

# 100-undersökningen

Dricksvattenkvaliteten i  
enskilda vattentäkter  
2015



Miljö- och hälsoskyddsnämnden  
Region Gotland

## SAMMANFATTNING

100-undersökningen år 2015 är den sjätte undersökningen som genomförts med samma metodik. De tidigare undersökningarna genomfördes 1990, 1996, 2000, 2005 och 2010. 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 månadsskiftet augusti – september då det av erfarenhet förekommer problem med bakteriologiskt förorenat dricksvatten efter det utökade vattenuttag som sker sommartid med begränsad nybildning av grundvatten.

I samband med årets 100-undersökning provtogs även 100 vattentäkter på uppdrag av Länsstyrelsen Gotlands län och Sveriges geologiska undersökning (SGU). Dessa 100 prover var slumpvis framtagna från åtta specifikt utvalda områden.

Det sammanlagda resultatet var följande; nästan hälften (95 av 200) av alla vattentäkter var bakteriellt påverkade och drygt en fjärdedel (57 av 200) var otjänliga. Det var en förbättring från tidigare undersökning, år 2010, men fortfarande en aning sämre än genomsnittet för tidigare undersökningar, åren 1990-2005.

Resultatet för de hundra första vattentäkterna, som provtogs på uppdrag av Miljö- och hälsoskyddsnämnden under vecka 35 och 36, var 41 bakteriellt påverkade vattentäkter varav 18 otjänliga. För de utökade proverna, provtagna vecka 37 och 38, var resultatet betydligt sämre vattenkvalitet än genomsnittet. Där var så många som 54 mikrobiologiskt påverkade och 39 av dessa otjänliga. Påverkan av ytvatten är den mest troliga anledningen till den stora skillnaden mellan provserierna då grundvattnet är mycket känsligt vad det gäller kraftiga växlingar i nederbörd. Provtagningsdatum var något senare för de utökade proverna, och de kom därför att påverkas av de kraftiga regnväder som kom under helgen vecka 36. Även urvalet av vattentäkter kan ha viss inverkat på resultatet.

Resultatet från de kemiska parametrarna visade ett liknande resultat som tidigare undersökningar. 26,5 % av alla vattentäkter hade förhöjda halter klorid och 37 av 200 hade förhöjda halter kväveföreningar. Höga halter av nitrat och ammonium var mer vanligt förekommande än nitrit.

Cirka en tredjedel av de 200 vattentäkterna visade förhöjda halter av bor. Höga halter av bor påvisades främst i de borrhade vattentäkterna samt i de allra flesta vattentäkter med förhöjd kloridhalt.

Bekämpningsmedel BAM och Bentazon analyserades i 40 vattentäkter förlagda i områden där jordbruk bedrivs. Bentazon påvisades i fyra vattentäkter och BAM i en men inga värden var över riktvärdet.

Liksom i 2010 års undersökning bekräftar resultaten att vattentäkterna generellt sett är mycket föroreningskänsliga och att kvalitetsförändringar kan ske snabbt. Sammantaget ger föroreningskällor samt de naturgivna förutsättningarna en vattensituation som inte är helt tillfredsställande vad gäller mikrobiologisk kvalitet, åtminstone delar av året. Man kan konstatera att utifrån vattensituationen på Gotland så har många hushåll behov av vattenrening.

<b>BAKGRUND</b> .....	<b>1</b>
<b>SYFTE OCH METODIK</b> .....	<b>1</b>
<b>BEDÖMNINGSGRUNDER</b> .....	<b>3</b>
<b>UNDERSÖKTA PARAMETRAR</b> .....	<b>4</b>
<b>REDOVISNING AV PROVRESULTAT</b> .....	<b>5</b>
RESULTAT MIKROBIOLOGI .....	5
RESULTAT KVÄVEFÖRENINGAR .....	7
RESULTAT KLORID.....	8
RESULTAT BOR.....	8
RESULTAT BEKÄMPNINGSMEDEL BENTAZON OCH BAM.....	9
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>9</b>
<b>BILAGOR</b> .....	<b>11</b>

- Bilaga 1A: Karta över provtagningsplatser, endast MHN
- Bilaga 1B: Karta över provtagningsplatser, alla 200 prover
- Bilaga 2: Karta över SGU's utvalda områden
- Bilaga 3: Protokoll 100-undersökning
- Bilaga 4: Fakta provtagningsplatserna
- Bilaga 5: Provtagningsresultat
- Bilaga 6A: Karta förhöjda kloridhalter, endast MHN
- Bilaga 6B: Karta förhöjda kloridhalter, alla 200 prover
- Bilaga 7A: Karta förhöjda halter bor, endast MHN
- Bilaga 7B: Karta förhöjda halter bor, alla 200 prover
- Bilaga 8: Nederbörd

## **BAKGRUND**

Det finns omkring 13 000 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 m<sup>3</sup>/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 både sprickrik och karstvittrad vilket medför att det finns snabba förbindelser för ett förorenat ytvatten att transporteras ner till grundvattnet.

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

För de Gotländska miljömålen gäller från 2012 de nationella miljökvalitetsmålen med tillhörande preciseringar (sex preciseringar finns för Grundvatten av god kvalitet). De ersätter därmed tidigare Gotländska miljömål (inriktningsmål) som beslutades av Länsstyrelsen år 2004. De Gotländska miljömålen är inarbetade i nämndens verksamhetsplan.

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

Eftersom provtagning enbart sker på fastigheter med enskilt vatten 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. Ytterligare utbyggnad av kommunalt vatten och avlopp pågår enligt Långsiktigplan för VA-utbyggnad på Gotland 2010-2019.

Tidigare grundvattenkemimätningar visar att det finns problem med både antropogent och naturligt förekommande ämnen i Gotlands grundvatten. Vid en mätning som Länsstyrelsen utförde 2007 upptäcktes halter av bor i vattentäkter som låg mycket över det normala. I samråd med Länsstyrelsen Gotlands län har en utökning av 100-undersökningen med fler parametrar gjorts sedan 2010.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) arbetar med att samla in data till att uppdatera och förbättra regionens grundvattenkartor. Hösten 2013 och 2015 utförde SGU en serie detaljerade geologiska mätningar med hjälp av en helikopterburen geofysisk mätmetod (SkyTEM). Syftet var att öka den hydrogeologiska kunskapen om vissa delar av ön med fokus på dricksvattenförsörjning.

## **SYFTE OCH METODIK**

Syftet med 100-undersökningen är att dokumentera dricksvattenkvaliteten i enskilda vattentäkter och följa eventuella förändringar av kvaliteten över tid. Detta görs genom att vid ett tillfälle undersöka dricksvattenkvaliteten 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 drickskvaliteten.

Undersökningen omfattar 100 enskilda vattentäkter fördelade över hela Gotland. De 100 stickproven ska sedan 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 dricksvattenkvaliteten för samtliga vattentäkter. Motsvarande undersökning har genomförts vid fem tidigare tillfällen; 1990, 1996, 2000, 2005 och 2010. Målsättningen är att undersökningen skall vara återkommande vart femte år. Genom att upprepa samma provtagning med fem års intervall så ökar säkerhet av resultaten med tiden.

I årets undersökning har en utökning med 100 provplatser skett i samarbete med Länsstyrelsen Gotlands län och SGU till totalt 200 vattentäkter. Länsstyrelsen har finansierat en utökning med parametrarna bor och bekämpningsmedelsrester och SGU har finansierat både mikrobiologisk och fullständig kemisk analys för de utökade 100 proverna. SGU har som mål att samla in och analysera kemiska parametrar för att kalibrera sina geologiska undersökningar.

Provtagningen genomfördes av Region Gotlands miljö- och hälsoskyddsinspektörer under veckorna 35 och 36 och av Länsstyrelsens vattenhandläggare under veckorna 37 och 38. Provtagningsplatserna redovisas på karta i Bilaga 1A och 1B. Provtagningspunkterna var slumpvis valda bland permanentboende med enskilt vatten. I de fall då ingen var hemma vid de utvalda fastigheterna valde provtagaren en angränsande fastighet istället. Urvalskriterierna för Regionens ordinarie 100 prover (benämns 2015<sub>MHN</sub> i rapporten) skiljde sig något från Länsstyrelsens och SGUs utökade prover (benämns 2015<sub>UTÖKAD</sub> i rapporten). Regionens provpunkter var fritt fördelade över hela ön medan SGU valde att fördela sina provpunkter inom de åtta områden där de utfört geologiska undersökningar (se Bilaga 2). Områdena är utvalda av olika skäl; i några områden finns det tidigare data som pekar på att det kan finnas större grundvattenmagasin i området; i några områden finns det mycket orörd mark och därmed mindre hot och risker; i några områden finns det ett behov som är större än de nuvarande tillgångarna.

Eftersom de båda provserierna var slumpvis utvalda och från permanent bebodda fastigheter samt att de specifikt utvalda områdena var representativa för Gotlands natur gjordes en sammanslagning av resultaten.

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 snö-smältningen. Praktiskt tillvägagångssätt vid provtagningarna är densamma som vid annan provtagning som sker av enskilda vattentäkter.

I samband med provtagningen samlades en del fakta in om fastighetens vattentäkt. Provtagningsprotokoll redovisas i Bilaga 3. Fakta om provtagningsplatserna redovisas i Bilaga 4.

## BEDÖMNINGSGRUNDER

Under den tidsperiod som 100-undersökningen pågått har förändringar gjorts av bedömningsgrunderna. Tidigare utfärdade Socialstyrelsen föreskrifter och allmänna råd för dricksvatten (SOSFS 2003:17) men sedan 1 januari 2014 är det Livsmedelsverket som har informationsansvaret för enskilda dricksvattenanläggningar. I samband med övertagandet upphävdes SOSFS 2003:17 samt ändringsförfattningen SOSFS 2005:20. Nu gäller *Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning*. Riktvärdena för den mikrobiologiska bedömningen är oförändrade över tiden. Standarden för analys av mikroorganismer vid 22 °C har under denna tidsperiod ändrats men någon avgörande betydelse för resultaten bedöms det inte innebära.

Bedömningsgrunderna för kväveföreningarna har ändrats. Nitrat, nitrit och ammonium som tidigare redovisades i form av nitratkväve, nitritkväve och ammoniumkväve (NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N) har ändrats till att redovisas som jonerna (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> och NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Förändringarna innebär att det inte direkt går att jämföra bedömningarna av kväveföreningarna över tid.

För bor (B) finns det inget riktvärde för enskilda vattentäkter. Istället används gränsvärdet från Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten som behandlar kommersiella och offentliga vatten (SLVFS 2001:30) som är 1,0 mg/L för bor.

Riktvärdena listas i Tabell 1 och 2.

Tabell 1. Mikrobiologisk undersökning

Analys	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Mikroorganismer 3 dygn 22 °C	1000 cfu/mL	***
Koliforma bakterier (Colilert)	50 cfu/100 mL	500 cfu/100 mL
<i>E. coli</i> (Colilert)	1 cfu/100 mL	10 cfu/100 mL

Colilert = Metoden som använts  
cfu = Kolonibildande enheter (colony-forming units)

Tabell 2. Kemiska parametrar

Analys	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,1 mg/L (h, t)	0,5 mg/L (h)
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	20 mg/L (t)	50 mg/L (h, t)
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,5 mg/L (t), 1,5 mg/L (t, h)	***
Klorid (Cl <sup>-</sup> )	100 mg/L (t*) 300 mg/L (e, t**)	***
Bor (B)	<i>Bedömningsgrunder finns inte för enskilda vattentäkter</i>	
Bekämpningsmedel BAM		0,1 µg
Bekämpningsmedel Bentazon		0,1 µg

\* = 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 3. Vissa förändringar har gjorts mellan de olika undersökningarna.

Tabell 3. Undersökta parametrar

Analysparametrar Kemiska och mikrobiologiska	100-UNDERSÖKNING						
	1990	1996	2000	2005	2010	2015 <sub>MHN</sub>	2015 <sub>UTÖKAD</sub>
Mikroorganismer vid 22 °C	X	X	X	X	X	X	X
Koliforma bakterier	X	X	X	X	X	X	X
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> )	X	X	X	X	X	X	X
Fekala streptokocker			X*				
Sulfitreducerande clostridier			X*				
Campylobacter			X*				
Ammoniumkväve		X	X	X	X	X	X
Nitratkväve	X	X	X	X	X	X	X
Nitritkväve		X	X	X	X	X	X
Klorid		X	X	X	X	X	X
Bor					X	X	X
Bentazon					X**	X***	
BAM						X***	

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

\*\* 50 slumpvis utvalda vattentäkter analyserades med avseende på dessa parametrar, år 2010.

\*\*\* 40 speciellt utvalda vattentäkter analyserades med avseende på dessa parametrar, år 2015.

Samtliga mikrobiologiska parametrar samt klorid och kväveföreningarna för de hundra första proverna har analyserats av LaboratorieMedicinskt Centrum Gotland (Vattenlab). Bor, Bentazon och BAM samt de kemiska analyserna för de utökade proverna har analyserats av Eurofins.

## REDOVISNING AV PROVRESULTAT

Samtliga resultat från årets undersökning redovisas i Bilaga 5.

Tabell 4. Resultat kemi och mikrobiologi

Bedömning	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt	42	28	70 (35)
Tjänligt med anmärkning	38	32	70 (35)
Otjänligt	20	40	60 (30)

### Kommentar

2015<sub>MHN</sub>: 18 vattentäkter bedömdes otjänliga på grund av mikrobiologisk påverkan och två vattentäkter på grund av kemisk inverkan; nitrit respektive nitrat (Bilaga 1A).

2015<sub>UTÖKAD</sub>: För de utökade proverna hade så mycket som 40 vattentäkter otjänligt vatten där bakteriell påverkan var den främsta orsaken. Tre brunnar hade för höga halter av nitrat.

Av de totalt 60 vattentäkterna med otjänligt vatten hade 57 av dessa för höga koncentrationer av mikroorganismer, fem brunnar hade för höga nitrathalter och en brunn hade för hög nitrithalt (Bilaga 1B).

### Resultat mikrobiologi

Tabell 5. Resultat mikrobiologi

Bedömning	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt	59	46	105 (52,5)
Tjänligt med anmärkning	23	15	38 (19)
Otjänligt	18	39	57 (28,5)

### Kommentarer

2015<sub>MHN</sub>: 41 av 100 vattentäkter var mikrobiologiskt påverkade, 38 av dessa på grund av förhöjda halter av koliforma bakterier. Fyra vattentäkter bedömdes otjänliga på grund av *E. coli*.

2015<sub>UTÖKAD</sub>: 54 av 100 vattentäkter var mikrobiologiskt påverkade. Nio vattentäkter bedömdes otjänliga på grund av *E. coli*.

Sammanlagt var 28,5 %, det vill säga drygt en fjärdedel av alla vattentäkter otjänliga på grund av mikroorganismer. Högre utsträckning av otjänliga vattentäkterna för de utökade proverna kan sannolikt förklaras av den kraftiga nederbörd som kom i slutet av vecka 36 (Bilaga 8, Figur 2). 28 av de totalt 200 provtagna brunnarna var grävda (Bilaga 4, Tabell 2), varav 26 stycken hade förhöjda halter av mikroorganismer. Fler grävda brunnar fanns bland de utökade proverna (19 av 28).

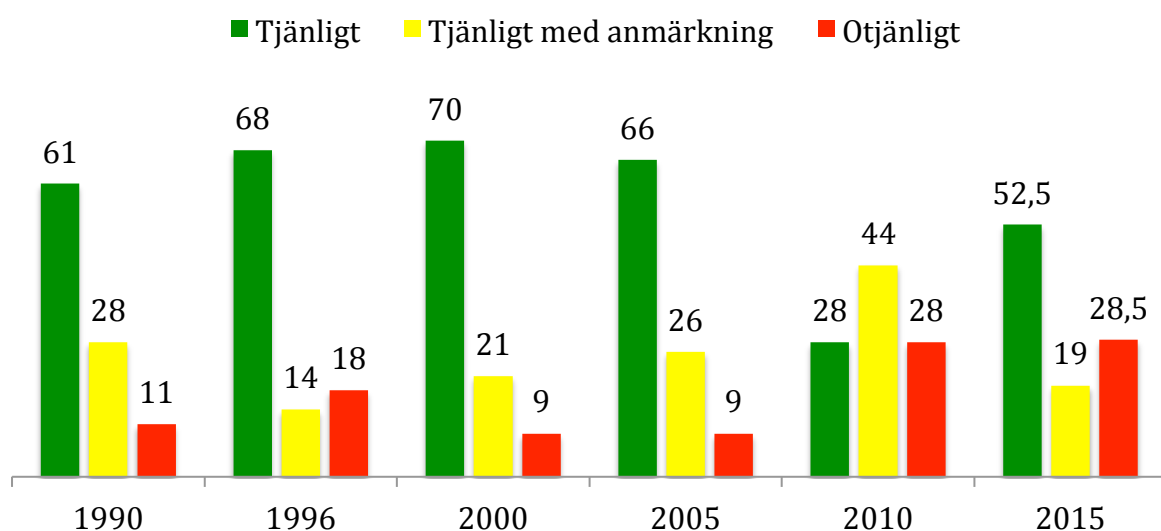
### Bakgrund

Koliforma bakterier förekommer naturligt i jord och vatten men kan även finnas i tarmkanalen hos djur och människor. *E. coli* är en bakterieart som lever i tarmarna hos alla varmblodiga djur. Om *E. coli* påträffas i ett dricksvattenprov är vattnet troligtvis förorenat av fekalier. Vid förekomst av *E. coli* finns det risk att vattnet även innehåller



andra sjukdomsframkallande organismer, bakterier eller virus och därför ska man vara extra försiktig och inte dricka vatten innehållande mer än 10 *E. coli* /100 mL. "Antal mikroorganismer" visar på den samlade mängden bakterier i vattnet.

En orsak till förhöjda halter av mikroorganismer, framför allt koliforma bakterier, är otäta brunnsväggar som möjliggör ytvatten att tränga in i brunnen. Högt "antal mikroorganismer" kan även bero på otillräcklig vattenomsättning. Bakteriepåverkade dricksvattenbrunnar kan också komma av gödselhantering och enskilda avlopp. Samband mellan bristfälliga avlopp och föroreningar i den egna brunnen är inte ovanligt.



Figur 1. Jämförelse med tidigare 100-undersökningar (enhet anges i procent), endast mikrobiologi. För år 2015 är resultatet baserat på 200 prover, för övriga år 100 prover.

Figur 1 visar på en relativt stabil fördelning av tjänliga, tjänliga med anmärkning och otjänliga vattentäkter över åren fram till 2010. År 2010 ses en kraftig ökning av bakteriellt påverkade prover där endast 28 % av vattentäkterna fick bedömning tjänligt utan anmärkning. Detta resultat förklaras till största del av den rikliga nederbörd som kom sommaren 2010 med mer än 250 mm regn jämfört med ett normalår då nederbörden för juni, juli och augusti är cirka 125 mm.

Även för 2015 redovisas ett högt antal bakteriellt påverkade prover, där antal brunnar med otjänligt vatten är av samma storleksordning som för 2010. Däremot har antal brunnar med bedömning tjänligt ökat markant jämfört med år 2010. Det relativt många otjänliga brunnarna kan härledas till det kraftiga regnväder som kom mitt under provtagningsperioden (Bilaga 8, Figur 2) och som kom att påverka resultatet av de senare provtagna vattentäkterna negativt. Vid stora nederbörds mängder kan ytvattnet snabbt tränga ned i berggrunden och nå vattentäkterna utan att någon rening hinner ske under transporten. Följden blir att ett kraftigt ytpåverkat vatten används för konsumtion. Resultatet från de 100 första vattentäkterna (2015<sub>MHN</sub>), provtagna vecka 35 och 36 innan regnovädet, visar en likande fördelning som de tidiga provåren (1990-2005).

## Resultat kväveföreningar

Tabell 6. Resultat nitrat

Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt (<20,0 mg/L)	95	93	188 (94)
Tjänligt med anmärkning (>20,0 mg/L)	3	4	7 (3,5)
Otjänligt (≥50,0 mg/L)	2	3	5 (2,5)

Tabell 7. Resultat nitrit

Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt (<0,1 mg/L)	99	96	195 (97,5)
Tjänligt med anmärkning (>0,1 mg/L)	-	4	4 (2)
Otjänligt (≥0,5 mg/L)	1	-	1 (0,5)

Tabell 8. Resultat ammonium

Ammonium(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt (<0,1 mg/L)	95	87	182 (61)
Tjänligt med anmärkning (t) (>0,5 mg/L)	5	12	17 (8,5)
Tjänligt med anmärkning (t, h) (≥1,5 mg/L)	-	1	1 (0,5)

### Kommentar

2015<sub>MHN</sub>: Sammanlagt elva brunnar hade förhöjda halter av kväveföreningar, där nitrat och ammonium var mer vanligt förekommande än nitrit. Mer än hälften av dessa vattentäkter var lantbruksfastigheter och många var även bakteriellt påverkade.

2015<sub>UTÖKAD</sub>: Tre brunnar hade nitrathalter över 50 mg/L och klassades som otjänliga. Tolv prov hade ammoniumhalter över 0,5 mg/L vilket medför en viss risk för nitritbildning och ett prov hade ammoniumhalter över 1,5 mg/L vilket medför hög risk för kraftig nitritbildning och lukt.

Av 200 brunnar var fem brunnar otjänliga på grund av nitrat och en på grund av nitrit. En brunn hade ammoniumhalter över 1,5 mg/L vilket anses ha en viss hälsomässig påverkan. Fler prover med förhöjda halter ammonium var från den senare delen av provtagningsperioden vilket kan förklaras av att humusrikt ytvatten trängt ner i brunnen orsakat av kraftig nederbörd på humusrik jord.

### Bakgrund

Höga halter av kväveföreningar kan tyda på föroreningar från bland annat avloppsvatten och/eller gödsling. Kväveföreningar är lättrorliga i mark och vatten vilket innebär att de kan transporteras långa sträckor från föroreningskällan. I vatten med mycket järn och humusämnen kan även höga koncentrationer av ammonium förekomma naturligt. Ammonium hittas främst i syrefattiga miljöer. Även höga halter av nitrit kan förekomma naturligt, då framförallt djupborrade brunnar.

## Resultat klorid

Tabell 9. Resultat klorid

Klorid (Cl <sup>-</sup> )	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Tjänligt (<100 mg/L)	75	72	147 (73,5)
Tjänligt med anmärkning (t) (≥100 mg/L)	20	17	37 (18,5)
Tjänligt med anmärkning (t, h) (≥ 300 mg/L)	5	11	16 (8)

Tabell 10. Jämförelse med tidigare år, totalt antal tjänligt med anmärkning

År	1996	2000	2005	2010	2015 <sub>MHN</sub>	2015 <sub>UTÖKAD</sub>
Klorid (Cl <sup>-</sup> )	19	19	26	15	25	28

### Kommentar

2015<sub>MHN</sub>: Totalt 25 brunnar hade förhöjda halter av kloridjoner. Fem av dessa hade halter som innebär att vattnet smakar salt (Bilaga 6A).

2015<sub>UTÖKAD</sub>: Totalt 28 brunnar hade förhöjda halter av kloridjoner. Elva av dessa hade halter som innebär att vattnet smakar salt.

Totalt 26,5 % av alla vattentäkter var påverkade av höga koncentrationer av klorid. De flesta brunnar med höga kloridvärden hittas i kustnära socknar (Bilaga 6B).

Kraftig nederbörd kan påverka kloridhalterna i en vattentäkt genom att kloridfattigt ytvatten tränger in i brunnen, späder ut vattnet och på det viset påverkar vattenkvaliteten. Exempelvis år 2010 kan kraftig nederbörd ha bidragit till att lite färre vattentäkter var kloridpåverkade det året. I vissa kustområden på Gotland är risk för saltvatteninträngning mycket hög, exempelvis Fårö och delar av Sudret. Anledningen till fler kloridpåverkade prover i 2015<sub>UTÖKAD</sub> kan bero på att de till större del kommer från sådana områden.

### Bakgrund

Klorid är lättrörligt och det finns naturligt på Gotland, dels som gammalt relik saltvatten och dels som inträngande havsvatten. Saltvatten har högre densitet och ligger därför vanligen under sötvattnet. Detta medför hög risk för kloridpåverkat vatten vid stora vattenuttag under torrperioder. Kloridhalter över 50 mg/L kan indikera påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi. Halter över 100 mg/L kan ge korrosionsskador på ledningar medan om halten överstiger 300 mg/L kan smakförändringar på vattnet märkas.

## Resultat bor

Tabell 11. Resultat bor

Bor	Antal <sub>MHN</sub>	Antal <sub>UTÖKAD</sub>	Totalt antal (procent)
Över riktvärde (≥ 1,0 mg/L)	39	33	72 (36)

## Kommentar

Bor analyserades i alla vattentäkter. 72 av 200 vattentäkter hade halter över 1,0 mg/L (se Tabell 11). I 2010 års provtagning hade 33 av 100 vattentäkter värden över riktvärdet vilket är ungefär i samma storleksordning som i årets undersökning. Höga halter av bor hittas i de flesta fall i borrhade brunnar. I Bilaga 7A och 7B ses fördelningen av förhöjda halter av bor för de 100 första proverna (2015<sub>MHN</sub>) respektive alla prover. Det finns en svagt positiv korrelation mellan förhöjda halter bor och höga kloridvärden.

## 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 betydligt saltare än dagens brackvattenhav.

## Resultat bekämpningsmedel Bentazon och BAM

Tabell 12. Resultat Bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel	Antal
Ej detekterad	35
Under riktvärde (<0,1 µg/L)	5
Över riktvärde (≥0,1 µg/L)	0

## Kommentar

Bekämpningsmedel analyserades i 40 stycken vattentäkter. Provplatserna var särskilt utvalda efter antingen faktisk jordbruksfastighet eller i områden där omfattande jordbruk bedrivs. I fem av dessa kunde bekämpningsmedel detekteras; fyra Bentazon och en BAM, samtliga under riktvärdet 0,1 µg/L. Av dessa fem kom två från lantbruksfastigheter.

## Bakgrund

Bekämpningsmedel har under en längre tid påvisats både i yt- och grundvatten på Gotland. Bentazon är det ämne som förekommit oftast. BAM är en nedbrytningsprodukt av det tidigare vanliga ogräsmedlet diklobenil och har varit det vanligaste bekämpningsmedlet att påträffas i mark och grundvatten i övriga Sverige.

## DISKUSSION

De åtta områdena som SGU valt ut för de utökade proverna täcker upp mot en tredjedel av Gotlands area och representerar de flesta av Gotlands naturtyper (Bilaga 2). Eftersom båda provserierna var slumpvis utvalda från permanentbebodda fastigheter kunde en sammanslagning av provserierna göras för att få ett bättre statistiskt underlag. Trots detta ses vissa skillnader mellan de två provserierna; 2015<sub>MHN</sub> och 2015<sub>UTÖKAD</sub>.

Många fastigheter har periodvis dåligt vatten på grund av problem med ytvatteninträngning. Vattenkvaliteten speglar till viss del hur nederbördåret ser ut, torrperiod följt av kraftigt regnande verkar ge fler vattenbrunnar som är bakteriepåverkade. Grundvattnet är således mycket känsligt vad det gäller kraftiga väderväxlingar. Årets provtagning genomfördes från måndag vecka 35 till och med onsdag vecka 38. Under den perioden hann vädret svänga från att ha varit varmt och torrt under augusti månad till kraftig nederbörd under helgen vecka 35 och delar av

vecka 36 (Bilaga 8, Figur 1 och Figur 2). Detta indikeras i våra provresultat med fler otjänliga vattentäkter provtagna vecka 37 och 38.

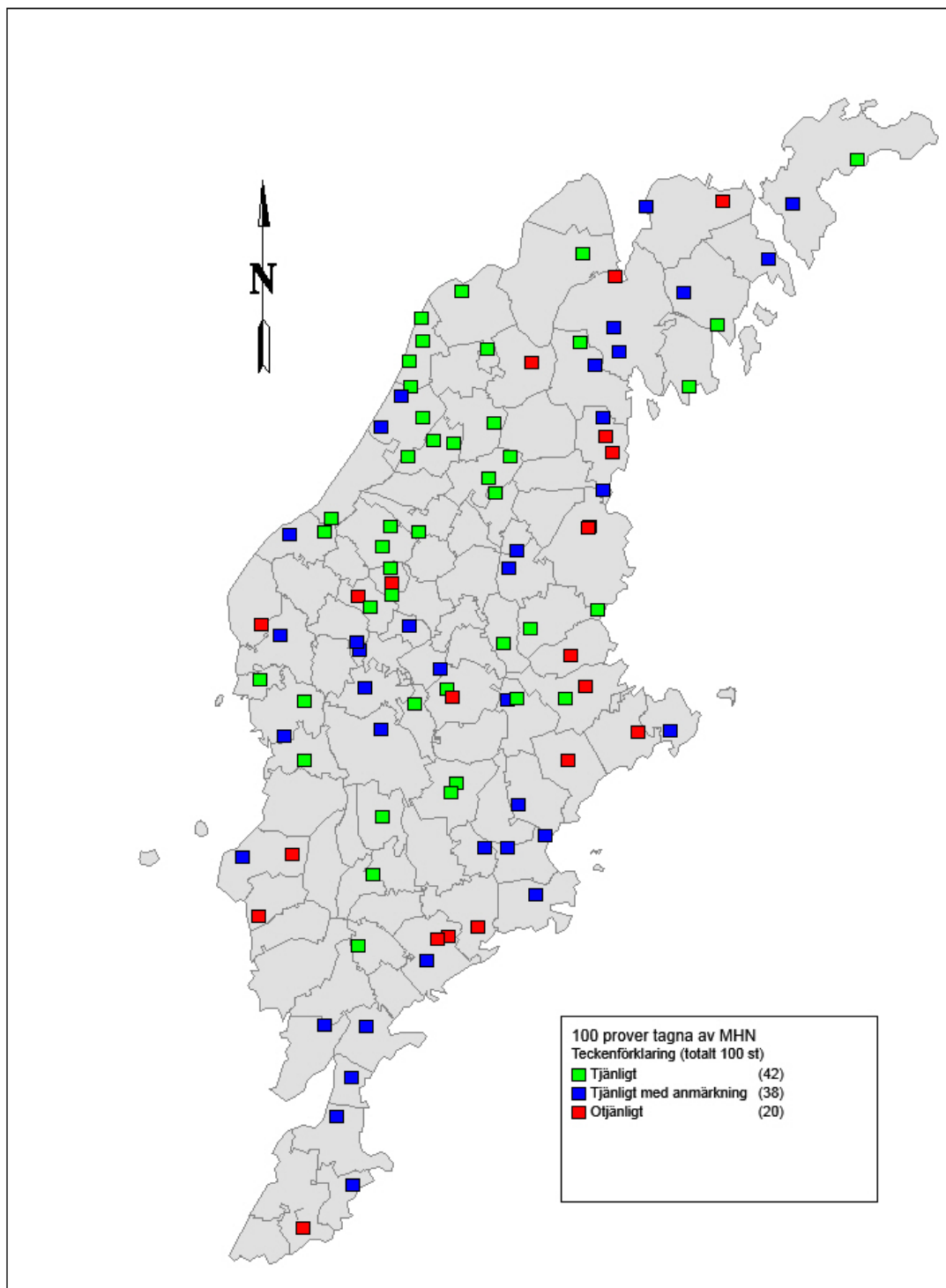
Sammansättningen av de slumpvis utvalda vattentäkterna och de utökade skiljer sig inte i någon större utsträckning vad avser fördelning av fastighetstyp och ålder däremot var de utökade proverna till lite större utsträckning tagna ur grävda brunnar (Bilaga 4, Tabell 2). Grävda brunnar är oftast äldre och med bristfällig konstruktion som kan innebära ytvattenpåverkan. Trots resultatet för de grävda brunnarna är de nödvändigtvis inte sämre än borrhålets brunnar. För delar av södra Gotland och norra Fårö, som till stor del består av sandavlagringar kan grävda brunnar vara en mer passande lösning då borrhålets brunnar kan leda till saltvatteninträngning. Däremot kan dåligt underhållna vattentäkter spela en stor roll när det gäller dricksvattenkvaliteten. Många gånger beror dåligt vatten på eftersatt underhåll av brunnen. Enkla åtgärder som kan vidtas är exempelvis att förlänga foderröret så att ytvatten inte kan tränga ner i borrhålet, sätta tätningsslist i brunnslocket, samt skyddsnät över ventilationshuv, en så kallad tätande hätta, och där vattenledningen går ner i foderröret. Vid problem med saltinträngning kan botten av borrhålet behöva tätas genom injicering med tätningssmedel. Detta bör göras av fackman. Livsmedelsverket rekommenderar att testa sitt dricksvatten var tredje år då både vattenkvalitet och vattentillgång kan förändras över tid. Mer information om underhåll av vattentäkter kan hittas i Livsmedelsverkets *Underhåll din brunn*.

Sammantaget ger föroreningskällor samt de naturgivna förutsättningarna en vattensituation som inte är helt tillfredsställande vad gäller mikrobiologisk kvalitet, åtminstone under delar av året. Man kan konstatera att många hushåll på Gotland har behov av vattenrening. Det finns även ett behov av fortsatt arbete med att hitta och åtgärda föroreningskällor om uppsatta miljömål ska kunna uppfyllas.

# BILAGOR

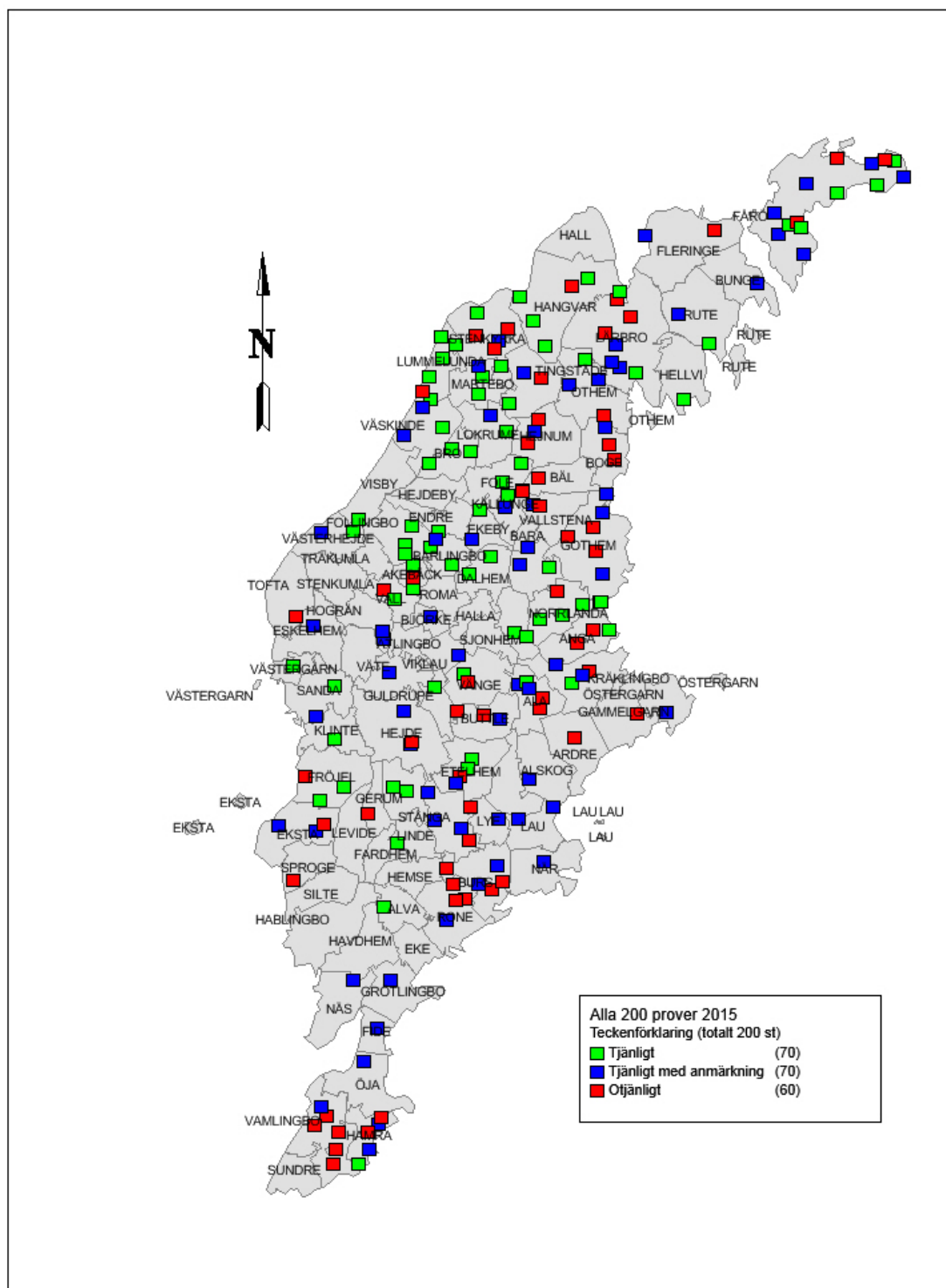
## Resultat 100 undersökningen 2015 på Gotland

100 brunnar testade av MHN, resultat oberoende parameter



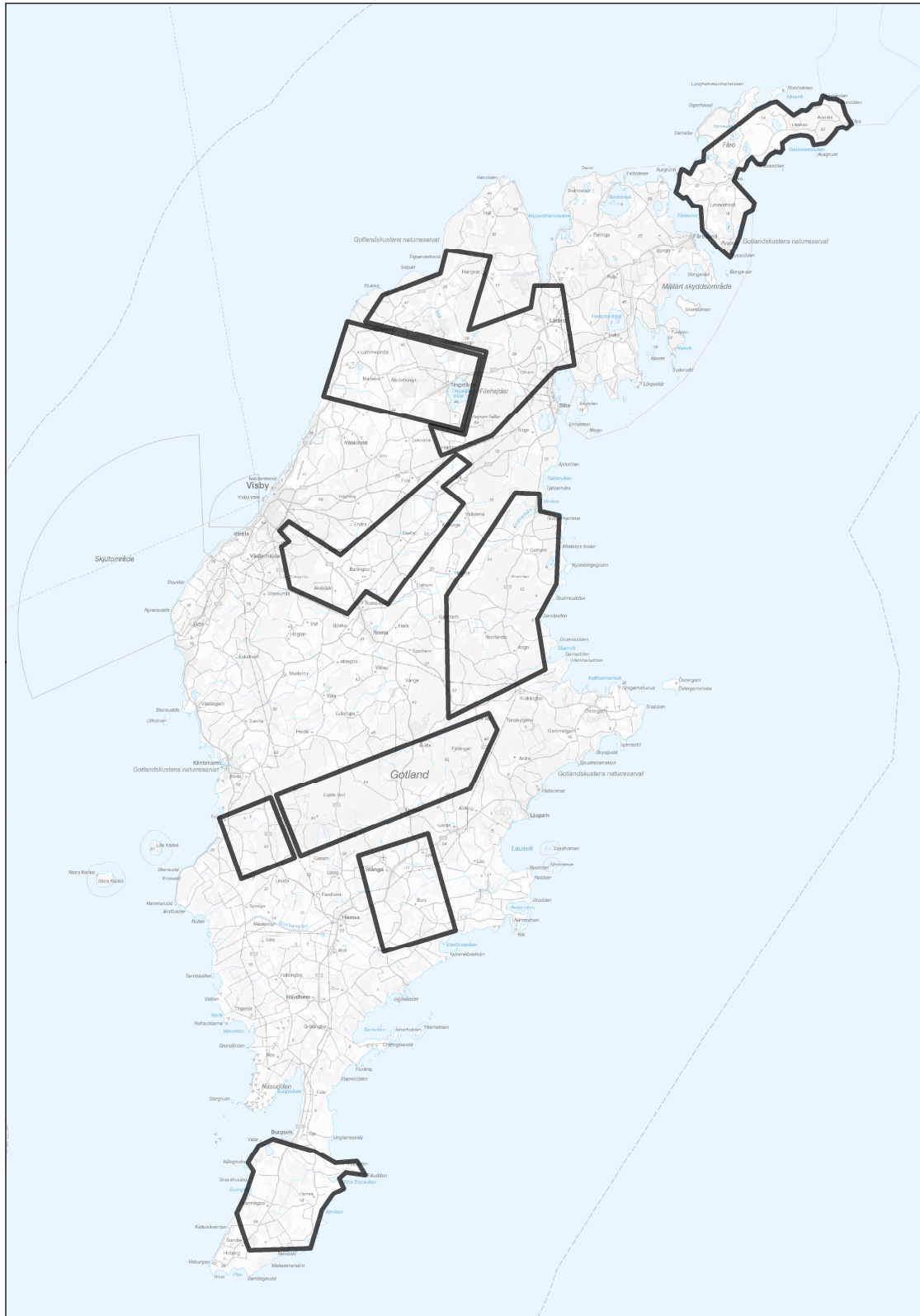
# Resultat 100-provtagningen på Gotland 2015

## Resultat alla 200 brunnar oberoende parameter





## KARTA ÖVER SGU'S UTVALDA OMRÅDEN



**PROTOKOLL 100-UNDERSÖKNINGEN**

Datum: \_\_\_\_\_

Namn: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Fastighetsbeteckning: \_\_\_\_\_

Socken: \_\_\_\_\_ Prov nr: \_\_\_\_\_

**Brunnstyp**

1. Borrad
2. Borrad med nedstigningsbrunn
3. Grävd med cementringar
4. Grävd stensatt

**Brunnsdjup**, ca \_\_\_\_\_ meter**Brunnens ålder**

1. < 10 år
2. 10 - 30 år
3. > 30 år

**Utnyttjande**

1. Permanent
2. Fritid
3. Djurhållning

**Antal anslutna personer**, normalt \_\_\_\_\_**Vattentillgång**

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

**Reningsanläggning**: Ja/ Nej Typ: \_\_\_\_\_**Vattentäktens placering** (ex. trädgård, åkermark) \_\_\_\_\_**Markanvändning i fastighetens närområde** (ex. skogs/jordbruk, tätbebyggelse): \_\_\_\_\_

### FAKTA PROVTAKNINGSPLATSER

I denna bilaga görs en sammanställning av fakta från provtagningsplatserna.

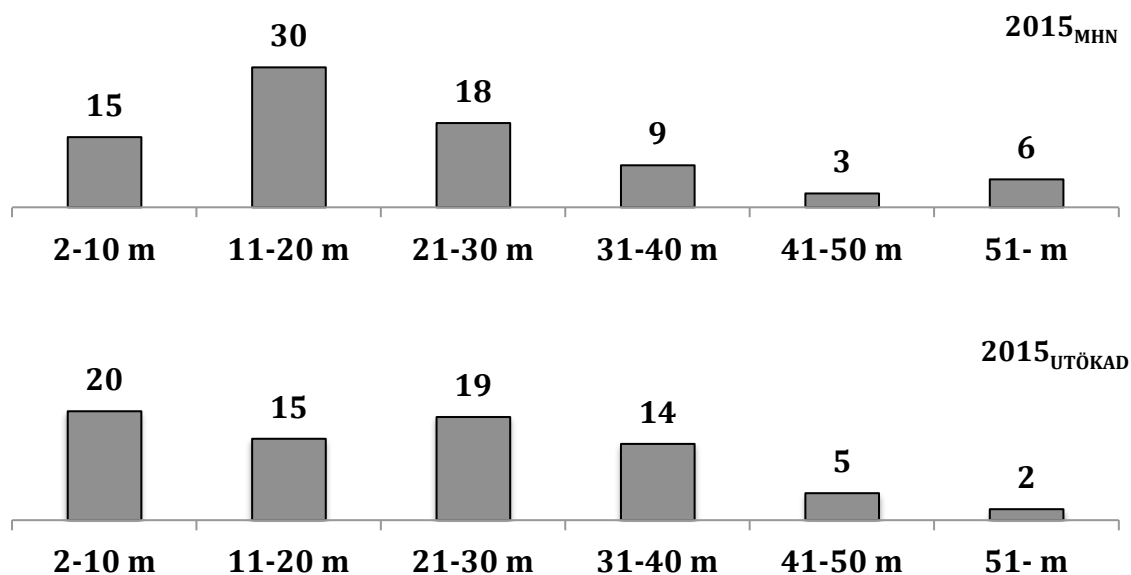
Tabell 1. Fördelning av fastighetstyper

	1990	1996	2000	2005	2010	2015 <sub>MHN</sub>	2015 <sub>UTÖKAD</sub>
Permanenthushåll	78	88	84	87	83	79	83
Jordbruksfastighet/ djurhållning	18	10	14	5	16	21	13
Fritidsfastighet	4	2	2	9	1	0	4

Tabell 2. Brunnstyper

	1990	1996	2000	2005	2010	2015 <sub>MHN</sub>	2015 <sub>UTÖKAD</sub>
Borrad	46	53	69	66	65	62	79
Borrad, med nedstigningsbrunn	38	22	16	11	14	22	-
Grävd, med cementringar	12	18	9	10	15	7	19
Grävd, stensatt	4	5	4	12	4	2	-
Okänt	-	-	2	2	2	7	2

I 2015<sub>UTÖKAD</sub> är inte typ av borrade och grävda brunnar preciserade. Av de enskilda vattentäkterna på Gotland är många borrade eftersom det är tunna jordlager på stora delar av ön. Grävda brunnar finns i lite större utsträckning på södra Gotland.



Figur 1. Det översta diagrammet visar fördelning av brunnsdjupen hos de hundra första provplatserna (2015<sub>MHN</sub>). För 19 brunnar saknas uppgift om dess djup. Det nedre diagrammet visar fördelningen av brunnarnas djup för de utökade proverna (2015<sub>UTÖKAD</sub>). Här saknas uppgift om djup för 25 brunnar.

Vattentäkternas djup kan ha stor betydelse för kvaliteten med avseende på både risken för saltvatteninträngning och att den sedimentära berggrunden ofta innehåller sprickor som kan sprida föroreningar.

De hundra första brunnarna (2015<sub>MHN</sub>) är till större del fördelade i området 11-20 m medan det finns flera djupa brunnar bland de utökade proverna (Figur 1). Medeltal för de grävda brunnarna är 4,7 m och för de borrhade 26,2 m. Den grundaste brunnen är 2 m och den djupaste 90 m.

Tabell 3. Brunnens ålder. Mer än 50 % av brunnarna är över 30 år.

	1990	1996	2000	2005	2010	2015 <sub>MHN</sub>	2015 <sub>UTÖKAD</sub>
<10 år	17	15	13	12	7	15	12
10-30 år	29	34	33	36	30	19	24
>30 år	53	51	52	50	56	58	58
Okänt	-	-	2	3	7	8	6

Åldern på brunnen kan också spela en stor roll för dricksvattenkvaliteten. Många brunnar runt om på Gotland är dåligt underhållna vilket kan bidra till exempelvis problem orsakat av att ytvatten tränger in i brunnen.

Provresultat

Bilaga 5

ID	Bedömning	Kemisk anm. [mg/L]	Koliform. bakterier	E.coli	Mikro-organism.	Bor [mg/L]	Bekämp.-medel [µm/L]	Brunns-typ	Djup [m]	Ålder [typ]
1	Tjänligt med anmärkning	Cl (240)	5	<1	49	2.3	e. d.	1	27	3
2	Tjänligt		<1	<1	13	1		1	32	2
3	Tjänligt med anmärkning	Cl (250)	4	<1	12	2	e. d.	3		
4	Otjänligt		650	<1	290	0.34		1	31	3
5	Tjänligt med anmärkning		16	1	51	0.14		1, 2	15	2
6	Tjänligt		46	<1	95	0.11	Benatzon (0.02)	2	56	3
7	Otjänligt	Cl (270)	1300	<1	150	1.2		1	20	1
8	Tjänligt med anmärkning	Cl (320)	29	<1	150	2.8		1, 2	30	2
9	Tjänligt		5	<1	300	0.51		1	18	2
10	Tjänligt		<1	<1	24	3		1	18	
11	Tjänligt med anmärkning	NO3 (20)	55	<1	72	0.033		3	6	3
12	Tjänligt med anmärkning	Cl (460)	<1	<1	210	2.6		1	48	1
13	Tjänligt	NO2 (0.12)	1	<1	11	0.018	e. d.	2	16	3
14	Tjänligt med anmärkning	Cl (220)	47	<1	190	2.9		1	72	1
15	Otjänligt	Cl (160)	2400	32	530	1.6		2	36	3
16	Tjänligt		<1	<1	8	0.24	Benatzon (0.06)	1	45	2
17	Tjänligt		3	<1	19	1.5		1	30	3
18	Tjänligt		1	<1	21	0.29	e. d.	1	15	3
19	Tjänligt		<1	<1	6	0.55		1	25	2
20	Tjänligt med anmärkning		86	<1	21	2.2		1	20	2
21	Tjänligt		47	<1	34	0.56		1	26	3
22	Tjänligt		19	<1	26	1.9		1	27	3
23	Tjänligt med anmärkning	Cl (120)	57	<1	39	0.33			40	1
24	Tjänligt		5	<1	120	0.14	BAM (0.03)			
25	Tjänligt		25	<1	280	0.037		1		2
26	Tjänligt		23	<1	81	0.038		2	18	3
27	Tjänligt		<1	<1	33	0.5		2		3
28	Otjänligt	Cl (160)	>2400	1	1000	2.2	e. d.	1	19	3
29	Tjänligt med anmärkning		53	<1	73	1.2	e. d.	1		3
30	Tjänligt med anmärkning	Cl (170)	16	1	64	0.97		1		2
31	Otjänligt	Cl (180), NH4 (1,2)	610	170	4300	0.69			7	
32	Tjänligt		32	<1	22	0.24			34	3
33	Tjänligt		<1	<1	1	1.2	e. d.	1		2
34	Tjänligt		10	<1	40	3.7		1		
35	Tjänligt		<1	<1	9	0.24	e. d.	1	32.5	2
36	Tjänligt		<1	<1	<1	1.5				
37	Tjänligt		19	<1	<1	0.11		2	19	3
38	Tjänligt		5	<1	1	2.1		1	30	1
39	Tjänligt		<1	<1	6	1.8	e. d.	1	53	3

40	Tjänligt		<1	<1	<1	0.079		1		2
41	Otjänligt		1600	1	280	0.063		1, 4	10	3
42	Tjänligt		<1	<1	9	0.79		1	30	1
43	Tjänligt med anmärkning		240	<1	7	0.34		1	24	3
44	Tjänligt med anmärkning		56	4	21	0.94		2	18	3
45	Tjänligt		<1	<1	190	0.18		2	10	2
46	Tjänligt med anmärkning	Cl (110)	<1	<1	65	1		1	20	1
47	Tjänligt		28	<1	16	0.045	e. d.	2	14	3
48	Tjänligt med anmärkning	Cl (160)	240	<1	48	0.1	e. d.	1		1
49	Tjänligt		<1	<1	4	0.18		1	12	3
50	Tjänligt med anmärkning		250	<1	690	0.25		1	37	1
51	Otjänligt		>2400	<1	910	0.64	e. d.	1	27	3
52	Tjänligt med anmärkning		70	1	34	0.11		2	15-20	3
53	Tjänligt		<1	<1	12	0.13		1		3
54	Tjänligt		<1	<1	2	0.81		1		1
55	Otjänligt		690	<1	96	0.43	e. d.	2	21	3
56	Otjänligt		>2400	<1	1100	0.18		2	17	3
57	Tjänligt med anmärkning	Cl (150)	280	<1	150	0.88		2	26	3
58	Tjänligt med anmärkning		55	<1	63	0.66		2	>10	3
59	Tjänligt med anmärkning		140	<1	120	0.8		2	7-10	3
60	Tjänligt		34	<1	470	0.1	e. d.	2	57	3
61	Tjänligt med anmärkning		310	9	860	0.59	e. d.	2	25-30	2
62	Tjänligt		6	<1	5	1.1	e. d.	2	10-15	3
63	Tjänligt med anmärkning	NH4 (0.52)	30	1	30	1.1		1	22	2
64	Tjänligt		<1	<1	1	1.4		1	14	1
65	Tjänligt med anmärkning	Cl (150)	9	<1	29	0.5		1		3
66	Otjänligt	NO3 (50)	2400	1	750	0.033	e. d.	4	2.5	3
67	Tjänligt med anmärkning	Cl (240)	<1	<1	6	2.7		1	10	2
68	Tjänligt		<1	<1	88	0.85	e. d.	1	34	1
69	Tjänligt med anmärkning	Cl (1100), NH4 (0.93)	16	<1	20	3.2	e. d.	1		2
70	Tjänligt		<1	<1	5	0.33		1	25	3
71	Otjänligt	NO3 (34)	2400	<1	320	0.028	e. d.	3, 4	4	3
72	Otjänligt	NO3 (52)	290	1	430	0.057				
73	Tjänligt med anmärkning	Cl (350)	2	<1	5	0.86	e. d.	1	26	3
74	Tjänligt		<1	<1	1	1.2	e. d.	1	70	3
75	Tjänligt		<1	<1	41	0.053	e. d.	1		
76	Otjänligt	Cl (130)	>2400	<1	2000	2.2	Benatzon (0.01)	1	50	3
77	Tjänligt	NH4 (0.51)	<1	<1	11	2	e. d.	1	15-17	3
78	Tjänligt		5	<1	9	0.0076		1, 2	7	3
79	Tjänligt		6	<1	42	0.7		2		3
80	Tjänligt		<1	<1	<1	1.1		2	30	2
81	Otjänligt		>2400	9	710	0.025	e. d.	4		3
82	Tjänligt med anmärkning		100	2	160	0.039		3	4	2
83	Otjänligt		>2400	4	920	0.59		1	11	3
84	Tjänligt med anmärkning	Cl (210)	3	<1	6	1.8	e. d.		60	3
85	Tjänligt med anmärkning		370	<1	260	0.56	e. d.	2	11	3

86	Tjänligt med anmärkning		390	<1	910	0.022		3	3	3
87	Tjänligt med anmärkning	Cl (150)	<1	<1	1	1.8	Benatzon (0.01)	1	14	3
88	Tjänligt med anmärkning	Cl (100), NH4 (0.97)	2	<1	4	1.5	e. d.	1	18	3
89	Otjänligt		>2400	<1	1900	2.3	e. d.	1	20	3
90	Otjänligt	NO2 (1.2)	11	<1	19	0.6		2	>10	3
91	Tjänligt med anmärkning	Cl (220)	50	<1	16	1		1	37	3
92	Otjänligt		120	37	78	2	e. d.	1	18	1
93	Tjänligt med anmärkning	NO2 (0.15), NO3 (28)	<1	<1	10	0.077	e. d.	1	12	3
94	Tjänligt med anmärkning		57	2	12	0.051	e. d.	1	10	3
95	Tjänligt		1	<1	16	1.8	e. d.	1	22	3
96	Otjänligt	Cl (220)	>2400	690	>5000	0.71		1	12	1
97	Tjänligt med anmärkning		460	1	88	0.099	e. d.	3	4-5	3
98	Tjänligt med anmärkning	Cl (480), NH4 (0.67)	1	<1	29	2.1		1	15	1
99	Otjänligt	NO3 (26)	870	2	140	0.033	e. d.	3	3.75	3
100	Otjänligt	Cl (250), NH4 (0.82)	<1	<1	330	1.3		1	10	3
101	Tjänligt med anmärkning	NH4 (0.59)	>2400	1	530	0.056		3	2.5	3
102	Otjänligt	Cl (190)	<1	<1	4	1.5		1	18	3
103	Otjänligt	NO2 (0.16), NO3 (31)	>2400	1	330	0.029		3		1
104	Otjänligt	NO2 (0.12), NO3 (35)	>2400	<1	990	0.078		3	4	2
105	Tjänligt med anmärkning	NO3 (43)	690	<1	110	0.086		3	3	3
106	Tjänligt med anmärkning	Cl (230)	7	5	19	3.2		1	30	3
107	Otjänligt	NH4 (2.7)	35	<1	41	0.37		3	4	2
108	Otjänligt	Cl (310)	>2400	1	>5000	2.5		1	31	3
109	Otjänligt	NH4 (0.55)	550	<1	280	1.4		1	36	2
110	Otjänligt	NH4 (0.72)	550	<1	50	2.3		1	16	3
111	Tjänligt med anmärkning		>2400	250	3200	0.22		1	2	3
112	Tjänligt	Cl (220)	5	<1	22	1.6		1		
113	Otjänligt		49	<1	110	0.25		1		3
114	Otjänligt	NO3 (97)	>2400	>2400	>5000	0.055		1	17	3
115	Tjänligt med anmärkning		820	2	97	0.011		3	5	3
116	Tjänligt med anmärkning		220	<1	130	0.87		1	35	2
117	Tjänligt med anmärkning		58	2	86	0.27		1	40	3
118	Tjänligt med anmärkning	Cl (160)	2	<1	320	1.7		1	26	2
119	Tjänligt	Cl (380), NH4 (0.58)	<1	<1	6	4.1		1	30	3
120	Otjänligt		34	<1	88	0.39		1	20-25	3
121	Tjänligt	Cl (100)	580	1	250	0.21				
122	Tjänligt		9	<1	52	0.068		1	24	1
123	Otjänligt		1	<1	68	0.79		1		3
124	Otjänligt		920	<1	450	1.5				
125	Tjänligt		>2400	6	2100	0.12		1		2
126	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	71	0.54		1		

127	Otjänligt		220	<1	130	0.015		3		1
128	Tjänligt		2000	64	4500	0.053		1		
129	Tjänligt		15	<1	33	0.15		1	30	3
130	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	66	0.64		1	15	2
131	Tjänligt	Cl (340), NH4 (0.71)	200	<1	17	3.2		1	42	3
132	Otjänligt		5	<1	320	3.2		1	18	1
133	Otjänligt		1100	<1	1600	0.012		3	2.5	3
134	Tjänligt med anmärkning		>2400	280	>5000	0.097		1	2	2
135	Tjänligt	Cl (210)	180	<1	230	0.53		1	2	3
136	Tjänligt		<1	<1	41	0.44		1		3
137	Otjänligt		<1	<1	2	1.6		1		3
138	Tjänligt	Cl (130)	>2400	1000	>5000	0.23		1	50	2
139	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	<1	0.15		1	20	2
140	Otjänligt	Cl (140)	34	<1	120	2.2		1	26.5	3
141	Otjänligt	Cl (110)	2000	9	280	1.1		1		3
142	Tjänligt med anmärkning		>2400	1	230	0.13		1	36	3
143	Otjänligt	NH4 (1.1)	440	1	170	0.08		1		
144	Tjänligt med anmärkning		>2400	<1	130	1.6		1		2
145	Tjänligt med anmärkning		310	1	140	< 0.005		3	6	3
146	Otjänligt	Cl (130)	<1	<1	4	1.3		1	40	3
147	Otjänligt		2400	26	3100	0.027		1	8	1
148	Otjänligt	NO3 (58)	<1	<1	20	0.037		1	30	1
149	Tjänligt	Cl (150), NO3 (53)	520	3	270	0.11		3	3	1
150	Tjänligt med anmärkning		6	<1	26	0.23		1	11	3
151	Otjänligt	Cl (160)	<1	<1	11	0.44		1		2
152	Tjänligt		820	<1	155	0.14		1	35	2
153	Tjänligt		8	<1	25	0.24		1	9	3
154	Otjänligt		<1	<1	<1	0.22		1	18	3
155	Otjänligt		>2400	<1	370	0.61		1	40	3
156	Tjänligt med anmärkning		>2400	2	>5000	0.019		3	7	3
157	Tjänligt	Cl (400)	<1	<1	6	1		1	90	3
158	Otjänligt		2	<1	21	0.022		1	30	2
159	Tjänligt med anmärkning		440	96	1300	0.074		3	2	3
160	Tjänligt	NO2 (0.24)	270	2	430	0.088		1	15	3
161	Otjänligt		<1	<1	4	1.1		1	28	3
162	Tjänligt		>2400	23	>5000	0.089		1	22	3
163	Tjänligt		<1	<1	15	1.4		1	28.5	3
164	Otjänligt		<1	<1	24	0.087		1	30-35	2
165	Tjänligt	Cl (630)	730	<1	150	2.3		1	20	3
166	Otjänligt		<1	<1	12	0.065		1		2
167	Tjänligt med anmärkning	Cl (300)	>2400	<1	210	3.4		1	24	3
168	Tjänligt	Cl (130), NH4 (0.51)	12	<1	35	2.3		3	10	3
169	Otjänligt		<1	<1	11	0.11		1	20	2
170	Tjänligt med anmärkning		1300	<1	840	0.23		1	33	3
171	Tjänligt	Cl (920),	20	<1	140	2.3		1	44	3



		NH4 (1)							
172	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	510	0.18		1	2
173	Tjänligt med anmärkning	Cl (450)	12	<1	2300	2.9		1	72
174	Tjänligt	Cl (100)	<1	<1	520	3.2		1	40
175	Otjänligt		16	<1	6	0.5		1	20
176	Tjänligt med anmärkning	Cl (310)	>2400	1	1400	1.1		1	37
177	Tjänligt	Cl (230)	1	<1	3	2.2		3	3
178	Otjänligt		<1	<1	76	0.041		3	5
179	Otjänligt		980	8	880	0.36		1	30
180	Otjänligt		1800	<1	1900	0.021		1	2
181	Tjänligt med anmärkning		1600	<1	140	1.8		1	3
182	Otjänligt	Cl (2000), NH4 (1.2)	<1	<1	19	3.9		1	42
183	Tjänligt med anmärkning		690	2	100	0.057		3	2
184	Tjänligt	NH4 (0.57)	5	<1	37	3.6		1	36
185	Otjänligt		<1	<1	15	0.72		1	18-20
186	Tjänligt	NO3 (21)	2400	250	500	0.099		1	24
187	Tjänligt med anmärkning		2	<1	10	0.071		1	17
188	Otjänligt	NH4 (1.3)	<1	<1	550	1.5		1	1
189	Otjänligt		>2400	<1	2700	0.027		3	3
190	Tjänligt		690	1	420	0.46		1	6-7
191	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	2	1.3		1	30
192	Tjänligt	Cl (140)	160	3	150	0.95		1	21
193	Tjänligt		<1	<1	41	0.034		1	7
194	Tjänligt med anmärkning		<1	<1	7	0.73		1	1
195	Tjänligt med anmärkning	Cl (860), NH4 (0.84)	<1	<1	36	3.4		1	45
196	Otjänligt		7	<1	>5000	0.25		1	24
197	Tjänligt med anmärkning		580	1	420	0.012		3	2
198	Tjänligt med anmärkning	Cl (110)	93	<1	17	0.55		1	18
199	Tjänligt med anmärkning	NO2 (0.27)	100	<1	120	0.069		1	3
200	Otjänligt		110	<1	86	0.0083		3	2

e. d. = ej detekterbar

Brunnstyp:

1 = Borråd

2= Borråd, med nedstigningsbrunn

3 = Grävd, cementringar

4 = Grävd, stensatt

Ålder:

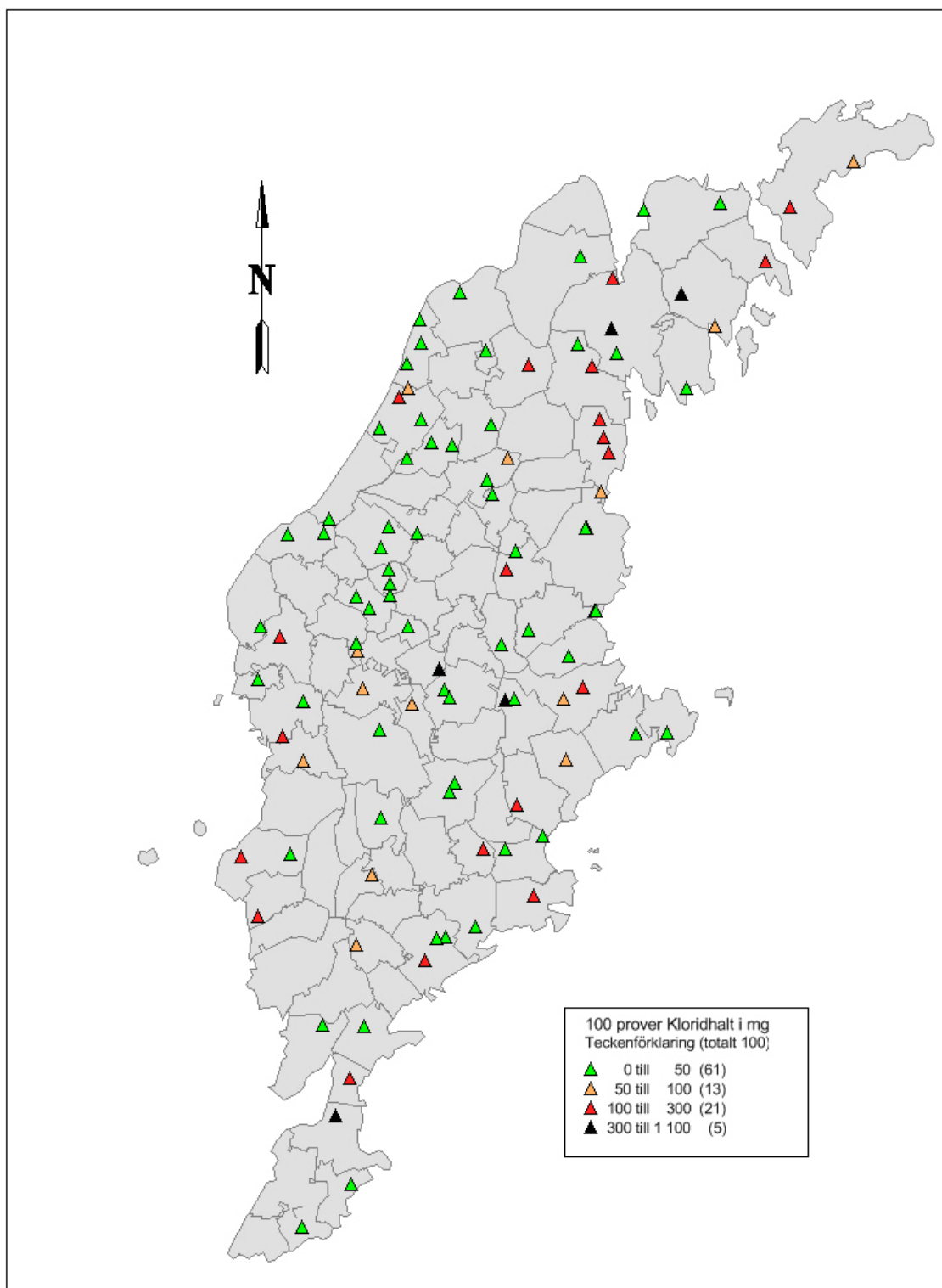
1 = <10 år

2 = 10-30 år

3 = > 30 år

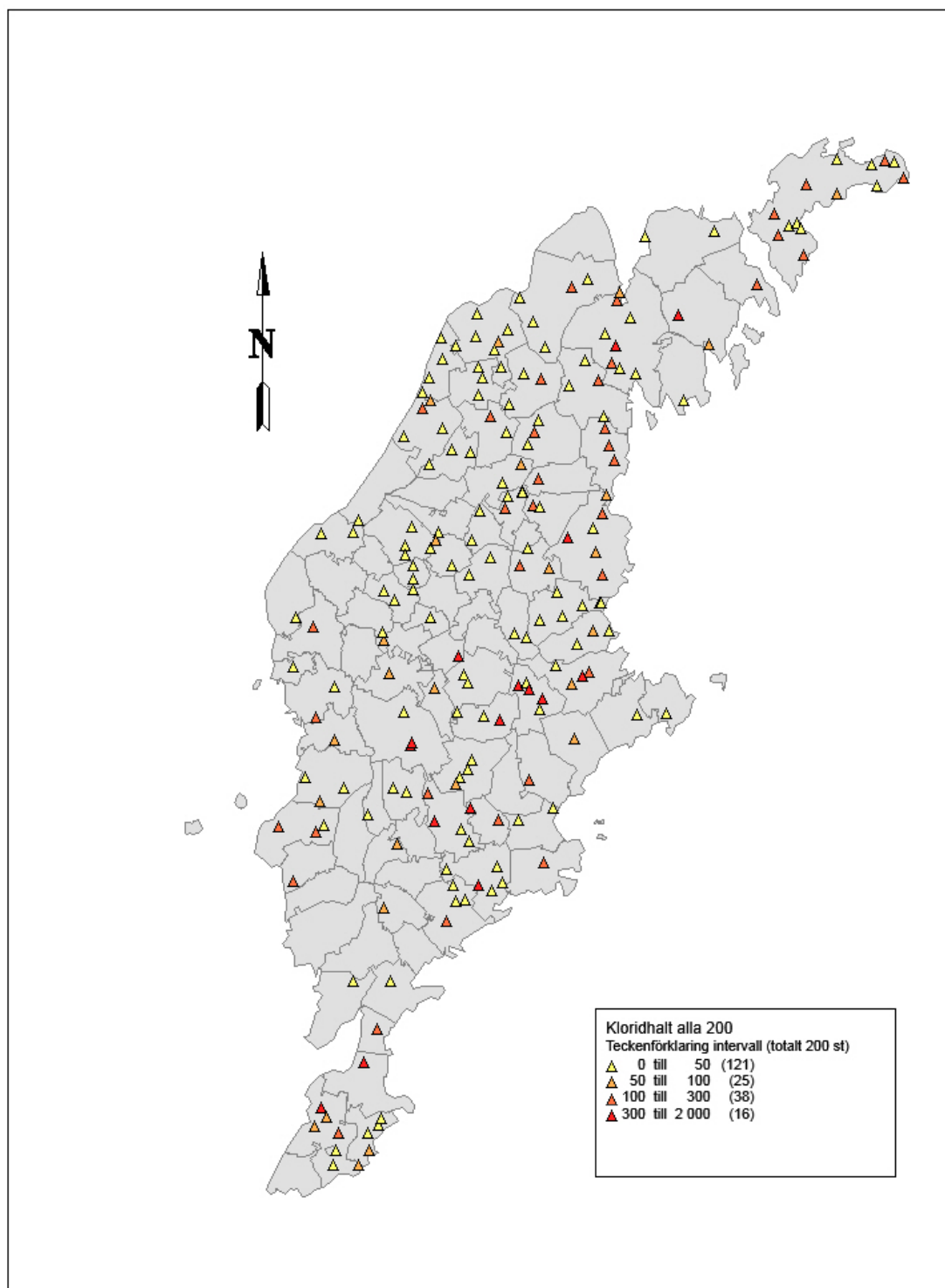
# Resultat 100-provtagningen på Gotland 2015

100 prover tagna av MHN. Resultat kloridhalt i mg/l



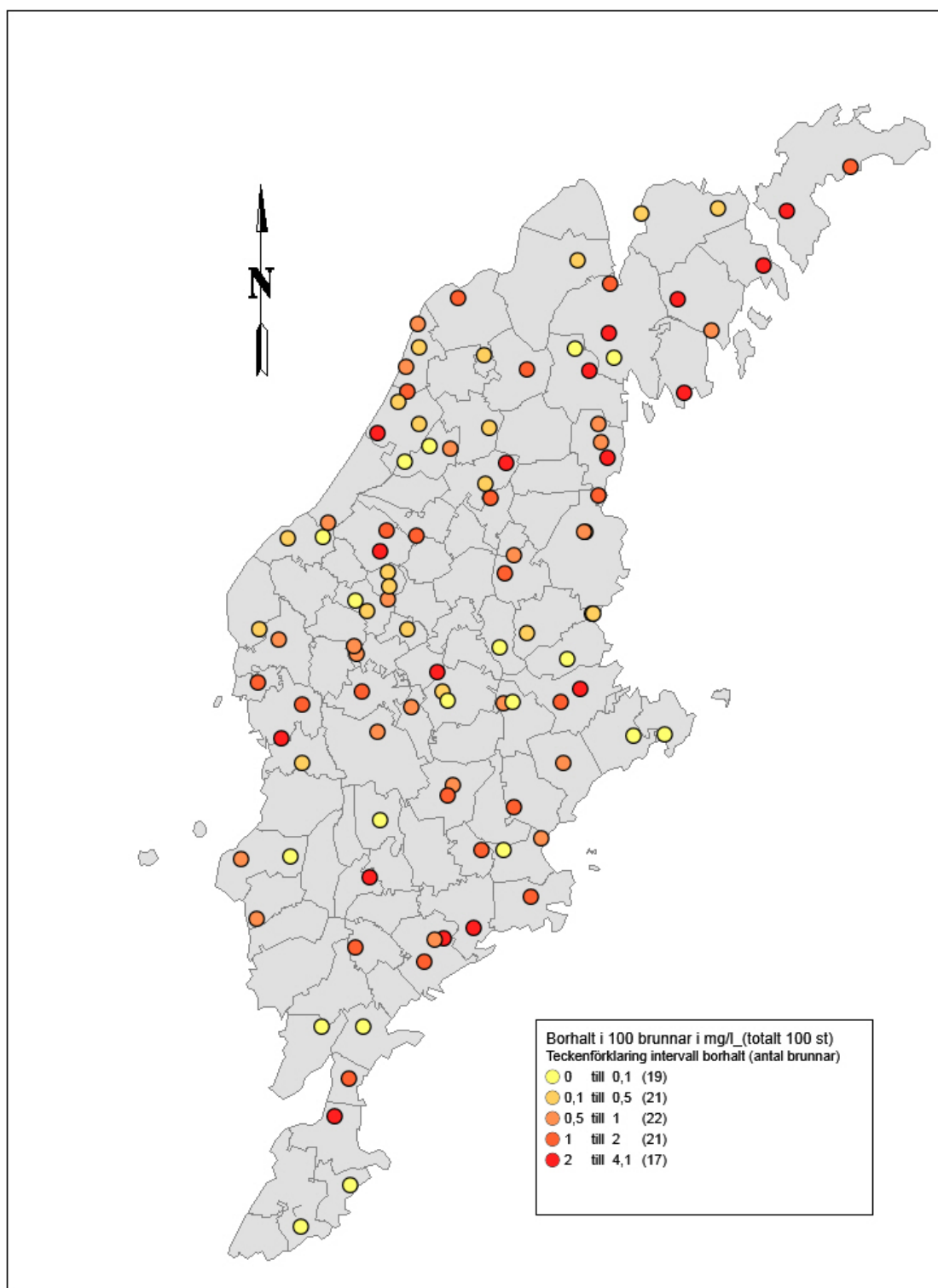
# Resultat 100-provtagningen på Gotland 2015

Alla 200 brunnar kloridhalt



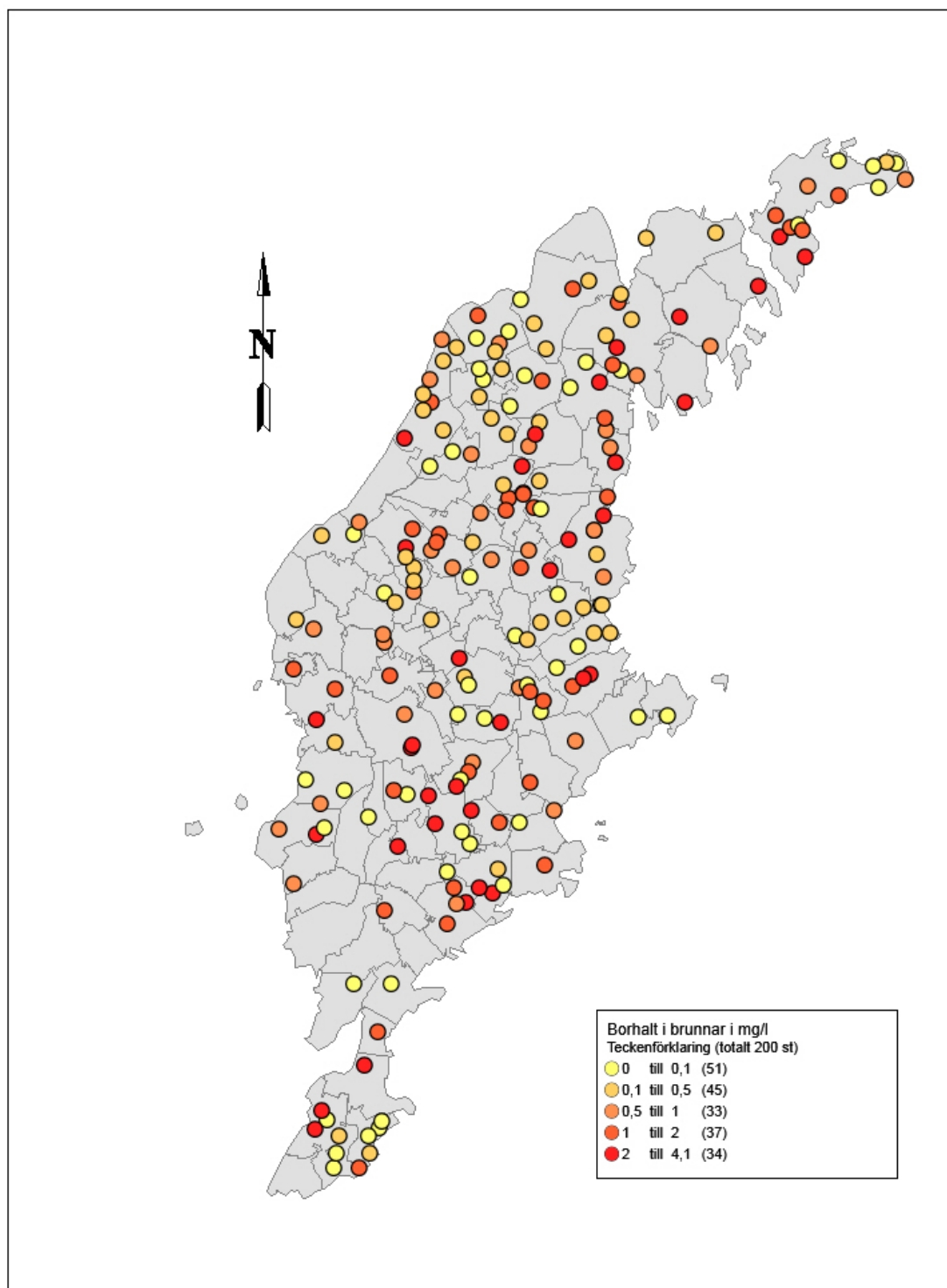
## Resultat 100-provtagningen på Gotland 2015

100 prover tagna av MHN. Resultat borhalt i mg/l



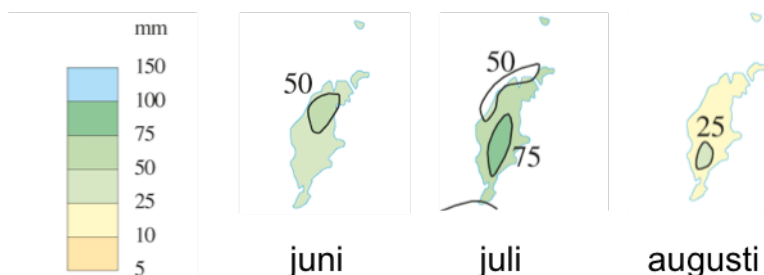
## Resultat 100-provtagningen på Gotland 2015

Alla 200 brunnar borhalt

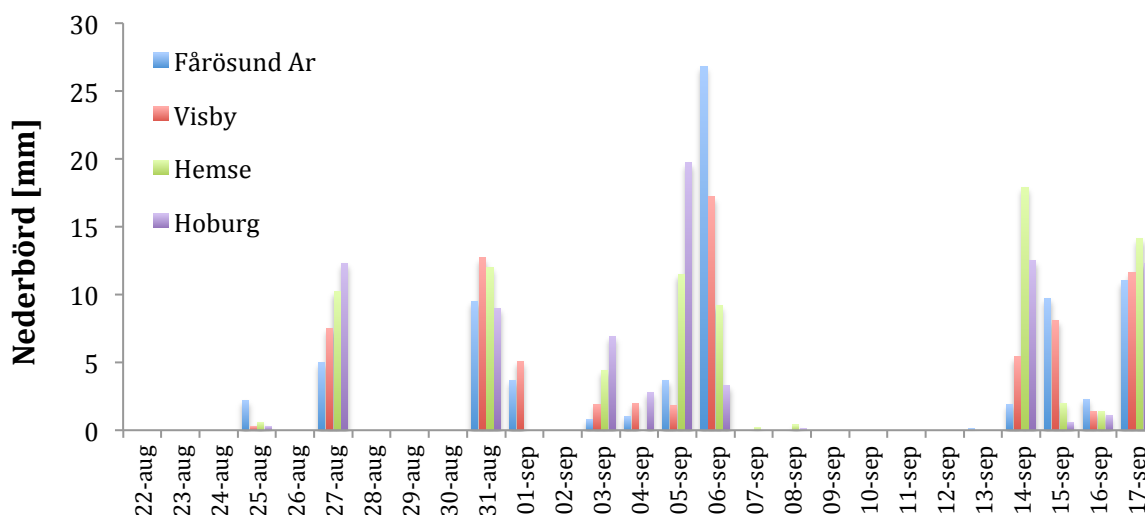


## NEDERBÖRD

Nederbörd har stor inverkan på vattenkvaliteten. Figur 1 visar månadsnederbörden på Gotland under månaderna juni, juli och augusti, 2015. Figur 2 visar nederbörd per dygn från 22 augusti till 17 september, perioden för 100-undersökningen.



Figur 1. Månadsnederbörd i mm, sommaren 2015. Under ett normalår är nederbörden för juni, juli och augusti ca 125 mm vilket överensstämmer relativt bra med 2015. Augusti var varm och torr.



Figur 2. Nederbörd uppmätt per dygn på 4 olika platser på Gotland: Fårösund Ar A (57.9167; 18.9568), Visby D (57.6477; 18.3494), Hemse (57.2438; 18.3835), Hoburg D (56.9220; 18.1504). Data är hämtad från SMHI.

Provtagningen startade den 24 augusti, vecka 35, och avslutades den 17 augusti, vecka 38. Provtagning skedde måndag till onsdag varje vecka. Under helgen vecka 36 kom stora mängder regn, upp mot 26,8 mm på ett dygn, som kom att påverka provtagningsresultaten för de utökade proverna som inleddes den 7 september (Figur 2).