

100 undersökningen

**Dricksvattenkvalitén i
enskilda vattentäkter**

2010



**GOTLANDS
KOMMUN**

Samhällsbyggnadsförvaltningen

Miljö- och hälsoskyddsnämnden

Gotlands kommun

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

• Sammanfattning	2
• Bakgrund	3
• Syfte och metodik	3
• Bedömningsgrunder	4
• Undersökta parametrar	5
• Redovisning av provtagningsresultat	5
- Resultat mikrobiologi	
- Jämförelse med tidigare år	
- Resultat kväveföreningar	
- Resultat klorid	
- Jämförelse med tidigare år	
- Resultat bor	
- Resultat bentazon	
Bilagor	9
Bilaga 1: Karta över provtagningsplatserna	
Bilaga 2: Protokoll 100-undersökningen	
Bilaga 3: Fakta provtagningsplatserna	
Bilaga 4: Provtagningsresultat	
Bilaga 5: Karta förhöjda kloridhalter	
Bilaga 6: Karta förhöjda halter bor	

Undersökningen har genomförts i samarbete med Länsstyrelsen
Gotlands län.

SAMMANFATTNING

100-undersökningen år 2010 är den femte undersökning som har genomförts med samma metodik. De tidigare undersökningarna genomfördes 1990, 1996, 2000 och 2005. Varje undersökning omfattar 100 slumpmässigt utvalda enskilda vattentäkter fördelade över hela ön. Sammansättningen av de undersökta vattentäkterna är tänkt att motsvara ett genomsnitt av de enskilda vattentäkter som används för dricksvattenförsörjning. Provtagningen utförs i månads-skiftet augusti – september då det av erfarenhet förekommer problem med bakteriologiskt förorenat dricksvatten efter det utökade vattenuttag som sker sommartid med begränsad nybildning av grundvatten .

De 100 stickproven ska relateras till de totalt ca 10 000 enskilda vattentäkter som finns på Gotland. Detta innebär att det är en osäkerhet i att översätta resultaten till att omfatta dricksvattenkvalitén för samtliga vattentäkter. Genom att upprepa samma provtagning med 5 års intervall så ökar säkerhet av resultaten med tiden.

De bakteriologiska resultaten i årets undersökning skiljer sig markant från de tidigare undersökningarna. 72 stycken vattentäkter var mikrobiologiskt påverkade i årets provtagning. För de grävda brunnarna hade 17 av 19 stycken bakteriologisk anmärkning, d v s nästan alla. Det innebär att dubbelt så många vattentäkter var bakteriologiskt påverkade i årets undersökning i jämförelse med tidigare undersökningar. De vattentäkter som var bakteriologiskt påverkade är ganska jämt geografiskt fördelade över ön.

Sammansättningen av de vattentäkter som ingår i undersökningen skiljer sig inte i någon större utsträckning mellan de olika undersökningarna vad avser ålder och typ av vattentäkter. Årets undersökning har däremot föregåtts av betydligt mer nederbörd än normalt. Under juni, juli och augusti är nederbörden ett normalår ca 125 mm medan det under samma tid 2010 kom minst dubbelt så mycket nederbörd. Påverkan av ytvatten är den troligaste anledning till den stora skillnaden i årets provtagning. Resultaten bekräftar bilden av att vattentäkterna på Gotland generellt sätt är mycket föroreningskänsliga och att kvalitetsförändringar kan ske relativt snabbt i många vattentäkter.

I årets undersökning utökades provtagningen med bor och bentazon i 50 vattentäkter. Resultaten visar att bor har påvisats i många borrade vattentäkter och i samtliga vattentäkt med förhöjd kloridhalt. Bentazon påvisades enbart i 2 vattentäkter, båda tillhörande jordbruksfastigheter vilket tyder på att förekomst främst är knutet till att hantering sker på fastigheten.

Ett prioriterat miljömål är "Grundvatten av god kvalitet" och delmålet "År 2020 ska det inte förekomma otjänligt grundvatten i någon vattentäkt som används för dricksvatten". Resultaten av årets 100-undersökning visar på att det är lång väg kvar innan miljömålet är uppfyllt.

BAKGRUND

Det finns omkring 10 000 fastigheter på Gotland som är beroende av enskilda vattentäkter för sin dricksvattenförsörjning. Den totala vattenförbrukningen från dessa vattentäkter har i "Vattenplan för Gotlands kommun" beräknats till knappt 4 miljoner m³/år. Flertalet av de enskilda vattentäkterna är borrhålor i berggrunden på grund av att jordlagren på stora delar av ön är mycket tunna.

De tunna jordlagren innebär även att grundvattnet har ett mycket dåligt eller obefintligt skydd mot föroreningar. Berggrunden är på många platser sprickrik och karstvittrad vilket medför att det finns snabba förbindelser för ett förorenat ytvatten att transporteras ner till grundvattnet i berggrunden.

Med anledning av det stora antalet enskilda vattentäkter och de problem som förekommer med kvalitén har miljö och hälsoskyddsnämnden prioriterat miljömålet "Grundvatten av god kvalitet".

Länsstyrelsen har under 2004 antagit Gotländska miljömål. Ett av målen är "Grundvatten av god kvalitet". "Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag". I ett av delmålen anges vidare att "År 2020 ska det inte förekomma otjänligt grundvatten i någon vattentäkt som används för dricksvatten". De Gotländska miljömålen är inarbetade i nämndens verksamhetsplan. Nämnden har i verksamhetsplanen sedan tidigare antagit ett effektmål som berör dricksvattenförsörjningen. "Antalet enskilda vattentäkter som är bakteriologiskt påverkade skall halveras till år 2010 (utgångsvärde: 1990 års undersökningar av 100 vattentäkter)".

100-undersökningen är ett sätt att över tiden följa uppsatta mål och det arbete som miljö och hälsoskyddsnämnden bedriver inom ramen för vattenskydd.

I årets undersökning har en utökning av parametrarna skett för hälften (50) av vattentäkterna. Valet av dessa parametrar har gjorts i samråd med Länsstyrelsen Gotlands län som även varit med och finansierat provtagningen.

Eftersom provtagning enbart sker på fastigheter med enskilt vatten och avlopp återspeglar 100-undersökningen inte det arbete som pågår inom kommunen sedan 2001 som innebär en omfattande sanering av fastigheter med enskilda avlopp genom anslutning till kommunalt vatten och avlopp. Ett stort antal fastigheter har eller kommer att saneras i områden där vattenproblem förekommit, bl a i områdena Själso-Brissund, Kneippbyn-Ygne, Hangvar, Eksta, Lickershamn och Hamra kyrkby. Ytterligare utbyggnad av kommunalt vatten och avlopp pågår enligt Långsiktigplan för VA-utbyggnad på Gotland 2010-2019.

SYFTE OCH METODIK

Syftet med 100 undersökningen är att dokumentera dricksvattenkvalitén i enskilda vattentäkter och se om det sker några förändringar av kvalitén över tiden. Detta görs genom att vid ett tillfälle undersöka dricksvattenkvalitén i ett stort antal vattentäkter. Dessa vattentäkter skall motsvara ett genomsnitt av de vattentäkter som används för enskild vattenförsörjning.

Undersökningen utgör en del i arbetet med att förbättra beslutsunderlaget i frågor som berör dricksvattenförsörjningen och skyddet av dricksvattenkvalitén.

Undersökningen omfattar 100 enskilda vattentäkter fördelade över hela Gotland. Provtagningspunkterna har slumpvis valts bland permanentboende med enskilt vatten och avlopp över hela ön. Var inte någon hemma i de utvalda fastigheterna valde provtagaren en angränsande fastighet istället.

Provtagningen genomfördes av personal från SBF:s myndighetsavdelning under vecka 35. Provtagningsplatserna redovisas på karta i bilaga 1. Tidpunkten har valts för att försöka fånga den tiden då dricksvattnet har bedömts vara som mest känsligt ur bakteriologisk synpunkt. Halterna av kväveföreningar i dricksvattnet är däremot generellt högre i samband med snösmältningen. Praktiskt tillvägagångssätt vid provtagningarna är densamma som vid annan provtagning som sker av enskilda vattentäkter. Proverna togs på tappkran före eventuellt filter efter det att jämn temperatur uppmätts. I samband med provtagningen samlades en del fakta in om fastighetens vattentäkt. Provtagningsprotokoll redovisas i bilaga 2. Fakta om provtagningsplatserna redovisas i bilaga 3.

Motsvarande undersökning har genomförts vid 4 tidigare tillfällen, nämligen 1990, 1996, 2000 och 2005. Målsättningen är att undersökningen skall vara återkommande vart 5:e år, i första hand fram till 2010 då en utvärdering skall göras av miljö och hälsoskyddsmyndigheten.

BEDÖMNINGSGRUNDER

Under den tidsperiod som 100 undersökningen pågått har förändringar gjorts av bedömningsgrunderna. Sedan 2004 gäller Socialstyrelsens allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten (SOSFS 2003:17). Riktvärdena för den mikrobiologiska bedömningen är oförändrade över tiden. Däremot har standarden för analys av mikroorganismer vid 22°C ändrats, någon avgörande betydelse för resultaten i denna undersökning bedöms det inte innebära. Bedömningsgrunderna för kväveföreningarna har ändrats och är generellt högre än tidigare. För ammonium finns det inte längre några bedömningsgrunder för enskilda vattentäkter. Förändringarna innebär att det inte direkt går att jämföra bedömningarna av kväveföreningarna över tiden. Socialstyrelsens bedömningsgrunder redovisas nedan:

Mikrobiologisk undersökning

Analys	Tjänligt m. anmärkning	Otjänligt
Mikroorganismer vid 22 °C	1 000 /ml	***
Koliforma bakterier	50 / 100 ml	500 / 100 ml
Escherichia coli (E. coli)	1 /100 ml	10 / 100 ml

Kemiska parametrar

Analys	Tjänlig m. anmärkning	Otjänligt
Nitritkväve (NO ₂ -N) mg/l	0,1 (h, t)	0,5 (h)
Nitratkväve (NO ₃ -N) mg/l	20 (t)	50 (h, t)
Ammoniumkväve (NH ₄ -N) mg/l	Bedömningsgrunder finns <i>inte</i> för enskilda vattentäkter	
Klorid mg/l	100 (t) * 300 (e, t)**	***
Bor	Bedömningsgrunder finns <i>inte</i> för enskilda vattentäkter	
Bekämpningsmedel enskilda medel µg/l		0,1

* = risk för korrosionsangrepp

** = risk för smakförändringar

*** = nivå för otjänligt finns inte

t = teknisk anmärkning h = hälsomässig anmärkning e = estetisk anmärkning

UNDERSÖKTA PARAMETRAR

Analyserade parametrar framgår av tabell nedan. Vissa förändringar har gjorts mellan de olika undersökningarna.

Analytparametrar mikrobiologiska och kemiska	100 - UNDERSÖKNING				
	1990	1996	2000	2005	2010
Mikroorganismer vid 22 °C	X	X	X	X	X
Koliforma bakterier	X	X	X	X	X
Escherichia coli (E. coli)	X	X	X	X	X
Fekala streptokocker*			X*		
Sulfitreducerande clostridier*			X*		
Campylobacter*			X*		
Ammonium-kväve NH ₄ -N		X	X	X	X
Nitrat-kväve NO ₃ -N	X	X	X	X	X
Nitrit-kväve NO ₂ -N		X	X	X	X
Klorid Cl		X	X	X	X
Bor**					X**
Bentazon**					X**

* Dessa parametrar analyserades i 40 % av vattentäkterna i 2000 års undersökning och ingick i Livsmedelsverkets riksomfattande campylobact-projekt.

** 50 vattentäkter analyserades med avseende på dessa parametrar

LaboratorieMedicinskt Centrum Gotland Vattenlab har analyserat samtliga mikrobiologiska- och kemiska parametrar utom Bentazon som analyserades av SLU Institutionen för vatten & miljö. (Bor analyserat av Eurofins på Vattenlabs uppdrag)

REDOVISNING AV PROVTAGNINGSRISULTAT

Samtliga resultat från årets undersökning redovisas på bilaga 4.

Resultat mikrobiologi

Bedömning	Antal
Tjänligt	28
Tjänligt med anmärkning	44
Otjänligt	28

Kommentarer

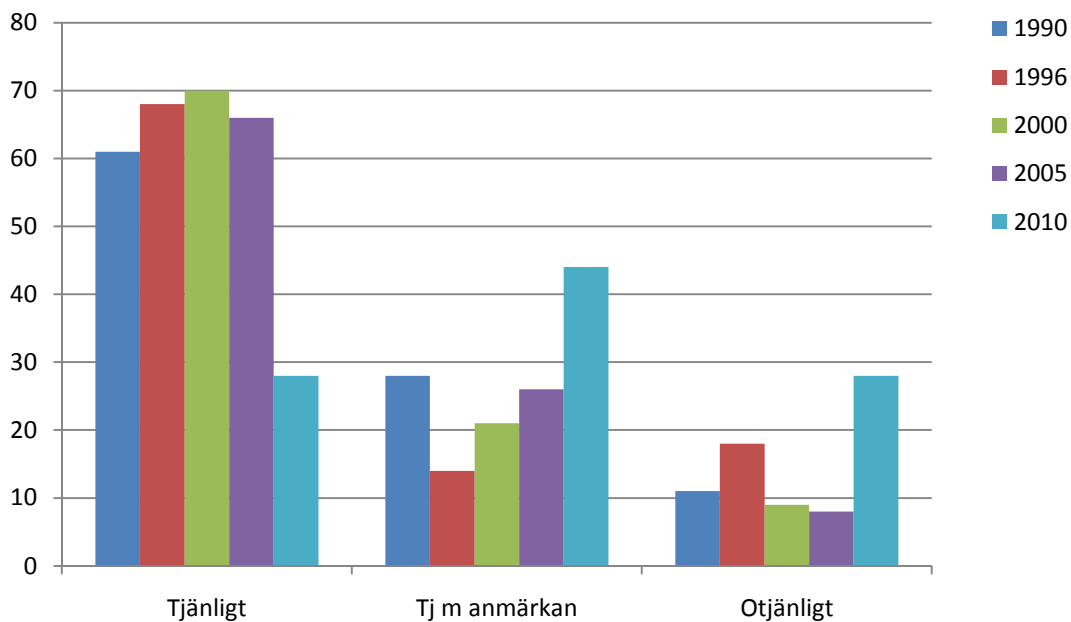
Så många som 72 vattentäkter var mikrobiologiskt påverkade. Av de grävda brunnarna hade 17 av 19 stycken bakteriologisk anmärkning, d v s i stort sett samtliga vattentäkter. Den geografiska fördelningen av provresultat med bakteriologisk anmärkning är ganska jämt fördelade över ön. De flesta grävda vattentäkterna finns på södra ön, vilket kan vara anledningen till att det var en viss övervikt av påverkade vattentäkter där.

Bakgrund

Bakteriepåverkan i dricksvattenbrunnar härrör vanligen från enskilda avlopp och gödselhantering inom jordbruket. Ofta finner man t ex ett samband mellan det egna bristfälliga avloppet och föroreningar i den egna brunnen.

Jämförelse med tidigare år

I diagrammet nedan redovisas resultaten från samtliga undersökningar som en jämförelse över tiden.



Resultaten av årets undersökning avviker markant från de tidigare undersökningarna. Antalet vattentäkter som var tjänliga var betydligt färre, mindre än hälften mot resultaten i de tidigare undersökningarna. Både antalet vattentäkter med anmärkan och otjänliga var betydligt fler än tidigare år.

Orsaken till den stora förändringen kan vara flera faktorer. Ser man på sammansättningen av provtagningsplatserna är det ingen större skillnad mellan undersökningarna vad gäller vattentäckernas ålder och typ, se bilaga 3. En stor skillnad däremot är nederbörden, ett normalår är nederbörden under juni, juli och augusti ca 125 mm medan det under samma period 2010 kom minst dubbelt så mycket nederbörd, med stora variationer över ön. Vid stora nederbörds mängder kan ytvatten snabbt tränga ned i berggrunden och nå vattentäckerna utan att någon rening hinner ske under transporten. Följden blir att ett kraftigt ytvattenpåverkat vatten används för konsumtion.

Resultat kväveföreningar

Nitrat-kväve (NO₃-N)

Antal
brunnar

Tjänligt (<20,0 mg/l)	90
Tjänligt med anmärkning, tekniskt (20,0-<50,0 mg/l)	6
Otjänligt (≥50,0 mg/l)	4

Nitrit-kväve (NO₂-N) Antal
brunnar

Tjänligt (<0,1 mg/l)	99
Tjänligt med anmärkning, tekniskt och hälsomässigt (0,1-<0,5 mg/l)	1
Otjänligt (≥ 0,5 mg/l)	0

Kommentarer

Sammanlagt 11 vattentäkter har anmärkningar på förhöjda halter av kväveföreningar. Nitrat är den parameter som är vanligast förekommande. Eftersom bedömningsgrunderna för kväveföreningarna har förändrats över tiden har ingen jämförelse gjorts av resultaten. För ammoniumkväve finns inte längre någon bedömningsgrund för enskilt vatten. Ammonium kväve påvisades i 4 vattentäkter.

Bakgrund

Förhöjda halter av kväveföreningar i grundvatten och ytvattendrag beror bl. a av utläckage från stallgödsel och kvävegödsling inom jordbruken och från avloppsanläggningar. Kväveföreningar är lätttrörliga i mark och vatten vilket innebär att de kan transporteras långa sträckor från föroreningskällan.

Resultat klorid

Klorid (Cl) Antal
brunnar

Tjänligt (<100 mg/l)	85
Tjänligt med anmärkning, tekniskt (100-<300 mg/l)	9
Tjänligt med anmärkning, tekniskt och estetiskt (>300 mg/l)	6

Jämförelse med tidigare år

Parameter \ Årtal	1996	2000	2005	2010
Klorid, Cl	19	19	26	15

Kommentarer

Totalt 15 brunnar har förhöjda halter av klorid. 6 av dessa har halter som innebär att vattnet smakar salt. Det något lägre antalet kloridpåverkade vattentäkter vid den senaste undersökningen kan också vara en följd av den kraftiga nederbörden, genom att ett kloridfattigt ytvatten har påverkat vattenkvalitén. Resultatet redovisas på karta bilaga 5.

Bakgrund

Klorid är lätttrörligt och det finns naturligt på Gotland dels som gammalt (relikt) saltvatten och dels som inträngande havsvatten. Saltvatten ligger under sötvattnet och vid stora uttag under torrperioder är risken stor för påverkan. Om salthalten överstiger 300 mg/l brukar man märka smakförändringar på vattnet. Lägre halter kan ge korrosionsskador på ledningar.

Resultat bor

Antal vattentäkter med halter överstigande 1,0 mg/l	33
---	----

Kommentarer

Bor analyserades i 50 vattentäkter som valdes ut slumpmässigt bland de 100 vattentäkterna som ingick i 100-undersökningen. Några bedömningsgrunder finns inte för bor i enskilda vattentäkter. För allmänt vatten (främst kommunalt vatten) är gränsen för otjänligt 1,0 mg/l. Jämförelse har därför skett med haltgränsen 1,0 mg/l i denna undersökning. Vattentäkter med värden över 1,0 är jämt fördelade över hela ön och är genomgående borrade. Samtliga vattentäkter med förhöjda kloridhalter har borhalter överstigande 1,0 mg/l. Resultaten redovisas på karta bilaga 6.

Bakgrund

Den kunskap som finns angående förekomsten av bor är att det har lagrats in i den gotländska berggrunden för länge sedan när Gotland var täckt av ett hav som var betydligt saltare än dagens.

Resultat Bentazon

Otjänligt, bekämpningsmedel enskilda medel 0,1 µg/l	1
---	---

Kommentarer

Bentazon analyserades i 50 vattentäkter som valdes ut slumpmässigt bland de 100 vattentäkterna som ingick i 100-undersökningen. En vattentäkt bedömdes som otjänlig och i en påvisades halter strax under värdet för otjänligt. Båda dessa vattentäkter var belägna på en jordbruksfastighet. Analysresultaten tyder på att bentazon inte är allmänt förekommande i enskilda fastigheter utan är mer kopplat till fastigheter där hantering av ämnet sker.

Bakgrund

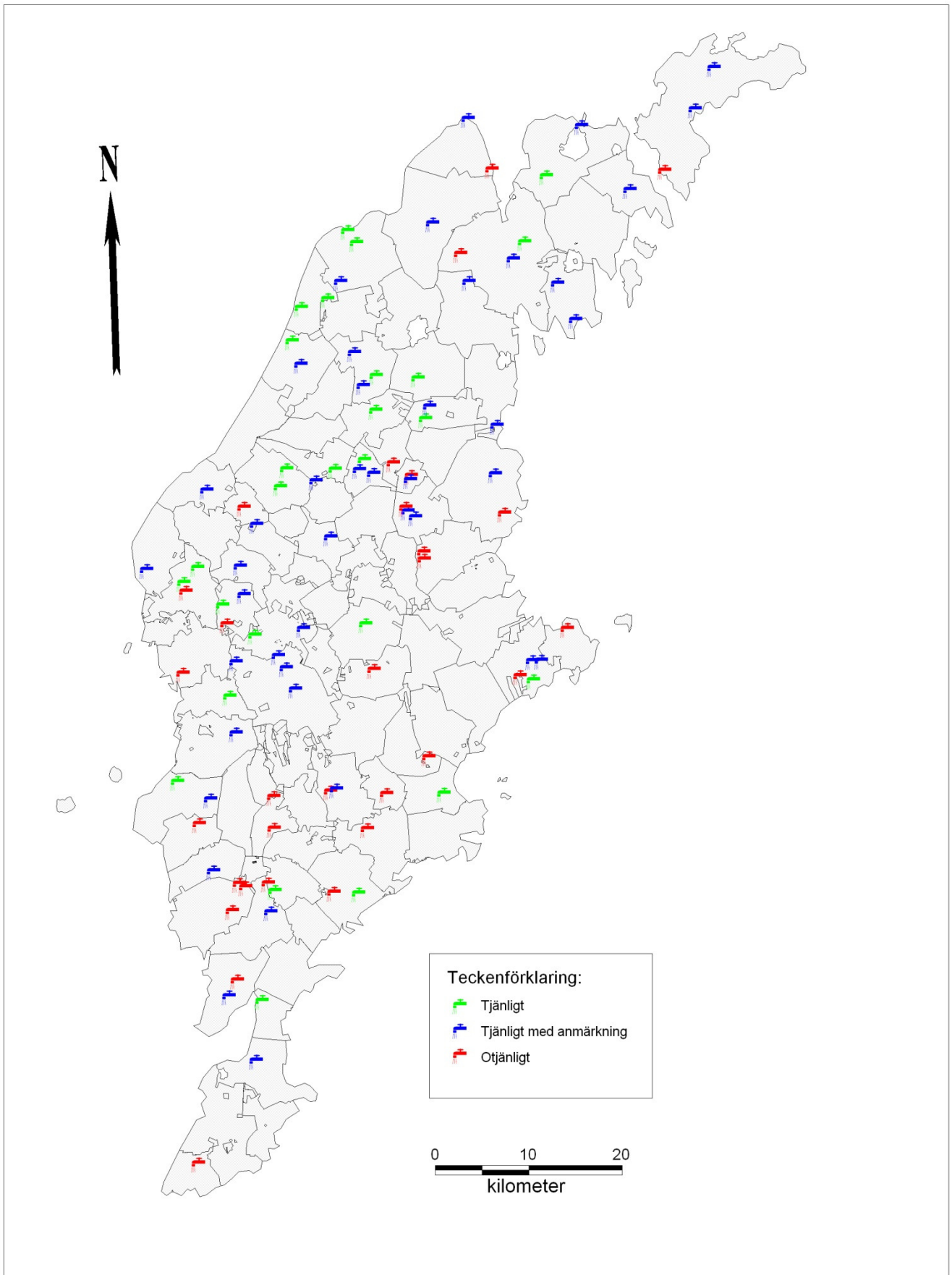
Bekämpningsmedel har påvisats i både yt- och grundvatten på Gotland under en längre tid och bentazon är det ämne som har förekommit oftast. Ämnet finns kvar under lång tid och är transporterats i vatten. Av den anledningen genomfördes analyser av ett större antal enskilda vattentäkter.

Bilagor

100 provtagningen Gotland 2010

Alla provtagna brunnar

Bilaga 1



PROTOKOLL 100 - UNDERSÖKNINGEN

Datum: _____

Namn: _____

Adress: _____

Fastighetsbeteckning: _____

Socken: _____ Prov nr: _____

Brunnstyp: _____

1. Borråd.
2. Borråd m. nedstigningsbrunn.
3. Grävd m. cementringar.
4. Grävd stensatt.

Brunnsdjup, ca: _____ meter.

Brunnens ålder: _____

1. < 10 år.
2. 10 - 30 år.
3. > 30 år.

Antal anslutna personer, normalt _____

Utnyttjande: _____

1. Permanent
2. Fritid
3. Djurhållning

Vattentillgång: _____

1. Mycket god
2. God.
3. Tidvis dålig
4. Ofta dålig.

Installationer: _____ Ja/Nej Typ: _____

Vattentäktens placering (ex. trädgård, åkermark) och markanvändning i fastighetens närområde (ex. skogs/jordbruk, tätbebyggelse): _____

Föroreningskällor: _____

OBS rita **skiss** på baksidan med vattentäkten inlagd med avstånd till tomt/fastighetsgräns.

FAKTA PROVTAGNINGSPLATSER

I denna bilaga görs en sammanställning av fakta om provtagningsplatserna.

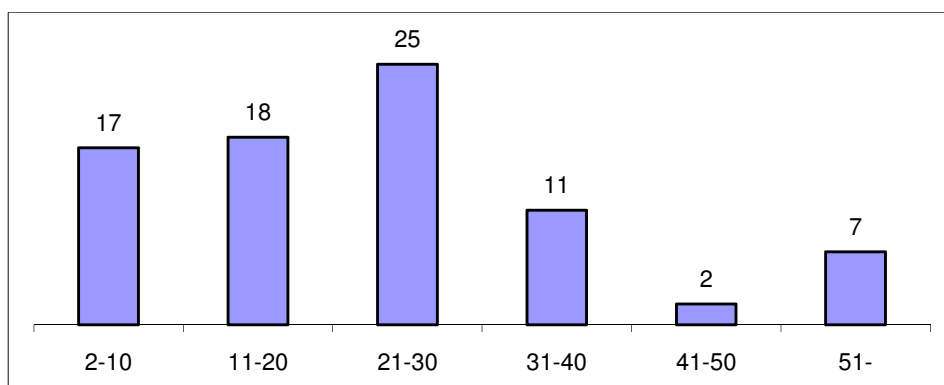
Fördelning fastighetstyper:

	1990	1996	2000	2005	2010
Permanenthushåll	78	88	84	87	83
Jordbruksfastigheter	18	10	14	5	16
Fritidsfastighet	4	2	2	9	1

Av de enskilda vattentäkterna på Gotland är många borrade eftersom det är tunna jordlager på stora delar av ön. Utformning av brunnar fördelades på följande sätt:

	1990	1996	2000	2005	2010
Borrade vattentäkt	46	53	69	66	65
Borrade, med nedstigningsbrunn	38	22	16	11	14
Grävd, med cementringar	12	18	9	10	15
Grävd, stensatt	4	5	4	12	4
Okänt			2	2	2

Vattentäckernas djup kan ha stor betydelse för kvalitet både med avseende på risken för saltvatteninträngning och att den sedimentära berggrunden ofta innehåller sprickor som kan sprida föroreningar. Nedan följer en fördelning av brunnarnas djup, 21 st har inte haft någon uppgift om djupet.



	1990	1996	2000	2005	2010
< 10 år	17	15	13	12	7
10-30 år	29	34	33	36	30
> 30 år	53	51	52	50	56
Okänt			2	3	7

Mer än 50 % av vattentäckerna är äldre än 30 år.

9:3	20	2	1		1					klorid 113	2,4	
9:4	26	2	1		1					klorid 105	3,1	ed
provnr	djup m	ålder	typ	Tjänligt	Tjänl m anm	otjänligt	coliforma	e-coli	mikroorg	kem.anm	Bor(mg/l)	Bentazon
9:5			?	1							1,3	ed
10:1		2	3	1							1,3	ed
10:2	37	2	1		1		310				0,073	ed
10:3	17	3	1			1	2400	22	1450		0,24	
10:4	32	2	1		1					klorid 208	1,3	
10:5		3	1	1							2,8	
11:1	18	3	2			1	770	14		klorid 228	2,3	
11:2	22	1	1	1							0,59	ed
11:3		3	4			1	1700	2		ammon. 6,3	1,3	ed
11:4	18	2	1		1					klorid 446	2,4	
11:5	25	3	2	1							0,61	
12:1	20	3	2		1		180				0,077	ed
12:2	60	3	1			1	610				0,54	
12:3		3	2		1		410	1			1,1	ed
12:4	35	2	1	1							0,15	
12:5	26	1	2		1					klorid 222	4,1	ed
13:1		2	1		1				4000		0,22	
13:2		3	1		1					klorid 134	1,2	ed
13:3	27	3	1	1							2,1	ed
13:4	42	3	1		1		140	6	1430	ammon 1,8	0,22	
13:5			1		1			2			0,2	
14:1	5	3	2		1		53				0,046	ed
14:2	25	2	1	1							0,38	ed
14:3	7	3	2			1	2400	1			0,047	ed
14:4	3		4			1	2400	190			0,12	ed
14:5	3	3	3		1		290				0,014	ed
15:1		3				1	2400		1100		0,015	ed
15:2						1	2400	6	1700		0,038	ed
15:3	19	3	1	1							3,2	
15:4	25	2	1	1							0,34	ed
15:5	5	3	3			1	2400				0,032	
16:1	27	1	1	1							0,28	ed
16:2	58	1	1		1		88	1			0,13	ed
16:3	21	3	1	1							0,37	spår
16:4	5	3	3			1	820		1500	Nitrat 66	0,038	ed
16:5	4	2	3		1		490		5000		0,038	ed
17:1	20	3	1			1	980	26	1400		0,12	ed
17:2	5	3	4			1	920	2	2700	Nitrat 50	0,11	
17:3	7	2	3			1	2400	8	2000	Nitrat 23	0,25	
17:4	22	3	2			1	770	2	1000		0,95	
17:5	25	2	1	1							1,7	
18:1	5	3	3			1	2400				0,08	
18:2	12	3	1	1							0,79	ed
18:3	5	2	3			1	2400			Nitrat 26	0,078	ed

18:4	36	3	2		1					Klorid 445	4,7	ed
provnr	djup m	ålder	typ	Tjänligt	Tjänl m anm	otjänligt	coliforma	e-coli	mikroorg	kem.anm	Bor(mg/l)	Bentazon
18:5	4	3	3			1	2400	3	1100		0,047	
19:1	4	3	3			1	1200		1000	Nitrat 22	0,085	
19:2		3	1			1	920	1	1100		0,1	ed
19:3		1	1		1					Klorid 106	2,8	
19:4	4	3	3		1		490	4	1100		0,13	
19:5	6	2	3			1			4200	Nitrat 72	0,022	ed
20:1	24	2	1			1	2400			Ammonium 0,86 id 654	1,9	
20:2	5	3	3		1		240				0,33	ed
20:3	60	2	1			1	260	3			0,94	0,13
20:4	4	3	3		1		390			Nitrit 0,27 Nitrat	0,14	ed
20:5	13	3	1	1							0,71	ed

ed = ej detekterade

ålder 1 = < 10 år

2 = 10 - 30 år

3 = > 30 år

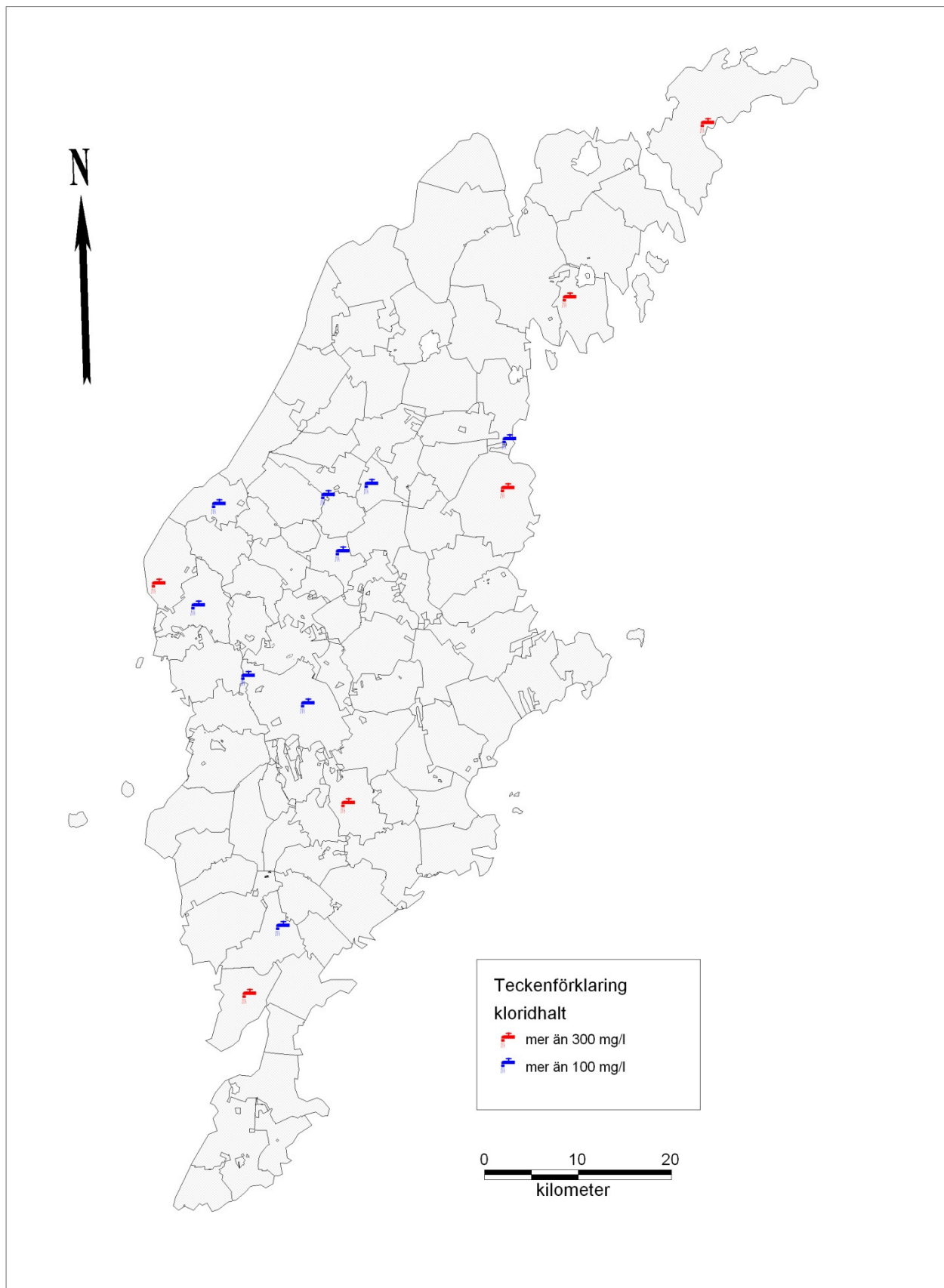
typ 1 = borrhäls

2 = borrhäls med nedstigningsbrunn

3 = gräv med cementringar

4 = gräv stensatt

100 provtagningen 2010 Förhöjda kloridhalter



100 provtagningen 2010 förhöjda halter av bor

