikatorn bidrar till att följa upp följande precisering för Levande sjöar och vattendrag:

Miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag preciseras så att med målet avses:  
-ytvattentäkter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet

### BAKGRUND

På senare år har många ytvatten i södra Sverige fått brunare vatten. Den starkare färgningen orsakas av högre halter av organiska ämnen samt järn- och manganföreningar. Exakt vad de förhöjda halterna beror på är inte klart, men det tros röra sig om en kombination av klimatförändringar och minskad förurning. Kraftigare färgat vatten kräver en mer omfattande reningsprocess innan det blir dricksvatten, vilket även genererar mer slam.

### TEST

I indikatorn ska färg, järn, mangan och TOC ingå. Först utses en referensperiod om ca fem år. Sedan beräknas medelvärde per täkt och därefter medelvärde för hela det geografiska området under den aktuella perioden, i det här testet län. Referensvärdet jämförs sedan med glidande treårsmedelvärden, framräknade på samma sätt som referensvärdet. Med glidande medelvärde mena att man t ex först beräknar ett medelvärde för åren 2008-2010, därefter 2009-2011 osv. Glidande medelvärde används för att få en bättre trendkurva.

Antalet ytvattentäkter som ingår i testet är en i Hallands län, tre i Gotlands län och elva i Jönköpings län. Data hämtades från SGU: s vattentäktsarkiv.

#### Gotlands län

TOC ingick inte i testet, eftersom analysresultat saknas. För järn och mangan finns analysresultat från åren 2008-2012, vilket gör att det inte finns någon referensperiod längre tillbaka i tiden att jämföra med. Därför beräknades bara tre glidande medelvärden. De flesta av analysresultaten låg under rapporteringsgränsen. I de fall då halterna låg under rapporteringsgränsen användes halva rapporteringsgränsen i beräkningen. Medelhalten år 2008-2010, år 2009-2011 samt år 2010-2012 var 0,009 mg/l.

I ungefär hälften av proverna låg halten av järn under rapporteringsgränsen. Medelhalten år 2008-2010 var 0,021 mg/l, år 2009-2011 0,027 mg/l och år 2010-2012 0,025 mg/l.

För färgtal var medelhalterna år 2008-2010 11,07 mg Pt/l, år 2009-2011 14,39 mg Pt/l och år 2010-2012 13,55 mg Pt/l.

#### Hallands län

Som referensperiod för mangan och järn valdes perioden 2003-2008. Medelhalten av mangan under perioden 2003-2008 var 0,006 mg/l. Det finns inga analysresultat från 2009 och under perioden 2010-2012 låg halterna under rapporteringsgränsen (0,01 mg/l).

För järn var medelhalten mellan år 2003 och 2008 0,04 mg/l. Det finns inga analysresultat från 2009 och under perioden 2010-2012 var medelhalten 0,03 mg/l.

För TOC finns analysresultat från åren 1999, 2008 och 2010-2012. År 1999 användes som referensperiod. Medelhalten år 1999 var 2,8 mg/l, år 2008-2010 3,3 mg/l och 2010-2012 3,4 mg/l.

Det fanns få analysresultat för färgtal. Som referensperiod användes åren 1999-2003 och medelhalten var 10 mg Pt/l. Medelhalten 2008 var 14 mg Pt/l (två analysresultat).

### Jönköpings län

För mangan och järn användes perioden år 2002-2006 som referensperiod. Medelhalten av mangan i vattentäkterna var under den perioden 0,07 mg/l. Glidande medelvärden beräknades för perioderna 2008-2010 0,13 mg/l, år 2009-2011 0,12 mg/l och 2010-2012 0,08 mg/l.

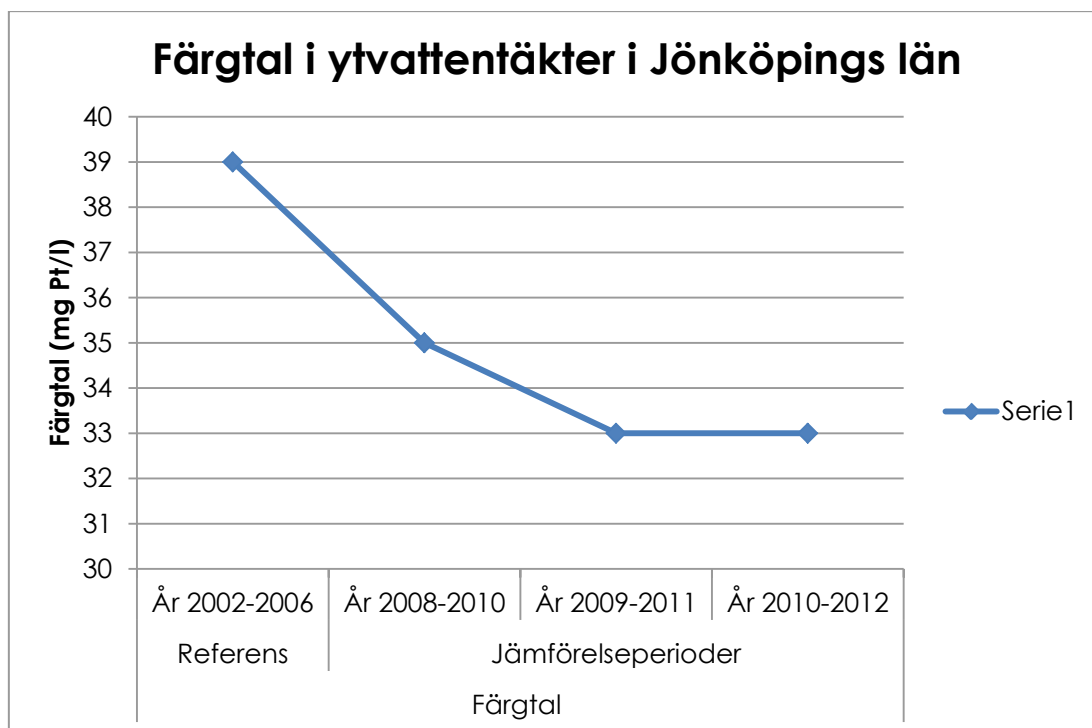
För järn var medelvärdet för referensperioden 0,27 mg/l. Medelvärden för övriga perioder var: år 2008-2010 0,29 mg/l, år 2009-2011 0,30 mg/l och år 2010-2012 0,27 mg/l.

För TOC användes åren 2004-2008 som referens och medelhalten var 8,7 mg/l. Medelvärden för övriga perioder var: år 2008-2010 8,4 mg/l och år 2009-2011 9,3 mg/l.

Under referensperioden 2002-2006 för färgtal var medelhalten 39 mg Pt/l och för jämförelseperioderna år 2008-2010 35 mg Pt/l, år 2009-2011 33 mg Pt/l och 2010-2012 33 mg Pt/l.

### FIGUR

Tanken är att indikatorns ingående parametrar redovisas i varsitt diagram, exempelvis som i figur 16.



Figur 16: Färgtal i ytvattentäkter i Jönköpings län provtagna åren 2002-2012.

Indikatorn skulle kunna presenteras även som boxplotdiagram (lådagram) med max och minvärden för att visa på spridningen i halter inom ett geografiskt område.

#### INDIKATORTEXT

##### **Färg i kommunala ytvattentäkter**

På senare år har många ytvatten i södra Sverige fått brunare vatten. Den starkare färgningen orsakas av högre halter av organiska ämnen samt järn- och manganföreningar. Exakt vad de förhöjda halterna beror på är inte klart, men det tros röra sig om en kombination av klimafförändringar och minskad förurning. Kraftigare färgat vatten kräver en mer omfattande reningsprocess innan det blir dricksvatten, vilket även genererar mer slam. Indikatorn syftar till att följa upp hur ytvattentäckernas färg förändras genom att följa medelhalterna av TOC, färgtal, järn och mangan.

Jämfört med referensperioden 2004-2007 avviker treårsmedelvärdet för perioden 2010-2012 med x % för mangan, x % för järn, x % för färg och x % för TOC. Variationen plus minus x %.

#### FÖRDELAR

Indikatorn ger en möjlighet att följa upp förändringen i vattenfärg i ett antal ytvatten, vilka provtas årligen.

#### HINDER

I dagsläget är det inte all data som kommer in till Vattentäcksarkivet (Från de kommuner som har godkänt att deras analysresultat samlas i Vattentäcksarkivet). Proverna behöver också i en del fall märkas upp bättre, så att de kan matas in på rätt ställe i databasen.

#### KOPPLING TILL ANDRA INDIKATORER

-

#### ANSVARIG FÖR UPPDATERING

SGU kan följa upp på nationell nivå, länsstyrelserna på regional nivå och kommunerna på lokal nivå.

#### DISKUSSION

Testet visar att det ännu så länge inte alltid finns tillgång till tillräckligt med data för att ta fram en referensperiod, men det löser sig på sikt. Inom Jönköpings län finns det ytvattentäkter med väldigt olika förutsättningar och därav av naturen väldigt olika vattenfärg. Det medför att problem med stark vattenfärg inte märks lika tydligt och utvecklingen i de mest drabbade vattnen blir svårare att fånga upp. Uppföljning per kommun eller vattentyp skulle kunna vara en lösning.

Något som kan påverka resultaten är hur ofta och när proverna tas. Få provtagningstillfällena under året ger sämre representativitet. Färgen varierar över året. Klarare prover i slutet av sommaren än under våren. Mätning bör göras vid intagspunkten.

På sikt skulle det vara bättre om indikatorn redovisades i form av boxplotdiagram (lådagram) med max och minvärden.

Indikatorn kan eventuellt kopplas till uppföljning av miljömålet Bara naturlig försurning, eftersom ökande vattenfärg kan kopplas till minskande nedfall av försurande ämnen. Viss koppling till miljömålet Begränsad klimatpåverkan finns idag, men bedöms bli starkare på sikt i och med ett blötare och varmare klimat med större nedbrytning och utsköljning från marken.

Underlaget är ännu ganska litet och därför dröjer det inom vissa områden innan indikatorn kan tas i bruk.

## 5. Diskussion och slutsatser

Samtliga föreslagna indikatorer har fått prioritet ett utifrån angelägenheten. Enklast att komma igång med är de indikatorer som rör allmänna vattentäkter, eftersom det finns en rutin för att uppdatera SGU: s databas Vattentäcksarkivet med ny data varje år och analysresultaten kommer från provpunkter från vilka återkommande analyser görs.

När det gäller enskilda vattentäkter varierar det mycket mellan olika kommuner hur många prover som har rapporterats in till SGU: s databas Kemiarkivet. För en del finns det tillräckligt för att man skulle kunna ta indikatorn i bruk direkt, men för andra behövs ytterligare analysresultat samlas in först.

Det finns inga löpande övervakningsprogram för enskilda brunnar. De data som använts i testen kommer från SGU: s databas Kemiarkivet samt Gotlands ”100-undersökningar”. I båda fallen rör det sig inte om återkommande prover i samma brunnar. Detta medför att indikatorer som handlar om enskilda brunnar snarare får bedömas från decennium till decennium än från år till år som traditionella indikatorer. Man skulle kunna tillämpa samma princip som Gotland gör för sina ”100-undersökningar”. De genomförs vart femte år och syftet är att se kvalitetsförändringar över tiden. Intervall på fem år skulle också kunna ges säkrare bedömningar i och med att fler analysresultat kommer med än om bedömningen görs varje år (Provtagning vart femte år på Gotland, men för indikatorerna är tanken att man sammanställer data från fem år i följd och jämför med nästa femårsperiod och så vidare.).

Något som begränsar underlaget för indikatorerna för såväl allmänna som enskilda vattentäkter är att alla parametrar inte har analyserats i alla provpunkter. I vissa av testerna har prover där alla parametrar som ingår i indikatorn har analyserats sållats fram och använts. Detta har gjort att underlaget har minskat relativt kraftigt för en del parametrar.

Analysmetoderna kan för vissa parametrar variera mellan proverna. Vid testerna har analysresultaten slagits samman, då metoderna har bedömts vara relativt likartade, exempelvis för färg. Det finns dock en risk för att analysresultaten inte blir helt jämförbara.

Större mängder data från Vattentäcksarkivet räknas som sekretessbelagda, även utan lägesuppgifter. Detta innebär en del extraarbete, som exempelvis att man behöver en extra dator utan internetuppkoppling för att kunna arbeta. Det skulle därför vara enklare om SGU står för bearbetning av rådata till de indikatorer som de har data för.

På sikt skulle det vara intressanta att utöka indikatorn Enskilda grundvattentäkter - hälso-problematiske ämnen med As, U Ni och Pb.

I denna rapport har analysresultat från kommunala (allmänna) respektive enskilda vattentäkter (privata brunnar för 1-2 hushåll) ingått. Det finns emellertid också ett stort antal enskilda större vattentäkter, t ex vattenföreningar eller brunnar som används för offentlig eller kommersiell verksamhet och som undersöks på samma sätt som de kommunala vattentäktena. Analysdata från dessa samlas för närvarande inte in men det vore önskvärt att även dessa vattentäkter följdes upp.

Det är viktigt att komma ihåg att en del av parametrarna som ingår i indikatorerna är sådana som indikerar en viss typ av påverkan, t ex bakterier (fekal förorening från människor eller djur) och ammonium (påverkan från avlopp eller liknande).

När man gör uppföljningen av indikatorerna bör man ta hänsyn till hur vädret har varit under perioden. I föroreningskänsliga områden kan högre nederbörd än normalt leda till sämre analysresultat.

I rapporten har en rad olika presentationssätt prövats. Det kan finnas ett värde i att kunna redovisa materialet på olika sätt för olika tillämpningar. För indikatorer som ska läggas ut på Miljömålsportalen är huvudpresentationen relativt låst medan det för andra uppföljningsmått är möjligt med en större variation.

Generellt så behöver typ av vattentäkt (jord, berg och eventuellt ytvatten) framgå eftersom detta spelar stor roll för resultatet. För flera parametrar syns relativt stora förskjutningar mellan olika år (se t ex Figur 4 och 5). Man kan fundera på om detta avspeglar verkliga förändringar i grundvattenkvalitet eller om det beror på att olika andelar av olika vattentäkter från olika områden provtagits under året. Förändringar i grundvattenkvalitet är vanligen mycket långsamma medan de sannolikt kan vara snabbare i ytvattentäkter. Det är alltså troligare att skillnaden mellan olika år beror på andra omständigheter än en verklig förändring. Detta är ett skäl till att redovisa materialet aggregerat för längre perioder, antingen 5 år som föreslagits i rapporten eller något annat lämpligt intervall som kan anpassas efter vattenförvaltnings- eller miljömåls cyklerna.

I det omstöpningsarbete som pågår av uppföljningen av miljömål så har ett övergripande budskap varit att antalet indikatorer bör minska men att det är möjligt att också ha hjälp av vad som kallas andra uppföljningsmått. I de målmanualer som nu arbetas fram ges förslag till uppföljningsmått och indikatorer. För miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* föreslås två övergripande indikatorer för vattenkvaliteten i kommunala respektive enskilda vattentäkter som är snarlika de som presenterats här men något förenklade.

De testade indikatorerna får allihop ses som angelägna. Tre stycken - Råvattenkvalitet i allmänna vattentäkter, Bakterier i allmänna grundvattentäkter och Klorid i allmänna grundvattentäkter – som det finns förutsättningar för att tas i bruk direkt på lokal, regional respektive nationell nivå. Övriga indikatorer skulle kunna bli aktuella när mer data har samlats in. En del av de övriga kan dock tas i bruk direkt inom vissa geografiska områden.

## Referenser

Livsmedelsverket, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30.

Livsmedelsverket, 2013: Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning.

Sveriges Geologiska Undersökning, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01.