Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN

# Regional vattenförsörjningsplan för Gotlands län









Foto: Mostphotos och Scandinav Bildbyrå.

Titel: Regional vattenförsörjningsplan för Gotlands län
Diarienummer: 537-573-17
Rapportansvarig/Författare: Frida Eklund
Utgiven av: Länsstyrelsen i Gotlands län
Tryckår: 2018

Rapporten finns att hämta i PDF-format på Länsstyrelsens webbplats
www.lansstyrelsen.se/gotland

Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN

Datum
2018-12-18

Dnr
537-573-2017



Frida Eklund
Miljö- och vattenenheten
010-2239270

# Regional Vattenförsörjningsplan för Gotlands län

## Beslut

Länsstyrelsen i Gotlands län beslutar Regional vattenförsörjningsplan för Gotlands län.

## De som medverkat i beslutet

Beslutet har fattats av landshövding Cecilia Schelin Seidegård med vattenhandläggare Frida Eklund som föredragande. Ärendet har föredragits i Länsstyrelsens ledningsgrupp.

Cecilia Schelin Seidegård

Frida Eklund

# Innehåll

Innehåll ..... 2
Förord ..... 4
Sammanfattning ..... 5
1. Inledning ..... 7
1.1 Varför en regional vattenförsörjningsplan? ..... 7
1.2 Så här ska vattenförsörjningsplanen användas ..... 7
1.3 Vattenförsörjning i den fysiska planeringen ..... 8
1.4 Arbetets genomförande ..... 8
1.5 Arbetets fortsättning ..... 9
2. Gotlands vatten ..... 11
2.1 Vattenbalansen ..... 11
2.2 Grundvatten ..... 12
2.2.1 Grundvattenbildning ..... 13
2.2.2 Grundvattentillgång ..... 14
2.2.3 Överuttag och saltvatteninträngning ..... 15
2.2.4 Miljöövervakning grundvattennivåer ..... 16
2.3 Grundvattnets kvalitet ..... 18
2.3.1 Miljöövervakning grundvattenkemi ..... 18
2.3.2 Mikrobiologi ..... 19
2.3.3 Klorid ..... 20
2.3.4 Bor ..... 22
2.3.5 Bekämpningsmedel ..... 22
2.3.6 Miljögifter ..... 23
2.3.7 Hårt vatten ..... 24
2.4 Ytvatten ..... 24
2.5 Kustvatten ..... 25
3. Gotlands vattenbehov och vattenuttag ..... 27
3.1 Allmän vattenförsörjning ..... 30
3.2 Enskild vattenförsörjning ..... 31
3.3 Djurhållning ..... 32
3.4 Övrig användning med besöksnäringen ..... 33
3.5 Bevattning ..... 34
3.6 Industrins processvatten ..... 35
3.7 Kalkindustrins länshållning ..... 36
3.8 Grundvattenberoende ekosystem – Natura 2000 ..... 36
3.9 Lagen om allmänna vattentjänster ..... 37
3.10 Framtidens vattenbehov och vattenanvändning ..... 39
4. Framtidsklimat i Gotlands län ..... 42

4.1 Klimatförändringar – framtidsscenarier ... 42
4.2 Effekter av minskad grundvattentillgång ... 44
4.3 Effekter på grundvattenkvalitet ... 45
4.4 Effekter på ytvatten ... 46
4.5 Effekter på tekniska försörjningssystem ... 46
4.6 Effekter på bevattningsbehovet ... 47
5. Prioriterade vattenresurser Gotland ... 48
5.1 Grundvatten ... 49
5.2 Ytvatten ... 51
5.3 Kustvatten ... 52
6. Gotlands bristområden ... 53
7. Påverkan och potentiella hot mot vattenresurserna ... 54
7.1 Hushållen ... 54
7.2 Enskilda avlopp ... 54
7.3 Energibrunnar ... 55
7.4 Förorenade områden ... 55
7.5 Täkter av berg och naturgrus ... 56
7.6 Jordbruket ... 56
7.7 Övrig miljöfarlig verksamhet ... 57
7.8 Vägar ... 57
8. Gotlands vattenskyddsområden ... 58
8.1 Allmän vattenförsörjning ... 59
8.2 Enskild vattenförsörjning ... 60
9. 3D-modellering av Gotlands geologi och grundvattenförhållanden ... 62
10. Framtida behov och åtgärdsförslag ... 64
10.1 Långsiktigt trygga den allmänna vattenförsörjningen ... 64
10.2 Långsiktigt trygga den enskilda vattenförsörjningen ... 67
10.3 Tillsyn och beräkna vattenbalanser ... 68
10.4 Nationellt perspektiv på det gotländska behovet ... 69
11. Referenser ... 72
Bilaga 1 – Sammanställning Gotlands vattenresurser ... 75
Bilaga 2 – Kartor vattenresurser och bristområden ... 79
Bilaga 3 – Övriga kartor ... 82
Djurgårdar utan tillgång till kommunalt vatten
Besöksanläggningar utan tillgång till kommunalt vatten
Grundvattenberoende ekosystem
Gotlands vattenskyddsområden år 2018

# Förord

Länsstyrelsen i Gotlands län har genom denna vattenförsörjningsplan tagit ett samlat grepp om Gotlands vattenförsörjning. Vatten berör alla, eftersom alla i samhället är beroende av tillräckligt mycket vatten av god kvalitet. Utan vatten kan Gotland inte utvecklas. Planens framtagande har skett i samarbete med Region Gotland och LRF. Vi konstaterar att vi framöver kommer att behöva arbeta mer tillsammans och med ett helhetsperspektiv kring allmän och enskild vattenförsörjning, jordbrukets och industrins vattenbehov samt ekosystemens behov av vatten.

Hur ser då vattenförsörjningen och vattenbehoven ut på Gotland om 30 år? Det är en stor och komplex fråga som inte bara handlar om vatten, utan om hur vi bygger, odlar, lever och planerar vårt samhälle. Planen ska användas som ett underlag vid bland annat samhällsplanering, miljö- och hälsoskydd, prövning och klimatanpassning. Som ett första steg i en hållbar och säker vattenförsörjning pekas de vattenresurser ut som är särskilt viktiga nu och för kommande generationer. I planen redovisas också ett antal åtgärder, som bedöms vara av stor vikt att arbeta vidare med.

På Gotland är vattenfrågan ständigt aktuell, och prioriteras högt, men den har aldrig varit så diskuterad som under de senaste åren. Vi har upplevt en rekordvarm och torr sommar och höst 2018, det har varit rekordlåga grundvattennivåer under flera år samtidigt som det under hösten 2017 kom betydligt mer nederbörd än normalt på mycket kort tid. Vi kommer allt oftare framöver få se dessa växlingar i väder, och myndigheter, företagare och enskilda behöver kunna hantera både torka och översvämningar.

Det finns inte en lösning på Gotlands vattenproblem, utan många olika åtgärder bör byggas ihop till en helhetslösning. I torkans spår har nu flera projekt startats upp, både nationellt, regionalt och lokalt, vilket bedöms vara till stor nytta för Gotlands vattenförsörjning. Särskilt viktigt blir diskussionen kring statliga finansieringar kopplat till olika typer av grundvatten och dricksvattenåtgärder.

Vatten är för oss alla på Gotland en framtidsfråga.

Cecilia Schelin Seidegård
Landshövding

# Sammanfattning

Den regionala vattenförsörjningsplanen har utarbetats för att säkerställa långsiktig tillgång till vattenresurser för dricksvattenförsörjningen, i perspektiv av flera generationer. Vattenförsörjningsplanen kommer att ge planeringsunderlag för Länsstyrelsen och Region Gotland främst till stöd för arbete med samhälls- och infrastrukturplanering, miljö och hälsoskydd samt annan ärendehandläggning.

Syftet med vattenförsörjningsplanen är också att ta ett samlat grepp över Gotlands vattenförsörjning, visa hur klimatförändringarna kan påverka vattenförsörjningen i ett flergenerationsperspektiv samt peka ut de för länet viktigaste vattenresurserna och bristområdena. Vidare ska planen stärka länets förmåga att hantera krissituationer kopplade till hot mot dricksvattenförsörjningen.

Gotlands geologi och hydrologi skapar särskilda förutsättningar och medför att grundvattnet är sårbart samt att tillgången på sina ställen är mycket begränsad. Det är vanligt med förhöjda kloridhalter och påverkan av relikt saltvatten, vilket visar att det redan idag är vanligt med brist på färskt sötvatten. I enskilda vattentäkter är det vanligt med mikrobiell påverkan, och uppskattningsvis 6000 permanent boende gotlänningar har otjänligt vatten avseende mikrobiologi. På Gotland finns relativt få sjöar, samtidigt som de flesta vattendragen blir torrlagda eller i det närmaste torra varje sommar.

I dagsläget är Gotlands vattenförsörjning mycket sårbar, vilket gäller både kvalitet och kvantitet samt allmän och enskild vattenförsörjning. På Gotland finns också olika typer av näringar, där jordbruket, sten- och livsmedelsindustrin tillsammans med besöksnäringen är de viktigaste. Samtliga näringar är beroende av tillräckligt mycket vatten av god kvalitet. Många har ett enskilt vatten, och är således själva ansvariga för sin vattenförsörjning. För jordbrukets del behövs också en stor andel bevattningsvatten. Sett i ett långsiktigt perspektiv behöver näringarna på ett annat sätt än idag arbeta med att trygga sin långsiktiga vattenförsörjning. Dessutom behöver naturen vatten för att hålla vattenberoende ekosystem och arter. Redan idag finns tydlig konkurrens om vatten i vissa områden.

Vattenanvändningen på Gotland år 2015 uppskattas till 20,8 miljoner $m^3$/år, varav cirka 3,8 miljoner $m^3$/år produceras inom det allmänna nätet. En grov uppskattning av vattenanvändningen år 2045 görs till 30,6 miljoner $m^3$/år, vilket är en ökning med drygt 30 %. Totalt bedöms alltså ett behov av ytterligare 9,8 miljoner $m^3$/år, vilket är vatten som idag inte finns att tillgå. 5,7 miljoner $m^3$/år, eller en ökning med drygt 30 % jämfört med idag, uppskattas behöva produceras inom det allmänna nätet år 2045.

Klimatförändringarna kommer leda till ytterligare ökade påfrestningar för Gotlands vattenförsörjning. Längre torrperioder sommartid väntas, samtidigt som det förutspås komma mer nederbörd under vinterhalvåret. Den ökade temperaturen medför ökad avdunstning vilket i sin tur medför längre vegetationsperiod och därmed mindre grundvattenbildning. Eftersom grundvatten redan idag bedöms vara en begränsad resurs på Gotland så kommer klimatförändringen öka hotet mot Gotlands vattenförsörjning.

I den regionala vattenförsörjningsplanen har totalt 36 vattenresurser pekats ut som regionalt viktiga för länets dricksvattenförsörjning idag och i framtiden. De utgörs av 29 grundvattenmagasin, 5 ytvattenmagasin samt 2 kustområden. På Gotland är vatten en begränsad resurs. Detta medför att de vattenresurser som prioriterats ofta är mindre jämfört med de resurser som pekats ut i andra regionala vattenförsörjningsplaner. För att

få en robust och långsiktigt hållbar vattenförsörjning på Gotland bedöms även mindre vattenresurser spela en viktig roll.

Samtliga områden på Gotland med berggrund i dagen eller överlagrad av ett tunt (mindre än 1 meter) jordtäcke, bedöms som bristområde.

Vattenresurserna är utsatta för olika hot och risker. Samtidigt finns det risk för konfliktsituationer mellan olika användningsområden. Det kan till exempel handla om påverkan från enskilda avlopp, jordbruket, kalkindustrin, men även naturvårdsintresset är ett motstående intresse till vattenförsörjningen.

Vattenskyddsområden är den kanske viktigaste åtgärden i ett långsiktigt perspektiv för att säkerställa kvaliteten i vattentäkterna. Skyddet av allmänna vattentäkter är idag otillräckligt på Gotland, och ett omfattande arbete med inrättande och översyn av vattenskyddsområden kommer att behöva göras under de närmaste åren.

Det kommer att krävas mycket stora insatser av både Region Gotland, länsstyrelsen samt enskilda för att trygga den långsiktiga vattenförsörjningen. Sammantaget finns det troligen inte en enkel lösning på Gotlands vattenproblematik, utan ett antal lösningar och åtgärder behöver lyftas och arbetas vidare med. Planen redovisar därför också ett antal identifierade behov och åtgärder Åtgärderna kan behöva genomföras på nationell, regional eller lokal nivå, troligen i ett samspel och på olika sätt. Planen identifierar endast behovet av åtgärder, och inte finansieringen av dem.

# 1.Inledning

## 1.1 Varför en regional vattenförsörjningsplan?

Tillgången på vatten för vattenförsörjningen är ett av våra viktigaste samhällsintressen och en förutsättning för tillväxt. Under senare år har frågan om en god planering av samhällets vattenresurser uppmärksammats i många sammanhang och arbete sker nu på flera samhällsnivåer – från EU-nivå till lokal nivå. Den regionala vattenförsörjningsplanen utgör en del i arbetet med EU:s ramdirektiv för vatten (Europaparlamentets och Rådets Direktiv 2000/60/EG). Ramdirektivet syftar bland annat till att medlemsländernas vatten ska skyddas och vattenkvaliteten förbättras.

Att ta fram en regional vattenförsörjningsplan finns som en utpekad åtgärd för länsstyrelserna i flera åtgärdsprogram. Det finns bland annat med som en bindande åtgärd inom vattenförvaltningen och som en åtgärd i handlingsplanen för klimatanpassning. Vikten av regionala vattenförsörjningsplaner lyfts också i dricksvattenutredningen samt i miljömålsarbetet. Tidsperspektivet för vattenförsörjningsplanen sträcker sig i ett flergenerationsperspektiv, i dagsläget till sekelskiftet år 2100, eftersom det är så långt som tillgängliga klimatscenarios sträcker sig

Syftet med vattenförsörjningsplanen är att ta ett samlat grepp över Gotlands vattenförsörjning, visa hur klimatförändringarna kan påverka vattenförsörjningen i ett flergenerationsperspektiv samt peka ut de för länet viktigaste vattenresurserna och bristområdena. Vidare ska planen stärka länets förmåga att hantera krissituationer kopplade till hot mot dricksvattenförsörjningen.

Ett övergripande syfte är också att ge vattenfrågorna ett genomslag i översiktsplaneringen. Den regionala vattenförsörjningsplanen ska därför ge en sammanhållen bild av befintliga vattenresurser så att frågorna om vattenförsörjning kan förankras, synliggöras och prioriteras jämfört med andra intressen.

Planen redovisar också ett antal tydligt identifierade behov och åtgärder som behöver hanteras för trygga den långsiktiga vattenförsörjningen. I dagsläget är Gotlands vattenförsörjning mycket sårbar, och Gotland är idag är ett av de av län i Sverige som har störst problem med både allmän och enskild vattenförsörjning.

## 1.2 Så här ska vattenförsörjningsplanen användas

Länsstyrelsen har tagit fram den regionala vattenförsörjningsplanen.

Underlaget är tänkt att vara ett planeringsunderlag för kommun och länsstyrelse främst till stöd för arbete med samhälls- och infrastrukturplanering, miljö och hälsoskydd och annan ärendehandläggning[1]. Planen ska kunna användas i flera sammanhang och utgöra ett viktigt stöd och underlag i det långsiktiga arbetet med dricksvattenförsörjning. Planen ska också fungera som ett stöd i framtagandet av kommunala VA-planer.

Länsstyrelsernas roll är dock främst att ge råd och ställa samman planeringsunderlag till kommunerna. Länsstyrelserna har också en samordnande roll när det gäller statliga intressen och ska även förmedla underlag från statliga myndigheter till kommunerna. Det betyder att staten erbjuder kunskapsunderlag, men ytterst är det kommunen som genom sina lokala prioriteringar omsätter kunskapen i praktiska åtgärder.

[1] Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning. SGU-rapport 2009:24

De länsstyrelser som tidigare har arbetat fram regionala vattenförsörjningsplaner framhåller att det är en stor utmaning att omsätta planerna i praktiska åtgärder[2]. Detta beror till stor del på hur samhället valt att organisera planerings- och vattenförsörjningsarbetet mellan stat och kommun.

## 1.3 Vattenförsörjning i den fysiska planeringen

Samhällsplaneringen är ett viktigt verktyg för att långsiktigt säkerställa dricksvattenförsörjningen. Av Plan och bygglagens (PBL) tredje kapitel (3 kap. 1-4 §§ PBL) framgår att alla kommuner ska ha en aktuell översiktsplan som ger vägledning för beslut om användningen av mark- och vattenområden. Genom detta åligger det kommunerna ett stort ansvar för att skydda och förvalta våra vattenresurser.

Översiktsplanen anger hur den fysiska miljön avses utvecklas på lång sikt. Utifrån ett bra planeringsunderlag finns det i översiktsplanen goda möjligheter att ta hänsyn till tillgängliga vattenresurser i samband med planering av bostäder, industri, infrastruktur, avloppsinfiltration, ledningsdragning med mera[3]. Frågorna om vattenförsörjning och vattenresurser kan på detta sätt förankras, synliggöras och prioriteras jämfört med andra intressen.

Enligt miljöbalken (3 kap 12 §) ska Länsstyrelsen ställa samman utredningar, program och annat planeringsunderlag som har betydelse för hushållningen med mark och vatten i länet och som finns hos statliga myndigheter. Av SGUs rapport Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjningen framgår att SGU anser att länsstyrelserna bör ta fram regionala vattenförsörjningsplaner som underlag för den kommunala fysiska planeringen[4].

Region Gotland behöver därför i framtagandet av en ny översiktsplan redovisa och beakta de vattenresurser som pekats ut i den regionala vattenförsörjningsplanen. Genom att beakta prioriterade dricksvattenresurser i arbetet med samhälls- och infrastrukturplanering, prövning och tillsyn av vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet kan viktiga vattenresurser synliggöras och skyddet av dem kan beaktas i planeringen. Vattenresurserna kan också beaktas för prioriteringar av åtgärder i arbetet med förorenade områden eller prioritering av skydd av vattenresurser.

Boverket arbetar under 2018-2019 med att ta fram en vägledning om användningen av regionala vattenförsörjningsplaner, med ett planerat första utkast tidigt under 2019. Boverkets arbete kopplar till Havs- och vattenmyndighetens vägledning om utformningen av regionala vattenförsörjningsplaner, som också tas fram under 2018-2019.

## 1.4 Arbetets genomförande

Regional vattenförsörjningsplan har varit ett delprojekt under det särskilda åtgärdsprojektet Vatten på Gotland. Vatten på Gotland består av flera olika delprojekt för bättre vatten, och har under åren 2014-2017 drivits av Länsstyrelsen i Gotlands län tillsammans med Region Gotland. Projektet har finansierats med hjälp av Havsmiljöanslaget 1:11 från Havs- och Vattenmyndigheten.

[2] Fördelning av vatten i torkans spår – Havs och vattenmyndighetens rapport 2018:03
[3] Boverket https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planering-av-mark-och-vatten/vattenforsorjning/ 2018-11-13
[4] Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning. SGU-rapport 2009:24

Styrgruppen för Regional vattenförsörjningsplan har varit samma som för Vatten på Gotland, och har bestått av: Karin Fager och Kjell Norman, Länsstyrelsen samt Jan von Wachenfeldt, Ethel Forsberg/Johan Åberg och Patric Ramberg, Region Gotland.

Projektledare för arbetet har varit Frida Eklund, vattenhandläggare, Länsstyrelsen.

Samtliga kartor och GIS-analyser har tagits fram av Johan Lundberg, GIS-samordnare Länsstyrelsen.

Vidare har en projektgrupp knutits till arbetet. Projektgruppen har träffats vid sju tillfällen under 2016-2018. Under arbetets gång har en dialog förts med kontaktpersonerna i projektgruppen i olika grad.

I projektgruppen har följande personer varit med:
Elin Sander, klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen
Gösta Cedergren våtmarkshandläggare, Länsstyrelsen
Mona Agaton/Andreas Persson, kris och beredskapshandläggare Länsstyrelsen
Jonas Nilsson, miljöstrateg Region Gotland
Magnus Jönsson, enhetschef vatten och avfall, Region Gotland
Måns Persson, VA-granskare och enskild vattenförsörjning, Region Gotland
Susanne Bjergegaard Pettersson, avdelningschef vatten och avlopp, Region Gotland
Anna Törnfelt, ordförande LRF Gotland

Projektet startades upp i september 2016. Den 1 februari 2017 hölls en workshop med politiker och tjänstemän från Region Gotland, Länsstyrelsen, LRF, Livsmedelsverket, SGU, vattenråd samt några näringslivsorganisationer. Syftet med workshopen var att diskutera dels Gotlands viktiga vattenresurser, men även vilka åtgärder som Gotland behöver arbeta med framöver. Resultaten från workshopen har arbetats in i rapporten.

Vattenförsörjningsplanen har varit ute på remiss under perioden 28 mars -13 augusti 2018. Remissen skickades brett till 36 mottagare och 11 svar inkom till Länsstyrelsen. Alla remissinstanser som lämnat ett svar har helt eller delvis ställt sig bakom den Regionala vattenförsörjningsplanen. Länsstyrelsen ser det som mycket positivt att synpunkter kommit in i remissomgången och har utvecklat flera delar av dokumentet som en följd av inkommande svar. De delar som inte lyfts in i vattenförsörjningsplanen kommer att hanteras i det fortsatta arbetet.

## 1.5 Arbetets fortsättning

Ska Gotland klara av dagens och kommande utmaningar med vattenförsörjningen kommer det krävas ett gemensamt ansvar på alla nivåer i samhället. Det kommer att krävas stora insatser av både Region Gotland, Länsstyrelsen, nationella myndigheter, företagare samt enskilda för att trygga den långsiktiga vattenförsörjningen på Gotland.

Samarbetet mellan olika berörda myndigheter och aktörer är en viktig framgångsfaktor, och kommer att behöva fortsätta och intensifieras framöver. Länsstyrelsen kommer årligen genomföra uppföljningar av de listade åtgärderna tillsammans med Region Gotland och LRF. Förhoppningen är att en sådan uppföljning kommer visa var kommande insatser och eventuella åtgärdsmedel behövs. Länsstyrelsens önskemål är också att årligen genomföra uppföljning av åtgärderna på nationell nivå, eftersom ansvaret för vattenförsörjning av komplext och delas av många olika nationella myndigheter.

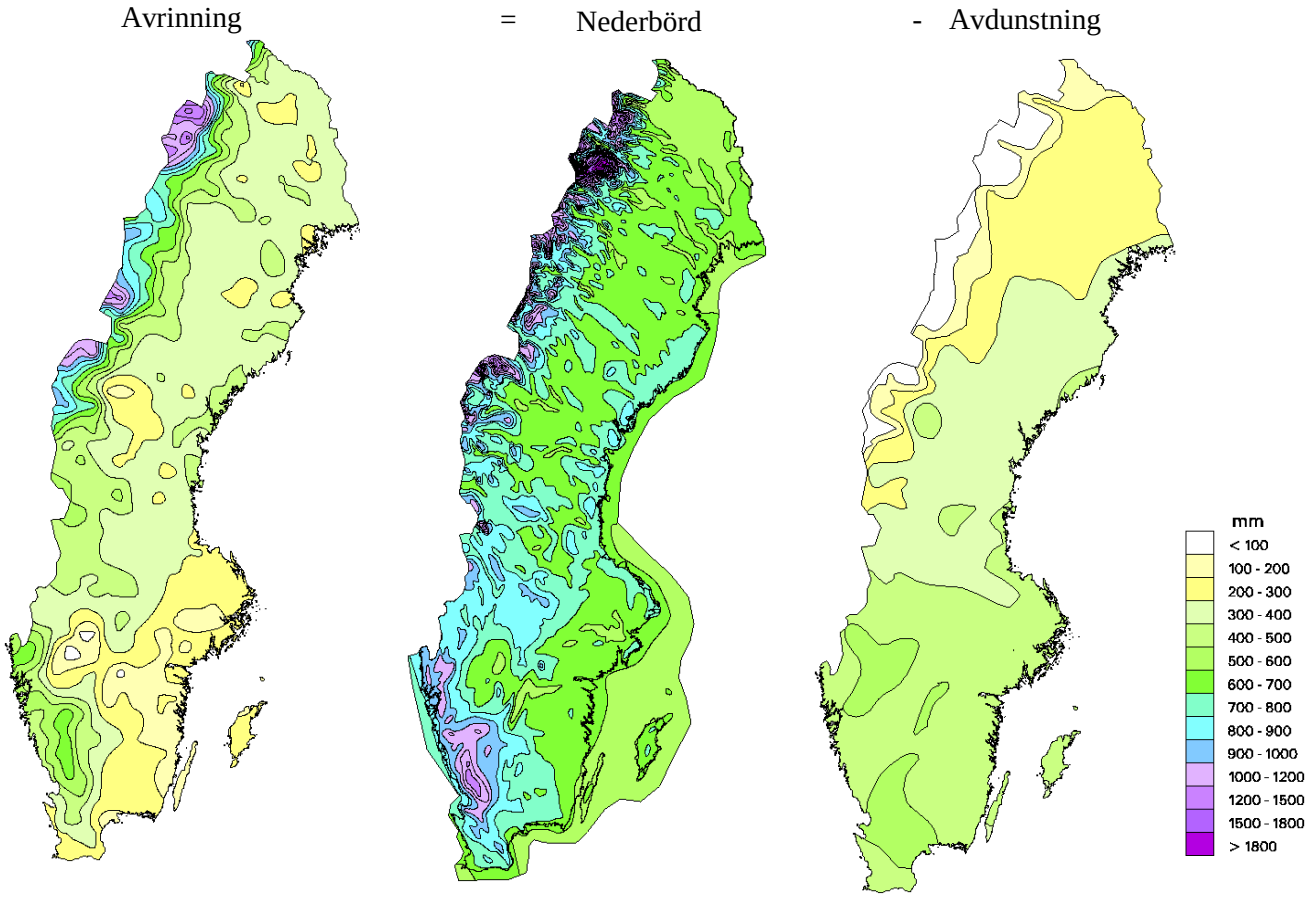
Den regionala vattenförsörjningsplanen kommer att behöva uppdateras när det framkommer nya kunskaper eller om förutsättningarna ändras. Nationellt pågår nu många

aktiviteter på flera myndigheter med koppling till vattenförsörjning och vattenbrist och efterhand kommer nya underlag att tas fram. Det är därför viktigt att en översyn av den regionala vattenförsörjningsplanen görs när de nya underlagen finns på plats. Länsstyrelsen gör bedömningen att en översyn bör göras vart sjätte år, i enlighet med vattenförvaltningens 6-års cykler.

# 2.Gotlands vatten

## 2.1 Vattenbalansen

Sveriges vattenbalans sammanfattas översiktligt i de tre kartorna nedan. Avrinningen är det som återstår av nederbörden efter att en viss del har avgått som avdunstning eller tagits upp av växtligheten[5]. Inget vatten kan försvinna. Avrinningen kallas också effektiv nederbörd eller nettonederbörd. Figuren visar att det finns stora variationer inom Sverige. Det är mindre nederbörd, mindre avrinning samt mer avdunstning i sydöstra Sverige jämfört med övriga Sverige. Detta medför att sydöstra Sverige är särskilt utsatt för variationer i nederbörd.



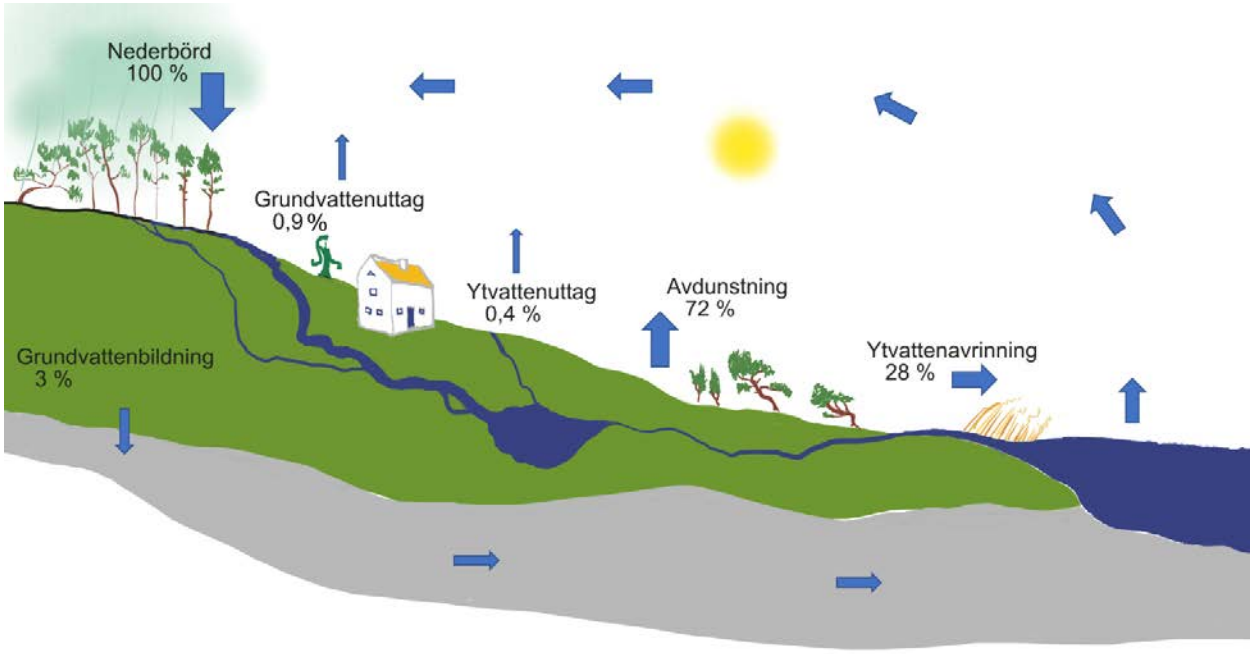

*Figur 1. Vattenbalansen i Sverige 1961-1990. Avrinning, eller nettonederbörden, är den mängd vatten som återstår av nederbörden efter avdunstning och när växterna tagit sitt. Avrinningen eller nettonederbörden på Gotland uppgår i medeltal till 150-200 mm per år, och under torrår kan den bli så låg som 0-100 mm[6]. Kartor från SMHI.*

Vattenbalansen gäller om den tidsperiod som studeras är så lång att tillfälliga variationer i nederbörd och temperatur, vattenuttag eller hur mycket vatten som finns lagrat som snö, markvatten eller grundvatten inte spelar någon roll[7]. I många fall kan avrinningen antas

[5] Sveriges hydrologi – grundläggande hydrologiska förhållanden- SMHI/Svenska Hydrologiska Rådet. 1993.
[6] Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. SGU 2017.
[7] Sveriges hydrologi – grundläggande hydrologiska förhållanden – Sten Bergström.

ungefär motsvara grundvattenbildningen, men det gäller inte om en stor del av nederbörden avrinner på markytan utan att tillföras grundvattnet. På Gotland bedöms en stor del av nederbörden just avrinna på ytan eller lagras i markvattnet under mycket kort tid. Nederbörden infiltrerar då snabbt och leds sedan via diken och kanaler till Östersjön. Ytavrinning är vanligt vid dels perioder med stora nederbördsmängder och dels vid skyfall efter en längre tids torka, då marken inte hinner ta upp den nederbörd som faller.

Figur 2 visar att en stor del av den nederbörd som faller över Gotland avdunstar samt rinner direkt ut i Östersjön.



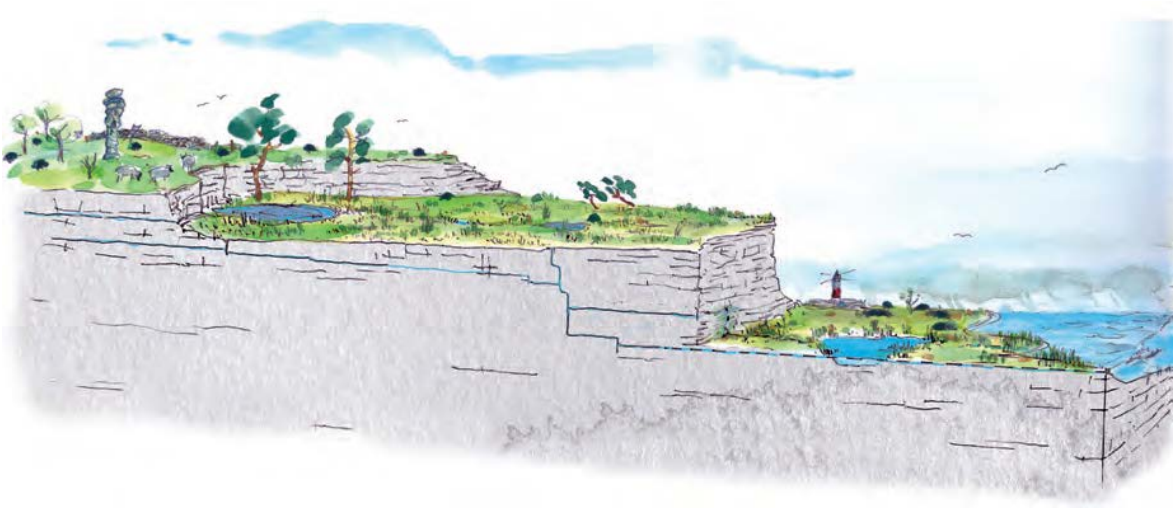

*Figur 2. En generell och mycket förenklad bild över vattnets kretslopp på Gotland. Av nederbörden (2273Mm$^3$/år) avdunstar ca 72% (1655 Mm$^3$/år), medan ca 28 % (636 Mm$^3$/år) rinner av som ytvattenavrinning. Den del av vattnet som rinner av lagras tillfälligt i marken som markvatten och grundvatten. Grundvattenbildningen i berg uppskattas till 3% (64 Mm$^3$/år) av årsnederbörden. I områden med tjockare jordlager uppskattas grundvattenbildningen dock vara betydligt större. Långt ifrån allt grundvatten som bildas är dock tillgängligt för vattenuttag. Det årliga uppskattade grundvattenuttaget (14,4 Mm$^3$/år) och ytvattenuttaget (6,4 Mm$^3$/år) är mycket små i jämförelse med den totala årsnederbörd som faller. Siffrorna kommer från SMHI, SGU samt avsnitt 3.*
*Illustration: My Mattsdotter Björk*

## 2.2 Grundvatten

Grundvatten bildas av att regn och smält snö tränger ner i marken och når ned till grundvattenzonen, där alla porer och håligheter i berg eller jord helt vattenfyllda.

På Gotland finns grundvatten framförallt i berggrunden. Det saknas stora vattenförande jordlager som till exempel rullstensåsar. Mäktiga jordlager förekommer generellt mycket sparsamt och de flesta områden har ett jorddjup på mindre än 5 meter. Detta gör att möjliga grundvattenuttag i jordlagren ofta är av marginell betydelse. De få sand- och grus avlagringar som finns är begränsade, men av lokal betydelse för både allmän och enskild vattenförsörjning. Med Gotländska mått mätt återfinns det större avlagringar i jord bland annat i Lärbro, Tingstäde, Östergarn, Stånga och Vamlingbo.

Transporten av vatten i kalkberggrunden sker endast i sprickor. Spricksystemen som kan föra vatten kan vara både horisontella och vertikala och förekomsten av vattenförande sprickor varierar. Kemisk vittring, så kallad karstvittring, kan bidra till att sprickorna vidgas. Detta medför att sprickorna blir starkt vattenförande. Stora eller karstpåverkade sprickor kan ha en hög genomsläpplighet och därmed också större förmåga att lagra vatten, men det är mer vanligt att sprickorna är små och att bergets innehåll av vatten är mycket litet.



*Figur 3. Grundvattentransport på Gotland. Eftersom de olika skiktens vattengenomsläppande förmåga varierar kommer vattnet att röra sig dels i sprickor, dels i olika nivåer, våningar. Illustration: ArtAnna.*

De tunna jordlagren innebär också att det finns snabba förbindelser mellan yt- och grundvattnet via bergets ytliga spricksystem och karstformationer. Detta medför också att Gotlands grundvatten ofta är ytligt och har korta uppehållstider. Grundvattnet har i sådana områden ett dåligt skydd mot föroreningar, är känsligt för påverkan och kvaliteten kan snabbt förändras efter till exempel ett kraftigt regn. Gotlands grundvatten har därför en hög sårbarhet jämfört med övriga landets.

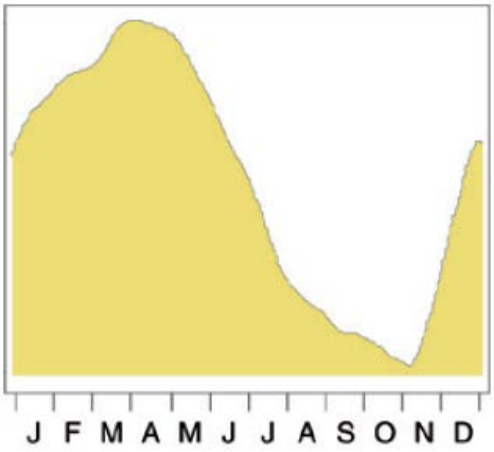
### 2.2.1 Grundvattenbildning

Grundvattenbildning är den process som leder till påfyllnad av grundvattenmagasinen. Grundvattenbildningens storlek beror på vilken jordart berget är täckt med, vilken mäktighet jordlagret har, samt om berget är sprucket och om grundvattenmagasinet är fullt eller inte.

Hur stor del av nettonederbörden som bildar grundvatten är osäkert. Teoretiskt sett kan hela nettonederbörden antas bilda grundvatten till jord, och SGU anger att den genomsnittliga grundvattenbildningen till magasin i jord på Gotland är ca 200 mm/år[8]. En stor del av detta vatten transporteras dock snabbt vidare till vattendragen. Variationerna mellan åren kan vara stora och under torra år kan grundvattenbildningen bli långt under 100 mm/år[9]. Vidare görs antagandet att 10 % av grundvattenbildningen till jordlagren utgörs av grundvattenbildningen till berg, dvs ca 20 mm/år[10]. Dock finns det områden där kalkberggrunden genom karstsprickor har en grundvattenbildning till berget på i stort sett hela nettonederbörden, samtidigt som det finns områden med främst märgelberggrund där grundvattenbildningen är under 10 mm/år.

[8] Våtmarker och grundvattenbildning. SGU-rapport 2017:01
[9] Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. SGU 2017.
[10] Våtmarker och grundvattenbildning. SGU-rapport 2017:01

Mängden vatten i grundvattenmagasinen varierar naturligt under året, vilket beror på att nederbörd, avdunstning och avrinning varierar över tid. Det finns återkommande årstidsmönster för grundvattenmagasinen, vilka kallas grundvattenregimer. Grundvattenregimerna beror av hydrogeologi och klimat, vilket gör att regimkurvorna ser olika ut beroende vart i Sverige man befinner sig. Grundvattenbildningen på Gotland sker huvudsakligen mellan november och april, vilket medför att grundvattennivån är högst under våren och lägst under hösten, se figur 4 [11].




*Figur 4. Grundvattennivåns genomsnittliga naturliga variationsmönster under året (regim) på Gotland. Grundvattennivån är som lägst i slutet av oktober. Grundvattenbildning sker sedan under november – april, vilket medför att grundvattennivån är som högst i mars/april. Variationerna beror på årstidsvariationer i avdunstning och växternas vattenupptag. Bild från SGU.*

### 2.2.2 Grundvattentillgång

Det är viktigt att hålla isär begreppen grundvattenbildning och grundvattentillgång eftersom långt ifrån allt grundvatten som bildas kan användas. Hur mycket vatten som finns att tillgå bestäms dels av hur mycket grundvatten som bildas och dels hur mycket grundvatten som kan magasineras i jord och berggrund.

I områden med liten magasinerande förmåga, som det ofta är på Gotland, styrs områdets grundvattentillgång mer av den magasinerande förmågan än av nederbörden[12].

Ett litet, eller snabbreagerande, grundvattenmagasin fylls snabbt och överskottet rinner vidare till ett vattendrag och vidare till Östersjön. Små magasin kan också tömmas mycket snabbt och är känsliga för perioder utan grundvattenbildning. I ett stort, eller långsamreagerande, magasin finns större möjligheter att lagra vatten. Det innebär att det finns vatten kvar även om det inte bildas något grundvatten under en längre tid. Generellt har de små magasinen främst betydelse för den enskilda vattenförsörjningen, medan de större magasinen har störst betydelse för den allmänna vattenförsörjningen.

Mark- och grundvatten i jordlagren har stor betydelse genom att tjäna som utjämningsmagasin för grundvattenbildningen. Jordtäcket kan lagra stora mängder nederbörd som över tid tillförs grundvattenmagasinen i berggrunden. Ur ett magasineringsperspektiv är det därför av stor vikt att bevara områden där jordlager finns.

Det innebär också att på ställen där det saknas jordtäcke är grundvattenmagasinen mindre, och risk för vattenbrist vid torrperioder blir hög.

[11] Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. SGU 2017
[12] Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. SGU 2017

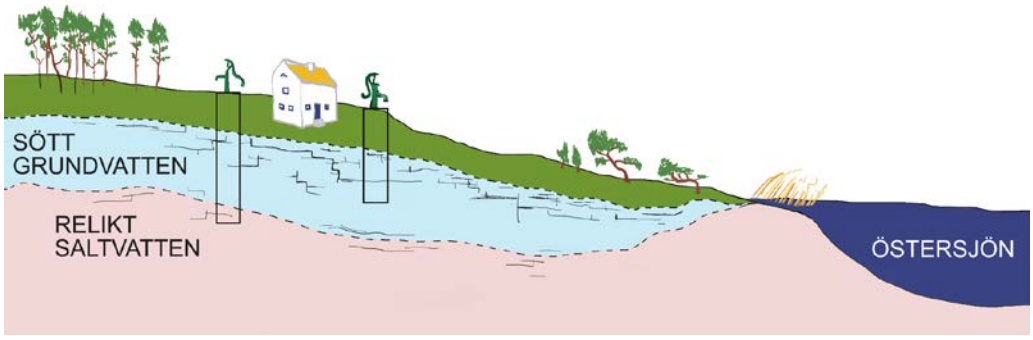
Problem med vattenförsörjningen riskerar att uppstå under år när grundvattennivåerna är lägre än normalt inför en längre period utan grundvattenbildning. Exempelvis är ett gott utgångsläge med höga grundvattennivåer under våren viktigt för att inte vattenbrist ska uppstå under sommaren. Det betyder också att vi är beroende av att vatten fylls på med jämna mellanrum. När det som 2015-2016 blir två torrår efter varandra blir sårbarheten påtaglig.

Stora områden på Gotland där det tidigare funnits våtmarker och myrar har dikats ut i syfte att odla marken. Markanvändningen och senare även bebyggelse har anpassats till det nya landskapet. Detta har naturligtvis påverkat vattenhållningen i landskapet och en naturlig utjämnande faktor vid torka och översvämningar är nu försvunnen. Under åren 2018-2020 har regeringen satsat särskilda pengar på våtmarker, där åtgärder för vattenhushållning och grundvattenbildning uppmuntras[13].

Lagring och magasinering av vatten kommer troligtvis att bli en viktig fråga för att trygga Gotlands vattenförsörjning i framtiden.

### 2.2.3 Överuttag och saltvatteninträngning

På Gotland är förhöjda kloridhalter vanligt och orsakas i huvudsak från påverkan så kallat relikt havsvatten. Relikt saltvatten är gammalt salt havsvatten som legat instängt i marken i flera miljoner år. Under Östersjöns utvecklig från istiden och fram tills idag har vattnets salthalt varierat. Det relikta saltvattnet som vi påträffar idag kan därför ha olika salthalt beroende på vilket skede i Östersjöns utveckling det kommer ifrån.



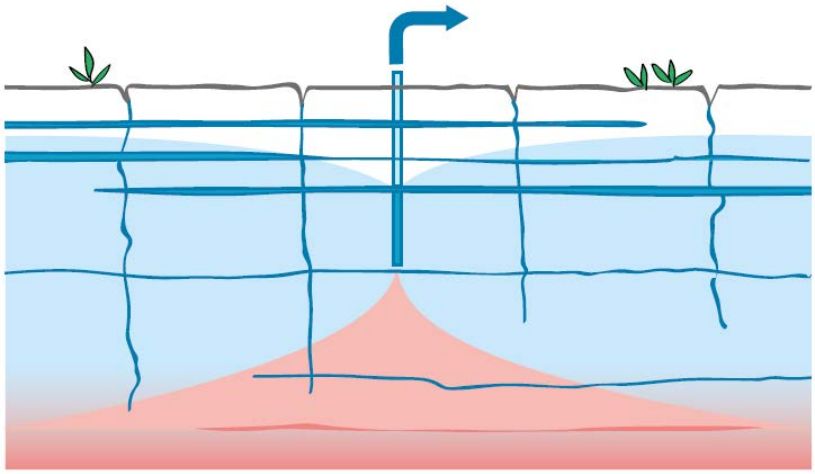

*Figur 5. Ett tvärsnitt av Gotlands berggrund som visar att det söta grundvattnet i kalkberggrunden vilar på ett tyngre och betydligt äldre salt relikt grundvatten. Observera att bilden är en principskiss. När fastighetsägare får in salt vatten i vattentäkten är det uteslutande det relikta havsvattnet och inte Östersjövatten som tränger in. På Gotland kan det salta vattnet påträffas relativt grunt under markytan. Illustration: My Mattsdotter Björk*

Om vattentäkten ligger nära kusten kan också Östersjövatten tränga in i brunnen, det gäller om brunnen ligger maximalt 300-500 meter från strandkanten. Det relikta saltvattnet kan också påträffas mycket nära stranden. Ofta är det relikt saltvatten som brunnsägaren drabbas av även nära kusten.

När uttaget av grundvatten överstiger den mängd grundvatten som bildas, är risken för påverkan från det underliggande salta grundvattnet stort. Följden blir att många brunnar som tidigare haft ett sött vatten riskerar att bli salta. Dessutom kommer det att bli allt svårare att undvika salt grundvatten vid nya brunnsborrningar. Förhöjd halt av klorid kan också vara en indikation på att man har borrat för djupt.

[13] http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/06/regeringen-satsar-200-miljoner-pa-att-forebygga-torka-och-pa-fordjupade-kartlaggningar-av-grundvattenresurser/

Alltför djupa brunnar kan få en direktkontakt med det relikta vattnet och då finns en risk att vattnet blir oanvändbart som dricksvatten. Stora avsänkningar av grundvattnet medför trycksänkningar som kan få det saltrikare relikta vattnet att röra sig uppåt i grundvattenmagasinet, se figur 6. Finns det vattenförande vertikala sprickor förenklas den uppgående transporten. På Gotland kan det påträffas salt vatten relativt grunt under markytan. Brunnar ska därför inte borras för djupa. Brunnsborrare måste ha kunskaper om på vilka djup saltvatten kan förväntas och anpassa brunnens djup efter detta. Enligt de regelverk som finns, främst miljöbalkens hänsynsregler och Normbrunn17 [14], ska brunnsborraren kontrollera vattnets salthalt under borrning för att undvika saltvattenuppträngning.



*Figur 6 från Region Gotland visar att vid tryckförändringar vid grundvattenuttag bildas en avsänkningstratt, en uppåtriktad gradient uppstår och saltrikare vatten kan strömma uppåt. Det kan göra brunnen obrukbar.*

För saltpåverkade brunnar ska det alltid göras en utvärdering av vilka åtgärder som är möjliga exempelvis att rotfylla nedre delen av brunnen i syfte att utestänga saltvattnet. Ofta är det också bättre att sprida ett uttag på flera brunnar och ibland kan även lågreservoarer medföra att man reducerar stora momentana uttag och på så sätt även reducerar risken för saltvattenuppträngning[15]. Om brunnen är saltpåverkad ska den åtgärdas eller sättas igen. Fastighetsägare ska inte installera filter för att minska salthalten eftersom risken för saltvatteninträngning i omkringliggande brunnar då ökar.

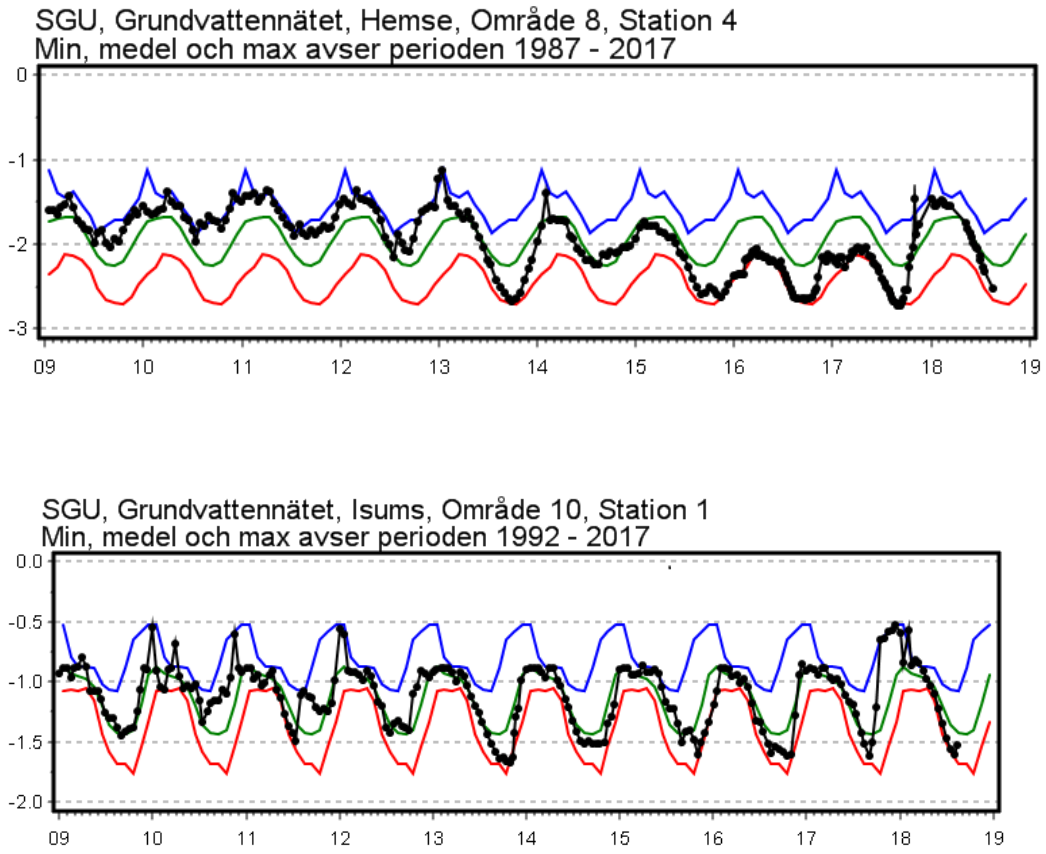
### 2.2.4 Miljöövervakning grundvattennivåer

SGU har fyra nationella grundvattennivåstationer på Gotland. Syftet med det nationella grundvattennätet är att studera grundvattennivåförändringar i förhållande till geologi, topografi och klimat. För små och snabbreagerande grundvattenmagasin görs mätningar i Isums, i närheten av Roma, samt i Stora Vede strax utanför Visby. För stora och långsamreagerande grundvattenmagasin görs mätningar i Hemse och på Gotska Sandön. Dessa fyra mätstationer ligger till grund för SGUs månadskartor där aktuella grundvattennivåer presenteras varje månad.

SGU har fått i uppdrag av regeringen att under 2018-2020 genomföra en utökad kartläggning och karakterisering av grundvattenresurser i särskilt utsatta områden. Som en del av detta uppdrag är det planerat att SGU ska bygga ut den nationella övervakningen av grundvattennivåer, även kallat grundvattennätet.

[14] Normbrunn 16 – Vägledning för att borra brunn. SGU 2016.
[15] Gotlands grundvatten och dricksvatten. Förutsättningar och utmaningar inför framtiden. Region Gotland. 2016.

Under 2014 startade länsstyrelsens regionala miljöövervakningsprogram för grundvattennivåer. Sedan starten har tio stycken nivåloggrar har placerats ut i grundvattenrör i Fole, Hejnum, Ronehamn, Fårö (2 stycken), Ljugarn, När, Endre, Nisseviken och Tingstäde. Syftet med Länsstyrelsens grundvattennivåövervakning är att övervaka förändringar i grundvattennivåer samt komplettera SGUs nationella övervakning. Programmet fokuserar därför på att mäta grundvattennivåer i områden med mindre grundvattentillgångar, dvs främst kustnära områden med exploateringstryck och många enskilda brunnar. I programmet kommer även Gotlands speciella förhållanden att övervakas, exempelvis områden med små magasin och litet jordtäcke vilket ger snabba nivåförändringar.

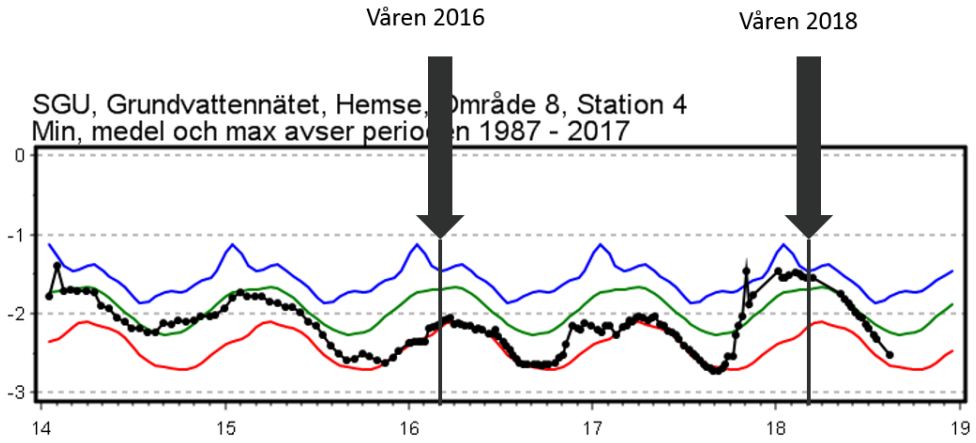



*Figur 7. Uppmätta grundvattennivåer i ett större långsamreagerande magasin, Hemse, respektive ett mindre snabbreagerande reagerande magasin, Isums.*
*X-axeln visar år 2008-2019 och y-axeln visar grundvattennivåer under markytan. Den blåa linjen är maxvärde, den gröna linjen är medelvärde och den röda linjen är minvärde för perioden 1987-2017. Den svarta linjen visar uppmätta grundvattennivåer.*

Grundvattennivåerna i ett större magasin, som exemplet Hemse i figur 7, varierar mer dämpat. Sedan sommaren 2015 har de uppmätta grundvattennivåerna i Hemse varit mycket under de normala. De stora nederbördsmängderna under september och oktober 2017, hjälpte till att höja grundvattennivåerna, men under den torra och varma sommaren 2018 sjönk nivåerna igen.

Grundvattennivåerna i ett mindre magasin, som exemplet Isums i figur 7, reagerar snabbare på nederbörden, men är också mer beroende av kontinuerlig påfyllnad, eftersom magasinet är mindre.

På Gotland är en stor del av grundvattenmagasinen, både i jord och berg, snabbreagerande. Däremot bedöms de större allmänna vattentäkterna ta sitt vatten från mer långsamreagerande magasin.




*Figur 8, illustrerar betydelsen av nederbörd vid rätt tidpunkt och vikten av kontinuerlig påfyllnad av grundvattenmagasinen. Figuren visar uppmätta grundvattennivåer i ett större långsamreagerande magasin, Hemse. X-axeln visar år 2014-2019 och y-axeln visar grundvattennivåer under markytan. Den blåa linjen är maxvärde, den gröna linjen är medelvärde och den röda linjen är minvärde för perioden 1987-2017. Den svarta linjen visar uppmätta grundvattennivåer.*

Det riskerar att uppstå problem för vattenförsörjningen om en längre period utan större grundvattenbildning infaller under perioder när grundvattennivåerna redan är lägre än normalt, se vidare exempel i figur 8. Höga grundvattennivåer under våren är ett gott utgångsläge för att vattenbrist inte ska uppstå under sommaren. Vid ett scenario då en mycket torr sommar (som sommaren 2018) skulle infalla efter en vår med låga grundvattennivåer (som våren 2016) skulle troligen grundvattennivåerna understiga miniminivåerna för den längre perioden och vattenbrist riskera att uppstå. Det är därför av stor vikt att scenarios med flera torrår på varandra tas hänsyn till vid vattenplanering och olika typer av prövningar.

## 2.3 Grundvattnets kvalitet

### 2.3.1 Miljöövervakning grundvattenkemi

Miljöövervakningen av grundvattenkemi på Gotland består av flera delar.

Sedan år 2007 har Länsstyrelsen, i samarbete med Region Gotlands teknikförvaltning, inom ramen för den regionala miljöövervakningen kompletterat den allmänna råvattenkontrollen med screeningar av olika miljögifter.

Region Gotland ansvarar själva för sitt egenkontrollprogram i råvattnet för de allmänna vattentäkterna. Analys görs regelbundet av allmän kemi, bekämpningsmedel samt mikrobiologi. Råvatten är det obehandlade vatten som tas direkt från vattentäkten före rening. Region Gotland ansvarar för att vattenkvaliteten följer Livsmedelsverkets föreskrifter[16] fram till fastighetsgräns och sätter därför in olika typer av reningssteg vid behov.

[16] Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30

Vart femte år genomför Region Gotlands miljö- och hälsoskyddsförvaltning en undersökning av 100 enskilda vattentäkter på Gotland. Syftet är att översiktligt få reda på statusen på det gotländska dricksvattnet som kommer från egen brunn och hur kvaliteten ändras över tid. Undersökningen, som fått namnet 100-undersökningen, sker på sensommaren då grundvattennivåerna är som lägst. Vattentäkterna är slumpvis utvalda. Den senaste 100-undersökningen genomfördes år 2015[17]. Då kompletterade SGU undersökningen med analyser i ytterligare 100 vattentäkter, vilket betyder att underlaget 2015 är analyser från 200 enskilda vattentäkter.

I SGUs nationella miljöövervakning av grundvatten på Gotland ingår en station som provtas två gånger per år samt två stationer som provtas en gång vart sjätte år. Stationerna analyseras alltid med ett baspaket samt vid vissa tillfällen metaller och organiska föreningar. Stationerna i den nationella miljöövervakningen är utvalda inom opåverkade områden.

### 2.3.2 Mikrobiologi

Mikroorganismer i grundvattnet kan begränsa dess användbarhet som dricksvatten på grund av risken för negativa hälsoeffekter.

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, och om de 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.

”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 bero på gödselhantering och enskilda avlopp. Samband mellan bristfälliga avlopp och föroreningar i den egna brunnen är vanligt.

100-undersökningen från 2015 visar på att nästan 30 % av de enskilda vattentäkterna var otjänliga med avseende på mikrobiologi, och cirka 50 % var tjänliga med anmärkning. Om man räknar med att cirka 20 000 st permanent boende gotlänningar har enskilt vatten, betyder det att cirka 6 000 gotlänningars dricksvatten är otjänligt med avseende på mikrobiologi.

Mitt under provtagningsperioden av senaste 100-undersökningen kom några dagar med kraftig nederbörd, vilket medförde ett sämre resultat vad gäller mikrobiologisk påverkan. Vid stora nederbördsmängder kan ytvattnet snabbt tränga ner i berggrunden och nå vattentäkterna utan att någon rening hinner ske under transporten. Brunnskonstruktionen är också viktig för att förhindra inträngande ytvatten. Resultaten bekräftar tidigare års slutsatser att de gotländska vattentäkterna generellt är mycket föroreningskänsliga och att kvalitetsförändringar kan ske snabbt.

Enligt SGUs bedömningsgrunder för grundvatten uppvisar 6 % av de svenska enskilda vattentäkterna i berg otjänligt vatten med avseende på mikrobiologi[18]. Resultatet från 100-undersökningen visar alltså på att Gotlands naturgivna förutsättningar med tunna jordtäcken och sprickrik berggrund ökar risken för mikrobiologisk påverkan på grundvattnet.

[17] 100-undersökningen. Dricksvattenkvalitet i 100 enskilda vattentäkter 2015. Region Gotland
[18] Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01

Mikrobiologi är inte med bland de parameter som ska bedömas inom vattenförvaltningens arbete med miljökvalitetsnormer och statusklassning[19]. Detta medför att det finns ett behov av att problemen med mikrobiologi på annat sätt uppmärksammas på ett nationellt plan.

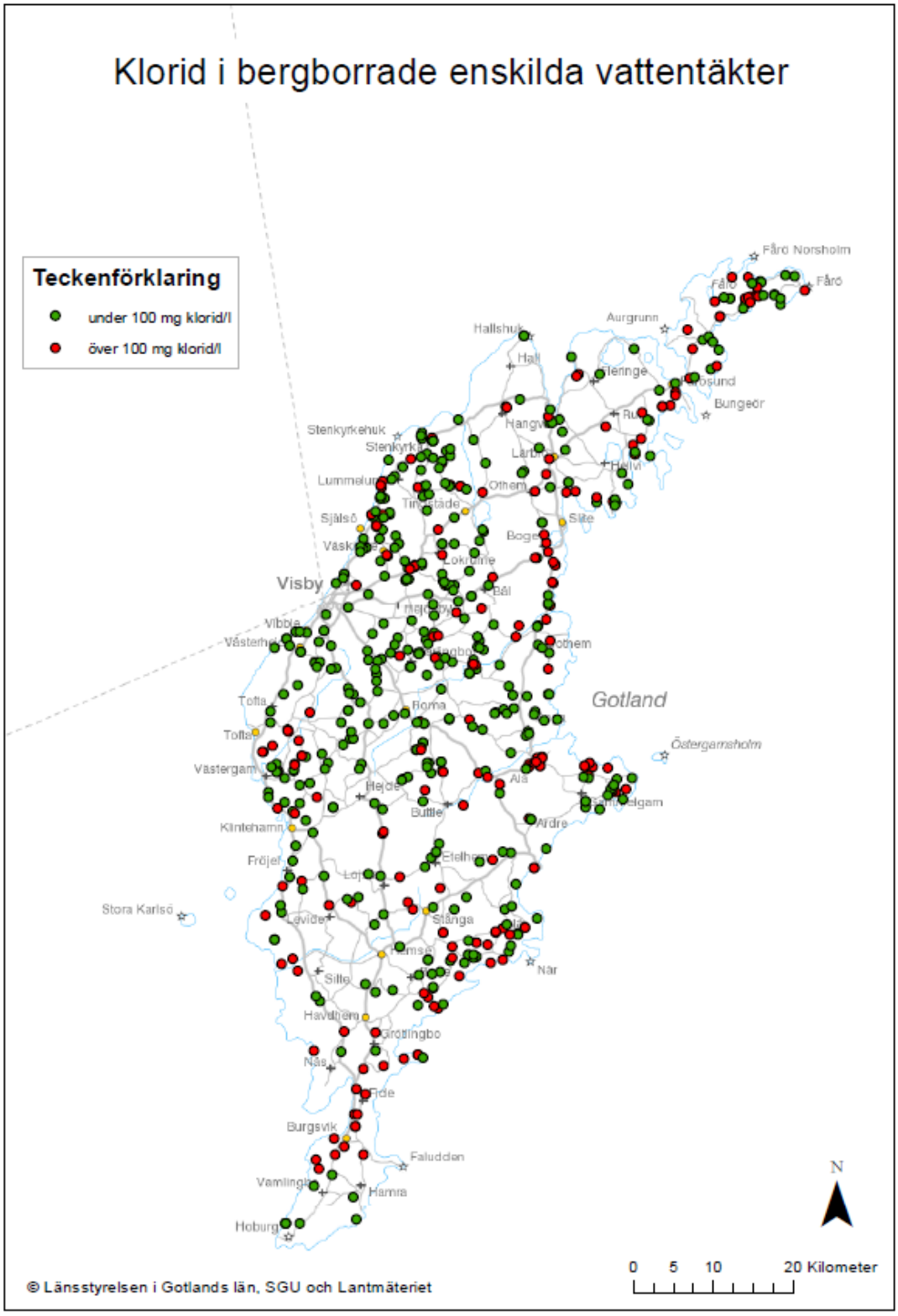
### 2.3.3 Klorid

Höga halter av klorid i grundvattnet begränsar dess användbarhet som dricksvatten på grund av salt smak. Dessutom verkar salthalten korroderande på till exempel rör och hushållsmaskiner. Gränsen för att känna salt smak varierar men oftast anges smakgränsen till 300 mg klorid/l. Livsmedelsverket anger att kloridhalter över 100 mg/l innebär att vattnet är tjänligt med anmärkning[20]. SGU anger dock att kloridhalter redan över 50 mg/l är en indikation på påverkan från relikt saltvatten[21].

100-undersökningen visar vidare att 26 % av de gotländska enskilda vattentäkterna har kloridhalter över 100 mg/l och 10 % av alla vattentäkter hade kloridhalter över smakgränsen på 300 mg/l.

Enligt SGUs bedömningsgrunder för grundvatten uppvisar 6 % av de svenska enskilda vattentäkterna i berg kloridhalter mellan 100-300 mg/l, och 3% kloridhalter över 300 mg/l[22]. Resultaten från klorid från 100-undersökningen visar att saltvatteninträngning i vattentäkterna är betydligt vanligare på Gotland jämfört med övriga Sverige.

[19] Föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten.SGU-FS 2016:1
[20] Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30
[21] Föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten.SGU-FS 2016:1
[22] Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01




*Figur 9. Förhöjda kloridhalter är mycket vanligt i de gotländska enskilda vattentäkterna. Förhöjda kloridhalter finns över hela Gotland, och inga områden är mer påverkade än andra. Det finns risk för att dessa vattentäkter blir mer påverkade framöver med klimatförändringarna eftersom låga grundvattennivåer ger större risk för relikt saltvatten, se vidare under klimatavsnittet. Dataunderlag: 100-undersökningen och SGUs kemiarkiv.*

Att så stor del av vattentäkterna är påverkade av relikt saltvatten på Gotland är ett problem som behöver arbetas vidare med. Flera av de åtgärder som föreslås i åtgärdsavsnittet har också en direkt koppling till åtgärder för saltvattenpåverkat grundvatten.

### 2.3.4 Bor

Naturligt förhöjda halter av bor i grundvattnet är relativt vanligt förekommande på Gotland och har under de senaste åren uppmärksammats allt mer.

Bor finns naturligt i berggrunden, och höga halter förekommer förutom på Gotland även i Skåne. SGU anger dock att dataunderlaget är begränsat och att det inte kan uteslutas att höga halter även förekommer i andra områden i Sverige[23]. SGU bedömer vidare att förhöjda halter återfinns i sedimentär berggrund, ofta i samband med högt pH samt höga natrium- och magnesiumhalter.

Höga halter av bor grundvattnet kan begränsa dess användbarhet som dricksvatten på grund av risken för negativa hälsoeffekter. Livsmedelsverket anger att borhalter över 1 mg/l medför att vattnet är otjänligt som dricksvatten inom den allmänna vattenförsörjningen samt för livsmedelsanläggningar[24]. Det finns inget riktvärde för bor för enskild vattenförsörjning. WHO anger 2,4 mg/l som hälsomässigt riktvärde för bor och det är även den gräns som Livsmedelsverkets toxikologer med dagens kunskap, anser vara den hälsomässiga gräns under vilken dricksvattnet kan användas utan inskränkningar[25].

Livsmedelsverket gör alltså bedömningen att borhalter under 2,4 mg/l inte utgör någon risk för människors hälsa. Ligger borhalterna över 2,4 mg/l vid enskild vattenförsörjning bör dricksvattnet inte användas för dryck och matlagning.

100-undersökningen visar att drygt 30% av de gotländska enskilda vattentäkterna har halter över 1 mg/l. Av Gotlands registrerade livsmedelsanläggningar är det cirka 10% som har ett värde över 1 mg/l, vilket därmed gör vattnet otjänligt för denna grupp. Under 2008 tvingades ett antal allmänna grundvattentäkter stängas på grund av förhöjda halter av bor. Bor är svårt att åtgärda, det blir stora processförluster samtidigt som reningsmetoden är dyr. I de allmänna vattentäkterna görs bedömningen att halterna av bor har ökat under perioden med låga grundvattennivåer, dvs perioden 2016-2017.

Det behöver utredas var bor kommer från samt vilka hälsorisker det innebär för den del av befolkningen på Gotland som har enskilda borpåverkade dricksvattenbrunnar. Det behöver också tydliggöras om det är olika risker för kvinnor, män, flickor och pojkar. Det behöver ytterligare kartläggas hur utbredd problematiken är och om samband finns med märgel/kalksten respektive påverkan från relikt saltvatten och låga grundvattennivåer. Det behöver också tydliggöras hur enskilda på bästa sätt kan rena dricksvattnet från förhöjd halt av bor.

### 2.3.5 Bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel i grundvattnet begränsar dess användbarhet som dricksvatten. Livsmedelsverket anger att halter över 0,1 ug/l för enskilda substanser eller över 0,5 ug/l för summan av substanser innebär att vattnet ska klassas som otjänligt som dricksvatten.

[23] Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
[24] Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30
[25] Förhöjda borhalter på Gotland. Livsmedelsverket skrivelse dnr 2017/01468

De bekämpningsmedel som oftast påträffas i grundvattnet i Sverige och på Gotland är BAM (2,6-diklorbensamid) och bentazon.

För vissa substanser tar nedbrytningsprocessen mycket lång tid. Detta innebär att en del substanser och dess nedbrytningsprodukter som varit avregistrerade/förbjudna sedan länge, till exempel BAM som är en nedbrytningsprodukt av ämnet diklobenil, finns kvar i mark och grundvatten under lång tid efter att avregistrering skett. Ogäsmedlet bentazon är fortfarande idag godkänt för användning, men används i en betydligt mer begränsad omfattning än för 10 år sedan eftersom det är ett dyrt och opraktiskt bekämpningsmedel.

Region Gotland analyserar bekämpningsmedel i råvatten i kommunala vattentäkter vart tredje år. I några vattentäkter återfinns återkommande förhöjda halter av främst bentazon och BAM. Vid senaste 100-undersökningen i enskilda vattentäkter analyserades BAM och bentazon även i 40 enskilda vattentäkter i jordbruksområden. Bentazon påvisades då i fyra vattentäkter och BAM i en vattentäkt, men inga värden var över riktvärdet.

### 2.3.6 Miljögifter

Miljögifter är ett samlingsnamn för ämnen som har en negativ påverkan på miljön och människors hälsa. Generellt har ökad uppmärksamhet erhållits under de senaste åren vad gäller den ökade risken för spridning av kemiska ämnen till yt- och grundvatten. De analysresultat som vi ser genom screeningar av grundvatten bekräftar bilden av att vi får i oss många substanser i låga halter. Idag saknas kunskaper om hur den cocktailen påverkar oss och andra levande varelser i miljön.

| År | Ämne | Antal kommunala vattentäkter | Fynd |
|---|---|---|---|
| **2007-2009** | Metaller | 26 | Bor (5 vtntäkter otjänliga) |
| **2008** | Läkemedel | 3 | Inget detekterbart |
| **2009** | Bek medel - golfbanor | 1 | Inget detekterbart |
| **2010** | Dioxiner | 26 | Detekterat i 3 vattentäkter, där 1 var över gränsvärdet |
| **2010** | Nonylfenol | 2 | Inget detekterbart |
| **2012** | PAH:er | 27 | Inget detekterbart |
| **2013** | Läkemedel o pesticider | 4 | Inget detekterbart |
| **2014** | Äldre bek medel, typ DDT | 26 | Inget detekterbart |
| **2014** | Läkemedel | 1 | Alfuzosin, codeine, diphenhydramine, flecainide, haloperidol, memantine, sulfamethoxazol, terbutaline, trimethoprim detekterat, dock långt under riktvärde. |
| **2015** | PFAS (regeringsuppdrag) | 27 | Inget över riktvärdet |
| **2015** | Bekämpningsmedel (regeringsuppdrag) | 5 (större enskilda) | 2 återfynd |
| **2016** | Läkemedel | 27 | Karbamazepin (10 vtntäkter), Fluconazole (5 vtntäkter) och paracetamol (3 vtnntäkter) detekterat, dock långt under riktvärde. |
| **2017** | Fenolära ämnen | 27 | Oktylfenol detekterat i 1 vattentäkt, dock långt under gränsvärdet. |

*Tabell 10. Länsstyrelsens miljögiftsscreeningar i kommunala grundvattentäkter 2007-2017.*

I tabell 10 ses en sammanställning över de screeningar som genomförts i grundvattnet de senaste åren.

Vid analys av metaller uppmättes på flera ställen förhöjda halter av bor (läs vidare om bor under avsnitt 2.3.4). Region Gotland har nu åtgärdat de kommunala dricksvattentäkter där förhöjda halter av bor uppmätts.

Vid analys av dioxin påträffades dioxin i tre av 26 provtagna vattentäkter. Detta beror troligtvis på lokalt förorenade områden i vattentäkters närhet. I två av täkterna var halterna mycket låga. I en täkt var halterna på en sådan nivå att konsumtion av råvatten från täkten överskrider vad som är lämpligt sett utifrån det tolerabla dagliga intaget av dioxin från vatten (>10 %). Vattentäkten har kort efter provtagningen försetts med ett reningsfilter.

Via miljögiftsscreening i en grundvattentäkt upptäcktes 2014 läkemedelsrester i låga halter. Under hösten 2016 analyserades därför läkemedel i samtliga kommunala yt- och grundvattentäkter. I 10 st grundvattentäkter detekterades då karbamazepin (lugnande), i 5 grundvattentäkter detekterades fluconazole (mot svamp) och i tre grundvattentäkter detekterades paracetamol (smärtstillande). Samtliga halter var dock låga och långt under riktvärdet. Region Gotland har en läkemedelskommitté med representanter från apotek och läkare som förskriver mediciner. De provtagningar och analyser av läkemedel som gjorts på Gotland av länsstyrelsen inom miljöövervakningen har presenterats för kommittén som kunskapsunderlag. Den troliga orsaken till fynd av läkemedelsrester är påverkan från enskilda avlopp. Kopplingen enskilda avlopp, läkemedelsrester och påverkan på grundvatten är en fråga som behöver lyftas nationellt, till exempel inom vattenförvaltningsarbetet.

Vid analys av fenolära ämnen gjordes ett återfynd av oktylfenol i en grundvattentäkt, dock i mycket låga halter.

Vad gäller klororganiska föreningar, bekämpningsmedel från golfbanor, nonylfenol, PAH:er, äldre bekämpningsmedel (som t.ex. DDT) och PFAS har inga värden över gränsvärdet uppmätts i råvattnet i de kommunala dricksvattentäkterna.

### 2.3.7 Hårt vatten

Till följd av kalkberggrunden är det vanligt att det gotländska grundvattnet är hårt, vilket medför höga halter av kalcium och magnesium. Dessa höga halter kan begränsa grundvattnets användbarhet som dricksvatten främst på grund av tekniska problem. Livsmedelsverket anger att kalciumhalter över 100 mg/l liksom magnesiumhalter över 30 mg/l medför att vatten bedöms vara tjänligt med anmärkning.

## 2.4 Ytvatten

Ytvatten är ett samlingsnamn för det vatten som finns i sjöar och vattendrag. Det bildas främst genom att regn och smält snö rinner av från omgivande markområden och förs i riktning mot landskapets lågpunkter. Utströmmande grundvatten bidrar också till ytvattenbildningen. Ett avrinningsområde är det landområde, inklusive sjöar, som avvattnas till havet via samma vattendrag.

Jämfört med övriga Sverige är Gotland relativt ytvattenfattigt. De största sjöarna, Bäste-, Tingstäde- och Fardumeträsk återfinns alla på norra Gotland. Vid Lojsta finns en grupp småsjöar, som är mycket små samtidigt som de efter gotländska förhållanden är relativt djupa. Sjöarna på Gotland har som regel en god vattenkvalitet, endast ett fåtal har problem med förhöjda närsalthalter.

Det finns 20 vattendrag med ett avrinningsområde större än 20 $km^2$. Tillsammans avvattnar de 20 åarna en yta av ca 2000 $km^2$ eller 64 % av öns totala areal. Det största vattendraget, Gothemsån, har ett avrinningsområde om 490 $km^2$ och en medelvattenföring på 3,93 $m^3/s$. Den låga sommarnederbörden i kombination med hög avdunstning påverkar vattendragens vattenföringsmönster. De flesta vattendragen blir

torrlagda eller i det närmaste torra så gott som varje sommar. Denna effekt förstärks av de omfattande utdikningar som ägt rum på Gotland. Endast ett fåtal av de gotländska vattendragen uppvisar god vattenkvalitet. Huvudorsaken är den tidigare utdikningen av våtmarker samt kanalisering och uträtning av vattendragen.

Inget ytvatten från vattendrag används för kommunal vattenförsörjning, men däremot använder lantbruket vatten från vattendragen i högflödesperioder för att fylla anlagda vattenmagasin.

## 2.5 Kustvatten

Generellt har kustvattnet längs Gotlandskusten, liksom Östersjön som helhet, problem med övergödning, främst orsakad av lantbruk, avlopp och skogsbruk. Problematiken är särskilt påtaglig i grunda havsvikar. Belastning av näringsämnen sker direkt från landbaserade källor, via inlandsvattnet, internbelastning från sediment och från utsjön. Känsligheten för påverkan av gödande ämnen från land skiljer mycket mellan olika kustvattenförekomster bland annat beroende på vattenutbytet med utsjön. I vissa vattenförekomster är möjligheterna att påverka näringshalterna med hjälp av lokala åtgärder i exempelvis tillrinnande vattendrag goda, i andra mycket små. Det är därför viktigt att identifiera och skilja på de kustvattenförekomster som är påverkade av lokal belastning och därmed möjliga att åtgärda genom lokala insatser, och kustvattenförekomster som främst påverkas av tillståndet i Östersjön som helhet. Ett stort antal farliga ämnen, miljögifter, förekommer i havsmiljön. Exempel på ämnen är dioxiner, PCB, olika metaller och tributyltenn, som i många fall är stabila och inte bryts ned. Detta medför att det i många fall är historiska källor som är ansvariga för dagens miljöstatus.

Under de senaste åren har avsaltning av Östersjövatten genom omvänd osmos diskuterats som möjlig dricksvattenlösning för både allmän och enskild vattenförsörjning på Gotland. Omvänd osmos innebär att vattnet görs fritt från till exempel metallsalter och joner och att slutprodukten i princip liknar destillerat vatten. För att motverka risk för korrosion och i viss mån även för att förbättra smaken måste mineraler (vanligen kalcium) tillsättas det vatten som framställts genom osmos. Avsaltningsanläggningar har relativt stora energibehov.

Tekniken med avsaltat havsvatten har använts i Sverige under relativt lång tid men då framför allt på mindre anläggningar på öar i Stockholms skärgård med brist på sötvatten. Tekniken används också storskaligt i många länder, exempelvis Malta, Frankrike och Spanien.

På Gotland finns allmänna avsaltningsanläggningar i Kvarnåkershamn (klart 2019) och i Herrvik. Region Gotland har i VA-strategin som antogs 2017 [26] angett att den allmänna dricksvattenförsörjningen i första hand ska baseras på sötvatten (grundvatten och ytvatten). Havsvatten ska användas när det inte är möjligt att nyttja yt- och grundvattenresurser, och då i första hand för uppblandning med sötvatten.

I problemområden, utanför kommunalt VA-nät, har flera enskilda fastighetsägare påbörjat diskussionen kring att lösa dricksvattnet med gemensamma enskilda avsaltningsanläggningar. Avsaltning av havsvatten är dock en avancerad teknik, med behov av kontinuerlig service, vilket medför att detta är en lösning som kan vara mindre lämplig för privat regi.

[26] Region Gotland. Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030

Östersjön som råvattenkälla kan vara förenat med vissa problem, även om Livsmedelsverket 2016 konstaterade att det inte finns några hälsorisker med att dricka vatten som framställts ur avsaltat havsvatten[27]. Livsmedelsverket anger att vid en varierad kosthållning medför användningen av dricksvatten framställt genom omvänd osmos varken positiva eller negativa hälsoeffekter på befolkningsnivå, med avseende på intaget av mineralerna kalcium (Ca), kalium (K) och magnesium (Mg).

Effektiviteten på avsaltningsverken är cirka 50 %, det vill säga att det krävs cirka 100 L havsvatten för att tillverka 50 L avsaltat råvatten. Det resterande vattnet kallas rejektvatten eller koncentrat och återförs till Östersjön efter rening. I vissa fall finns även ett fällningssteg där partiklar vid behov flockas och leds till kommunalt reningsverk. Koncentratet består av de partiklar som avskilts från råvattnet vid beredning, dvs suspenderade ämnen, salter, näringsämnen m.m. Halterna i koncentratet är cirka dubbelt så höga då det koncentreras upp i halva volymen. Koncentratets påverkan på kustvattenmiljön bedöms ofta som liten eftersom utspädningseffekterna är stora. Men frågan är inte tillräckligt utredd. Uppföljning av större avsaltningsverk i Östersjöns brackvattenområdet saknas. Förutsättningarna för hur kustmiljön påverkas bestäms bland annat av de lokala förutsättningarna som till exempel bottentopografi, djup, struktur, lutning, ström- och vindförhållanden samt närhet till känsliga habitat. Våren och sommarens algblomningar kan påverka avsaltningsprocesserna negativt, bland annat genom igensättning av filter samt problem med algtoxiner. Att anlägga intagsledningar till avsaltningsverk på djupare vatten istället för grunda havsvikar kan vara ett sätt att minska problemen samtidigt som man får svalare vattentemperaturer.

Jordbruksverket anger att bevattning med salthaltigt havsvatten från Östersjön genomförs i viss omfattning på Gotland [28], vilket vidareutvecklas under avsnitt *3.5 Bevattning.*

[27] https://www.livsmedelsverket.se/om-oss/press/nyheter/pressmeddelanden/ofarligt-att-dricka-avsaltat-havsvatten
[28] Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Jordbruksverket rapport 2018:18

# 3.Gotlands vattenbehov och vattenuttag

Totalt uppskattas vattenanvändningen på Gotland till 20,8 miljoner $m^3$/år, varav cirka 3,8 miljoner $m^3$/år produceras inom det kommunala nätet. Statistik om vattenuttag och vattenanvändning i Sverige tas fram av Statistiska Centralbyrån (SCB) vart femte år, och siffrorna som används nedan kommer i huvudsak därifrån[29].

SCB anger att Gotland är ett relativt litet område i statistiken, vilket gör att urvalet kan påverka siffrorna. Det är tydligt att det finns felkällor i materialet, och att kunskaperna om vattenuttag och vattenanvändning generellt behöver öka.

| **Användargrupp** | **Behov år 2015 $Mm^3$/år** |
|---|---|
| **Hushåll (permanent och fritidsboende)** | |
| Kommunalt | 2,5 |
| Enskilt | 1,2 |
| **Djurhållning** | |
| Kommunalt | 0,2 |
| Enskilt | 1,3 |
| **Övrig användning med besöksnäringen** | |
| Kommunalt | 1,3 |
| Enskilt | Ingen uppgift |
| **Industrin processvatten** | |
| Kommunalt | 0,3 |
| Enskilt | 5,8 |
| **Bevattning** (magasinering i befintliga dammar) | 5,0 |
| **Kalkindustrin** (länshållning, bortledning) | 3,2 |
| **Totalt** | **20,8** |

*Tabell 11. Total vattenanvändning per användargrupp i Gotlands län år 2015. Siffror från SCB har kompletterats i de fall där bättre kunskap finns. Övrig användning omfattar vattenförluster i det allmänna nätet, samt offentlig förvaltning, bygg, varuhandel, hotell och restaurang samt hela besöksnäringen, här saknas helt uppgifter om vattenbehov för de med enskilt vatten.*

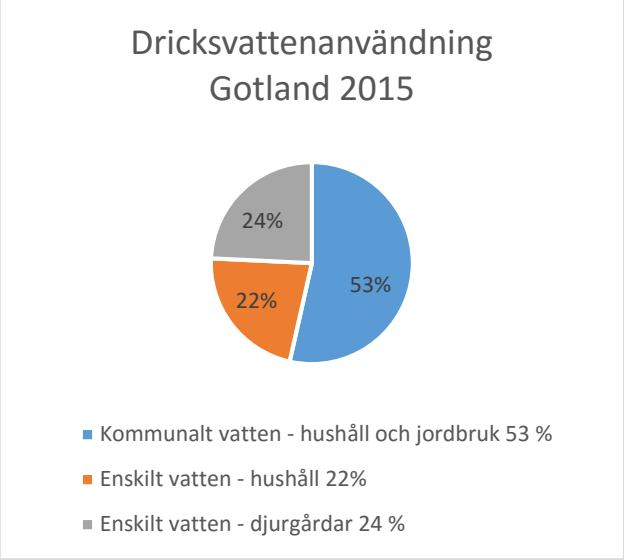
Nedan redovisas hur SCBs siffror i tabell 11 kompletterats med annat underlag:

- Mängden vatten som används för djurhållningens enskilda vattenförbrukning har beräknats av länsstyrelsen och stämmer väl överens med SCBs siffror.
- Industrins vattenanvändning från det kommunala nätet har redovisats av Region Gotland.
- Den största vattenbehovet per användargrupp är industrins processvattenanvändning från enskild vattenförsörjning. Siffran kommer från SCB och bedöms vara mycket osäker, men eftersom bättre underlag saknas har den ändå använts. Se vidare resonemang i avsnitt om industrins vatten.
- Bevattning anger SCB vara ett av de användningsområden som det är svårast att få fram bra statistik om, där görs en lokal uppskattning att 5,0 miljoner $m^3$/år idag magasineras i befintliga bevattningsdammar[30].
- Kalkindustrins vattenbortledning kommer från miljörapporter och redovisas som en egen post.

[29] Vattenanvändningen i Sverige 2015. Statistiska centralbyrån.
[30]Vatten i odlingslandskapet. Länsstyrelsen Gotlands län 2017.

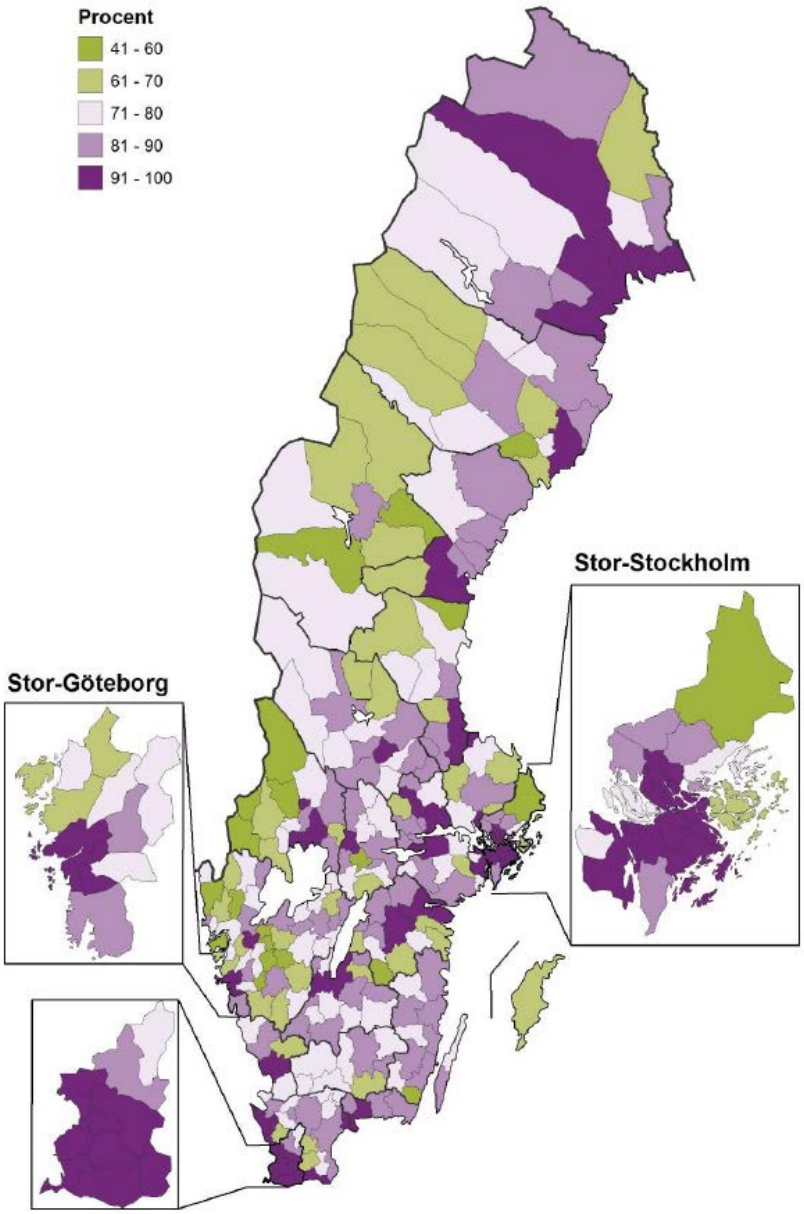
SCB anger att hushållens vattenförbrukning har gått ned, samtidigt som fler har anslutit sig till det kommunala nätet, vilket gör att den totala vattenanvändningen inom det kommunala nätet är större nu jämfört med tidigare sammanställningar.

I sammanhanget kan det vara intressant att jämföra med den totala mängd som rinner till Östersjön från de gotländska vattendragen varje år, vilket enligt avsnitt 2.1 är 636 miljoner m3/år.




*Figur 12: Dricksvattenanvändning i procent till människor och djur, fördelat mellan kommunalt vatten och enskilt vatten.*

Om man bara tittar på dricksvattenförsörjningen har Gotland en relativt stor andel enskild dricksvattenförsörjning, vilket ses i figur 12. Hälften av dricksvattnet till djur och människor kommer från det kommunala nätet, och hälften kommer från enskilda brunnar. Av det enskilda vattnet är det cirka hälften som går till hushållen och cirka hälften som används till djuren. SCB anger att Gotland är det län som totalt sett använder minst volym för hushållsändamål per capita.




*Figur 13. Andelen befolkning ansluten till kommunalt vatten och avlopp 2015 per kommun, procent. På Gotland är 65 % av permanent boende ansluten till det kommunala nätet. Karta från SCB*[31]

På Gotland är 65 % av permanent boende ansluten till det kommunala nätet. Jämfört med övriga Sverige är det en relativt låg andel av befolkningen som är ansluten till det kommunala nätet. Detta beror på att bebyggelsen är spridd i länet, bortsett från Visby och några ytterligare serviceorter.

På Gotland finns ett stort byggtryck i kombination med stor andel tillkommande bebyggelse utanför planlagda områden. Sådan bebyggelse har ofta enskild vattenförsörjning. Detta tillsammans med vår sprickrika berggrund och ofta tunna jordlager medför att särskilda arbetssätt och strategier ofta behövs rörande dricksvattenförsörjningen jämfört med andra kommuner i Sverige. Till exempel arbetar Region Gotland efter Riktlinjer för hantering av enskild vattenförsörjning vid

[31] Vattenanvändningen i Sverige 2015. Statistiska centralbyrån.

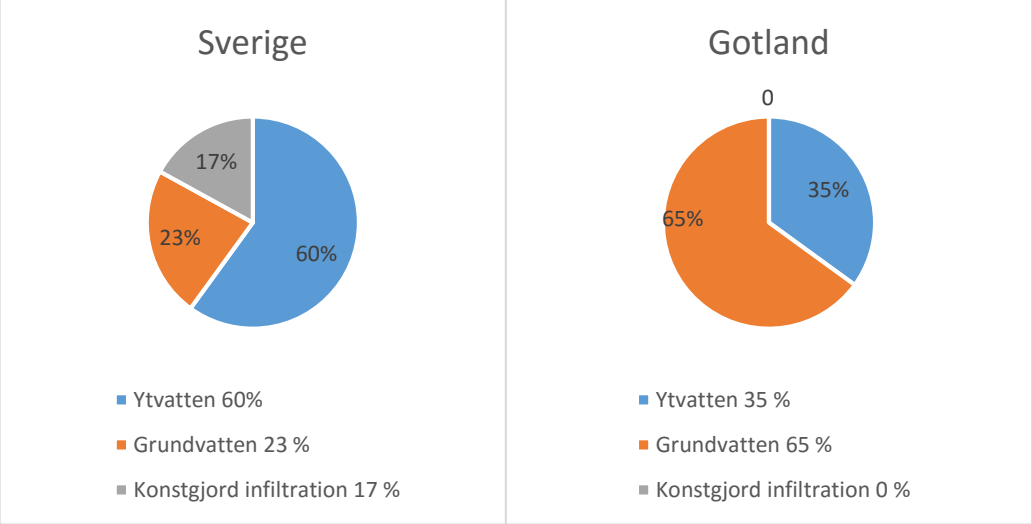
nyetablering[32], som är ett verktyg där fastighetsägare inom främst problemområden innan bygglov måste kontrollera att tillräckligt mycket vatten av god kvalitet finns.

## 3.1 Allmän vattenförsörjning

Allmän vattenförsörjning är vatten som tillhandahålls via det allmänna vattenledningsnätet. På Gotland är Region Gotland huvudman och ansvarar för att de anslutna abonnenterna får vatten av god kvalitet. Förutsättningarna för den allmänna vattenförsörjningen skiljer sig från övriga landets genom det geografiska läget. Det saknas möjlighet att ordna eller förstärka vattenförsörjningen från angränsande kommuner eller län. Vattenförsörjningen präglas dessutom av en påtaglig säsongsmässig variation i efterfrågan, med en kraftigt ökad förbrukning under sommarperioden samtidigt som tillgången då är som sämst.

Det är inte bara hushållen som betjänas av den allmänna vattenförsörjningen. Även offentliga verksamheter som skolor, sjukhus och simhallar samt många företag, livsmedelsindustrier och turistverksamheter såsom hotell, campingar och restauranger, är anslutna till det allmänna vattenledningsnätet.

På Gotland användes år 2015 3,8 miljoner $m^3$ vatten till det allmänna nätet för dricksvattenproduktion (år 2016 och 2017 användes endast 3,6 miljoner $m^3$/år). 2,4 miljoner $m^3$/år kommer från grundvattentäkter och 1,4 miljoner $m^3$/år från ytvattentäkter. Det betyder att 65 % av det konsumerade vattnet inom det kommunala nätet kommer från grundvatten, och 35 % från ytvatten. Under 2015 och 2016 har grundvattenuttagen minskat till följd av de låga nivåerna och uttaget i Tingstädeträsk har istället ökat. Jämfört med hela Sveriges konsumerande kommunala vatten är det en stor andel grundvatten, se figur 14.




*Figur 14. Fördelning av det kommunala nätet 2015 efter typ av vatten i % Sverige respektive Gotland[33]*

På Gotland finns idag ingen allmän vattentäkt där grundvattenbildningen förstärks med konstgjord infiltration. Konstgjort grundvatten innebär att ytvatten infiltreras till grundvattnet för att förstärka grundvattenbildningen. Den infiltrerande vattenvolymen är

[32] Gotlands kommun – Riktlinjer för hantering av enskild vattenförsörjning vid nybyggnation. 2008.
[33] Vattenanvändningen i Sverige 2015. Statistiska centralbyrån.

betydligt större än den som sker vid naturlig grundvattenbildning. Täkter med konstgjort grundvatten har i Sverige ökat över tid som en följd av tätorternas allt större dricksvattenbehov [34]. SGU har under 2016 översiktligt tittat på möjligheterna för att öka grundvattenbildningen och därmed också uttagskapaciteten för de allmänna vattentäkterna på Gotland och pekat på några områden för vidare utredning[35]. Det bör dock noteras att det generellt är svårt att på konstgjort sätt öka grundvattenbildningen på Gotland, på grund av de ofta tunna jordlagren och få större ytvattenmagasin.

År 2017 var antalet allmänna vattentäkter 27 stycken, vilket för en kommun är relativt många vattentäkter. Det medför att det ställs högre krav på den enskilda kommunens arbete med till exempel vattenskyddsområden och tillståndsprövningar. 19 av vattentäkterna är bergborrade grundvattentäkter, 4 är grundvattentäkter som tar vatten från jordlager, 3 är ytvattentäkter samt en avsaltningsanläggning. Sedan början av 90-talet har cirka 25 vattentäkter på grund av kvalitets eller kvantitetsproblem tagits ur drift. Under sommaren 2016 och 2017 öppnades några av dessa upp igen och användes till bevattning av främst fotbollsplaner. Vattnet hade dock sämre kvalitet hade alltså inte dricksvattenkvalitet.

15 allmänna vattentäkter har idag ett tillstånd enligt 11 kap miljöbalken för uttag av yt- eller grundvatten. En kommunal avsaltningsanläggning har anmält uttaget till länsstyrelsen (en möjlighet som infördes i miljöbalken för mindre ytvattenuttag år 2007). 11 allmänna vattentäkter saknar tillstånd. Se vidare tabell 25 under avsnittet om vattenskyddsområden.

För kortvariga avbrott och störningar finns en nödvattenplan framtagen för att säkerställa distribution till samhällsviktig verksamhet som är ansluten till det kommunala nätet. För omfattande störningar, som att en av de större vattentäkterna måste tas ur drift en månad, finns det idag ingen beredskap eller plan för hur leveransen av dricksvatten kan fortgå utan samhällskritiska störningar.

Inför sommaren 2016 och 2017 framkom att företag med enskilt vatten, dvs lantbruk eller industrier med ett eget ansvar för sin vattenförsörjning, vid problem med sinande enskilda vattentäkter kanske inte skulle kunna få hjälp med dricksvattenförsörjningen från det kommunala nätet. Bedömning gjordes dels att större vattenmängder inte kan gå att få fram inom det kommunala nätet, och dels att det inte fanns tankbilsresurser för att transportera de mängder vatten som skulle behövas.

## 3.2 Enskild vattenförsörjning

Enskild vattenförsörjning innebär att man får vatten från en egen brunn. Då är man själv ansvarig för att det finns tillräckligt mycket vatten av god kvalitet. På Gotland försörjs cirka 14 000 hushåll med enskilt vatten[36], och om man enbart ser till permanentboende är det cirka 20 000 gotlänningar som försörjs med vatten från enskild brunn. Det är vanligast att enskilda fastighetsägare tar sitt dricksvatten från bergborrade brunnar. Det finns dock fastigheter som baserar sin vattenförsörjning på uttag av grundvatten från grävda brunnar i jordlagren.

Även större enskilda, samfällda vattentäkter räknas som enskild vattenförsörjning. I dag saknas en samlad kunskap om samfällda vattentäkter på Gotland, men under projektets gång har ett 20-tal större enskilda vattentäkter identifierats. 3 av dessa har tillstånd för grundvattenuttag enligt 11 kap miljöbalken och 2 stycken har ett fastställt

[34] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32
[35] Våtmarker och grundvattenbildning. SGU-rapport 2017:01
[36] Vattenanvändningen i Sverige 2015. Statistiska centralbyrån.

vattenskyddsområde. Om vattenskyddsområden för större enskilda vattentäkter, se avsnitt 8.2.

Enligt SGUs brunnsarkiv borrades det under 2015 och 2016 183 respektive 179 nya brunnar på Gotland. Av dessa var 31 respektive 51 energibrunnar.

Enskilda brunnar har ofta stora problem, både vad gäller kvalitet och kvantitet. Undersökningar visar att det är vanligt med mikrobiologisk påverkan, överuttag, saltvattenuppträngning och förhöjda halter av bor.

## 3.3 Djurhållning

År 2015 användes totalt 1,5 miljoner $m^3$ vatten/år till djurhållningen i Gotlands län. Av detta kommer 0,2 miljoner $m^3$/år (13%) från kommunalt vatten, och 1,3 miljoner $m^3$/år (87%) från enskilda vattentäkter. Texten i detta avsnitt behandlar fortsättningsvis endast djurgårdar med enskilt vatten.

Länsstyrelsens beräkningar visar att det finns 600 djurgårdar i varierande storlek som använder enskilt vatten till djurens vattenförbrukning, se vidare karta i bilaga 3. Kartan är framtagen genom GIS-analys, som utgått från uppgifter om antal djur och produktionsplats (hämtat från Länsstyrelsens olika register) samt fastigheters anslutning till kommunala VA-nätet (uppgift från Region Gotland). Mest vatten använder mjölkgårdar, på Gotland drygt 160 stycken. Mängden vatten som djuren behöver beror bland annat på typ av djurbesättning, temperatur, hur mycket djuret producerar och dess fodersammansättning. Ingen djurgård på Gotland har tillstånd enligt 11 kap miljöbalken för sitt grundvattenuttag. Enligt uppgift är det också vanligt att djur på bete sommartid dricker vatten från Östersjön.

Kvaliteten på djurens dricksvatten påverkar bland annat produktion och prestationsförmågan. Gårdar som levererar mjölk till Arla har krav att göra kemisk analys av dricksvattnet. De analyser som Arla kräver är dock långt ifrån en fullständig kemisk och mikrobiologisk analys. Lantbrukare rekommenderas därför att göra en mer omfattande analys av dricksvattnet, då fler parametrar än de som Arla analyserar kan påverka produktionen negativt. Andra undersökningar gjorda på Gotland visar att kvalitetsproblem i enskilda brunnar är mycket vanligt[37]. Jordbruksverket anger det finns osäkerheter kring vilken vattenkvalitet som krävs för olika ändamål, och att det därför behöver tas fram nya riktlinjer kring ansvarsfördelning och vilket vatten som kan användas för olika verksamheter[38].

Länsstyrelsen gjorde 2013 en riktad tillsynsinsats mot 24 av de största djurgårdarna på Gotland. Endast ett fåtal lantbruk vet vilka vattenmängder som förbrukas i verksamheten, och de flesta anger en schablonförbrukning av vatten. Ingen av djurgårdarna angav då att det fanns problem med vattentillgången. Under de låga grundvattennivåer som uppmättes under 2016-2017 har LRF angett att fler lantbrukare än tidigare har haft problem med sin vattentillgång. Fler djurgårdar har tvingats att tidigare under säsongen hämta vatten från de kommunala hämtställena.

Sedan 80-talet har Region Gotland tillhandahållit vatten till lantbruket via så kallade hämtställen eller vattenkiosker. Lantbrukarna kan då köpa vatten och med traktor och vagn köra vatten till sina djur. Lantbruket anger att det är mycket viktigt att kunna hämta vatten från hämtställena. Vattnet används enligt uppgift både till djur som är på bete, men även för att fylla på befintliga sinande brunnar. Den största vattenmängden från

[37] 100-undersökningen. Dricksvattenkvalitet i 100 enskilda vattentäkter 2015. Region Gotland
[38] Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Jordbruksverket rapport 2018:18

hämtställena går till lantbruket, men även privata hushåll med problem i den enskilda brunnen har möjlighet att köpa vatten vid behov. Under 2016 har Region Gotland totalt levererat 7 828 $m^3$ vatten/år genom de kommunala hämtställena. Region Gotland har under de senare åren ersatt en del av de gamla hämtställena med nya.

| **Hämtställe** | **Mängd $m^3$ levererat vatten 2016** | **Kommentar** |
|---|---|---|
| Silte | 2548 | |
| Västergarn | 2315 | |
| Burgsvik | 836 | |
| Stånga | 661 | |
| Havdhem | 461 | |
| Fardhem | 270 | |
| Levide | 478 | Bort 1/12-17 |
| Grötlingbo | 199 | Bort 1/12-17 |
| Alva | 60 | Bort 1/12-17 |
| Klintehamn | | Ny hösten 2016 |
| Katthammarsvik | | Fanns inte 2016 |
| Garda | | Fanns inte 2016 |
| **Summa:** | **7828** | |

*Tabell 15. Mängd levererat vatten till Gotlands olika hämtställen under 2016. Uppgift från Region Gotland.*

## 3.4 Övrig användning med besöksnäringen

Övrig användning omfattar vattenförluster i det allmänna nätet, samt offentlig förvaltning, bygg, varuhandel, hotell och restaurang samt besöksnäringen.

Nationella utredningar visar att det finns stora processförluster av vatten inom det allmänna vattennätet på grund av rörläckage, rejektvatten och för rengöring av rör och underhåll av vattenverkens anläggningar. I Sverige anges hela 24% av den totala kommunala vattenanvändningen gå till processförluster[39], vilket kan jämföras med 10,5% på Gotland[40]. Anledningen till att det är mindre läckage på Gotland är att man tvingas arbeta aktivt med dessa frågor på grund av våra begränsade vattenresurser, och bland annat underhålls ledningarna kontinuerligt och ett kontrollsystem har införts.

De flesta verksamheter inom offentlig förvaltning (skolor, sjukhus och företag inom servicesektorn) återfinns inom Visby eller centralorterna, och har därför allmänt vatten. Nationellt anges detta vara cirka 16 % av den totala kommunala vattenanvändningen, dvs på Gotland uppskattningsvis 0,6 miljoner $m^3$/år.

Ett antal skolor, förskolor, äldreboenden, cafeer och restauranger på landsbygden har dock enskilt vatten. Enligt Region Gotland uppgår dessa till 82 stycken anläggningar. Dessa omfattas av livsmedelslagstiftningen och har samma krav på dricksvattenkvalitet som det kommunala nätet.

I denna kategori ingår även besöksnäringen. Begreppet besöksnäring är stort, det handlar om allt från hotell, kryssningsturism, restauranger, cafeer och campingplatser men även små mindre fritidshus, både i tätort och på landsbygden. Besöksnäringen använder både kommunalt och enskilt vatten till sina verksamheter. Någon tillförlitlig siffra över besöksnäringens vattenanvändning på Gotland finns inte. Inom arbetet med vattenförsörjningsplanen har inte heller någon beräkning över uttagsmängder genomförts.

[39] Vattenanvändningen i Sverige 2015. Statistiska centralbyrån.
[40] Information Susanne Pettersson, Region Gotland, 2018-10-24

Enligt länsstyrelsens uppgifter är det totalt 45 turistanläggningar med fler än 9 bäddar eller 5 rum, som har enskild vattenförsörjning, se vidare karta i bilaga 3. Kartan är framtagen genom GIS-analys, som utgått från uppgifter om större turistanläggningar på Gotland (uppgift från Region Gotland) samt fastigheters anslutning till kommunala VA-nätet (även detta uppgifter från Region Gotland). Flera av Gotlands turistanläggningar ligger nära kusterna och ofta i områden med kända problem med dricksvattenförsörjningen. De största vattenbehoven får antas behövas sommartid, då grundvattennivåerna är som lägst. Ytterligare ett problem är att anläggningen används kort period under sommaren, vilket kan medföra större problem med vattenkvaliteten. Kunskaperna om besöksnäringens vattenbehov behöver öka, och kompletteras med faktiska uttag.

## 3.5 Bevattning

Tillgång till vatten är en nödvändig förutsättning för att producera livsmedel från den svenska jordbruksmarken. Vid torrperioder är tillgång till bevattning en förutsättning för höga och jämna skördar av god kvalitet och minskad produktionsrisk. Detta har blivit än tydligare efter sommaren 2018, då jordbruket påverkades mycket negativt av långvarig torka.

Jordbruksverket har i Livsmedelsverkets rapport om Torka 2017 angett att ”*Enligt den livsmedelsstrategi som har antagits av Sverige ska Sveriges livsmedelsproduktion öka. De pågående klimatförändringarna leder inte bara till tillgången på vatten tidvis och regionalt riskerar att minska. Det leder också till att jordbrukets behov ökar. Det betyder att jordbrukets vattenbehov behöver ägnas större uppmärksamhet i vattenplaneringen, särskilt i regioner med stor konkurrens om vatten och hög andel jordbruksförbrukning*”[41].

På Gotland har lantbruket länge arbetat med bevattningsdammar, där ytvatten tas tillvara under högflödesperioden vinter/vår och fyller anlagda vattenmagasin. I andra delar av Sverige utförs ofta bevattning direkt ur vattendragen, det är dock inte genomförbart på Gotland då diken och kanaler ofta är torra sommartid. Enligt LRF Gotland sker ingen bevattning idag genom uttag av grundvatten, vilket är vanligt i övriga Sverige. Om grundvatten används för bevattning måste det tillståndsprövas enligt 11 kap miljöbalken.

Bevattning anger SCB vara ett av de användningsområden som det är svårast att få fram bra statistik om. SCB anger att 2,3 miljoner $m^3$/år används på Gotland för bevattning. I Vatten i odlingslandskapet[42] görs en översiktlig bedömning av tillgången till vatten för bevattning. Den totala tillgången till bevattningsvatten anges där till cirka 5 miljoner m3/år (dammar med dom samt anmälan om vattenverksamhet 3,3 miljoner $m^3$, avloppsvatten för bevattning 1 miljoner $m^3$ samt övriga bevattningsdammar).

Enligt Jordbruksverkets rapport *Jordbrukets behov av vattenförsörjning*[43] uppskattas bevattningsbehovet till 7,5 miljoner $m^3$/år, med utgångspunkt från den areal som idag har bevattnats. Om man istället skulle utgå från att all åkerareal på Gotland är i behov av bevattning, skulle betydligt större vattenmängder behövas. Den totala tillgången till bevattningsvatten är idag endast cirka 5 miljoner m3/år enligt resonemang ovan. Detta betyder att det redan idag vid torrår finns ett underskott på bevattningsvatten, att optimal bevattning inte kan genomföras samt att grödornas vattenbehov redan idag är större än tillgången.

[41] Livsmedelsverket. Redovisning av regeringsuppdrag - Torka-uppdraget 2017, hur möter Sverige nästa torka?
[42] Vatten i odlingslandskapet. Länsstyrelsen Gotlands län 2017.
[43] Jordbruksverket. Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Rapport 2018:18.

På Gotland har 37 bevattningsdammar tillstånd enligt 11 kap miljöbalken och 23 dammar har anmälts till länsstyrelsen. Två äldre tillstånd till bevattning med grundvatten finns för lantbruksbevattning. Under 2007 infördes möjligheten för länsstyrelsen att hantera bevattningsdammar och ytvattenuttag som ett anmälningsärende enligt 11 kap MB. Detta under förutsättning att vattenytan i den anlagda dammen inte överstiger 5 ha samt att bortledningen av ytvatten högst uppgår till 100 000 m³/år. Det finns också 5 bevattningsdammar med bevattning enligt Gotlandsmodellen med avloppsvatten, samt andra bevattningsdammar som fylls med ytvatten under hösten/vintern och används för bevattningsändamål.

Även golfbanor behöver vatten för bevattning. På Gotland finns ett tillstånd för grundvattenuttag till bevattning av golfbanor, en tillståndsprövad bevattningsdamm samt en anmäld bevattningsdamm.

Bevattningsvatten kräver vatten av god kvalitet. Olika grödor ställer dock olika krav på bevattningsvattnet, och om grönsakerna ska ätas råa bör kvaliteten vara lika höga som för dricksvatten. Det finns branschriktlinjer för bevattningskvalitetsvatten, men det råder dock osäkerheter kring vilken vattenkvalitet som behövs för olika typer av grödor. Jordbruksverket anger därför att nya riktlinjer behöver tas fram kring ansvarsfördelning och vilket vatten som kan användas för olika verksamheter[44].

Jordbruksverket anger att bevattning med salthaltigt havsvatten från Östersjön genomförs i viss omfattning på Gotland[45]. I första hand bevattnas sockerbetor och vallar med havsvatten. Jordbruksverket anger att normalt utlakas det tillförda saltet av nederbörden under höst och vinter, men upprepade bevattningar med salthaltigt vatten kan innebära risk för skadlig efterverkan på mark och grödor. Risken för påverkan av närliggande vattentäkter bör också beaktas. Östersjön kan komma att bli mer intressant som bevattningsresurs på längre sikt när brackvattengränsen till följd av den ökade tillrinningen av ett varmare klimat trycks söderut.

## 3.6 Industrins processvatten

Utöver jordbruket och besöksnäringen är sten- och livsmedelsindustrin Gotlands viktigaste industrinäringar. Kalkindustrin använder en del processvatten vid tillverkning, och livsmedelsanläggningarna använder processvatten och även vatten till tvättning av produkter.

De fyra största industriernas vattenanvändning inom det allmänna nätet förbrukar 0,35 miljoner m³/år. Det handlar då om de största industrierna i Visby, Klintehamn och Slite.

De flesta livsmedelsindustrier på landsbygden har enskilt vatten. I arbetet med vattenförsörjningsplan har framkommit att de största livsmedelsanläggningarna med enskilt vatten bedöms göra av med mellan 10 000 - 50 000 m³/år vatten per anläggning. Uppgifter om kalkindustrins processvatten är ofta oklara. Tillsammans uppskattas grovt livsmedels- och kalkindustrins processvattenbehov till 1 miljon m³/år. Enligt SCB används dock totalt 5,8 miljoner m³/år processvatten till industrin från enskilda vattentäkter. Troligtvis är SCBs siffra för denna användargrupp alltför hög, men i brist på exakt kunskap så anges den i rapporten ändå.

Kunskaperna om industrins vattenanvändning och kunskaper om faktiska uttag behöver öka.

[44] Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Jordbruksverket rapport 2018:18
[45] Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Jordbruksverket rapport 2018:18

## 3.7 Kalkindustrins länshållning

På Gotland finns 25 materialtäkter med tillstånd för miljöfarlig verksamhet, 15 bergtäkter och 10 grustäkter. 6 av bergtäkterna bedrivs under grundvattenytan och har därför även tillstånd till grundvattenbortledning. Enligt gällande lagstiftning prövar länsstyrelsen/miljöprövningsdelegationen kommersiella täkter ovan grundvattnet. För täkter som även innebär vattenverksamhet, exempelvis vid uttag av material under grundvattenytan eller om bortledning av vatten krävs, prövas verksamheten i Mark- och miljödomstol. För husbehovstäkter, där materialet endast är avsett för markägarens husbehov, gäller anmälningsplikt till Region Gotland om uttaget är större än 10 000 ton, och är husbehovstäkten mindre än 10 000 ton, ska en anmälan om samråd enligt (12 kap 6 §) göras till länsstyrelsen.

Information från företagens miljörapporter visar att det pumpas bort uppskattningsvis 3,2 miljoner $m^3$ yt- och grundvatten/år från täkternas länshållning. Detta vatten pumpas ofta direkt till havet i enlighet med gällande tillstånd. Länsstyrelsen har dock i ett principbeslut från 2016 sagt att vatten som bortleds inte bör lämna närområdet utan i möjligaste mån återanvändas. Möjligheter till försiktighetsmått i form av åtgärder som återinfiltration, dammar för uppsamling av vatten eller liknande bör utredas av den som anmäler eller söker nya tillstånd till bortledning av yt- eller grundvatten. Nedlagda kalkbrott bör också kunna nyttjas för magasinering av vatten.

Stora bergtäkter påverkar miljön inte bara i verksamhetsområdenas närhet utan även på avstånd. Eftersom grundvattnet är känsligt på Gotland och bergtäkter kan påverka vattnet ägnas denna fråga särskild uppmärksamhet i länsstyrelsens tillsyn. Tillsynen över bergtäkterna innefattar även risker för skador på naturmiljön och olägenheter för bl.a. närboende.

Kalkindustrin använder även en del vatten till processvatten, se punkten ovan.

Under de senaste åren har Region Gotland påbörjat diskussioner med kalkindustrin om att använda det vatten som idag avleds och länspumpas till havet. Enligt samrådshandlingar för utökad bergtäkt har Cementa[46] respektive Nordkalk[47] för avsikt att samarbeta med Region Gotland gällande magasinering av länshållningsvatten från Filehajdar respektive Klinthagen. Eventuellt kan magasinen i framtiden användas för allmän vattenförsörjning.

## 3.8 Grundvattenberoende ekosystem – Natura 2000

Utöver vatten för dricksvatten, industri och jordbruk behövs även vatten för naturens ekosystem.

Natura 2000 är ett nätverk av värdefulla naturområden som har byggts upp inom EU. Syftet är att värna om fåglar, naturtyper och arter som medlemsländerna kommit överens om att skydda. I direktiven finns listor med ett stort antal naturtyper och arter som EU gemensamt bestämt långsiktigt ska skyddas och bevaras.

Några av dessa livsmiljöer sägs vara *grundvattenberoende ekosystem*, dvs ekosystem som är direkt beroende av utflödande grundvatten eller beroende av att grundvattenytan hålls på en viss nivå under markytan. SGU har i rapport om Geologins betydelse för grundvattenberoende ekosystem[48] redovisat 10 specifika naturtyper som anses vara

[46] Samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd för fortsatt täktverksamhet samt för vattenbortledning mm i Slite. Cementa AB. 2016.
[47] Underlag för samråd för Klinthagentäkten. Nordkalk AB. 2017
[48] Sveriges geologiska undersökningar - Geologins betydelse för grundvattenberoende ekosystem. SGU rapport 2016:11.

grundvattenberoende ekosystem. Dessa naturtyper kan ses som de viktigaste grundvattenberoende ekosystemen, men urvalet ska inte tolkas som att man kan bortse från värdena i övriga Natura 2000-naturtyper. Det gäller såväl icke beskrivna grundvattenberoende naturtyper som icke grundvattenberoende naturtyper.

De utpekade naturtyperna är: Laguner (1150), Kustnära dynvåtmarker (2190), Kransalgssjöar (3140), Naturligt näringsrika sjöar (3150), Myrsjöar, dystrofa sjöar och småvatten (3160), Källor och källkärr (7160), Agkärr (7210), Kalktuffkällor (7220), Rikkärr (7230), Alpina översilningskärr (7240), Åsbarrskog (9060), Svämlövskog (91E0), Svämädellövskog (91F0).

I bilaga 3 finns de Natura2000-områden på Gotland som innehåller någon av de utpekade naturtyperna ovan. Det finns en viss osäkerhet i om naturtypskarteringen stämmer fullt ut. Kartan är dock gjord utifrån den kunskap som fanns i november 2017.

Kartan över Gotlands grundvattenberoende ekosystem visar områden främst utanför de utdikade jordbruksmarkerna. Det visar också resultatet av att områden med högt stående grundvattenyta under århundraden systematiskt har dikats ut för att utvinna odlingsmark eller öka skogsproduktion. De grundvattenberoende ekosystemen utgör i många fall habitat för sällsynta arter, något som bidrar till ett förhöjt skyddsvärde. Grundvattenberoende ekosystem med lång kontinuitet, det vill säga utan påverkan, har ofta stor artrikedom jämfört med naturtyper i det övriga landskapet.

Alla åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura2000-område kräver ett särskilt Natura 2000-tillstånd. Tillstånd får endast lämnas om skada eller betydande störning inte uppkommer i en bedömning av åtgärden tillsammans med andra pågående eller planerade åtgärder. Under särskilda förutsättningar (det saknas alternativa lösningar, om verksamheten måste genomföras av tvingade orsaker som har ett väsentligt allmänintresse samt krav på kompensationsåtgärder) kan regeringen lämna sin tillåtelse till att tillstånd lämnas trots en bedömning om skada/betydande störning.

I södra Europa är det vanligt med konflikter mellan naturvård och dricksvatten[49]. Även på Gotland har vi under de senaste åren haft ett flertal tydliga intressekonflikter mellan naturvård och dricksvatten vilket medför att balansen och överväganden mellan dessa intressen kan bli särskilt viktiga i framtiden. Intressekonflikterna kan gälla både kvantitativ påverkan på Natura2000-områden, men även att bevarandeplanerna medför ett krav på öppet landskap och bete och därmed risk för förorening av vattentäkt.

## 3.9 Lagen om allmänna vattentjänster

Lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster (LAV) syftar till att säkerställa att vattenförsörjningen och avlopp ordnas i ett större sammanhang. Det innebär att Region Gotland har ansvar för att ordna med vatten och avlopp för de boende (dvs endast hushåll) i ett område om det behövs för att skydda människors hälsa eller miljön. Länsstyrelsen har ett tillsynsansvar för att kontrollera att Region Gotland följer §6 i LAV, där tillsynen genomförs bland annat genom att länsstyrelsen verkar för att regionen uppmärksammar och prioriterar områden med VA-problem i sin VA-plan samt handlägger externt initierade ärenden såsom klagomål. Kommunernas skyldighet enligt vattentjänstlagen och frågor om små avlopp utreds just nu i ett särskilt regeringsuppdrag, som ska redovisas senast den 28 februari 2018[50]. Länsstyrelsen har också ett särskilt uppdrag i regleringsbrevet 2017 och 2018 där det står att länsstyrelsen ska stödja

[49]Livsmedelsverket. Redovisning av regeringsuppdrag - Torka-uppdraget 2017, hur möter Sverige nästa torka?
[50]Kommunens skyldighet enligt vattentjänstlagen och frågor om små avlopp. Regeringsuppdrag. Dir 2017:54.

kommunerna i arbetet med att utveckla VA-planer, samt att dessa insatser årligen ska redovisas tillsammans med genomförd tillsyn enligt LAV.

Region Gotland antog redan år 2002 ”Långsiktig plan för VA-utbyggnad på Gotland”, vilket gör att man jämfört med många andra kommuner var tidigt ute med framtagandet av en VA-utbyggnadsplan. Dokumentet har under årens gång reviderats ett antal gånger. Under 2017 har Region Gotland tagit fram VA-strategi[51], och under 2018 arbetas den gamla VA-planen om utifrån den nya VA-strategin. I den nya VA-planen från 2018[52] har Region Gotland identifierat 104 områden på Gotland som benämns VA-planområden. VA-planområdena är i sin tur indelade i fyra underkategorier (VA- utbyggnadsområde, VA-utredningsområde, VA-bevakningsområde och enskilt VA-område). En prioritering av VA-planområdena har genomförts, där prioriteringen ligger till grund för planeringen av den kommunala VA-utbyggnaden.

104 identifierade områden bedöms för en kommun vara relativt många, och det speglar också bilden att många enskilda fastigheter på Gotland har problem med vattenkvaliteten (både mikrobiologi och kemi), kapaciteten samt dåliga avlopp. Gotlands spridda bebyggelse gör att det troligen inte är möjligt för alla att få kommunalt VA. En prioritering mellan områden måste göras eftersom alla områden inte kan få kommunalt vatten och avlopp samtidigt. Om en kommun redovisar vilka tydliga prioriteringar som är gjorda mellan olika områden ökar chanserna för att kommunen ska få gehör hos länsstyrelsen och mark- och miljödomstolen för sina vägval och prioriteringar i samband med prövning av skyldighet att lösa VA-försörjningen[53].

En genomtänkt och tydlig VA-planering är också viktig eftersom ändrade beslut hos länsstyrelsen eller mark- och miljödomstolen kan innebära att prioriteringsordningen förskjuts.

I slutändan har dock kommunerna ett mycket stort ansvar för att säkerställa att vattenförsörjning och avlopp ordnas i ett större sammanhang om det krävs för att skydda människors hälsa eller miljön.

[51] Region Gotland. Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030
[52] Region Gotland, VA-plan arbetshandling daterad 2018-11-21.
[53]Vägledning för kommunal VA-planering. Havs och vattenmyndighetens rapport 2014:1

## 3.10 Framtidens vattenbehov och vattenanvändning

Det är mycket svårt att göra uppskattningar om framtidens befolkning, näringslivsutveckling, vattenbehov och vattenförsörjning. Som framgår av kapitel 3 uppskattas vattenanvändningen (dricksvatten, industri och jordbruk) på Gotland år 2015 till 20,8 miljoner $m^{3/}$år, varav cirka 3,8 miljoner $m^3$/år produceras inom det kommunala nätet. I texten nedan och i tabell 16 görs några enkla försök och antaganden kring framtidens vattenanvändning.

| Användargrupp | Behov år 2015 $Mm^3$/år | Uppskattad procentuell förändring | Behov år 2045 $Mm^3$/år | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Hushåll (permanent och fritidsboende)** | | | | |
| Kommunalt | 2,5 | +20% | 3 | Ökad bebyggelse i Visby och tätorter<br>Ökat behov av kommunalt vatten |
| Enskilt | 1,2 | +20% | 1,4 | Ökad bebyggelse längs kusterna<br>Höjd standard |
| **Djurhållning** | | | | |
| Kommunalt | 0,2 | +100% | 0,4 | Stort ökat behov av kommunalt vatten<br>Ökat vattenbehov till djurhållning |
| Enskilt | 1,3 | +5% | 1,4 | Ökat vattenbehov till djurhållning |
| **Övrig användning med besöksnäringen** | | | | |
| Kommunalt | 1,3 | +30% | 1,7 | Mer ledningsförluster<br>Ökat behov av kommunalt vatten<br>Ojämnt behov över året |
| Enskilt | Ingen uppgift | | | Ökat behov från besöksnäringen<br>Ojämnt behov över året |
| **Industrin processvatten** | | | | |
| Kommunalt | 0,3 | + 100 % | 0,6 | Ökat behov av kommunalt vatten |
| Enskilt | 5,8 | +10% | 6,4 | Oklar siffra<br>Ökat vattenbehov till livsmedelsindustrin |
| **Bevattning** (magasinering i dammar) | 5,0 | +100% | 10,0 | Ökad växtodling<br>Stort behov finns redan idag av utökad bevattning |
| **Kalkindustrin** (länshållning, bortledning) | 3,2 | 0 | 3,2 | Oförändrat |
| **Totalt** | **20,8** | | **30,6** | |

*Tabell 16. Uppskattning av Gotlands vattenbehov, dels år 2015 och dels år 2045. Siffrorna kan ge en indikation över det kommande vattenbehovet år 2045. Totalt uppskattas vattenanvändningen på Gotland år 2045 till 30,6 miljoner $m^{3/}$år, vilket är en ökning med drygt 30 %.*

Region Gotlands besparingskampanj 2016-2017 har visat att i nödlägen, främst under sommaren då behovet för trädgårdsbevattning är som störst, kan 20 % av det kommunala vattnet sparas. Det är dock inte troligt man kommer kunna spara detta kontinuerligt i framtiden, erfarenheter från Sydeuropa visar att befolkningen återgår till tidigare konsumtionsmönster när faran blåses över[54]. Det bedöms dock viktigt att fortsätta med det förebyggande arbetet med att hålla ner förbrukningen, till exempel genom att undersöka möjligheten för individuell vattenmätning i lägenheter likande dagens elförbrukning.

Det är också viktigt att fortsätta ta höjd för årstidsvariationerna eftersom Gotlands vattenförbrukning även i framtiden kommer variera stort under året, med de absoluta topparna under sommarsäsongen.

[54]Livsmedelsverket. Redovisning av regeringsuppdrag - Torka-uppdraget 2017, hur möter Sverige nästa torka? 2017.

Troligtvis kommer fler boende, djurgårdar och industrier år 2045 ha önskemål om att ansluta sig till det allmänna vattennätet. Enligt Lagen om allmänna vattentjänster finns endast krav på att säkerställa att vattenförsörjning och avlopp ordnas i ett större sammanhang för boende och hushåll. I dagens lagstiftning saknas liknande krav på anslutning till det kommunala va-nätet för industri och djurgårdar.

Sammantaget görs bedömningen att vattenbehovet kommer att öka inom nästan alla områden som redovisas nedan. Totalt uppskattas vattenanvändningen på Gotland år 2045 till 30,6 miljoner $m^{3/}$år, vilket är en ökning med drygt 30 %. Totalt bedöms ett behov av ytterligare 9,8 miljoner $m^3$/år, vilket är vatten som idag inte finns att tillgå. 5,7 miljoner $m^3$/år, eller en ökning med drygt 30 % jämfört med idag, uppskattas behöva produceras inom det kommunala nätet år 2045. Givetvis finns mycket stora osäkerheter i dessa siffror.

**Hushåll**
Idag bor 58 000 personer permanent på Gotland, varav 40 % bor i Visby och resterande på övriga Gotland. Vattenförbrukningen i varje hushåll antas vara konstant fram till år 2045. Bostadsbyggandet på Gotland behöver öka då det idag är bostadsbrist i Visby, samtidigt som det inom ett par år förväntas bli brist på bostäder på övriga Gotland[55]. Visby som tätort växer och inom de närmsta åren byggs det nya bostäder, både som förtätning och i nya stadsdelar (tex A7-området och Visborg). Utöver Visby finns ett par mindre tätorter, men i övrigt har Gotland en spridd bebyggelsestruktur. Troligen kommer det stora byggtrycket längs kusterna, många gånger utanför kommunalt VA-område, att fortsätta. Detta gäller både permanent och fritidsboende. Region Gotland har i uttalat mål sagt att Gotland ska öka sin attraktivitet som besöksmål, där många önskar ett attraktivt sommarboende nära kusterna[56]. Ytterligare en aspekt är att många fritidshus renoveras och får en bättre standard, vilket troligen medför en utökad användning. Den spridda bebyggelsen medför särskilda problem utifrån ett VA-perspektiv, eftersom den enskilda vattenförsörjningen är fastighetsägarens ansvar vid byggnation utanför verksamhetsområde. Det kommer troligen bli viktigare med planering och styrning framöver för både allmän och enskild vattenförsörjning.

**Djurhållning**
Då årsmedeltemperaturen stiger kommer vattenbehovet inom djurhållningen att öka, eftersom varmare klimat leder till att djurens vattenkonsumtion ökar. Länsstyrelsen i Kalmar län har i sin regionala vattenförsörjningsplan antagit att vattenbehovet för djurhållning kommer att öka med 5 % till år 2040 och 15 % till år 2100[57]. Djurhållningen har under de senaste årtiondena genomgått en förändring mot färre djurgårdar men med fler djur på varje gård, en utveckling som troligtvis kommer att fortsätta. Det innebär i sin tur ökade punktuttag av grundvatten per lantbruksfastighet. Det bedöms finnas ett ökat behov av att säkra upp sin enskilda vattenförsörjning genom anslutning till det allmänna nätet.

**Övrig användning med besöksnäringen**
Övrig användning omfattar vattenförluster i det allmänna nätet, samt offentlig förvaltning, bygg, varuhandel, hotell och restaurang samt besöksnäringen. Även här bedöms det finnas ett ökat behov av att säkra upp sin enskilda vattenförsörjning genom anslutning till det allmänna nätet.

[55] Regional bostadsmarknadsanalys. Länsstyrelsen Gotlands län. 2017
[56] Bygg Gotland. Översiktsplan för Gotlands kommun. 2010-2025. Region Gotland
[57] Regional vattenförsörjningsplan Kalmar. Länsstyrelsen Kalmar län. 2013

De vattenförluster som sker via dåliga ledningar kommer att öka i framtiden (vilket beskrivs under klimatavsnittet 4.5) om inte stora investeringar görs för att satsa på ledningsnätet.

Besöksnäringen består av många olika branscher, som använder både kommunalt och enskilt vatten till sina verksamheter. Besöksnäringen bedöms även framöver vara koncentrerad till sommarmånaderna, vilket betyder att näringens största behov av vatten även i framtiden kommer vara under sommaren.

**Industrin – processvatten**
Siffran för industrins processvatten har tidigare bedömts vara mycket osäker, men eftersom bättre underlag saknas har den ändå använts. Några industrier arbetar idag med att minska sin vattenförbrukning, och förhoppningsvis kan detta arbete fortsätta framöver. I Visby förväntas dock nya näringar tillkomma i framtiden som medför ett totalt ökat vattenbehov för industrin som helhet. Även livsmedelsindustrins vattenbehov bedöms öka genom ett varmare och torrare framtida klimat. Det kommer troligen framöver även inom näringslivet finnas ett större behov av att säkra upp sin vattenförsörjning genom att ansluta sig till det kommunala nätet.

**Bevattning**
Troligen kommer växtodlingen inom Gotlands län att öka till följd av de längre växtsäsonger som förväntas till följd av klimatförändringarna. En förutsättning för ett ökat jordbruk framöver är god tillgång på vatten, vilket medför att bevattningsbehoven inom jordbruket också bedöms öka. Behovet kommer att bli störst under torrår då den låga nederbörden kan behöva kompenseras genom ökad bevattning. Val av grödor samt storleken på framtida jordbruksarealer kommer att spela stor roll för det framtida vattenbehovet. Bedömningen är att bevattning framöver kommer att bli en allt viktigare parameter för jordbrukssektorn.

Bevattningsbehovet i framtiden är mycket svårt att bedöma. Om all åkerareal som idag existerar på Gotland skulle bevattnas gör Jordbruksverket bedömningen att det skulle behövas 150 miljoner $m^3$/år 2030[58]. Det bedöms dock inte vara realistiskt att tro på ett scenario där all åkermark på Gotland har tillgång till bevattning. Detta eftersom många andra faktorer här kommer att spela roll, t.ex. lantbrukarnas möjlighet eller vilja att investera, alla ställen är inte lämpliga för dammar vilket ger logistikmässiga problem och även att det finns andra bevattningsmetoder t.ex. underbevattning genom dämning. I tabell 15 anges istället en fördubbling av dagens behov så att bevattningsbehovet sätts till 10 miljoner $m^3$/år, vilket bedöms vara mer realistiskt.

Även vattenbehov för bevattning av fotbollsplaner, golfbanor, trädgårdar, kolonilotter, plantskolor och växthus bedöms öka till följd av den längre växtsäsongen.

**Kalkindustrin - länshållning**
Om 30 år bedöms kalkindustrin på Gotland i princip vara av samma storleksordning som idag. Troligen kommer länshållningsvattnet i framtiden på bättre sätt tas omhand och återanvändas, även om mängden vatten som länshålls är detsamma som idag.

[58] Jordbruksverket. Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Rapport 2018:18.

# 4.Framtidsklimat i Gotlands län

## 4.1 Klimatförändringar – framtidsscenarier

SMHI har sammanställt en klimatanalys för Gotlands län som beskriver dagens och framtidens klimat baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5)[59]. I klimatanalysen finns geografiskt detaljerade klimatdata och hydrologiska modelleringar. Resultaten beskrivs i form av olika klimatindex, det vill säga medelvärden, säsongsvariationer och mer extrema förhållanden. Slutsatserna från rapporten sammanfattas i tabell 17.

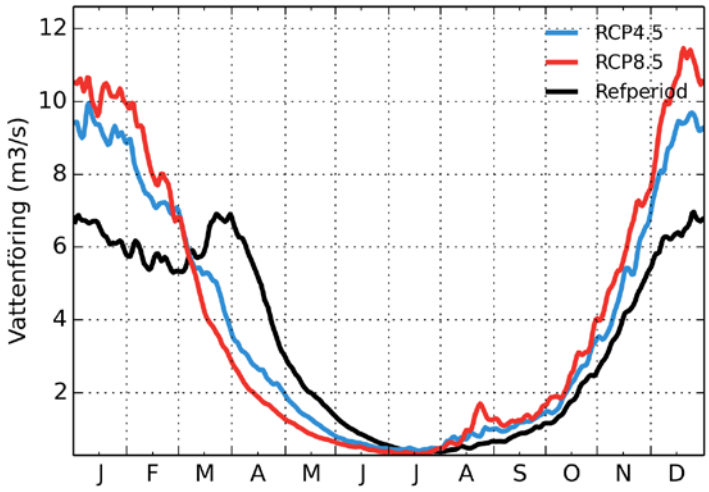
| Parameter | Påverkan Gotland |
|---|---|
|  Högre temperatur | Årsmedeltemperatur c:a 3– 4,5 grader varmare än i nuläget.<br>Temperaturökning för alla årstider.<br>Fler varma dagar och perioder med värmebölja. |
|  Ökade nederbördsmängder | Ökad årsmedelnederbörd.<br>Ökad kraftig korttidsnederbörd<br>Ökad tillrinning under vintern, p.g.a mer nederbörd och mindre som snö. |
|  Längre torrperiod | Fler dagar med låg markfuktighet.<br>Minskad total medeltillrinning vår och sommar, p.g.a. ökad avdunstning.<br>Vårflödestopparna försvinner och säsongen med låga flöden blir längre.<br>Lågflöden blir vanligare, pga ökad avdunstning. |
|  Längre vegetationsperiod | 2-4 månader längre vegetationsperiod.<br>Starten tidigareläggs, enligt RCP 8,5 till januari.<br>Enligt RCP 8, 5 blir vegetationsperioden 11 månader. |
|  Höjd havsnivå | Stigande havsnivåer. Östra och södra Gotland får något lägre extremnivåer än för nordvästra. |

*Tabell 17. Översikt av väntade förändringar för klimatparametrar som är relevanta för vattenförsörjningen.*

I figur 18 visas tillrinningens årsdynamik för Gothemsån. Nuläget visar på en hög tillrinning under vintern, en flödestopp i mars-april samt en relativt lång vegetationsperiod med låga flöden. Framtidsscenarierna visar på högre vinterflöden och vårflödestoppen har försvunnit. Detta beror på mer nederbörd och högre temperaturer under vintern, vilket gör att nederbörden inte lagras som snö utan rinner av vintertid. Därmed uteblir också vårflödestoppen. Vi ser en längre säsong med lägre flöden vilket beror på en längre vegetationsperiod samt

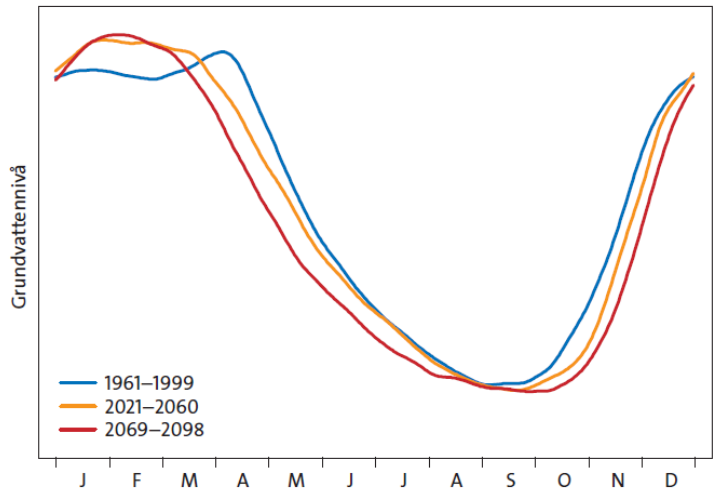
[59]Framtidsklimat i Gotlands län- enligt RCP scenarier- SMHI, klimatologi 31 2015

en längre period med avdunstning. Växterna tar mer vatten och det når då inte vattendragen.




*Figur 18. Tillrinningens årsdynamik, Gothemsån[60]. Svart linje är referensperioden 1963-1992, blå linje RCP4.5 och röd linje RCP8.5. Framtidsscenarierna visar på högre vinterflöden och vårflödestopparna har försvunnit. Vi ser en längre säsong med lägre flöden vilket beror på en längre vegetationsperiod, samt mer avdunstning.*

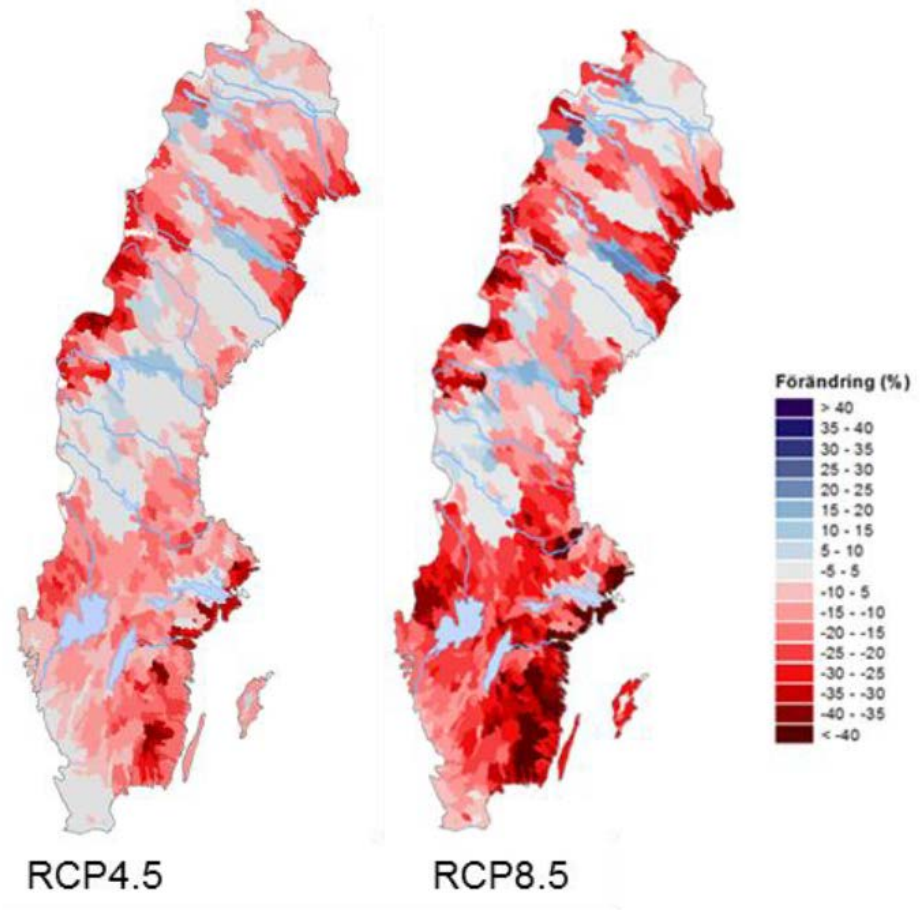
SGU har modellerat grundvattennivåernas förändring i ett framtida klimat som en del i Dricksvattenutredningen[61]. Det saknas direkta mätserier för Gotland, och istället antas resultaten från Kalmar säga något om hur förhållandena kan förändras på Gotland. Generellt blir perioden med sjunkande grundvattennivåer längre och eventuellt kan grundvattennivåerna under vintern bli något högre än för referensperioden, se figur 19 Beräkningar visar att grundvattnets årsmedelnivå i sydöstra Sverige kommer att sjunka.




*Figur 19. Årstidsvariation i grundvattennivå för ett snabbreagerande grundvattenmagasin i sydöstra Sverige62. Diagrammet visar perioderna 1961–1990, 2021–2050 och 2069–2098 för RCP 8.5. Perioden med avsänkning blir längre. Den största grundvattenbildningen väntas tidigare på året samtidigt som grundvattenbildningen fortsätter längre in på hösten. De högsta grundvattennivåerna beräknas främst att bli högre under början av året.*

[60]Framtidsklimat i Gotlands län- enligt RCP scenarier- SMHI, klimatologi 31 2015
[61]Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19
[62]Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19

Vidare visar modelleringar att den genomsnittliga vattentillgången sommartid på Gotland kan minska med 30 %, se figur 20.




*Figur 20. Förändring av genomsnittlig vattentillgång sommartid (juni, juli och augusti) från referensperioden 1963-1992 fram till 2069-2098.*[63]

## 4.2 Effekter av minskad grundvattentillgång

Klimatförändringarna kommer att få olika effekter på grundvatten i olika delar av Sverige. De största utmaningarna till följd av ett förändrat klimat för dricksvattenförsörjning förväntas det bli i de sydöstra delarna av Sverige.

Grundvattenbildningen kommer att minska volymmässigt samtidigt som det kommer att bli längre perioder med sjunkande grundvattennivåer under sommarhalvåret. Möjligheten till grundvattenuttag kan komma att minska, vilket kan leda till konkurrens om vattenresurserna. Sammantaget gör detta att påverkan bedöms bli som störst på tillgången i de grundvattenmagasin som har den minsta marginalen, dvs. där det råder en knapp tillgång redan idag[64].

[63] Delbetänkande inom dricksvattenutredningen (SOU 2015:51*).*
[64]Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19

Lägre grundvattenbildning ökar risken för påverkan från relikt saltvatten, vilket redan idag är relativt vanligt på Gotland, se avsnitt 2.3. Generellt finns relativt lite skrivet i Sverige om relikt saltvatten kopplat till klimatförändringarna.

En ökad vinternederbörd i framtidens klimat innebär inte automatiskt att mer vatten infiltrerar och bildar grundvatten. Gotlands geologiska förutsättningar med tunna jordlager och liten magasinsvolym medför att merparten av nederbörden som faller under höst-vår inte bildar grundvatten. Nederbörden rinner istället av från markytan som en ökad avrinning. Ökade temperaturer innebär ökad avdunstning vilket förstärks av en förlängd vegetationsperiod.

Den allmänna vattenförsörjningen kan indirekt även komma att behöva förse större områden med vatten i de fall vattentillgången blir för knapp i områden som idag försörjs via enskilt vatten. Detta gäller speciellt i kustområden där magasinsvolymen är liten och förlängda sommarperioder utan grundvattenbildning kan förväntas bidra till vattenbrist.[65]

## 4.3 Effekter på grundvattenkvalitet

Klimatförändringar och extremväderlek med torrperioder eller översvämningar kan påverka grundvattenkvaliteten på många olika sätt. Extremregn utgör ett hot mot vattenförsörjningen eftersom mikroorganismer, kemiska ämnen och andra föroreningar kan sköljas ut i vattentäkterna, som riskerar att bli förorenade.

SGU har sammanställt följande slutsatser om påverkan på grundvattenkvaliteten i ett förändrat klimat[66]. Dessa slutsatser bedöms av länsstyrelsen som särskilt viktiga för Gotland:

- Förändringar i grundvattnets flödesriktningar kan innebära att förorenat vatten rör sig mot vattentäkter. Detta gäller till exempel i områden med många enskilda avlopp, där låga grundvattennivåer tillsammans med infiltration av avloppsvatten kan ge upphov till nya flödesriktningar och risk för förorening av dricksvattenbrunnar.
- Vid längre torrperioder under sommaren finns en ökad risk för förhöjda kloridhalter eftersom ökade vattenuttag och eller för stora brunnsdjup kan ge nya strömningsriktningar och öka påverkan från relikt saltvatten.
- Höjning av havsytenivån kan öka risken för saltvatteninträngning.
- Inom jordbruket kan det varmare klimatet göra att odlingsperioderna blir längre och intensivare vilket kan medföra ett ökat behov av gödsling och användning av bekämpningsmedel. Det finns också ett ökat behov av bekämpningsmedel pga. varmare och fuktigare förhållanden. Risken för läckage av näringsämnen och bekämpningsmedel kan öka.
- Vid översvämningar ökar risken för förorening av grundvattnet, eftersom höga ytvattenflöden och nivåer ger ett ökat inflöde av ytvatten i grundvattenmagasin. Föroreningar kan komma från till exempel vägar, förorenade områden, avlopp, betesmarker.
- I samband med kraftiga översvämningar ökar också risken för att grundvattnet förorenas av vattenburen mikrobiologisk smitta. Föroreningen kan ske vid själva brunnen på grund av till exempel dåliga foderrör, men risken ökar också för att smitta kan nå grundvattnet. Enskilda brunnar på Gotland försörjs ofta av ett ytligt grundvatten eller grundvatten med korta uppehållstider, vilket gör dem speciellt känsliga.

[65]Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19
[66]Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat. SGU-rapport 2010:12

## 4.4 Effekter på ytvatten

Precis som för grundvattnet kommer även ytvattnets kvalitet och kvantitet att påverkas av ett förändrat klimat.

Kraftiga regn kopplat till översvämningar ökar på olika sätt riskerna för kemiska och mikrobiella föroreningar. Varmare vatten i sjöar medför ökad risk för kraftiga algblomningar, men även risk för ökad tillväxt av oönskade mikroorganismer i ledningsnäten. Höga råvattentemperaturer kan aktualisera krav på kylning av råvattnet innan det distribueras ut till konsument. Vidare anses ökande humushalter i sjöar vara en risk, vilket kan utgöra en källa för tillväxt av mikroorganismer.

Klimatförändringarna kan också innebära förändringar avseende nedbrytningsprocesser, upptag hos organismer, algbildning m.m., vilket sammantaget ger effekter på råvattnets kvalitet. Kvaliteten på vattnet påverkas negativt genom att också halter av humusämnen, grumlighet, närsalter mm ökar.

Kvantitativt innebär det förändrade klimatet att förutsättningarna för att utnyttja ytvatten från sjöar sommartid till dricksvatten kommer att minska. Under vinterhalvåret när vattenbehovet är lägre kommer dock potentialen att utnyttja ytvatten fortfarande att vara god.

De potentiella vattenmagasin som kalkindustrin kan erbjuda bör vara mindre känsliga för klimatförändringarna eftersom dessa magasin många gånger kan göras betydligt djupare än övriga gotländska sjöar.

## 4.5 Effekter på tekniska försörjningssystem

Dricksvattenutredningen konstaterar att svenska yt- och grundvattenverk är redan i dag sårbara för de pågående klimatförändringarna. Vattenverk, ledningssystem och annan infrastruktur inom dricksvattenområdet fungerar väl i stora delar av landet, men variationerna är dock stora mellan olika kommuner och på sina håll finns betydande behov av att utöka insatserna för förnyelse och underhåll.

I glesbygdsområden kan ledningsnätens längd räknat per person vara cirka 30 ggr större än i storstäderna. Det skapar på sikt betydande underhållsbehov. Problem kan även finnas i överdimensionerande produktions och distributionssystem, tex genom att vattnet inte omsätts i tillräckligt snabb takt med kvalitetsproblem som följd[67]. Dessa problem kan återfinnas på Gotland eftersom de kommunala distributionsnäten måste dimensioneras för de stora vattenbehoven sommartid.

I översiktsplanen för Gotland[68] beskrivs generella problem när det gäller vatten och avlopp på Gotland idag:  många system, delar av systemen är ålderstigna, kombinerade ledningar med risker för bräddning samt ett stort behov av en långsiktigt hållbar dagvattenhantering.

I Dricksvattenutredningen anges vidare att det finns risk för successivt ökad frekvens av vattenburna sjukdomsutbrott eftersom det kan förekomma brister i vattenverkens reningsprocesser. Till exempel kan den mikrobiologiska reningseffekten sättas ned av stigande humushalter i råvattnet, vilket sin tur stör olika typer av desinfektions- och inaktiveringsprocesser vid vattenverken. Även för distributionssystemen kan riskerna öka, t.ex. genom att föroreningar tränger in i ledningssystemen vid tryckfall och andra

[67] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32
[68] Bygg Gotland – Översiktsplan för Gotlands kommun 2010-2025.

typer av avbrott.[69] Problemen är delvis klimatgenererade och väntas därför tillta, främst i södra och mellersta delarna avlandet.

## 4.6 Effekter på bevattningsbehovet

Bevattningsbehovet i sydöstra delarna av Sverige bedöms öka. Detta eftersom en längre vegetationsperiod kan leda till ökad produktion och odling av fler växtslag. Ökand avdunstning sommartid kan leda till ökande vattenunderskott för flera grödor. Bevattning kan komma att spela en större roll för att säkra produktion och öka tillväxt framför allt på lättare jordar och inom grönsaksodling. Andra grödor kan också komma att behöva bevattnas jämfört med i dag, t.ex. vall. Sannolikt får vi fler höstsådda grödor, tidigare sådd på våren, ändrade angrepp av växtskadegörare och större behov av bevattning som frostskydd. Enligt Sveriges Livsmedelsstrategi, där det anges att Sverige ska ha en ökad livsmedelsproduktion, förutsätts att företagen har tillgång till produktiva mark- och vattenresurser. Bedömningen görs att bevattning framöver kommer att bli en ännu viktigare parameter för jordbrukssektorn.

Vidare kommer även fotbollsplaner, golfbanor och kommunala parkanläggningar, troligen att behöva bevattnas i större utsträckning. Som en följd av detta kan vi förvänta oss ökad konkurrens om de vattentillgångar som finns.

[69] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32

# 5.Prioriterade vattenresurser Gotland

När sårbarheten i vattenförsörjningen ökar blir det allt viktigare att värna våra vattenresurser. Vi måste planera för förändringar och ta höjd för framtidens behov. Genom att uppmärksamma vattenresurserna i översiktsplaneringen kan risker för påverkan beaktas i samhällsutvecklingen. Det är viktigt att förankra, synliggöra och prioritera frågorna om vattenförsörjning jämfört med andra intressen. Kartunderlaget kommer därmed att ge planeringsunderlag främst till stöd för arbete med samhälls- och infrastrukturplanering, miljö och hälsoskydd och annan ärendehandläggning.

I detta avsnitt redovisas Gotlands prioriterade vattenresurser, som bedöms vara av regionalt intresse för nuvarande eller framtida dricksvattenförsörjning. Motiv kan vara att vattenresursen idag omfattar en eller flera vattentäkter eller att vattenresursen kan vara av intresse för framtida dricksvattenförsörjning. För vissa av de som pekas ut som regionalt betydelsefulla vattenresurser har inte någon detaljerad utredning utförts av kapacitet eller vattenkvalitet. Allt eftersom ny kunskap blir tillgänglig genom ytterligare borrningar, provpumpningar med mera kan utformningen av vissa av de mer osäkra områdena behöva justeras, tas bort helt eller nya områden lyftas fram. Vattenresurserna ska därför ses som preliminära som kan komma att justeras och kompletteras. Det är också viktigt att polygonerna inte nyttjas i fel skala, dvs att man zoomar in för mycket i kartan.

Enligt SGUs rapport *Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning* ska en vattenförsörjningsplan först identifiera de tillgängliga vattenresurserna och sedan peka ut och motivera vilka resurser som är prioriterade för att säkerställa en långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning[70].

Samtliga yt- och grundvattenresurser som har identifierats i länet finns redovisade i bilaga 1. Länets viktigaste vattenresurser för dricksvattenförsörjning idag och i framtiden redovisas i tabeller nedan samt i kartbilaga 2. De viktigaste vattenresurserna har delats upp efter om de används till dricksvattenförsörjning idag eller om de eventuellt bedöms kunna komma att bli viktiga vattenresurser inför framtiden. Totalt har 36 vattenresurser pekats ut som regionalt viktiga för länets dricksvattenförsörjning. De utgörs av 29 grundvattenmagasin, 5 ytvattenmagasin samt 2 kustområden.

En viss inbördes prioritering mellan de utpekade regionalt viktiga vattenresurserna kan genomföras genom att de redan använda vattenresurserna bedöms vara viktigast och att de vattenresurser som är eventuellt möjliga för framtida nyttjanden bedöms som något mindre viktiga.

På Gotland är vatten en begränsad resurs. Detta medför att de vattenresurser som prioriterats ofta är mindre jämfört med de resurser som pekats ut i andra regionala vattenförsörjningsplaner. För att få en robust och långsiktigt hållbar vattenförsörjning på Gotland bedöms även mindre vattenresurser spela en viktig roll.

Det är mycket svårt att göra en bedömning om de prioriterade vattenresurserna i tabell 21-25 nedan täcker det uppskattade vattenbehovet år 2045 som anges i tabell 16. Teoretiskt så skulle vattenresurserna säkert kunna täcka det kommande behovet för dricksvattenförsörjningen. Resultat från de senaste årtiondena visar att det dock inte är självklart att få fram nya allmänna vattentäkter av dignitet i yt- och grundvatten på Gotland trots att ett stort behov länge har funnits. Det är många delar som styr vilka av de utpekade framtida vattenresurserna som i slutändan kan komma att bli verkliga

[70]Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning. SGU-rapport 2009:24

dricksvattenförekomster. Det kan till exempel handla om hur motstående intressen hanteras, att det är oklart på vilket sätt klimatförändringarna kommer att påverka grundvattenbildningen samt att de nya eventuella grundvattenresurserna inte är tillräckligt undersökta. Det handlar i slutändan också om politiska beslut och ställningstaganden samt bedömningar från domstolar. Dricksvattenintresset på Gotland har vid flertalet tillfällen under de senaste åren fått stå tillbaka jämfört med andra intressen. Detta speglar också Boverkets syn att dricksvattenintresset i Sverige behöver få en höjd status vid olika typer av prövningar[71]. I ett framtida arbete skulle hela samhällets behov behöva beaktas vid identifiering av vilka vattenresurser som behövs för vattenförsörjningen. Dricksvattenförsörjningen utgör en mindre del av den totala vattenförsörjningen, och tabell 16 visar också på det stora behovet av enskilt vatten till hushåll, industri, jordbrukets vatten till djur samt även stora ytterligare behov av vatten till bevattning.

## 5.1 Grundvatten

Vid jämförelse med regionala vattenförsörjningsplaner för andra län ser vi att deras urval i grundvattenmagasin främst utgörs av grundvattenförekomster utpekade inom vattenförvaltningsarbetet som åsformationer i sand och grusavlagringar. På Gotland har vi av naturliga skäl valt att göra annorlunda, eftersom de flesta allmänna dricksvattentäkter är bergborrade brunnar som tar vatten från den sedimentära berggrunden. I arbetet med vattenförsörjningsplan har avgränsningarna i berg istället gjorts utifrån befintliga eller pågående arbeten med vattenskyddsområden. Samtliga grundvattenförekomster i sand och grus som finns avgränsade inom vattenförvaltningsarbetet har dock valts att pekas ut som viktig vattenresurs. Ur ett magasineringsperspektiv är av stor vikt att bevara områden med mäktiga jordlager. Vattenresurserna i jord är också ofta av vikt för enskild vattenförsörjning.

Vidare har det under de senaste åren har ny kunskap gällande Gotlands grundvatten framkommit genom SGUs SkyTEM undersökningar del 1[72] och SkyTEM undersökningar del 2[73] samt rapporten om Våtmarker och grundvattenbildning[74]. SGU bearbetar materialet fortfarande, och nya hydrogeologiska kartor kommer så småningom att presenteras. I SkyTEM undersökningar del 2 redovisas dock ett arbetsmaterial för de nya hydrogeologiska kartorna i jord och berg. I arbetet med vattenförsörjningsplanen har så mycket som möjligt av den nya framtagna informationen använts och arbetet har skett i samarbete med SGU. Detta innebär att vissa utpekade områden är mer osäkra än andra och att allt eftersom ny kunskap tillförs kan utformningen på de utpekade områdena komma att ändras.

I tabell 21 anges grundvattenmagasin som används som dricksvattenresurs idag och i tabell 22 anges grundvattenmagasin som eventuellt kan bli viktiga för dricksvattenanvändning i framtiden.

I tabell 21 och 22 visar avgränsning vilket underlagsmaterial dricksvattenresursen är avgränsad från. Uttagsmöjligheterna som anges kommer från VISS eller SGUs nya hydrogeologiska kartor (arbetsmaterial). Med intressekonflikter avses att det i vattenresursens närhet eller inom avrinningsområdet finns pågående eller planerade

[71] Boverket - vattenförsörjning i samhällsplaneringen. https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planering-av-mark-och-vatten/vattenforsorjning/

[72] SkyTEM undersökningar på Gotland, del 1. Peter Dahlqvist et al. SGU rapporter och meddelanden 136

[73] SkyTEM undersökningar på Gotland, del 2. Peter Dahlqvist et al. SGU rapporter och meddelanden 140

[74] Våtmarker och grundvattenbildning – om möjligheten till ökad kapacitet vid grundvattentäkter på Gotland. Peter Dahlqvist et al. SGU rapport 2017:01

exploateringar, grus- eller bergtäkter, större verksamheter som kan orsaka föroreningar eller andra faktorer som riskerar att ha en negativ inverkan på uttagsmöjligheterna i vattenresursen.

| **Grundvatten - dricksvattenresurs idag** | **Berg/ jord** | **Avgränsning** | **Uppskattad kapacitet** | **Intressekonflikt** |
|---|---|---|---|---|
| Fårö -Ulla hau | Jord | Grundvatten-förekomst | 1-5 l/s | |
| Lärbro | Jord | SkyTEM 2 | 1-5 l/s | Jordbruk |
| Stånga | Jord | SkyTEM 2 | 5-25 l/s | Materialtäkt |
| Burs | Jord | Grundvatten-förekomst | <1 l/s | |
| Slite | berg | vso | 600-2000- l/h | Materialtäkt N2000 |
| Åminne | berg | våtmarksrapport | 2000 -6000l/h | |
| Visbys grundvattentäkter | berg | vso | 2000-6000 l/h | Flera förorenade områden, deponi, jordbruk, flygplats, trafikerade vägar |
| Träkumla | berg | vso | 2000-6000 l/h | |
| Eskelhem | berg | vso | 2000-6000 l/h | |
| Område kring Roma | berg | föreslaget vso | 2000 -6000l/h | Förorenat område Jordbruk |
| Klinte - Loggarve | berg | vso | 600-2000 l/h | Materialtäkt |
| Område kring Lojsta | berg | ny hydrogeologisk karta berg | 6000-20 000 l/h | N2000 |
| Alva | berg | vso | 600-2000 l/h | |
| Kappelshamn | berg | kommande vso | 600-2000- l/h | Materialtäkt |
| Martebo | berg | tidigare vso-förslag | 2000 -6000 l/h | Jordbruk |
| Etelhem | berg | vso | 2000 -6000 l/h | |
| Tofta | berg | vso | 600-2000 l/h | Jordbruk |
| Tingstäde | berg | vso | 2000 -6000 l/h | |

*Tabell 21. Grundvattenmagasin som används som dricksvattenresurs idag.*

| **Grundvatten – eventuell framtida dricksvattenresurs** | **Berg/jord** | **avgränsning** | **Uppskattad kapacitet** | **Intressekonflikt** |
|---|---|---|---|---|
| Tingstädeåsen | Jord | Grundvatten-förekomst, osäker | <1l/s | Materialtäkt |
| Östergarn | Jord | Grundvatten-förekomst | <1l/s | Enskilda avlopp |
| Vamlingbo | Jord | SkyTEM2 | 1-5 l/s | Enskilda avlopp Materialtäkt |
| Tingstäde | berg | SkyTEM1 | 6000-20 000 l/h | Jordbruk |
| Fole-Follingbo-Akebäck | berg | ny hydrogeologisk karta berg | 6000-20 000 l/h | Jordbruk Trafikerad väg |
| Källunge-Ekeby-Dalhem | berg | ny hydrogeologisk karta berg | 6000-20 000 l/h | Jordbruk |
| Lummelunda | berg | SkyTEM1 | | Trafikerad väg |
| Martebo | berg | SkyTEM1 | | Jordbruk |
| Lärbro-Othem-Hejnum | berg | SkyTEM2 | | Natura 2000 |
| Filehajdar | berg | SkyTEM2 | | Materialtäkt |
| Gothem | berg | SkyTEM 2, osäkert läge | | |

*Tabell 22. Grundvattenmagasin som eventuellt kan bli viktiga för dricksvattenanvändning i framtiden.*

## 5.2 Ytvatten

Tingstädeträsk, Bästeträsk samt Valleviken ytvattentäkt används idag för dricksvattenproduktion. Asträsk har tidigare varit intressant för dricksvattenproduktion, men Region Gotland gör bedömningen att den inte längre är det. Vidare har Hauträsk tidigare delvis varit dricksvattentäkt för Fårösundssamhälle, men den är sedan år 2015 ersatt av Bästeträsk.

Under de senaste åren har Region Gotland påbörjat diskussioner med Cementa och Nordkalk om att använda det vatten som idag avleds och länspumpas till havet. Magasinen Spillingsmagasinet respektive Pall2-sjön planeras eventuellt kunna användas för framtida dricksvattenförsörjning.

Idag sker inget vattenuttag från något vattendrag till dricksvatten. I framtiden kan något eller några vattendrag bli en del av en infiltrationslösning, men eftersom de flesta vattendrag torkar ut helt under sommartid kommer en sådan lösning att behöva kompletteras med vattenmagasinering. Detta betyder att inget vattendrag pekas ut som en prioriterad vattenresurs på Gotland.

I tabell 23 anges ytvattenmagasin som används som dricksvattenresurs idag och i tabell 24 anges ytvattenmagasin som kan bli viktiga för dricksvattenanvändning i framtiden.

I tabell 23 och 24 anges medelvattenföring och medellågvattenföring av SMHI. Med intressekonflikter avses att det i vattenresursens närhet eller inom avrinningsområdet finns pågående eller planerade exploateringar, grus- eller bergtäkter, större verksamheter som kan orsaka föroreningar eller andra faktorer som riskerar att ha en negativ inverkan på uttagsmöjligheterna i vattenresursen.

| **Ytvatten - dricksvattenresurs idag** | **Vatten-förekomst ID** | **MQ idag** medelvattenföring vid utlopp (m3/s) | **MQL idag** medellåg-vattenföring vid utlopp (m3/s) | **Intressekonflikt** |
|---|---|---|---|---|
| Bästeträsk | SE642555-168553 | 0, 17 | 0, 17 | Materialtäkter<br>Natura2000 |
| Tingstädeträsk | SE640431-166731 | 0,13 | 0,03 | Natura2000<br>Trafikerad väg<br>Kulturlämning |
| Vallevikens ytvattentäkt | SE641254-734047 | Inget utlopp | Inget utlopp | |

*Tabell 23. Ytvattenmagasin som används som dricksvattenresurs idag*

| **Ytvatten dricksvattenresurs i framtiden** | **Vatten-förekomst ID** | **MQ idag** medelvattenföring vid utlopp (m3/s) | **MQL idag** medellåg-vattenföring vid utlopp (m3/s) | **Intressekonflikt** |
|---|---|---|---|---|
| Cementa Spillingsmagasinet | | | | Materialtäkt |
| Nordkalk Pall 2-sjön | | | | Materialtäkt |

*Tabell 24. Ytvattenmagasin som eventuellt kan bli viktiga för dricksvattenanvändning i framtiden.*

## 5.3 Kustvatten

Under de senaste åren har avsaltning av havsvatten, som ett komplement till yt- och grundvatten, blivit en viktig del av den kommunala dricksvattenförsörjningen på Gotland. Därför har även delar av två kustvattenförekomster pekats ut som viktiga vattenresurser.

| **Kustvatten – dricksvattenresurs idag** | **Volym använt kustvatten (m3/dygn)** | **Intressekonflikt** |
|---|---|---|
| Herrvik | 600 | |
| Kvarnåkershamn (i drift 2019) | 12 000 | |

*Tabell 25. Kustvatten som används till dricksvattenresurs idag.*

# 6.Gotlands bristområden

Ett bristområde är ett område där möjligheterna till dricksvattenförsörjning av tillräcklig kvantitet och kvalitet är begränsad till följd av områdets naturliga förutsättningar.

Stora delar av Gotland har områden med tunna jordlager där markens vattenmagasinerande förmåga är begränsad. Dessa områden är extra känsliga för både grundvattenbildning och föroreningstransporter. Sårbarhetskartan har därför använts för att peka ut Gotlands bristområden. Samtliga områden på Gotland med berggrund i dagen eller överlagrad av ett tunt (mindre än 1 meter) jordtäcke, bedöms som bristområde. Bristområdena återfinns i bilaga 2.

# 7.Påverkan och potentiella hot mot vattenresurserna

Alla vattenresurser är utsatta för olika typer av potentiella hot som härrör från de verksamheter som finns inom avrinnings- eller nybildningsområdet. Även effekterna av klimatförändringen utgör ett potentiellt hot. Påverkan och potentiella hot beskrivs översiktligt nedan, men ingen närmare analys har utförts av vilka hot som finns inom respektive vattenresurs.

## 7.1 Hushållen

Överallt där människor bor och vistas förekommer en lång rad potentiella risker för en nedströms belägen dricksvattentillgång.

Gotlänningen själv (liksom sommarboende och turister) ger upphov till utsläpp av naturfrämmande ämnen genom sin konsumtion av vissa kemiska produkter och varor. Kosmetiska och hygieniska produkter hamnar normalt till slut i avloppet och kan förorena grundvatten, sjöar och vattendrag. Många kemikalier kan långsamt läcka från varorna under deras livstid, till exempel från kläder och elektronik. För det stora flertalet miljögifter saknas i nuläget kunskap om halter och hur de förändras. Riskerna kommer bland annat från oljecisterner som används för uppvärmning av bostäder, energianläggningar, parkering och fordonstvätt samt dagvatten från bebyggda ytor. Felaktig användning av bekämpningsmedel i villaträdgårdar kan medföra att bekämpningsmedel återfinns i grundvattnet. I sammanhanget kan det vara intressant att ta upp att forskningen visar att kvinnor och män har olika vanor och miljömedvetenhet, vilket också resulterar i olika miljöpåverkan[75].

## 7.2 Enskilda avlopp

Sett till landet i stort ligger Gotland i topp när det gäller antalet enskilda avlopp, både i absoluta tal och i andel om man jämför med kommunal anslutning. Den sprickrika kalkberggrunden och de relativt tunna jordlagren gör att förutsättningarna för enskild avloppsrening är begränsade. Detta medför också att en stor del av de enskilda dricksvattentäkterna är förorenade på grund av dåliga avlopp.

Region Gotland arbetar sedan 2010 aktivt med omprövning av befintliga avloppsanläggningar på Gotland. Projektet går under namnet Klart vatten och har förutom minskad närsaltsbelastning även ett stort fokus på dricksvattenkvalitet för alla som bor och verkar på ön. Arbetet prioriteras och ambitionen är att det fortskrider tills alla gotlänningar har ett dricksvatten utan avloppspåverkan.

WC-spillvatten innehåller en större andel närings- och smittoämnen jämfört med bad-, disk- och tvättvatten(BDT). Med separerande system där WC- fraktionen leds till sluten tank och bad, disk- och tvättvatten infiltreras kan belastningen av närings- och smittoämnen minskas. Slutna tankar för WC-fraktionen kan också möjliggöra viss återföring av näringsämnen till kretsloppsanpassade system. Systemen med slutna tankar ställer krav på snålspolande teknik som i sin tur även leder till minskad vattenförbrukning. Bad- disk- och tvättvattnet återförs till närområdet och bidrar till

[75] Naturvårdsverket. Genusperspektiv på allmänhetens kunskaper och attityder till klimatförändringen. 2008.

grundvattenbildning genom infiltration. Innehållet i bad- disk och tvättvatten styrs av det anslutna hushållets användning av produkter varför placering av infiltrationsanläggningen ändå behöver planeras väl i förhållande till närliggande dricksvattentäkter.

I samband med framtagandet av översiktsplaner för Storsudret, Östergarnslandet och Fårö har separata VA-utredningar gjorts, dessa pekar ofta på behovet av att minska påverkan från enskilda avlopp och förordar separerande system. Separerande system är vanliga även vid nybyggnation utanför planer.

## 7.3 Energibrunnar

All brunnsborrning medför en risk att förbindelser mellan olika akvifärer och spricksystem öppnas upp, vilket kan öka risken för spridning av föroreningar.

Brunnar för värmepumpar kallas för energibrunnar. Energibrunnar är oftast mycket djupa, cirka 200 meter, för att nödvändigt energiuttag ska kunna uppnås. Det stora djupet innebär att energibrunnarna borras ned i det underliggande saltvattenskiktet. För att minska risken för saltvattenuppträngning är det viktigt att en tätning görs i övergången mellan saltvattenskiktet och det söta grundvattnet så att saltpåverkat vatten inte kan tränga upp i sötvattenskiktet. Om tätningen inte lyckas på grund av felaktigt utförande eller för att det inte är möjligt på grund av bergets egenskaper (exempelvis på grund av hålrum eller spricksystem som förhindrar och omöjliggör tätningen) finns därmed en risk för saltvattenuppträngning och en ökad risk för kvalitetsproblem för den enskilda vattenförsörjningen.

I vissa områden är det relikta saltvattnet trycksatt, så kallat artesiskt vatten, vilket innebär att det djupare liggande saltvattnet trycks upp i sötvattenskiktet redan vid genomborrning. Upptäcks och åtgärdas det inte vid borrningen kan det få stora konsekvenser för omgivande grundvatten och vattentäkter.

Generellt råder anmälningsplikt till kommunerna för anläggande av energianläggningar, enligt Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Inom vattenskyddsområden på Gotland krävs tillstånd för inrättande av värmepump enligt de lokala hälsoskyddsföreskrifterna för Gotlands kommun. Inom Visby vattenskyddsområde är dock anläggande av nya energianläggningar förbjudet.

Flera kommuner har infört olika typer av restriktioner vid borrning av energibrunnar, till exempel Stockholm (tillståndsplikt i syfte att minska hinder för kommande tunnlar) och Helsingborg (krav på återfyllning av borrhål vid bergvärmeanläggning för att skydda mot akviferblandning).

När problem uppstår vid borrning av energibrunnar är det av största vikt att ansvarig myndighet, främst då miljö- och hälsoskyddsnämnden vid Region Gotland, får vetskap om den påverkan som uppstått. Troligen finns det ett mörkertal vad gäller problem med energibrunnar.

## 7.4 Förorenade områden

Med förorenade områden avses mark, grundvatten, ytvatten, sediment eller byggnader där halten av något ämne är så hög att den kan orsaka en risk för människors hälsa och miljön. Förr trodde vi att naturen var oändlig och oförstörbar och mängder av kemikalier släpptes direkt ut i vattendrag eller på marken. Tyvärr blir dessa föroreningar ofta kvar i miljön under lång tid om vi inte gör något åt dem. Även i modern tid har oförsiktig hantering av kemikalier orsakat markföroreningar.

Gotlands isolerade läge har medfört att många olika branscher historiskt har förekommit på ön. Förutom verksamheter som till exempel bensinstationer, bilverkstäder och sågverk har även verksamheter som impregneringsanläggningar, gasverk och bilskrotar funnits. Många av industrierna är eller har varit koncentrerade till Visby eller till något av de större samhällena på ön (Slite, Klintehamn, Hemse), men det finns även exempel på industrier som ligger långt från dessa orter.

Enkelt uttryckt kan ansvaret för en föroreningsskada formuleras som att ”förorenaren betalar” vilket betyder att den som har förorenat har ansvaret för att undersöka och eventuellt åtgärda en förorening. Många verksamhetsutövare gör undersökningar och saneringar, delvis till följd av tillsynsmyndigheternas arbete genom tillsyn. För de förorenade områden där det av olika skäl inte finns någon verksamhetsutövare som kan bekosta undersökningar och eventuella saneringar kan Länsstyrelsen ansöka om statliga bidrag från Naturvårdsverket. Länsstyrelsen och Region Gotland har med hjälp av statliga bidrag undersökt eller håller på att undersöka ca 30 platser. Vidare har cirka 70 gamla bensinstationer undersökts av SPIMFAB. De allra flesta saneringar som utförs är privatfinansierade och bekostas av ansvariga och endast ett fåtal (4) har under de senaste 10 åren bekostats med statliga bidragsmedel.

## 7.5 Täkter av berg och naturgrus

Täktverksamheter utgör en risk för en grundvattentillgång genom åtgärder som kan försämra grundvattenkvaliteten eller kvantiteten. Genom att avlägsna grus, sand eller spränga bort berg minskar vanligen avståndet till grundvattenytan vilket gör grundvattenmagasinet mer känsligt för förorening från markytan. Sprängning av berg kan skapa nya transportvägar för ytvatten till grundvattnet och själva sprängämnet i sig kan förorena grundvattnet. På Gotland är de sand- och grus avlagringar som finns begränsade, men lokalt kan avlagringarna ha stor betydelse för både allmän och enskild vattenförsörjning. Genom att avlägsna grus och sand riskerar möjligheten till grundvattenbildningen i området att minska.

Bergtäkter påverkar miljön inte bara i verksamhetsområdenas närhet utan även på avstånd. Eftersom grundvattnet är känsligt på Gotland och bergtäkter kan påverka vattnet ägnas denna fråga särskild uppmärksamhet i länsstyrelsens tillsyn.

## 7.6 Jordbruket

Odling, bete och skogsbruk kan utgöra en risk för vattenmiljöer genom hantering av bekämpningsmedel, gödsel, drivmedel och vid djurhållning. Även risk för mikroorganismer har uppmärksammats vid ytvattentäkter och strandnära bete.

En stor del av de bekämpningsmedel som hittas i grundvattenförekomster kommer från diffusa källor och då ofta orsakade av felaktig användning, spill etcetera inom jordbruket eller från användning på annan mark såsom vägrenar, villaträdgårdar och inom skogsbruket. För att hantera och använda växtskyddsmedel på rätt sätt i jordbruk, skogsbruk, trädgårdsodling, parkskötsel, golfbanor eller sälja växtskyddsmedel krävs en behörighetsutbildning. Behörigheten är giltig i fem år därefter måste den uppdateras vart femte år genom en vidareutbildningskurs. För hantering av bekämpningsmedel i till exempel villaträdgårdar krävs ingen utbildning, vilket kan medföra problem kring användningen av doser och omfattning.

Att pesticider förekommer i grundvattnet är ett hälsoproblem och det är viktigt att sätta in förebyggande åtgärder för att förhindra substanser från att nå grundvattnet då det i ett senare skede kan vara svårt att få till kostnadseffektiva åtgärder.

## 7.7 Övrig miljöfarlig verksamhet

På Gotland finns ingen kemikalietung industri och de gotländska företagens utsläpp av kemiska föroreningar är idag, med några undantag, relativt låg. All hantering av för yt- och grundvattnet skadliga ämnen som kan nå en vattentillgång är dock en risk. Olyckor kan inträffa som orsakar utsläpp av skadliga ämnen, och även kontinuerliga diffusa utsläpp riskerar att hota vattentillgången.

## 7.8 Vägar

Vägtrafik inom tillrinningsområdet till en vattentillgång utgör en risk, dels genom diffus spridning med vägdagvatten och vägslitage, dels genom olyckor där skadliga ämnen kan läcka ut. Den potentiella föroreningsbelastningen bestäms av trafikmängden, vilken typ av trafik samt om vägen saltas eller inte.

I Trafikverkets handbok för yt- och grundvattenskydd[76] beskrivs hur Trafikverket arbetar med att skydda Sveriges vattenresurser från negativ påverkan från väg och järnvägsnätet. För att kunna utföra skyddsåtgärder på de platser där det är mest angeläget genomförs riskutredningar där vattentillgångarnas värde och sårbarhet bedöms, samt sannolikheten för att en händelse som leder till utsläpp av miljöfarliga ämnen ska inträffa. Metoden har använts för de fördjupade riskanalyser som Trafikverket under senare år har genomfört för hela Visby vattenskyddsområde, där resultatet blev att ett antal skyddsåtgärder har föreslagits. Under 2018 pågår nu två åtgärdsvalsstudier vid Visbyleden och vid väg 148. Riskutredningar kommer även att genomföras för yt- och grundvattenförekomsterna intill väg 148 vid Lärbro och Tingstäde.

Utöver dessa nya åtgärder finns ett antal äldre skyddsåtgärder genomförda för att skydda vattentäkter på Gotland. Under 2018 genomförs en inventering avseende funktionen hos dessa genomförda åtgärder, och arbetet förväntas vara klart till årsskiftet 2018-2019.

På Gotland saltas inte vägarna, men däremot går några av de mest trafikerade vägarna i närheten av några av de viktigaste vattenresurserna.

[76] Trafikverket. Yt- och grundvattenskydd. Trafikverket publikation 2013:135

# 8.Gotlands vattenskyddsområden

Vattenskyddsområden är den kanske viktigaste åtgärden i ett långsiktigt perspektiv för att säkerställa kvaliteten i vattentäkterna. Samtliga Gotlands vattenskyddsområden, både allmänna och enskilda, återfinns i kartbilaga 3.

Enligt vattenförvaltningsförordningen har Vattenmyndigheten för Södra Östersjön beslutat om bindande åtgärder för att uppnå god ekologisk status för yt- och grundvatten[77]. I åtgärdsprogrammet står följande om vattenskyddsområden:

**Kommunerna** ska säkerställa ett långsiktigt skydd för den nuvarande och framtida dricksvattenförsörjningen. Kommunerna behöver särskilt
a) anordna erforderligt skydd för allmänna och enskilda dricksvattentäkter som försörjer fler än 50 personer eller där vattentäktens uttag är mer än 10 m3/dygn
b) göra en översyn av vattenskyddsområden som inrättats före miljöbalkens införande och vid behov revidera skyddsområdets avgränsningar och tillhörande föreskrifter så att tillräckligt skydd uppnås,
c) bedriva systematisk och regelbunden tillsyn över vattenskyddsområden.

**Länsstyrelserna** ska prioritera arbetet med långsiktigt skydd av dricksvattentäkter. Länsstyrelserna behöver särskilt:
a) förstärka arbetet med inrättande av vattenskyddsområden och förkorta handläggningstiderna vid inrättande av vattenskyddsområden,
b) genomföra systematisk och regelbunden tillsyn av vattenskyddsområden med tillhörande föreskrifter,
c) inom sin tillsynsvägledning till kommunerna ge råd och stöd i arbetet med att inrätta och bedriva tillsyn i vattenskyddsområden.

Från 2018 kommer länsstyrelserna, via uppdrag i regleringsbrevet, att få extra medel till arbetet med vattenskyddsområden. Länsstyrelserna ska redovisa resultaten och effekterna av sitt arbete med att skydda dricksvatten, inklusive skydd av vatten som utnyttjas eller som kan komma att utnyttjas som vattentäkt enligt 7 kapitlet 21-22 §§ miljöbalken. Av redovisningen ska även framgå vilka resultat och effekter förstärkningen av länsstyrelsernas anslag för detta ändamål har lett till.

I dricksvattenutredningen[78] föreslås en ändring i miljöbalken, vilket innebär att kommunerna ska ha en skyldighet i att ansöka om inrättande och omprövning av vattenskyddsområden för alla större allmänna vattentäkter. Det gäller alla täkter som genomsnittligt ger mer än 10 m3 per dygn eller försörjer mer än 50 personer. Det ska också vara länsstyrelserna som ska fatta beslut om sådana områden och föreskrifter. Kommunerna ska vid behov se till att äldre områden och föreskrifter ses över.

2014-2016 genomförde Länsstyrelsen i samarbete med Region Gotland och LRF Gotland projektet Dialogprocess för vattenskyddsområden. Projektets syfte var att lyfta arbetet med vattenskyddsområden i Gotlands län, att få en bättre och tydligare dialog och delaktighet i arbetet med framtagandet av vattenskyddsområden, att få en effektivare hantering samt att det blir tydligare utåt varför det är viktigt att skydda vårt vatten. Projektet resulterade i en informationsbroschyr samt en praktisk handledning/checklista

[77] Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021
[78] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32

för hur man inom arbetet med vattenskyddsområden kan hantera olika intressen och perspektiv [79] [80].

## 8.1 Allmän vattenförsörjning

Skyddet av allmänna vattentäkter är idag otillräckligt på Gotland. Genom att fastställda och inrätta vattenskyddsområden kan de viktiga vattenresurserna skyddas.

Riskerna för att vattnet förorenas är många. Såväl verksamheter som pågår direkt på eller i vattenresursen, som verksamheter som pågår inom tillrinningsområdet, kan medföra en risk för förorening och måste därför beaktas när en vattentillgång ska skyddas. 25 allmänna vattentäkter har sedan början av 90-talet av olika anledningar lagts ned. De flesta av dessa nedlagda vattentäkter har antingen varit förorenade på ett eller annat sätt, vilket än tydligare visar på hur viktigt arbetet med att skydda vattentäkterna är.

I tabell 26 redovisas befintliga allmänna yt- och grundvattentäkter samt en bedömning av revideringsbehov. I vattenmyndigheternas åtgärdsprogram har det angetts att om ett vattenskyddsområde är äldre än 1999 (miljöbalkens ikraftträdande) bör en revidering av vattenskyddsområdets utbredning och föreskrifternas relevans göras så att syftet med skyddet uppnås[81].

Det kan konstateras att det är ett omfattande arbete gällande vattenskyddsområden som behöver göras av Region Gotland och troligen även av länsstyrelsen under de närmaste åren. Det är rimligt att Region Gotland behöver prioritera i vilken ordning vattenskyddsområdena ska inrättas. En sådan prioritering bör utgå från vattentäktens storlek, risker, sårbarhet samt betydelsen för en strategisk VA-försörjning[82]. Troligen kommer viktiga vattentäkter som Slite och Stånga behövas prioriteras i kommande arbete med Gotlands vattenskyddsområden.

I tabell 26 redovisas också de 15 allmänna vattentäkter som idag har ett tillstånd för uttag av yt- eller grundvatten enligt 11 kap miljöbalken. En kommunal avsaltningsanläggning har anmält uttaget till Länsstyrelsen (en möjlighet som infördes i miljöbalken för mindre ytvattenuttag år 2007). 14 allmänna vattentäkter saknar tillstånd. Eftersom det troligen kommer att bli mer konkurrens framöver om vattenresurserna bedöms vikten av att säkra upp uttagen bli allt viktigare.

[79] Vattenskyddsområden på Gotland. Länsstyrelsen Gotlands län 2016.
[80] Praktisk handledning/checklista för genomförande av VSO-dialoger. Länsstyrelsen Gotland 2016.
[81] Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021
[82] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32

| Vattentäkt | Tillstånd för uttag | VSO finns | VSO i behov av revidering | VSO Beslutsdatum | VSO Besluts-myndighet | Lag som VSO beslutats enligt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bästeträsk** | Ja | arbete pågår | | | | |
| **Fårö - Sudersand/Ava** | Arbete pågår | Nej | | | | |
| **Herrvik, Östersjön** | Uttag anmält | Nej | | | | |
| **Kappelshamn** | Nej | arbete pågår | | | | |
| **Kvarnåkershamn, Östersjön** | Arbete pågår | Nej | | | | |
| **Licknatte** | Nej | Nej | | | | |
| **Lojsta grundvatten** | Ja | Nej | | | | |
| **Martebo** | Nej | Nej | | | | |
| **Roma Busarve** | Ja | arbete pågår | | | | |
| **Roma brunn 5** | Ja | Arbete pågår | | | | |
| **Åminne** | Ja | arbete pågår | | | | |
| **Alva** | Ja | Ja | Ja | 1979-05-03 | VD (LST) | Vattenlagen |
| **Asträsk** | Nej | Ja | Ja | 1970-12-03 | VD | Vattenlagen |
| **Etelhem** | Nej | Ja | Ja | 1982-06-23 | LST | Vattenlagen |
| **Eskelhem** | Nej | Ja | Ja | 1974-04-17 | LST | Vattenlagen |
| **Hauträsk** | Ja | Ja | Ja | 1944-09-20 | VD | Vattenlagen |
| **Klinte Mölner** | Ja | Ja | Ja | 1979-06-21 | LST | Vattenlagen |
| **Klinte Loggarve** | Ja | Ja | Ja | 1979-06-21 | LST | Vattenlagen |
| **Lärbro** | Nej | Ja | Ja | 1980-06-13 | LST | Vattenlagen |
| **Slite** | Ja | Ja | Ja | 1957-11-28 | VD | Vattenlagen |
| **Stånga** | Ja | Ja | Ja | 1971-11-04 | VD | Vattenlagen |
| **Tofta** | Nej | Ja | Ja | 1973-04-18 | LST | Vattenlagen |
| **Valleviken** | Ja | Ja | Ja | 1970-10-22 | VD | Vattenlagen |
| **Tingstäde träsk** | Ja | Ja | Nej | 2001-08-21 | RG | Miljöbalken |
| **Tingstäde grundvatten** | Nej | Ja | Nej | 2001-08-21 | RG | Miljöbalken |
| **Langes hage** | Ja | Ja | Nej | 2015-03-30 | RG | Miljöbalken |
| **Skogsholm** | Ja | Ja | Nej | 2015-03-30 | RG | Miljöbalken |
| **Follingbo** | Ja | Ja | Nej | 2015-03-30 | RG | Miljöbalken |
| **Furulund** | Ja | Ja | Nej | 2015-03-30 | RG | Miljöbalken |
| **Träkumla** | Nej | Ja | Nej | 2015-12-14 | RG | Miljöbalken |
| **Burs** | Nej | Ja | Nej | 2015-12-14 | RG | Miljöbalken |

*Tabell 26. Tillstånd för uttag och vattenskyddsområden i befintliga allmänna yt- och grundvattentäkter. I kolumnen om beslutsmyndighet betyder VD vattendomstol, LST Länsstyrelsen samt RG Region Gotland.*

## 8.2 Enskild vattenförsörjning

I lagstiftningen görs ingen skillnad på huvudmannaskapet vad gäller kravet på skyddsområde. Det betyder att även större enskilda vattentäkter, som försörjer fler än 50 personer eller där vattenuttagets storlek är mer än 10 m3, ska ha ett skydd. Ansvaret för ansökan om vattenskyddsområde för enskilda vattentäkter är den enskilda vattentäktsinnehavaren. På Gotland finns idag två vattenskyddsområden för enskilda vattentäkter, Lummelunda Burge från 1981 och Gammelgarn Grynge från 1993. Båda dessa vattenskyddsområden är beslutande av länsstyrelsen.

Nationellt anges möjligheten att använda lokala hälsoskyddsföreskrifter för att skydda enskilda grundvattentäkter istället för det traditionella sättet att skydda vattentäkter

genom att fastställa skyddsområden och skyddsföreskrifter med stöd av 7 kapitlet miljöbalken[83]. Föreskrifter med stöd av 7 kapitlet miljöbalken är betydligt mer långtgående och kan reglera hot mot vattenkvaliteten ur både ett kort och långsiktigt perspektiv medan lokala hälsoskyddsföreskrifter enbart kan reglera sådan verksamhet som riskerar att orsaka olägenheter för människors hälsa.

På Gotland behöver frågan om vattenskyddsområden för större enskilda vattentäkter uppmärksammas, och diskuteras vidare.

[83] Skydd av vattentäkter med lokala hälsoskyddsföreskrifter. Länsstyrelsen Västra Götaland. Rapport 2010:61

# 9. 3D-modellering av Gotlands geologi och grundvattenförhållanden

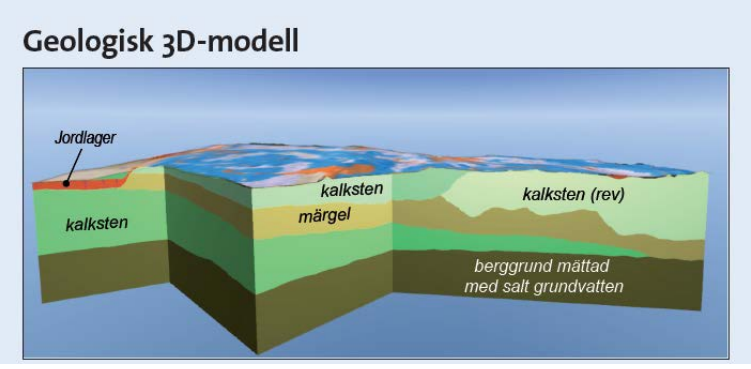
Länsstyrelserna Gotland och Kalmar har tillsammans med SGU under 2017 och 2018 gemensamt genomfört ett undersöknings- och utredningsprojekt för 3D-modellering av geologin och grundvattenförhållandena på Öland och Gotland. På Gotland har arbetet genomförts som en del av den regionala vattenförsörjningsplanen.

Det övergripande syftet är att se till att tillgängliga geologiska data presenteras i sådan form (3D) att det dels går att använda för att identifiera intressanta fokusområden för grundvattenutvinning (t.ex. med god potential), dels går att använda som generellt underlag för att upprätta i första hand hydrogeologiska, men möjligen även hydrologiska, modeller över i framtiden valda områden på Öland och Gotland.

Målet är att skapa bättre förutsättningar genom att säkerställa den grundvattenbaserade vattenförsörjningen vid förändrade väder- och klimatbetingelser, genom effektiv planering. Vår vision är att 3D-modellen ska kunna visa hur stora och små grundvattenmagasin svarar mot nederbörd/torka på kort och lång sikt men även kunna indikera på områden som kan vara intressanta för fördjupad utredning och grundvattenmodellering.

Till 3D-modellen har följande data använts:
• Resistivitetsmodeller från flygburen TEM-mätning utförd år 2013 och 2015
• Geofysiska markmätningar
• Äldre seismikdata och borrningar från OPABs undersökningar på Gotland under 70- och 80-talet (ger främst information om djupare lagergränser> 100 m)
• Befintliga geologiska data, brunnsarkiv, med mera.

Över områden som idag saknar SkyTEM data görs en mer översiktlig 3D-modell baserad på befintlig geologisk information samt äldre seismikdata. Modellen skapas så att den enkelt kan uppdateras om nya data tillkommer till exempel om kompletterande TEM mätningar utförs över områden som idag saknar data.




*Figur 27. Ett utsnitt av den geologiska 3D-modellen över ett område på östra Gotland vid Gothemsån. Lagermodellen i figuren ovan kommer sedan att göras om till en Voxelmodell som även innehåller hydrogeologiska parametrar.*

3D-modellen som skapas i mjukvaran Geoscene (IGIS) kommer att vara fritt tillgänglig för Region Gotland och konsulter som arbetar med fortsatta undersökningar på Gotland. Den geologiska modellen byggs upp på ett sådant sätt (med öppna gränssnitt och rimliga hydrogeologiska parametrar, nederbördsdata, grundvattennivåer, tidsserier, avrinning mm) att det går effektivt att i framtiden exportera/klippa data in i grundvattenmodeller över utvalda fokusområden. Den geologiska 3D-modellen beräknas vara klar till årsskiftet 2017–2018.

Komplettering med de hydrogeologiska parametrarna beräknas pågå under 2018.

# 10. Framtida behov och åtgärdsförslag

Nedan listas ett antal åtgärdsförslag som är resultat av vad som framkommit under arbetets gång. Behoven har identifierats i möten med projektgrupp, i den workshop som hölls i februari 2017, i remissvaren samt utifrån analyserna i planen. Åtgärderna ska inte ses som bindande eller finansierade, utan detta är de behov som i dagsläget har identifierats för att långsiktigt säkra den gotländska vattenförsörjningen. I rapporten har inte heller någon prioritering mellan åtgärderna har genomförts.

Åtgärderna kan behöva genomföras på nationell, regional eller lokal nivå, troligen i ett samspel och på olika sätt. Planen identifierar endast behovet av åtgärder, men inte förutsättningarna för att kunna genomföra dem. Många gånger kanske ett utpekat ansvar finns, men det saknas ekonomiska förutsättningar eller krävs förändringar i lagstiftning för att åtgärderna ska kunna uppnås.

Det bedöms som särskilt viktigt med tydligare diskussion kring statliga finansieringar kopplat till olika typer av grundvatten/dricksvattenåtgärder. De delar av Sverige som har störst problem med kommande klimatförändringars påverkan på vattenförsörjningen och låga grundvattennivåer bör också kunna få tydligare stöd från nationell nivå.

Samarbetet mellan olika berörda myndigheter och aktörer är en viktig framgångsfaktor, och kommer att behöva fortsätta och intensifieras framöver. Länsstyrelsen kommer årligen genomföra uppföljningar av de listade åtgärderna tillsammans med Region Gotland och LRF. Förhoppningen är att en sådan uppföljning kommer visa var kommande insatser och eventuella åtgärdsmedel behövs. Länsstyrelsens önskemål är också att årligen genomföra uppföljning av åtgärderna på nationell nivå, eftersom ansvaret för vattenförsörjning av komplext och delas av många olika nationella myndigheter.

## 10.1 Långsiktigt trygga den allmänna vattenförsörjningen

Den allmänna vattenförsörjningen behöver bli mer robust för att klara driftsavbrott och perioder med låga grundvattennivåer men även för att kunna möta behoven från tillkommande invånare och verksamheter. Det handlar om att säkra den allmänna vattenförsörjningen inför framtiden, ett långsiktigt skydd av vattentäkter och reservvattentäkter, att klimatanpassa hela den allmänna dricksvattenkedjan osv.

**Dricksvattenresurser redovisas i översiktsplanen**
Samhällsplaneringen är ett viktigt verktyg för att långsiktigt säkerställa dricksvattenförsörjningen, och de vattenresurser som prioriterats och lyfts fram ska användas som underlag i kommunernas översiktsplanering. Region Gotland behöver i framtagandet av en ny översiktsplan redovisa och beakta de vattenresurser som pekats ut i den regionala vattenförsörjningsplanen.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Bevakning av dricksvattenresurser i samhällsplanering och miljöskyddsarbete**
Genom att beakta prioriterade dricksvattenresurser i arbetet med samhälls- och infrastrukturplanering, prövning och tillsyn av vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet kan viktiga vattenresurser synliggöras och skyddet av dem kan beaktas i planeringen. Vattenresurserna kan också beaktas för prioriteringar av åtgärder i arbetet med förorenade områden eller prioritering av skydd av vattenresurser. Denna åtgärd ingår

också i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram S*äkerställa ett långsiktigt skydd för den nuvarande och framtida dricksvattenförsörjningen, Kommunerna åtgärd 5 d.*
*Ansvarig: Länsstyrelsen, Region Gotland*

**Säkra distributionen av dricksvatten**
Det finns ett behov av att långsiktigt trygga den allmänna vattenförsörjningen. Idag är Gotlands vattenförsörjning mycket sårbar, vilket vi har sett resultatet av under sommaren 2016 och 2017. Det är viktigt att i arbetet med den framtida vattenförsörjningen ta höjd för olika möjliga scenarier i ett framtida klimat och väga in andra typer av risker. Till exempel på scenarios som bör utvecklas och diskuteras vidare är om någon av de större vattentäkterna av någon anledning inte kan användas. Målet bör vara att någon av dessa vattentäkter ska kunna tas ur drift en månad och leveransen av dricksvatten ska ändå fortgå utan samhällskritiska störningar.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Nödvattenplan**
Det finns ett behov av att se över nödvattenplanen. Den nödvattenplan som finns idag är mer tekniskt inriktad och visar vart tankar ska ställas upp, vilka verksamheter som ska ha vatten först osv. Flera andra kommuner ser över sina nödvattenplaner efter de erfarenheter som uppkommit efter arbetet med låga grundvattennivåer, vilket även bör göras på Gotland.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Klimatanpassa dricksvattenkedjan**
Det finns ett behov av att framöver klimatanpassa hela den allmänna dricksvattenkedjan. Livsmedelsverket kommer under 2018 presentera en handbok, KASKAD, där syftet är att kommunerna ska erhålla en långsiktigt hälsomässigt säker och jämn dricksvattenförsörjning som kan hantera kemiska och mikrobiologiska risker samt över och underskott av råvattentillgången. Region Gotland bör i sitt kommande klimatanpassningsarbete kring den allmänna vattenförsörjningen arbeta utifrån KASKAD och de råd och hänvisningar som ges i handboken.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Samverkan med andra kommuner och platser med likande utmaningar**
Det finns områden både i Sverige och internationellt med delvis liknande problembild vad gäller vattenförsörjningen. Till exempel har även Öland, öarna på västkusten, Norrtälje kommun men även Jersey och Cypern många gånger begränsade lagringsmöjligheter på liknande sätt som Gotland.

Det bedöms finnas ett behov av ett mer utökat och tydligare kunskapsutbyte med andra kommuner/områden med liknande problembild. Troligen bör samverkan inte bara handla om den allmänna vattenförsörjningen, utan även lösningar för enskild vattenförsörjning, jordbruket och industrin bör vara av intresse. Även mer handfasta åtgärder och lösningar, som hur andra områden aktivt arbetar med att ta hand om regnvatten i den mindre skalan borde vara intressant. Även i Dricksvattenutredningen[84] pekas på behov av konkret samarbete mellan kommuner för att kunna trygga en långsiktig dricksvattenförsörjning.
*Ansvarig: Region Gotland med flera*

[84] En trygg dricksvattenförsörjning – SOU 2016:32

**Tillstånd för kommunala vattentäkter**
Det finns ett behov av att uttaget i samtliga allmänna vattentäkter långsiktigt säkras upp genom att samtliga kommunala vattentäkter erhåller ett tillstånd enligt 11 kap miljöbalken för uttag av vatten. Detta kommer att ge juridiskt företräde framför annan vattenhantering utan tillstånd. Denna åtgärd ingår också i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram *Tillsyn av tillståndspliktiga vattenuttag; Länsstyrelsen åtgärd 4, Kommunerna åtgärd 5* [85].
*Ansvarig: Region Gotland*

**Bilda vattenskyddsområden**
Det finns ett behov av att skydda de allmänna vattentäkterna genom att fastställda och inrätta ytterligare vattenskyddsområden. Vattenskyddsområden bedöms vara den kanske viktigaste åtgärden i ett långsiktigt perspektiv för den kommunala vattenförsörjningen. Denna åtgärd ingår också i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram *Tillsyn av tillståndspliktiga vattenuttag; Länsstyrelsen åtgärd 4, Kommunerna åtgärd 5* [86].
*Ansvarig: Region Gotland och (ev Länsstyrelsen)*

**Tillsyn vattenskyddsområden**
För att skyddet ska vara verkningsfullt finns det också ett behov av aktiv tillsyn och uppföljning av verksamheter inom vattenskyddsområden. Denna åtgärd ingår också i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram *Tillsyn av tillståndspliktiga vattenuttag; Länsstyrelsen åtgärd 4, Kommunerna åtgärd 5* [87].
*Ansvarig: Region Gotland och Länsstyrelsen*

**Vattenledningsnätet**
Det finns ett behov av att i ett långsiktigt perspektiv se över vattenledningsnätet. En utredning för att planera och anpassa vattenledningsnätet till klimatförändringarna bör genomföras. Precis som i övriga Sverige är ledningsnätet och annan infrastruktur på Gotland ofta gammalt. Påverkan på vattenledningarna kommer troligen öka i ett förändrat klimat, vilket behöver vägas in i besluten. Det är tunga investeringar som kommer att behöva genomföras under de kommande 30 åren. Detta kan exempelvis göras med GIS-analys med avseende på livslängd, skador och brister för ledningar av olika material, olika ålder och olika geologiska och geotekniska förhållanden.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Uppdatering av vattenförsörjningsplan**
Det finns ett behov av att uppdatera den regionala vattenförsörjningsplanen när nya kunskaper eller ändrade förutsättningar finns. På olika myndigheter pågår nu många aktiviteter med koppling till vattenförsörjning och vattenbrist och efterhand kommer nya underlag att tas fram. Det är därför viktigt att en översyn av vattenförsörjningsplanen görs nr nya underlag tas fram. Bedömning görs att en översyn bör göras vart sjätte år, i enlighet med vattenförvaltningens 6-års cykler.
*Ansvarig: Länsstyrelsen*

**Miljöövervakning – grundvatten**
Det finns ett behov av att kontinuerligt få bättre kunskaper om grundvattnets nivåförändringar och grundvattnets kemi (både den allmänna och enskilda vattenförsörjningen). Det är därför viktigt att fortsätta arbeta med provtagning och undersökningar genom miljöövervakningen, både nationellt, regionalt och lokalt, samt att övervakning och undersökningar samordnas mellan SGU, Länsstyrelsen, Region Gotland och vattenproducenterna.
*Ansvarig: SGU, Länsstyrelsen och Region Gotland*

[85] Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021
[86] Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021
[87] Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021

## 10.2 Långsiktigt trygga den enskilda vattenförsörjningen

Rapporten visar att det finns stora problem vad gäller den enskilda vattenförsörjningen. Idag ligger ett mycket stort ansvar på den enskilde att vara ansvarig för att det finns tillräckligt mycket vatten av god kvalitet i den enskilda brunnen. Troligtvis kommer planering och styrning även av enskild vattenförsörjning bli allt viktigare framöver och där är rådgivning och tillstånd för nya vattentäkter viktiga redskap som kan användas.

Enskild vattenförsörjning har också ett företagarperspektiv eftersom många småföretagare på landsbygden är beroende av enskild vattenförsörjning. De areella näringarna, besöksnäringen samt kalkindustrin, är alla starkt beroende av vatten. Sett i ett långsiktigt perspektiv behöver dessa näringar på ett annat sätt än idag arbeta med att trygga sin långsiktiga vattenförsörjning.

**Vattenrådgivare**
Det finns ett behov av att införa en vattenrådgivare för de med enskild brunn. Rådgivningen ska vara oberoende, och bör genomföras på liknande sätt som Region Gotlands energi- och klimatrådgivning. Målgruppen är både fastighetsägare med större och mindre enskilda vattentäkter, lantbrukare med enskilt vatten till djur samt verksamhetsutövare med livsmedelsanläggningar med enskilt vatten.

Rådgivaren kan hjälpa till med tips kring din enskilda vattenförsörjning, hur du anlägger din brunn på bästa sätt, hur du tar hänsyn till de lokala förhållandena där du bor, hur du läser ett analysprotokoll, vilken reningsanläggning och filter är de bästa osv. I funktionen som rådgivare bör det också ingå att på ett strukturerat sätt dokumentera iakttagelser, fakta om torka, vattennivåer mm så att det kan användas i arbetet med att förbättra kunskapsunderlaget om Gotlands geologi. Rådgivaren bör också ansvara för att informera om skyddsåtgärder både till fastighetsägare och brunnsborrare. Med brunnsborrarna kan rådgivaren gärna också ha en dialog om datainsamling.

Rådgivaren bör inte vara en person som arbetar med vattentillsyn.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Tillstånd nya vattentäkter**
På grund av de tidigare problem som beskrivits i rapporten kring enskild vattenförsörjning, klorid, överuttag och mikrobiologi bör Region Gotland införa tillståndsplikt för enskilda vattentäkter över hela Gotland.

I miljöbalken finns möjligheten för kommunerna att föreskriva tillståndsplikt för anläggandet av nya grundvattentäkter och energibrunnar. Ett sådant tillstånd handlar om att hitta bästa möjliga lokalisering och utformning av vattentäkten, det handlar alltså inte om att pröva själva uttaget.

Tillstånd som avses här är inte heller detsamma som tillstånd enligt 11 kap miljöbalken för grundvattenuttag. Avsikten är att tillståndet inte ska medföra större utredningsinsatser såsom miljökonsekvensbeskrivningar eller långvariga provpumpningar. Tillstånd för anläggandet av nya grundvattentäkter prövas av miljö- och hälsoskyddsnämnden. I kommuner med liknande problematik har tillståndsplikt använts som ett verktyg (tex Värmdö, Kungälv och Lysekil).

Att införa tillstånd för nya vattentäkter görs i syfte att

- skydda enskilda vattentäkter
- påverka olämplig lokalisering av vattentäkten (tex ta hänsyn till befintliga avlopp, gödselbrunn eller närhet till jordbruksmark)
- minska risken för påverkan vid borrning av energibrunnar

- påverka upptagsteknik (tex brunnsgallerier eller lågreservoar)
- förhindra brunnar från att sprida föroreningar såsom salt eller bakterier genom att ställa krav på tätning eller återställning.
- minska utbredningen av borrhål som inte används men som riskerar att sprida föroreningar

Sammantaget anser Länsstyrelsen att åtgärden *Tillstånd vid nya vattentäkter* är en av de viktigaste som föreslås för att komma tillrätta med problemen med den enskilda vattenförsörjningen, inom ramen för vad som är möjligt inom befintlig lagstiftning. Att införa tillstånd vid nya vattentäkter samt en mer aktiv rådgivning för befintliga vattentäkter ser Länsstyrelsen som två bra åtgärder som i kombination med varandra är ett första steg till att i ett mer långsiktigt perspektiv försöka komma tillrätta med alla problem som idag finns i de enskilda vattentäkterna.

Det är också viktigt att det är tydligt vad som behövs för att tillstånd ska kunna erhållas. Det kan eventuellt bli så att kraven för tillståndsplikt kan se olika ut i olika områden.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Vattenskyddsområden för större enskilda vattentäkter**
Det finns ett behov av att initiera ett arbete med vattenskyddsområden för större enskilda vattentäkter.
*Ansvarig: Region Gotland och Länsstyrelsen*

**Hållbara enskilda avlopp**
Det finns ett behov av att Region Gotlands arbete med åtgärdsprojektet för enskilda avlopp, Klart vatten, fortsätter på samma sätt framöver. Det bedöms vara av stor vikt för grundvattenkvaliteten att enskilda avlopp fortsätter att åtgärdas. Problematiken kan också öka i ett förändrat klimat.
*Ansvarig: Region Gotland*

**Vattenbesparande teknik - information**
Eftersom tillgången till vatten är begränsad och väntas minska framöver är det viktigt att genomgående analysera möjligheter till besparing, lagring och återanvändning av vatten. Det finns ett behov av att ta fram en sammanfattande information kring hur man som enskild företagare kan arbeta med olika åtgärder för vattenbesparing, återanvändning och insamling, lagring och tillgodogörande av underutnyttjande vattenresurser för att förbättra vattenbalansen. Det behövs även information kring kostnader och nyttor för sådana lösningar för att kunna fatta välinformerade och hållbara beslut vid val och prioritering.
*Ansvarig: Projekt Hållbart vattenanvändning Gotland, Vattenrådgivare*

## 10.3 Tillsyn och beräkna vattenbalanser

Gotland behöver bättre kunskaper om vattenuttagen och uttagens lokalisering, uttagna mängder och uttagsmönster. Detta för att kunna sätta upp vattenbalanser på vattenförekomstnivå, men också för att det ska vara möjligt att bedriva tillsyn över uttagen. Detta är ett omfattande arbete som nu diskuteras i hela Sverige. Eftersom vattenresurserna på Gotland är så begränsade bedöms dock kunskaperna om vattenuttagen särskilt viktiga här.

**Vattenuttag**
Det finns behov av att få en mer heltäckande bild av Gotlands vattenuttag. I den här rapporten har ett första försök gjorts för att ta fram en sådan sammanställning, men det är dock tydligt att det är svårt att komma ända fram. Det är också svårt att uppskatta vattenmängder. För att mer tillförlitligt kunna göra beräkningar på vattenbehov i framtiden kommer kunskaper om industriers, jordbrukets och enskilda större vattentäkters

vattenanvändning behöva öka. Det bör införas strängare krav på kontinuerlig övervakning av vatten för att undvika schablonuppskattningar och därmed få bättre kunskap om uttagens variation i tiden. Tillsynsinsatser behöver öka och fler aktörer kommer behöva mäta sin vattenförbrukning.

SMHI arbetar under 2018 med ett regeringsuppdrag gällande kartläggning av vattenuttag, där målet är att tillsammans med berörda myndigheter under 2018 ta fram ett förslag på hur vattenuttagsdata kan samlas in och lagras.

SGU anger att de har möjlighet att ge visst stöd om en mer riktad insamling ska genomföras, och är gärna delaktiga i diskussioner kring upplägget. Det kan också finnas möjlighet att använda de arkiv som finns vid SGU.
*Ansvarig: Länsstyrelsen (men även SMHI och SGU)*

**Hållbart vattenuttag**
Det finns behov av att definiera vad som är ett långsiktigt hållbart grundvattenuttag avseende vattenförsörjning och påverkan på ekosystem. För att kunna göra det behövs som tidigare redovisats tydligare kunskaper om grundvattenbildning och vattenuttag, men även relikt saltvatten.
*Ansvarig:*

**Vattenbortledning berg- och grustäkter**
Det finns ett behov av att behålla mer vatten i landskapet. Som tillsynsmyndighet över berg- och grustäkter kommer länsstyrelsen vid prövning av täktverksamhet arbeta efter principbeslutet att vatten som bortleds från berg- och grustäkter inte bör lämna närområdet och pumpas direkt till havet. Vatten som länshålls bör istället i möjligaste mån återanvändas. Möjligheter till försiktighetsmått i form av åtgärder som återinfiltration, dammar för uppsamling av vatten eller liknande ska utredas av den som anmäler eller söker tillstånd till bortledning av yt- eller grundvatten.
*Ansvarig: Länsstyrelsen*

**Återskapa vattensamlingar i landskapet**
Det finns ett behov av att hålla kvar vatten och fördröja ytvattnets väg mot havet i det gotländska landskapet. Ytvattnets flödesvariationer kan dämpas och jämnare vattenflöden kan erhållas genom till exempel smarta dammluckor, reglerbar dränering, anlägga våtmarker på genomtänkta platser samt igenläggning av diken högt upp i systemen. Detta bör också kunna ge en jämnare vattentillgång, ökad grundvattenbildning och mer vattenflöden under torrperioder. Problematiken kan tänkas öka i ett förändrat klimat varför det också är en viktig klimatanpassningsåtgärd. Förhoppningsvis kan våtmarkssatsningen i regeringens budget för 2018 – 2020 användas för just dessa syften.
*Ansvarig: Länsstyrelsen*

## 10.4 Nationellt perspektiv på det gotländska behovet

Vattenförsörjningens olika utmaningar kommer tydligare att behöva lyftas inom och mellan olika nationella myndigheter, ett arbete som till viss del har påbörjats efter 2016 och 2017 års låga grundvattennivåer. Nedan redovisas de olika behov och stöd som bedöms behövas från nationellt håll vad gäller den gotländska vattenförsörjningen.

**Statlig medfinansiering**
Det finns ett behov av nationella åtgärdsmedel för dricksvatten- och grundvattenåtgärder. Det gäller till exempel stöd för olika typer av större åtgärder och projekt som främjar vattenförsörjning (jämför till exempel arbetet med LOVA, LONA, energirådgivare osv).
*Ansvarig: HaV, SGU, Livsmedelsverket och Jordbruksverket*

**Grundvattenbildning**
Det finns ett behov av att utveckla beräkningar kring Gotlands grundvattenbildning idag och i ett framtida klimat.
*Ansvarig: SGU*

**Relikt saltvatten**
Tidigare avsnitt visar att det redan idag finns ett stort problem med förhöjda kloridhalter och genom klimatförändringarna kommer problematiken troligen öka. Det finns därför ett behov av att lyfta fram och arbeta vidare med problematiken kring relikt saltvatten. Det finns också ett behov av att belysa frågan mer nationellt (genom till exempel kunskap, information och rådgivning) eftersom det är en problematik som syns i många mindre kustnära grundvattenmagasin. Information om spridningsrisker och förorening av sötvattenmagasin behöver lyftas, likaså möjliga försiktighetsåtgärder. Spridningsrisker och konsekvenser bör också utredas ytterligare vid prövning.
*Ansvarig: SGU, Länsstyrelsen och Region Gotland.*

**Mikrobiologi**
Mikrobiologi är inte med bland de parameter som ska bedömas inom vattenförvaltningens arbete med miljökvalitetsnormer och statusklassning[88]. Det finns därför ett behov av att problemen med mikrobiologi på annat sätt uppmärksammas i nationellt.
*Ansvarig: SGU och Livsmedelsverket*

**Utreda möjligheten att införa separerade system vid nybyggnation**
Det diskuteras ofta kring möjligheterna kring att införa separerade system, för dricksvatten samt för det vatten som används i hushåll som inte behöver ha dricksvattenkvalitet (ex.toalett), vid nybyggnation. Det bedöms finnas ett behov att utreda möjligheter och hinder för att kunna ställa krav på separerade system för nya bostadsområden.
*Ansvarig: Boverket*

**Oberoende mötesplats för enskild vattenförsörjning**
Det finns ett behov av en nationell oberoende mötesplats och informationskanal för enskild vattenförsörjning. Det borde finnas information om hur man tar hand om sin enskilda brunn på bästa sätt, hur man tar hänsyn till de lokala förhållandena där man bor, hur man läser ett analysprotokoll, vilken reningsanläggning och filter är de bästa, påverkan av klimatförändringar på den enskilda brunnen osv. En sådan mötesplats kan också möjliggöra bättre samarbete mellan kommuner där problem finns med enskild vattenförsörjning. För enskilda avlopp finns idag på motsvarande sätt Avloppsguiden.

Förstärkt kunskap och kommunikation kring den enskilda vattenförsörjningen är en huvudpunkt inom SGUs framtida arbete med miljökvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet. SGU anges därför som ansvarig för åtgärden.
*Ansvarig: SGU*

**Vatteneffektivisering för företag**
Det har framkommit många önskemål från företag på Gotland att på ett konstruktivt sätt arbeta med vatteneffektivisering. Företagen jämför med den rådgivning som sker med avseende på energieffektivisering då man jobbar i nätverk och delar med sig av erfarenheter. Till exempel borde industrins processvatten kunna återanvändas på ett annat sätt jämfört vad som sker idag.
*Ansvarig:*

[88] Föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten. SGU-FS 2016:1

**Bor**
Det finns behov av en utredning kring bor, vart det kommer från samt vilka hälsorisker det innebär för den del av befolkningen på Gotland som har förhöjda halter av bor i sina dricksvattenbrunnar. Det behöver ytterligare kartläggas hur utbredd problematiken är och om samband finns med märgel/kalksten respektive påverkan från relikt saltvatten och låga grundvattennivåer. Det behöver också tydliggöras hur enskilda på bästa sätt kan rena dricksvattnet från förhöjd halt av bor.
*Ansvarig: Livsmedelsverket och SGU*

**Gotlands 3D-modell/bevaka Gotlands vattenbalans**
Det finns behov av att fortsätta arbetet med Gotlands 3D-modell. Det är oklart hur modellen ska utvecklas, användas och finansieras efter år 2018. Det finns också ett behov av att upprätta en funktion som har till uppgift att bevaka Gotlands vattenbalans fortlöpande där nederbörd, avdunstning, lagring, vattenuttag, avsaltning och avrinning sammanställs liknande ett ekonomiledningssystem (bör ske i samarbete med SMHI och SGU).
*Ansvarig: SGU, SMHI, Länsstyrelsen och Region Gotland*

**Ytterligare SkyTEM-mätningar**
SGU har i två omgångar med hjälp av helikopterburna SkyTEM-mätningar kartlagt de geologiska förhållandena i tre dimensioner. Primärt syfte har varit att ta fram geologiskt underlagsmaterial för bedömning av de hydrogeologiska förutsättningarna för grundvattenuttag och lokalisering av större grundvattenmagasin. Komplettering av mätningarna behöver genomföras i områden där mätningar inte är genomförda.
*Ansvarig: SGU*

**Magasinering av ytvatten**
Det finns ett behov av att öka förmågan att lagra ytvatten inom lantbruket, både som dammar och våtmarker. Om Livsmedelsstrategin ska bli verklighet kommer budgeten för magasinering av ytvatten behöva öka i landsbygdsprogrammet. Efterfrågan på Gotland är mycket stor. Problematiken kan tänkas öka i ett förändrat klimat varför det också är en viktig klimatanpassningsåtgärd. Det finns också ett behov av att Jordbruksverket mer aktivt inriktar sig på frågan om bevattning.
*Ansvarig: Jordbruksverket*

**Egenkontroll djurgårdar**
Det finns ett behov av att ta fram ett informationsmaterial om vilken egenkontroll som krävs (kemi, nivå samt vattenförbrukning) för djurgårdars grundvattenuttag.
*Ansvarig: Jordbruksverket och Länsstyrelsen*

# 11. Referenser


Bergström Sten (1993). Sveriges hydrologi – grundläggande hydrologiska förhållanden – Sten Bergström. SMHI/Svenska Hydrologiska Rådet.

Blad Lena et al (2009). Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning. SGU-rapport 2009:24

Boverket https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planering-av-mark-och-vatten/vattenforsorjning/ 2018-11-13

Cementa AB (2016). Samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd för fortsatt täktverksamhet samt för vattenbortledning m.m. i Slite.

Dahlqvist Peter et al (2015). SkyTEM undersökningar på Gotland, del 1. SGU rapporter och meddelanden 136

Dahlqvist Peter et al (2017). SkyTEM undersökningar på Gotland, del 2. SGU rapporter och meddelanden 140

Dahlqvist Peter et al (2017). Våtmarker och grundvattenbildning – om möjligheten till ökad kapacitet vid grundvattentäkter på Gotland. SGU rapport 2017:01

Dricksvattenutredningen (2016). En trygg dricksvattenförsörjning – bakgrund, överväganden och förslag. SOU 2016:32

Havs och vattenmyndigheten (2014).Vägledning för kommunal VA-planering. Havs och vattenmyndighetens rapport 2014:1

Havs och vattenmyndigheten (2018). Fördelning av vatten i torkans spår – Redovisning av regeringsuppdrag gällande möjligheter att använda föreskrifter för att motverka allvarlig vattenbrist. Havs och vattenmyndighetens rapport 2018:3

Jordbruksverket (2018). Jordbrukets behov av vattenförsörjning. Jordbruksverket rapport 2018:18

Livsmedelsverket (2001). Livsmedelsverkets författningssamling. Föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30

Livsmedelsverket (2016). Pressmeddelande 2016-07-01. https://www.livsmedelsverket.se/om-oss/press/nyheter/pressmeddelanden/ofarligt-att-dricka-avsaltat-havsvatten

Livsmedelsverket (2017). Redovisning av Regeringsuppdrag: Torka-uppdraget 2017 – Hur möter Sverige nästa torka? Förslag och sammanfattningar baserat på konferens, workshops och studieresa

Livsmedelsverket (2017). Skrivelse - Förhöjda borhalter på Gotland, dnr 2017/01468

Länsstyrelsen Gotlands län (2016). Praktisk handledning/checklista för genomförande av VSO-dialoger.

Länsstyrelsen Gotlands län (2017). Regional bostadsmarknadsanalys.

Länsstyrelsen Gotlands län (2017). Vatten i odlingslandskapet - Strategi och handlingsplan utarbetad i samverkan mellan LRF, Länsstyrelsen i Gotlands län samt Region Gotland

Länsstyrelsen Gotlands län (2016). Vattenskyddsområden på Gotland.

Länsstyrelsen Kalmar län (2013). Regional vattenförsörjningsplan Kalmar län.

Länsstyrelsen Västra Götaland (2010). Skydd av vattentäkter med lokala hälsoskyddsföreskrifter. Rapport 2010:61

Miljö- och energidepartementet (2017). Pressmeddelande om våtmarkssatsning. http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/06/regeringen-satsar-200-miljoner-pa-att-forebygga-torka-och-pa-fordjupade-kartlaggningar-av-grundvattenresurser/

Miljö och energidepartementet (2017). Regeringsuppdrag – Kommunens skyldighet enligt vattentjänstlagen och frågor om små avlopp. Dir 2017:54 2017-05-11.

Naturvårdsverket (2008). Genusperspektiv på allmänhetens kunskaper och attityder till klimatförändringen.

Nordkalk AB (2017). Underlag för samråd för Klinthagentäkten - angående planerad ansökan om tillstånd för utvidgad bergtäkt på fastigheten Lärbro Stora Vikers 1:94 i anslutning till den s.k. Klinthagentäkten.

Region Gotland (2015). 100-undersökningen. Dricksvattenkvalitet i 100 enskilda vattentäkter 2015.

Region Gotland (2010). Bygg Gotland. Översiktsplan för Gotlands kommun. 2010-2025

Region Gotland (2016). Gotlands grundvatten och dricksvatten. Förutsättningar och utmaningar inför framtiden.

Region Gotland (2008). Riktlinjer för hantering av enskild vattenförsörjning vid nybyggnation. Dnr 85062, 2008-04-09.

Region Gotland (2018). VA-plan - arbetshandling daterad 2018-11-21

Region Gotland (2017). Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030

SGU (2013). Bedömningsgrunder grundvatten. SGU-rapport 2013:01

SGU (2016). Geologins betydelse för grundvattenberoende ekosystem. SGU rapport 2016:11.

SGU (2015). Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19

SGU (2010). Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat. SGU-rapport 2010:12

SGU (2015). Grundvattennivåns tidsmässiga variationer i morän och jämförelser med klimatscenarier, SGU-rapport 2015:20

SGU (2012). Klimatets påverkan på koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten. SGU-rapport 2012:27

SGU (2016) Normbrunn 16 – Vägledning för att borra brunn.

SGU (2007). Områden där grundvattennivån är av särskild betydelse för vattenkvalitet, markstabilitet eller ekosystem. SGU-rapport 2007:20

SGU (2017). Rapportering av regeringsuppdrag - Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. September 2017.

SGU (2016). Sveriges geologiska undersöknings Författningssamling. Föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten. SGU-FS 2016:1.

SMHI (2015). Framtidsklimat i Gotlands län- enligt RCP scenarier- SMHI, klimatologi 31 2015

SMHI (2015) Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12.

Statistiska centralbyrån (2017). Vattenanvändningen i Sverige 2015

Trafikverket (2013). TRV Handbok. Yt- och grundvattenskydd. Publikation 2013:135.

Vattenmyndigheten i Södra Östersjön (2017). Åtgärdsprogrammet för Södra Östersjöns vattendistrikt 2016- 2021

# BILAGA 1. Sammanställning Gotlands vattenresurser

## Grundvatten

*Prioriterad vattenresurs* – om vattenresursen bedöms vara av intresse för nuvarande eller framtida dricksvattenförsörjning.
Berg/jord – om grundvattenförekomsten återfinns i berg eller jord
*Avgränsning* – utifrån vilket underlag grundvattenförekomsten avgränsats
*Vattenförekomst ID* – ID enligt vattenförvaltningen
*Uppskattad kapacitet* – uppgifter från hydrogeologisk karta i jord och berg, arbetsmaterial se SkyTEM-undersökningar på Gotland, del 2
*Möjlig infiltration* - infiltrationsmöjligheter anges i SGUs våtmarksrapport, där lämpligheten har bedömts med gradering 0-2. 2:lämplig, 1: möjligt lämplig, 0: inte möjlig
*Status 2015 (grundvatten)* - Statusbedömning enligt svensk vattenförvaltning, kemisk och kvantitativ status. Status bedöms som J – ja uppnår god status eller N- uppnår inte god status.
*Risk 2015* – Bedömning av risk att god status inte uppnås till 2021 av grundvatten klassade som vattenförekomster enligt svensk vattenförvaltning.

## Ytvatten - sjöar

*Prioriterad vattenresurs* – om vattenresursen bedöms vara av intresse för nuvarande eller framtida dricksvattenförsörjning.
*Vattenförekomst-ID* – ID enligt vattenförvaltningen
*Areal* – uppgifter från VISS, samt från tillståndsansökan för aktuella bergtäkter
*Status 2015* – Statusbedömning enligt svensk vattenförvaltning, ekologisk och kemisk status. Ekologisk status bedöms som H-hög, G-god, M-måttlig, O-otillfredsställande eller D-dålig. Kemisk status bedöms som J – ja uppnår god status eller N- uppnår inte god status.
*Risk 2015* – Bedömning av risk att god status inte uppnås till 2021 av vattendrag och sjöar klassade som vattenförekomster enligt svensk vattenförvaltning.
*MQ* – medelvattenföring år 1981-2010 vid vattendragens mynning enligt uppgifter från SMHIs vattenwebb.
*MLQ* – medellågvattenföring år 1981-2010 vid vattendragens mynning enligt uppgifter från SMHIs vattenwebb.

## Ytvatten - vattendrag

*Prioriterad vattenresurs* – om vattenresursen bedöms vara av intresse för nuvarande eller framtida dricksvattenförsörjning.
*Vattenförekomst-ID* – ID enligt vattenförvaltningen
*MQ* – medelvattenföring år 1981-2010 vid vattendragens mynning enligt uppgifter från SMHIs vattenwebb.
*MLQ* – medellågvattenföring år 1981-2010 vid vattendragens mynning enligt uppgifter från SMHIs vattenwebb.
*Status 2015 (sjöar o vattendrag)* – Statusbedömning enligt svensk vattenförvaltning, ekologisk och kemisk status. Ekologisk status bedöms som H-hög, G-god, M-måttlig, O-otillfredsställande eller D-dålig. Kemisk status bedöms som J – ja uppnår god status eller N- uppnår inte god status.
*Risk 2015* – Bedömning av risk att god status inte uppnås till 2021 av vattendrag och sjöar klassade som vattenförekomster enligt svensk vattenförvaltning.

## Kustvatten

*Prioriterad vattenresurs* – om vattenresursen bedöms vara av intresse för nuvarande eller framtida dricksvattenförsörjning.
*Volym använt kustvatten* – hur stor mängd kustvatten som används
*Vattenförekomst-ID* – ID enligt vattenförvaltningen
*Status 2015 (kustvatten)* – Statusbedömning enligt svensk vattenförvaltning, ekologisk och kemisk status. Ekologisk status bedöms som H-hög, G-god, M-måttlig, O-otillfredsställande eller D-dålig. Kemisk status bedöms som J – ja uppnår god status eller N- uppnår inte god status.
*Risk 2015* – Bedömning av risk att god status inte uppnås till 2021 av vattendrag och sjöar klassade som vattenförekomster enligt svensk vattenförvaltning.

| Grundvatten | Prio vatten-resurs Gotland | Berg / jord | avgränsning | Vatten-förekomst ID | Uppskattad kapacitet | Möjlig infiltration | Kemisk/ kvantitativ status | Kemisk/ kvantitativ risk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fårö -Ulla hau | Ja | Jord | Grundvatten-förekomst | SE643253-752537 | 1-5 l/s | 1 | J/J | N/N |
| Lärbro | Ja | Jord | SkyTEM 2 | SE640933-726069 | 1-5 l/s | 2 | | |
| Stånga | Ja | Jord | SkyTEM 2 | SE635205-166067 | 5-25 l/s | 2 | J/J | N/N |
| Burs | Ja | Jord | Grundvatten-förekomst | SE634995-711836 | <1 l/s | 1 | | |
| Slite | Ja | Berg | vso | Del av SE638285-166696 | 600-2000- l/h | 2 | | |
| Åminne | Ja | Berg | Våtmarks-rapport | Del av SE638285-166696 | 2000 -6000l/h | 2 | | |
| Visbys grundvattentäkter | Ja | Berg | vso | Del av SE639767-165410 | 2000-6000 l/h | 1/0 | | |
| Träkumla | Ja | Berg | vso | Del av SE637298-164664 | 2000-6000 l/h | 0 | | |
| Eskelhem | Ja | berg | vso | Del av SE637298-164664 | 2000-6000 l/h | 2 | | |
| Område kring Roma | Ja | berg | föreslaget vso | Del av SE638285-166696 | 2000 -6000l/h | 1 | | |
| Klinte - Loggarve | Ja | Berg | vso | Del av SE637298-164664 | 600-2000 l/h | 2 | | |
| Område kring Lojsta | Ja | berg | ny hydrogeol karta berg | Del av SE635572-166581 | 6000-20 000 l/h | 0 | | |
| Alva | Ja | berg | vso | Del av SE634178-164753 | 600-2000 l/h | 1 | | |
| Kappelshamn | Ja | berg | kommande vso | Del av SE641632-167611 | 600-2000- l/h | 1 | | |
| Martebo | Ja | berg | tidigare vso-förslag | Del av SE639767-165410 | 2000 -6000 l/h | 1 | | |
| Etelhem | Ja | berg | vso | Del av SE637298-164664 | 2000 -6000 l/h | 0 | | |
| Tofta | Ja | berg | vso | Del av SE637298-164664 | 600-2000 l/h | 0 | | |
| Tingstäde Mejeriet | Ja | berg | vso | | | | | |
| Tingstädeåsen | Ja | Jord | Grundvatten-förekomst, osäkerhet i | SE640538-715810 | <1l/s | | J/J | N/N |
| Östergarn | Ja | Jord | Grundvatten-förekomst | SE637068-732429 | <1l/s | | J/J | J/N |
| Vamlingbo | Ja | Jord | SkyTEM2 | | 1-5 l/s | | | |
| Tingstäde | Ja | berg | SkyTEM1 | Del av SE640915-166638 | 6000-20 000 l/h | | | |
| Fole-Follingbo-Akebäck | Ja | berg | ny hydrogeol karta berg | Del av SE638285-166696 | 6000-20 000 l/h | | | |
| Källunge-Ekeby-Dalhem | Ja | berg | ny hydrogeol karta berg | Del av SE638285-166696 | 6000-20 000 l/h | | | |
| Lummelunda | Ja | berg | SkyTEM1 | Del av SE639767-165410 | | | | |
| Martebo | Ja | berg | SkyTEM1 | Del av SE640915-166638 | | | | |
| Lärbro-Othem-Hejnum | Ja | berg | SkyTEM2 | Del av SE638285-166696 | | | | |
| Filehajdar | Ja | berg | SkyTEM2 | Del av SE638285-166696 | | | | |
| Gothem | Ja | berg | SkyTEM 2, dock osäkert läge | Del av SE638285-166696 | | | | |

Tabell 27. Sammanställning över Gotlands grundvattenförekomster.

| **Ytvatten- sjöar** | **Prio vatten-resurs Gotland** | **Vatten-förekomst ID** | **Areal** (km2) | **Status 2015** Ekologisk/kemisk status | **Risk –** risk att god status ej uppnås år 2021 | **MQ idag** medel-vattenföring vid utlopp (m3/s) | **MLQ idag** medel-lågvattenföring vid utlopp (m3/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bäste träsk | Ja | SE642555-168553 | 7,05 | G/N | J/J | 0, 17 | 0, 17 |
| Tingstädeträsk | Ja | SE640431-166731 | 4,7 | G/N | J/J | 0,13 | 0,03 |
| Nordkalk -pall2 sjön | Ja | | 0,15 | | | | |
| Cementa – spillings-magasinet | Ja | | 0,03 | | | | |
| Valleviken ytvattentäkt | Ja | SE641254-734047 | 0,025 | | | | |
| Fardume träsk | Nej | SE641007-168425 | 3,3 | G/N | J/J | 0,2 | 0,01 |
| Norrsund | Nej | SE643101-169753 | 1,5 | G/N | J/J | 0,17 | 0,01 |
| Hauträsk | Nej | | 1 | | | 0,03 | 0 |
| Eketräsk | Nej | | 0,92 | | | | |
| Mjölhatteträsk | Nej | | 0,9 | | | | |
| Paviken | Nej | | 0,5 | | | 0,66 | 0,01 |
| Rammträsk | Nej | | 0,1 | | | | |
| Fridträsk | Nej | | 0,1 | | | | |
| Hagebyträsk | Nej | | 0,05 | | | | |
| Asträsk | Nej | | 0,04 | | | | |

Tabell 28. Sammanställning över Gotlands större sjöar.

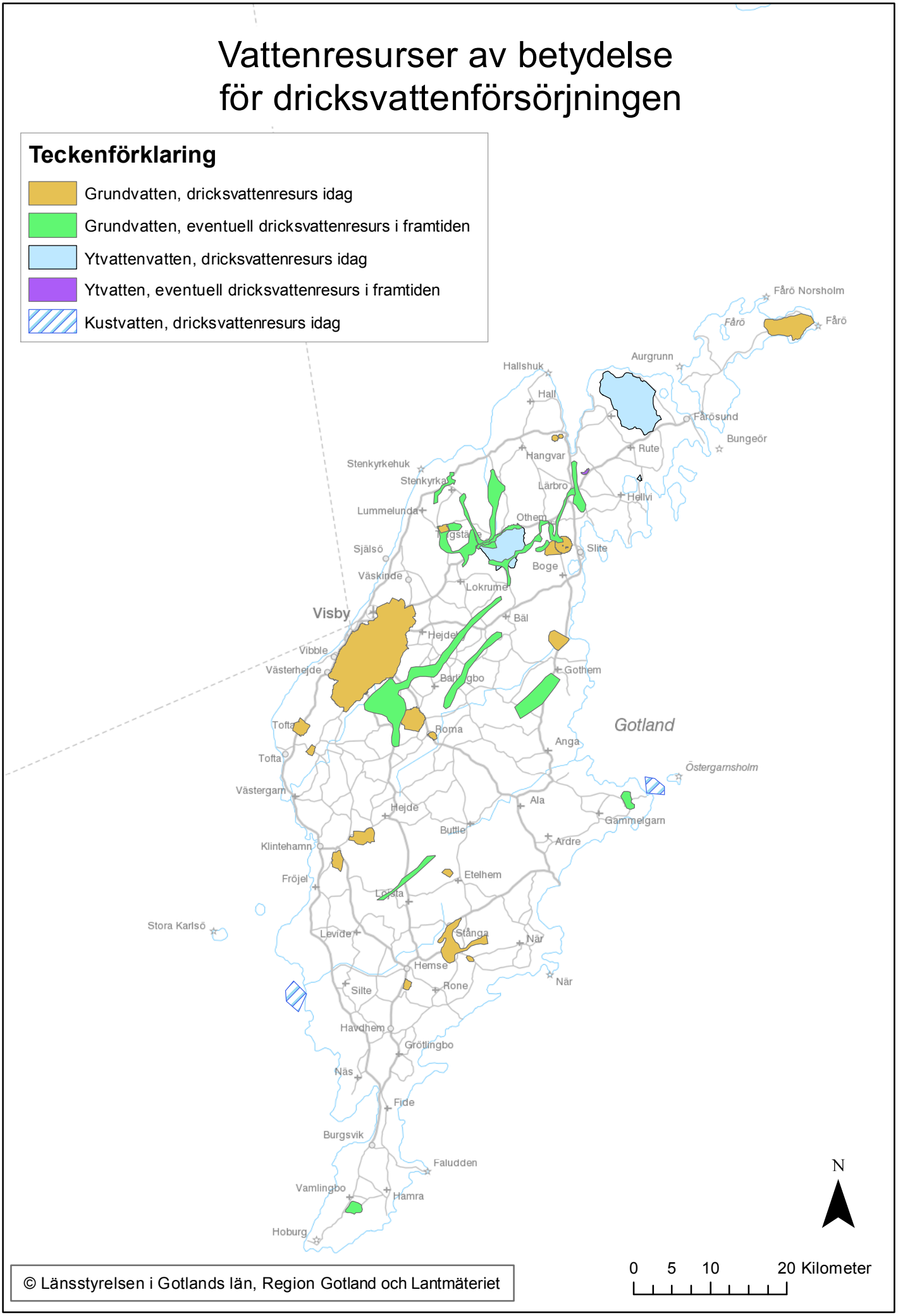
| **Ytvatten - vattendrag** | **Viktig vatten-resurs Gotland** | **Vatten-förekomst ID, utlopp** | **MQ idag** medelvatten-föring vid utlopp (m3/s) | **MLQ idag** medellåg-vattenföring vid utlopp (m3/s) | **MLQ idag** medellåg-vattenföring vid utlopp (m3/s) | **Status 2015** Ekologisk/kemisk status | **Risk –** risk att god status ej uppnås år 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gothemsån | Nej | SE638986-167478 | 3,93 | 0,27 | 0,27 | O/N | J/J |
| Bångå | Nej | SE640767-168369 | 0,25 | 0,23 | 0,23 | M/N | J/J |
| Närkån | Nej | SE635445-166254 | 1,79 | 0,11 | 0,11 | O/N | J/J |
| Ireån | Nej | SE641195-166614 | 0,96 | 0,07 | 0,07 | M/N | J/J |
| Snoderån | Nej | SE634778-164458 | 0,91 | 0,05 | 0,05 | O/N | J/J |
| Arån | Nej | SE642567-168567 | 0,17 | 0,04 | 0,04 | G/N | J/J |
| Lummelundaån | Nej | SE640131-165905 | 0,43 | 0,03 | 0,03 | M/N | J/J |
| Djupå | Nej | SE637877-167080 | 0,62 | 0,03 | 0,03 | M/N | J/J |
| Hauträskån | Nej | | 0,31 | 0,03 | 0,03 | | |
| Idå | Nej | SE637826-164572 | 0,66 | 0,02 | 0,02 | M/N | J/J |
| Västergarnsån | Nej | SE637280-165077 | 0,58 | 0,02 | 0,02 | M/N | J/J |
| Laxarveån | Nej | SE640357-167483 | 0,11 | 0 | 0 | M/N | J/J |
| Själsöån | Nej | SE639750-165508 | 0,28 | 0,01 | 0,01 | M/N | J/J |
| Skarnviksån | Nej | SE637112-166926 | 1,13 | 0,04 | 0,04 | M/N | J/J |
| Sprogeån | Nej | SE635364-164621 | 0,21 | 0,01 | 0,01 | O/N | J/J |

Tabell 29. Sammanställning över Gotlands större vattendrag.

| **Kustvatten** | **Viktig vatten-resurs Gotland** | **Volym använt kustvatten** (m3/dygn) | **Vatten-förekomst ID** | **Status 2015** Ekologisk/ kemisk status | **Risk –** risk att god status ej uppnås år 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Herrvik | Ja | 600 | Del av SE573200-185701 | M/N | J/J |
| Kvarnåkershamn | Ja | 12 000 | Del av SE570450-180651 | M/N | J/J |

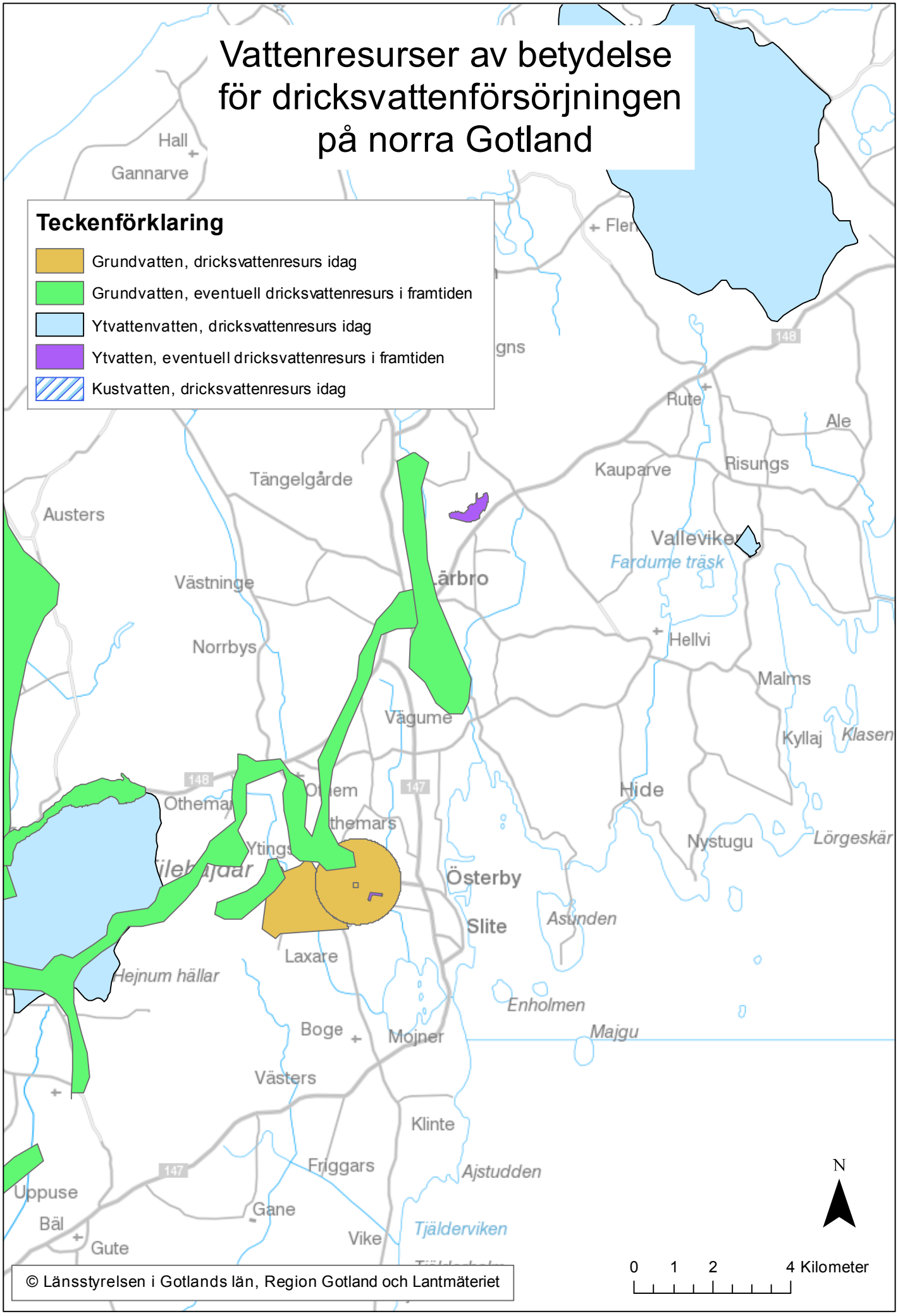
Tabell 30. Sammanställning över Gotlands kustvatten aktuella för dricksvattenförsörjning.

# Vattenresurser av betydelse för dricksvattenförsörjningen




© Länsstyrelsen i Gotlands län, Region Gotland och Lantmäteriet

# Vattenresurser av betydelse för dricksvattenförsörjningen på norra Gotland

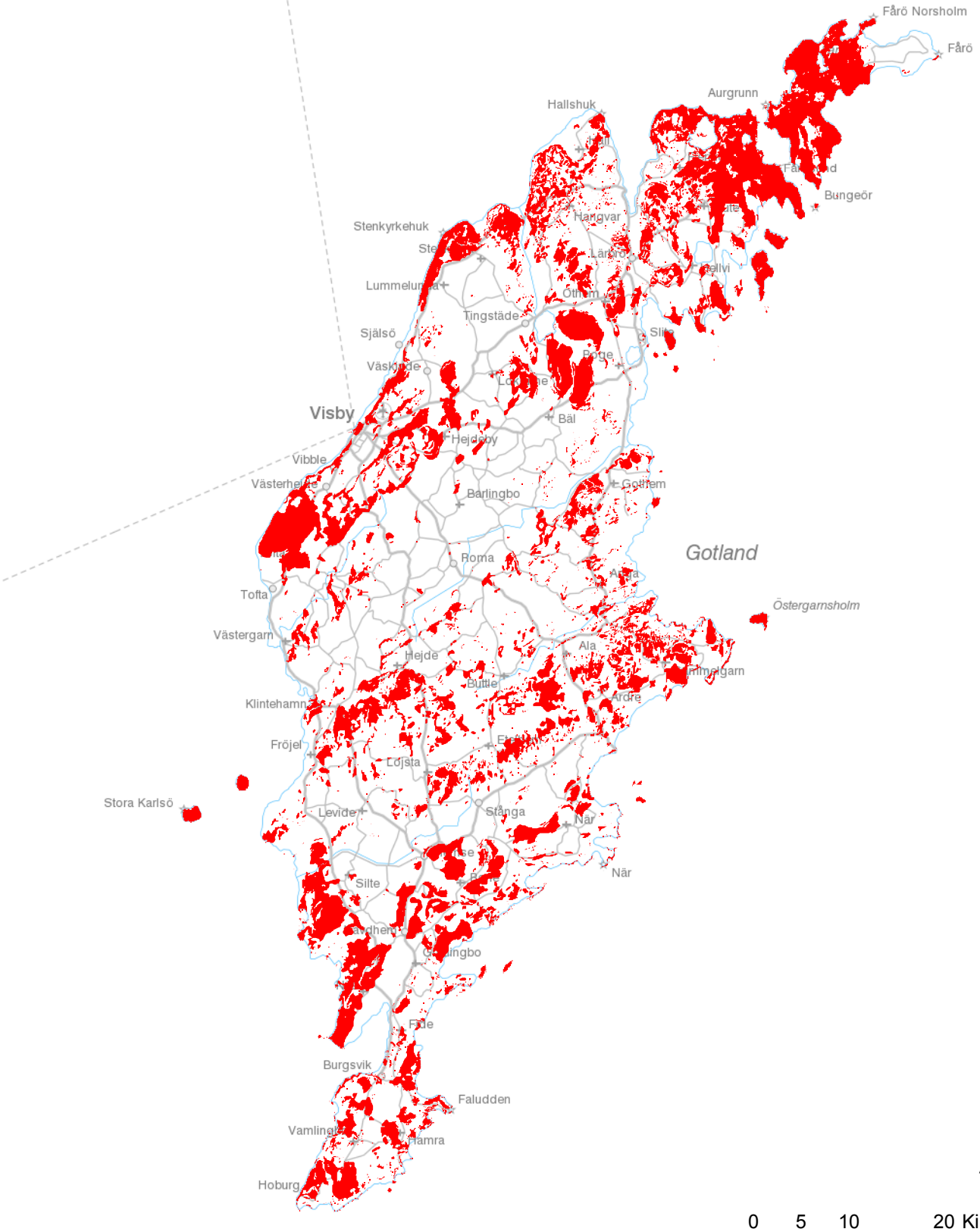



© Länsstyrelsen i Gotlands län, Region Gotland och Lantmäteriet

# Bristområden

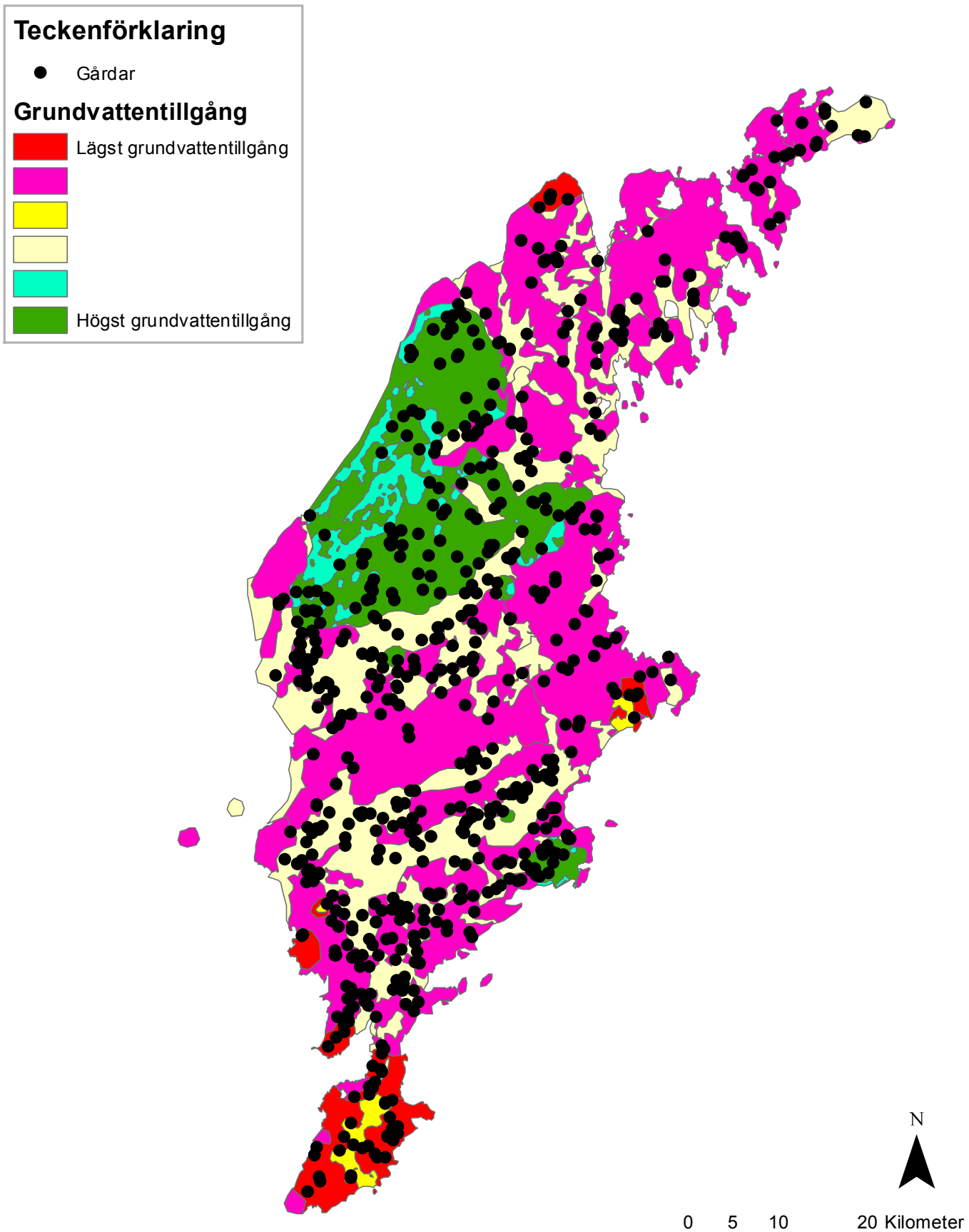
## Teckenförklaring

Bergrund i dagen eller överlagrad av tunt mindre än 1 meter jordtäcke



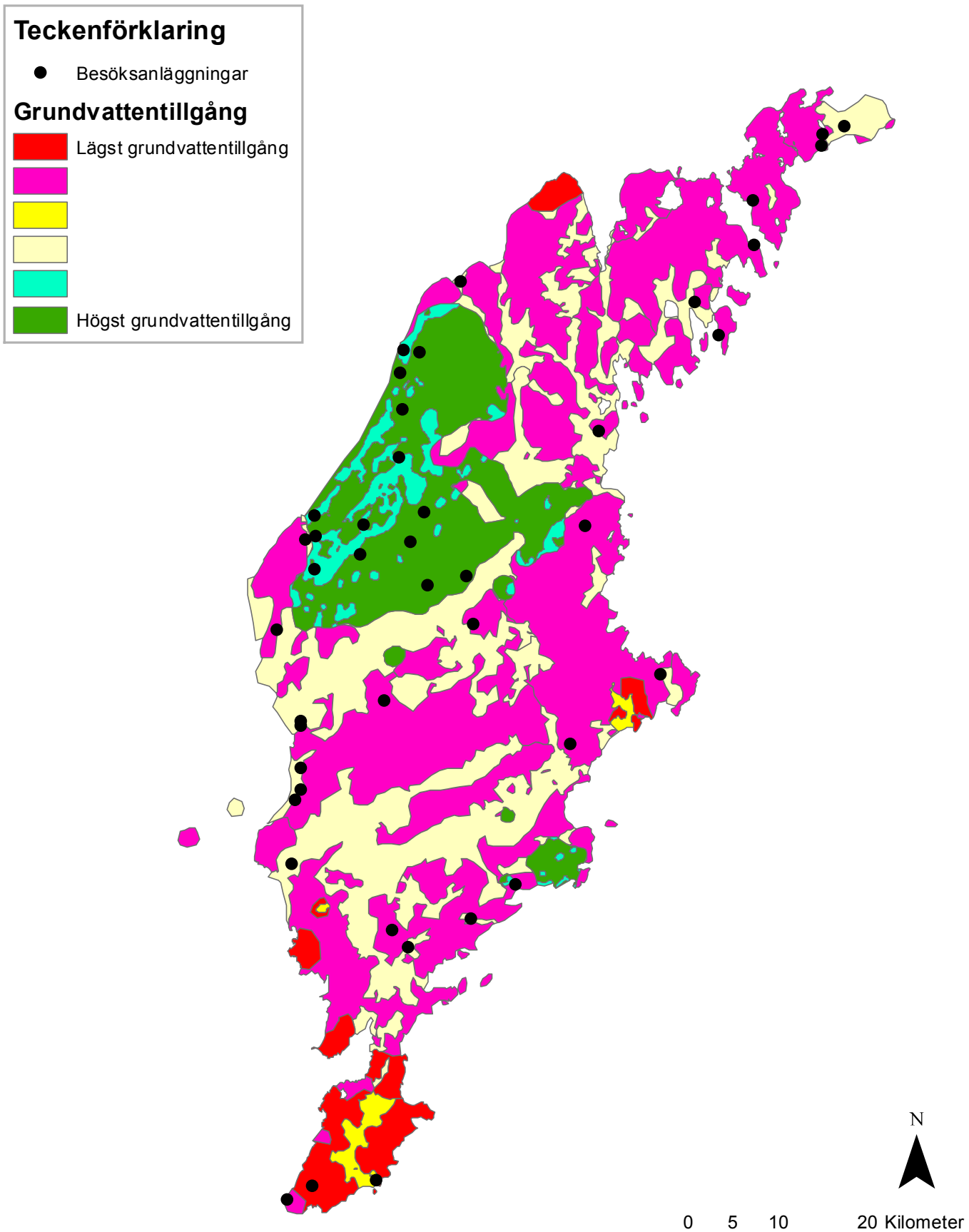

© Länsstyrelsen i Gotlands län, Region Gotland och Lantmäteriet

# Gårdar med lantbruksdjur utan tillgång till kommunalt vatten



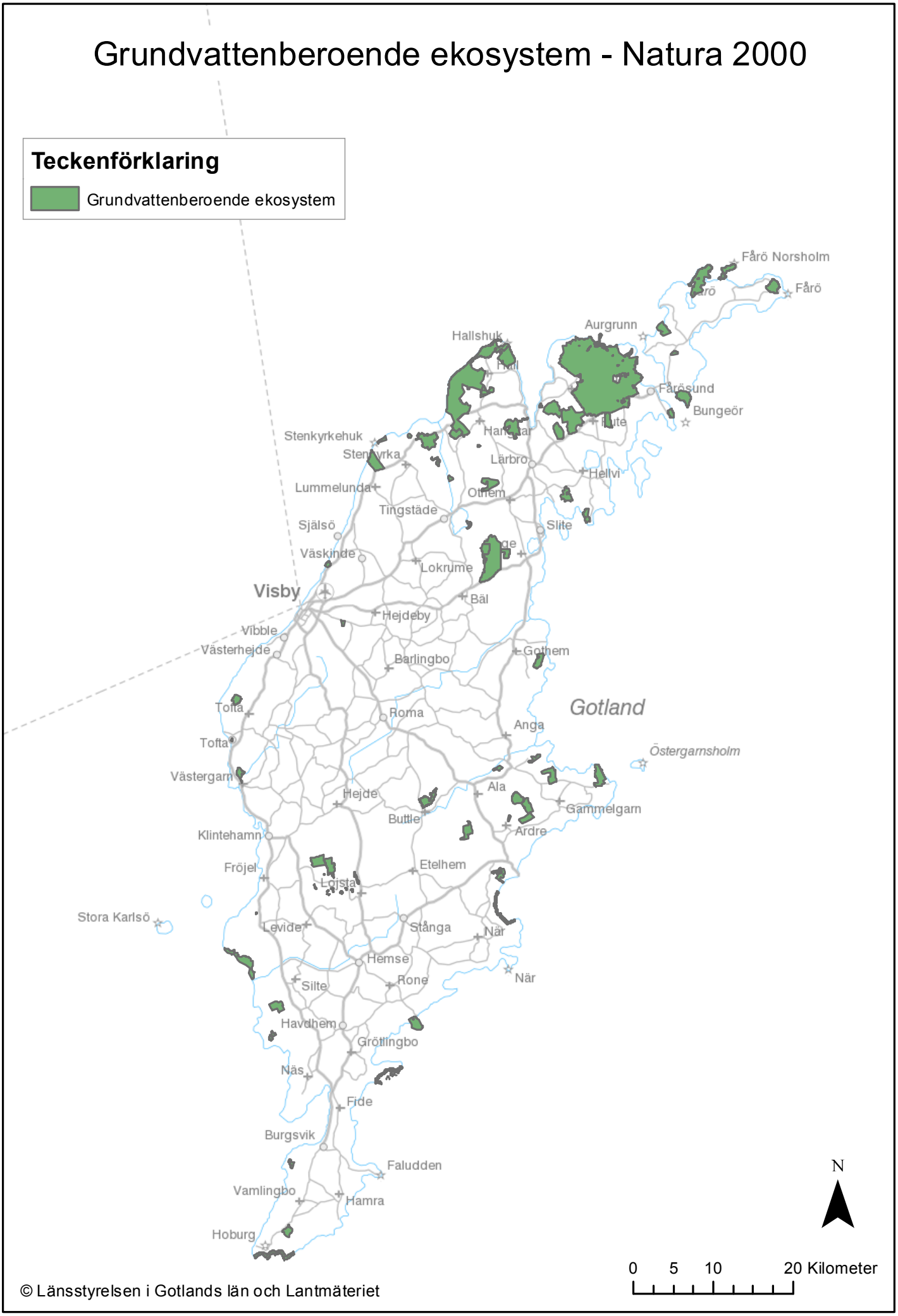

© Länsstyrelsen i Gotlands län, Region Gotland och Lantmäteriet.

# Besöksanläggningar utan tillgång till kommunalt vatten



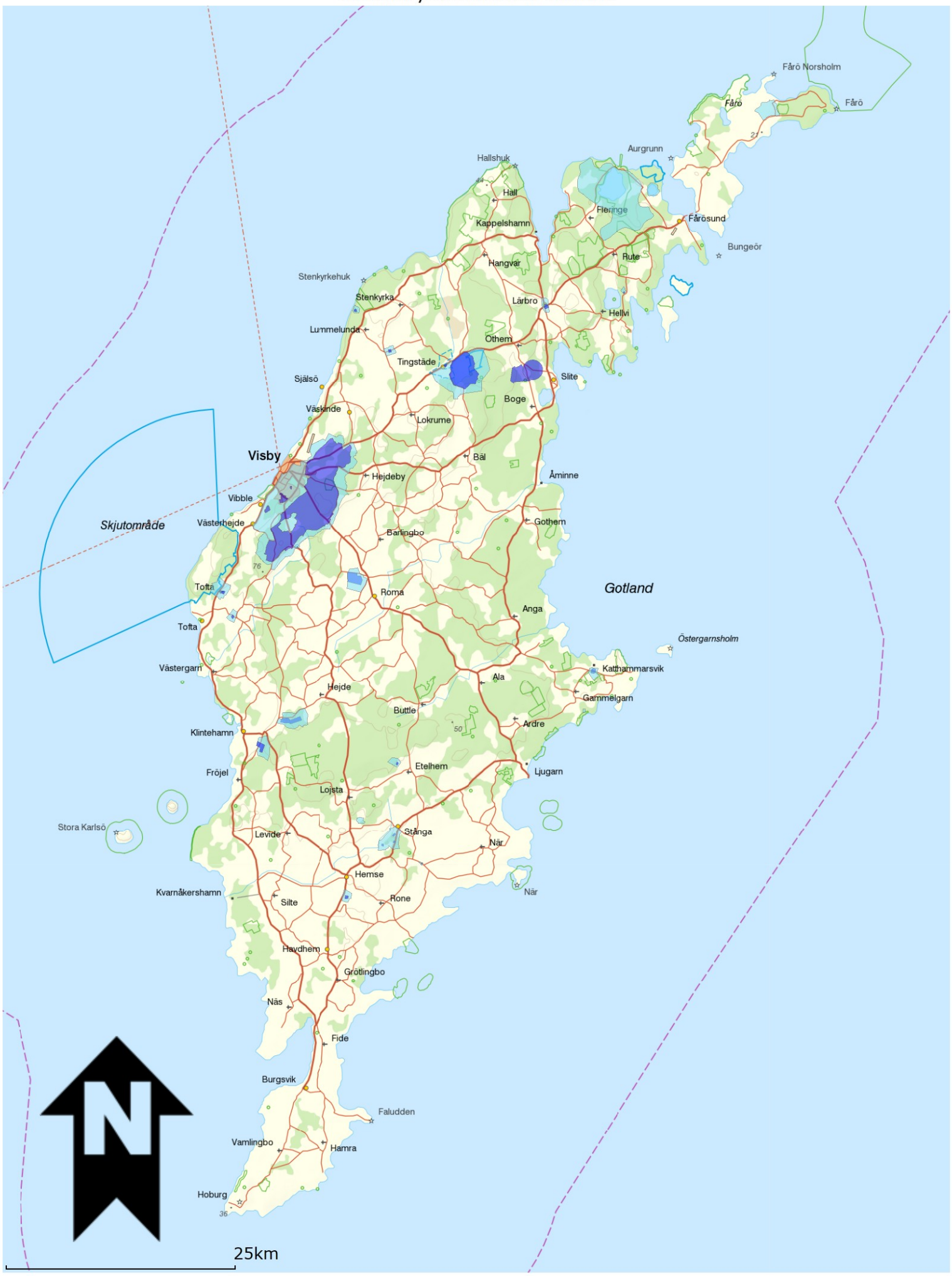

© Länsstyrelsen i Gotlands län, Region Gotland och Lantmäteriet.

# Grundvattenberoende ekosystem - Natura 2000




© Länsstyrelsen i Gotlands län och Lantmäteriet

# Vattenskyddsområden Gotland




© Länsstyrelsen, Lantmäteriet, NVDB, ESRI Inc, RAÄ, SGU, Sjöfartsverket, SMHI, SVO, SCB, SJV, FM, Bergsstaten, SLU

Skala 1:520000

Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN



Foto: Scandinav Bildbyrå



Foto: Scandinav Bildbyrå

## Vi tar Gotland längre
- i dialog och med helhetssyn

Länsstyrelsen ska se till att regeringens och riksdagens beslut, som påverkar länet, får så bra effekt som möjligt. Länsstyrelsen är den mest mångsidiga av Sveriges myndigheter. Våra ansvarsområden och vår kompetens spänner över hela samhällsområdet.

**Vi arbetar med:**

- att ge råd och information
- att bedriva tillsyn och kontrollera att olika verksamheter följer lagar och riktlinjer
- att ge tillstånd, pröva överklaganden av kommunala beslut och sammanställa information
- att samordna länets krafter genom att ta initiativ till olika möten och aktiviteter
- att ge bidrag till verksamheter av olika slag.

Läs mer på **www.lansstyrelsen.se/gotland**

**Länsstyrelsen i Gotlands län**
Besöksadress: Visborgsallén 4, 621 85 VISBY
Telefon: 010-223 90 00, e-post: gotland@lansstyrelsen.se