VÄRMDÖ KOMMUN

Datum 2018-02-21

Dnr BMK.2015.1748

Susanna Svensson
susanna.svensson@varmdo.se
08-570 481 08
Miljöinspektör

Tjänsteskrivelse

Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun - utökad tillståndsplikt för att anlägga ny grundvattentäkt samt anmälningsplikt för befintlig grundvattentäkt

Förslag till beslut

Bygg- och miljöavdelningen föreslår bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden besluta att

1. införa utökad tillståndsplikt för att anlägga ny grundvattentäkt samt anmälningsplikt för befintliga grundvattentäkter i de områden av kommunen där grundvattentillgången riskerar att vara för liten (< 500 liter/dygn) samt i kustnära områden (0 till 100 meter från strandlinjen) (se bilaga 1).

2. befintliga områden med tillstånds- och anmälningsplikt lämnas oförändrade.

3. i de områden som nämns i punkt 1 ska prövning av grundvattentäkt föregås av en fackmannamässigt utförd utredning (till exempel långtidsprovpumpning i tre veckor).

4. hemställa beslutspunkt 1 till kommunfullmäktige och föreslå att utökad tillstånds- och anmälningsplikt förs in i Värmdö kommuns lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön.

Stöd för beslut

9 kap. 10 § samt 2 kap. 1-7 § miljöbalken (1998:808).

Beslutsnivå

Kommunfullmäktige

Bakgrund

Utredning av övergripande grundvattentillgång i kommunens olika delar redovisades vid bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämndens sammanträde 2015-03-31. Bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden (nämnden) beslutade om tillståndsplikt för att anlägga grundvattentäkt samt om anmälningsplikt för befintliga vattentäkter. Nämnden överlämnade därefter ärendet till kommunfullmäktige för beslut.

Kommunstyrelsen återremitterade ärendet till nämnden med anledning av att detaljnivån på utredningen bedömdes vara för hög. De avrinningsområden som låg till grund för utredningen 2015 var upp till 1 hektar (ha) stora. Detta orsakade kraftiga variationer inom ett och samma område vilket skulle kunna innebära stora skillnader för fastigheter i samma närområde gällande om tillstånd för grundvattentäkt krävdes eller inte. Därför efterfrågades att mindre avrinningsområden skulle slås samman till större, mer övergripande områden.

Nämnden beslutade vid sammanträdet 2017-06-20 om tillståndsplikt för att anlägga grundvattentäkt samt om anmälningsplikt med ändringen från 1 till 5 ha. Nämnden överlämnade därefter ärendet till kommunfullmäktige för beslut.

Kommunstyrelsen återremitterade ärendet till nämnden med anledning av att tekniska nämnden inte hade blivit hörd.

Ärendet

På uppdrag av bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden har Svensk Ekologikonsult AB genomfört en övergripande utredning av grundvattentillgången i kommunens olika områden år 2015 (se bilaga 2).

Identifiering av riskområden

Värmdö kommun är en skärgårdskommun med mycket tunna jordlager och nära till havet. Värmdö är också en säsongsbetonad kommun, sommartid växer kommunen med ca 60 000 fritidsgäster. Vilket innebär att trycket på dricksvattentäkter är som högst när grundvattenbildningen är som lägst. Den ökade exploateringen i skärgårdsmiljö leder till ökat uttag av grundvatten samt ökad risk för saltvatteninträngning. Grundvattenbildningen är betydligt lägre vid tunna jordlager vilket gör att ökat uttag på grund av exploatering i obebyggda områden och omvandling av fritidshus till permanentboende leder till vattenbrist. Vattenbrist utgörs inte bara av mängden vatten utan även av kvaliteten på vattnet. En bristfällig kvalitet kan innebära att vattnet inte kan användas som livsmedel. Bygg- och miljöavdelningen har under de senaste åren sett en ökning av antal prov där resultatet varit tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Många reningstekniker för dricksvatten innebär höga kostnader för fastighetsägaren och förbrukar vanligtvis stora mängder vatten.

Utredningen av grundvattentillgången i Värmdö kommun syftade till att utvärdera grundvattentillgången i förhållande till vattenuttaget (grundvattenbudget) inom kommunen. Dessutom identifierades områden där risk för överuttag av grundvatten föreligger och hållbara uttagsnivåer har beräknats.

Undersökningen har identifierat ett antal områden där grundvattenbudgeten redan idag är ansträngd. Undersökningen påpekar även att saltvatteninträngning från havet uppstår generellt i kustnära områden (framförallt inom 100 m från havet).

Utökning av tillståndspliktiga områden

I områden där grundvattentillgången riskerar att vara för liten (hållbart uttag < 500 l/dygn) eller där risken för saltvattenpåverkan är stor (inom 100 meter från havet) bör försiktighetsmått vidtas för att möjliggöra en hållbar dricksvatten-försörjning (se bilaga 3). Detta kan genomföras genom tillämpning av tillståndsplikt för nyetablering av brunnar och anmälningsplikt för befintliga brunnar. I samband med en sådan tillståndsprocess kan utredning och provtagning av vattnet ske för att säkerställa att det finns tillräcklig mängd och tillgång till rent vatten. Det gäller såväl för den egna fastigheten men även för att säkerställa att grannfastigheters brunnar inte påverkas.

Tillståndsplikten möjliggör villkorskrav och därigenom får fastighetsägaren en skyldighet att vara aktsam med vattenuttag i dessa områden. Genom anmälningsplikten får vi även kontroll på hur det ser ut i områden som redan har problem, där det idag sker ogenomtänkta uttag sett utifrån tillgång och kvalitet.

Ändring av avrinningsområdenas storlek - från 1 ha till 5 ha

I den reviderade versionen av grundvattenutredningen, utförd i juli 2016 (se bilaga 4), klassificeras avrinningsområdena utifrån en storlek av 5 ha istället för 1 ha för att skapa en mer översiktlig riskbedömning av grundvattenuttag i olika områden i kommunen.

I den reviderade rapporten har en del områden som tidigare kategoriserats som riskområden nu redovisats som områden med god grundvattentillgång. Dessa områden korrelerar med planeringen för utbyggnad av kommunalt VA- nät mellan åren 2016-2025 och medför därför inte någon överhängande risk för missvisande grundvattentillgång.

Vid presentationen den 15 november 2016 undrade nämnden om något av de rödmarkerade områdena i kartan försvann vid utökningen av avrinningsområdena från 1 ha till 5 ha. Granskningen visade att endast ett rödmarkerat område försvinner efter revideringen och detta är en liten del av Kalvandö.

Övriga områden har inte förändrats trots den utökade storleken på avrinningsområdena och är fortfarande att betrakta som riskområden. Områdena är markerade med färg från lila till och med gult och ska därför utgöra grund i beslutet för utökad tillstånds- och anmälningsplikt för grundvattentäkter i kommunen.

Remittering tekniska nämnden

Efter presentationen den 20 juni 2017 antogs förslaget till beslut av utökad tillstånds- och anmälningsplikt för grundvatten av bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden. Kommunstyrelsen återremitterade ärendet till nämnden för att inhämta tekniska nämndens synpunkter i ärendet.

Synpunkter från tekniska nämnden inkom den 28 november 2017 (se bilaga 5). Tekniska nämnden framförde sammanfattningsvis följande synpunkter:

- fastigheter inom prioriterade förändringsområden samt fastigheter som redan är anslutna till det kommunala nätet via privata gemensamhetsanläggningar bör undantas från kravet om tillstånd och grundvattenundersökning

- områden utanför detaljplanelagt område som löpande beslutas av tekniska nämnden att anslutas till kommunalt VA och som genomförs fram till 2025 bör undantas från kravet om tillstånd och grundvattenundersökning

- benämningen bör vara till och med 2025 (sid 5 i BMHN:s beslut) och inte så sent som 2025 då detta kan bidra till en otydlighet och svårighet i bedömning

Tekniska nämnden framförde även synpunkter om att det kartunderlag som bifogats förslaget till den utökade tillståndsplikten är otillräckligt med hänsyn till att politiska beslut kan innebära att andra områden prioriteras för utbyggnad av kommunalt VA.

Ett möte med representanter från bygg- och miljöavdelningen och samhällsbyggnadsavdelningen hölls den 9 januari 2018. Vid mötet diskuterades de synpunkter som tekniska nämnden hade lämnat i sitt yttrande. Genom att lägga till ett steg i handläggningsprocessen, i form av remittering till samhällsbyggnadsavdelningen i varje enskilt ärende, säkerställs att oproportionerliga kostnader inte påförs den enskilde fastighetsägaren och att samsyn råder mellan avdelningarna.

Bygg- och miljöavdelningens bedömning

Bygg- och miljöavdelningen anser att kommunens grundvattenresurser behöver skyddas för att över tid kunna säkerställa att så många som möjligt ska kunna nyttja ett grundvatten av god kvalitet och kvantitet. Utan tillståndsplikt och anmälningsplikt har kommunen begränsade möjligheter att förebygga att problem uppkommer med grundvattnet.

I takt med ökad exploatering kommer vattnets kvalitet och kvantitet att försämras. Sänkta grundvattennivåer ökar risken för saltvatteninträngning samt frisläpper tungmetaller. Bygg- och miljöavdelningen har tagit fram detta förslag så att förutsättningarna ska bli tydligare och minska risken för fastighetsägare att bli utan eller få sämre vatten.

Tillstånds- och anmälningsplikt idag

I dag finns tillståndsplikt för att anlägga ny dricksvattentäkt och anmälningsplikt för befintliga vattentäkter i sju områden inom kommunen (se bilaga 6). Avdelningen anser att fler områden i kommunen bör få tillstånds- och anmälningsplikt så att kommunen får möjlighet att skydda grundvattenresursen. Utanför de sju områdena med tillståndsplikt finns idag inga restriktioner om var eller hur en grundvattentäkt få borras, vilket i vissa fall lett till överuttag och saltvatteninträngning. I samband med detta har det förekommit att fastighetsägare

inrättat reningsutrustning som förbrukar stora mängder vatten i försök att bli av med saltvatten och i förlängningen förvärras då problemet.

Utökad tillstånds- och anmälningsplikt

Bygg- och miljöavdelningen bedömer att den reviderade grundvattenutredningen där avrinningsområdet är begränsat till 5 ha, utgör en bra grund för beslut om vilka områden som ska omfattas av tillståndsplikt för grundvattentäkt eller inte. Därför bedöms det att den reviderade utredningen borde stå som grund för beslut om enskilda dricksvattentäkter i kommunen. En utökning av avrinningsområden från 1 ha till 5 ha innebär inte någon risk för missvisande grundvattentillgång för de områden som tidigare varit rödmarkerade. I de områden som är färgmarkerade med lila till och med gult bör tillståndsplikt för borrning och uttag från enskild grundvattentäkt och anmälningsplikt för befintlig införas. Dessa riskområden definieras som de områden där ett uttag om 0 upp till 500 liter per fastighet och dygn är bedömt som maximalt hållbart uttag (se bilaga 3). På grund av den alltid höga risken för vattenbrist och/eller saltvatteninträngning i kustzonen (definieras som 100 meter upp på land från strandlinjen) bör tillståndsplikt och anmälningsplikt införas i denna zon inom hela kommunen.

Tillståndsplikt inom och i närheten av kommunalt VA

Under mötet med samhällsbyggnadsavdelningen var överenskommelsen att bygg- och miljöavdelningen ska remittera VA- enheten vid prövning av ärenden om grundvattentäkt. Detta för att säkerställa att det inte kommer bli oproportionerliga krav i områden där kommunalt VA planeras att byggas ut inom kort. Med detta kompletterande steg i handläggningsprocessen ökar möjligheterna till samsyn och minskar risken för kostsamma undersökningar för fastighetsägarna i områden där kommunalt VA kommer byggas ut inom en snar framtid. Därmed finns utrymme för bedömning i varje enskilt fall om det är motiverat att kräva utredning av vattenförekomsten eller inte. Utgångspunkten är trots allt att borrning av grundvattentäkter i områden som är utpekade som bristområden behöver genomgå en förprövning för att minska risken för vattenbrist i området, oberoende om kommunalt VA är på väg.

Vad gäller områden som är anslutna till kommunalt VA genom privata gemensamhetsanläggningar bör tillståndsplikt fortfarande gälla vid önskan om borrning av dricksvattenbrunn i ett sådant område. Detta med hänsyn till att brist på vatten fortfarande finns i området och att det finns andra förutsättningar för vattenförsörjning.

Mot bakgrund av tekniska nämndens synpunkter angående att kartunderlaget är otillräckligt gällande utbyggnad av kommunalt VA kommer bygg- och miljöavdelningen att undanta kartmaterial som beskriver prioriterade förändringsområden samt områden med kommunalt VA. Detta för att den utökade tillståndsplikten ska vara förenlig med förändringar i prioriteringar som sker inom andra verksamheter i kommunen.

Miljömål och lagstiftning

I Värmdö kommun är grundvatten tillsammans med kretsloppsanpassade avloppslösningar de högst prioriterade lokala miljömålen. I Värmdö kommuns översiktsplan står att:

”Enskilda vattenanläggningar ska bygga på långsiktigt hållbara system, vara driftsäkra och ha låg energi-, och kemikalie- och vattenförbrukning.”

Det finns även ett nationellt miljömål som berör grundvatten: "Grundvatten av god kvalitet". Det nationella miljömålet definieras:

"Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.”

En ny dricksvattenanläggning ska anläggas i enlighet med bestämmelserna i 1 kap. 1 § och 2 kap. 1–7 § miljöbalken. Anläggningen bör utformas så att saltvatteninträngning eller föroreningar undviks och en långsiktig hushållning med naturresurserna säkerställs.

9 kapitlet 10 § i miljöbalken ger kommunen rätt att föreskriva tillståndsplikt respektive anmälningsplikt:
"Anläggningar för grundvattentäkter skall inrättas och användas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer. Om det inte krävs tillstånd enligt 11 kap., får en kommun föreskriva att det ändå skall krävas tillstånd av kommunen eller anmälan till denna för att inrätta och använda en ny anläggning för grundvattentäkt i områden där knapphet på sött grundvatten råder eller kan befaras uppkomma. Detta gäller om det behövs för att hindra att olägenheter för människors hälsa skall uppkomma. Kommunen får också föreskriva anmälningsplikt för sådana anläggningar som redan finns inom angivna områden."

Eftersom enskilda dricksvattenbrunnar inte omfattas av dricksvattenföreskrifterna är det fastighetsägarens ansvar att ta prover på sitt vatten enligt allmänna råd från Livsmedelsverket.

Ansökningsprocessen för att anordna enskild dricksvattentäkt

Vid prövning av ansökan kommer bygg- och miljöavdelningen att utgå ifrån Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) riktlinjer för brunnsborrning, Normbrunn, samt rekommendationer från utredningen gjord av Svensk ekologikonsult. Riktlinjerna och rekommendationerna berör bland annat val av placering, brunnsdjup, säkerhetsavstånd samt saltvattenpåverkan.

Avdelningen anser att nyexploatering och prövning av ärenden gällande ny grundvattentäkt för att försörja ett eller två hushåll alltid ska föregås av en fackmannamässigt utförd utredning. En fackmannamässigt utförd utredning innebär oftast en långtidsprovpumpning under tre veckor där den egna och omgivande brunnar övervakas samt analyseras. Provpumpning är ett av få sätt som simulerar ett boende på en fastighet och som på så sätt visar om en etablering av en ny dricksvattenbrunn kan ske utan risk för närliggande brunnar.

Rimlighetsavvägning

Grundvatten är en av våra viktigaste naturtillgångar och vårt viktigaste livsmedel. Tillgången till rent vatten är angeläget för alla. Till följd av klimatförändringarna har trenden de senaste åren varit en minskning av grundvattenbildning vilket även

uppmärksammats i både nationell och internationell media. Under sommaren står grundvattennivån som lägst och det är också då uttagen är som störst. Sommaren 2017 är ett tydligt exempel på hur vattenfrågan har aktualiserats i media med rapporter om rekordlåga grundvattentillgångar och uppmaningar om sparsam vattenanvändning. Vattenfrågan kommer därför att bli allt viktigare framöver.

Bygg- och miljöavdelningen anser att en utökad tillstånds- och anmälningsplikt är ett bra sätt för att kunna säkerställa framtida generationers behov av vatten av god kvalitet och kvantitet i kommunen. Dessutom skulle detta öka kommunens möjlighet att uppfylla de lokala och nationella miljömålen. Av dessa anledningar ligger ett sådant här beslut rätt i tiden.

BYGG- OCH MILJÖAVDELNINGEN

Malin Kjellander Handläggare	Susanna Svensson Handläggare
Malin Welander Enhetschef	Jelinka Hall Avdelningschef

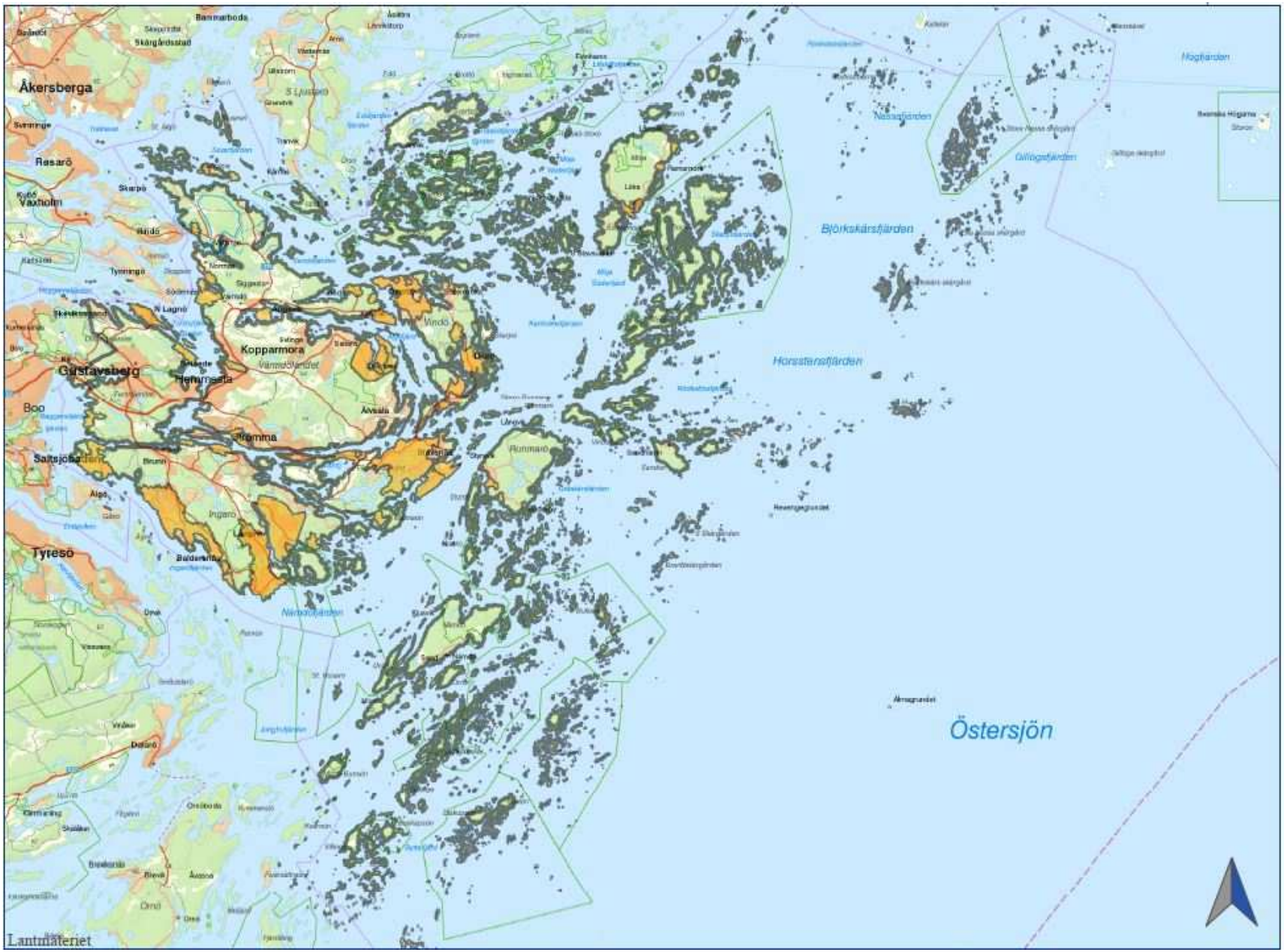
Bilagor:

Karta utökad tillstånds- och anmälningsplikt för grundvatten i Värmdö kommun (bilaga 1)
Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun (2015) (bilaga 2)
Karta avrinningsområde 5 ha (bilaga 3)
Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun – Uppdatering med större avrinningsområden (2016) (bilaga 4)
Remissvar från Tekniska nämnden (bilaga 5)
Karta över de befintliga områdena för tillstånds- och anmälningsplikt (bilaga 6)

Sändlista

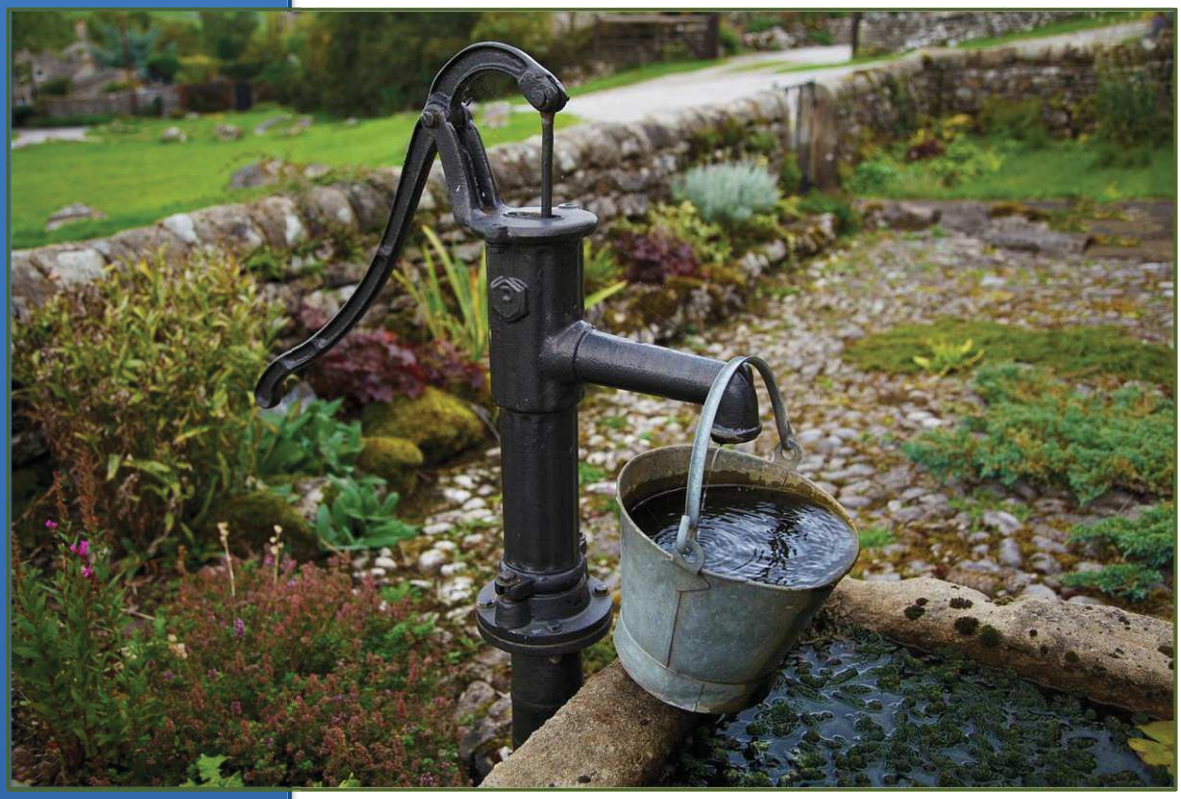
Kommunstyrelsen
Tekniska nämnden

Bilaga 1, Utökad tillstånds- och anmälningsplikt



Bilaga 2

Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun



VÄRMDÖ KOMMUN

Svensk Ekologikonsult AB

2015-03-05

Rapport

Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun

2015-03-05

Beställare

Värmdö kommun
Bygg- och miljöavdelningen
Skogsbovägen 9-11
134 81 Gustavsberg
Telefon 08-570 470 00

Utförare

Svensk Ekologikonsult AB
www.svenskekologi.se
Org. nr. 556840-5889

Skallgångsbacken 4
163 54 Spånga

Svensk
Ekologikonsult AB

Författare

Fil Dr. Erik Mörk
073-9820115
erik@svenskekologi.se

Fil Dr. Gustaf Lilliesköld Sjöö
070-4822953
gustaf@svenskekologi.se

Fil Dr. Göran Samuelsson
073-9630097
goran@svenskekologi.se

Sammanfattning

Grundvatten är en viktig naturresurs och används ofta för hushållens vattenbehov, men är också en viktig resurs i naturen, där det ytliga grundvattnet har en stor betydelse för växter och djur. Grundvattnets kvalitet omfattas av EU:s Vattendirektiv och dess kemiska och kvantitativa status skall efterleva gällande miljökvalitetsnormer. ”Grundvatten av god kvalitet” är ett av de 16 nationella miljökvalitetsmålen, vilket även återspeglas i kommunens miljömål att hushålla med grundvattnet samt behålla en levande kust och skärgård.

I vissa delar av Värmdö kommun är uttaget av grundvatten större än vad grundvattenförekomsterna klarar av, vilket inom vissa områden lett till sjunkande grundvattennivåer, vattenbrist och ökad risk för saltvatteninträngning. För att minska risken för ytterligare grundvattenbrist har Värmdö kommun infört en generell uttagsbegränsning på 500 l/dygn i områden där risken för saltvatteninträngning bedömts vara stor. Eftersom problem med saltvatteninträngning fortfarande kvarstår kan den föreslagna gränsen antas vara otillräcklig i vissa områden, medan andra områden med bättre förutsättningar kan medges ett större uttag.

Den aktuella utredningen syftar till att utvärdera grundvattentillgång i förhållande till vattenuttag från fastigheter, inom kommunens olika delområden. Dessutom identifieras områden där risk för överuttag föreligger samt hållbara uttagsnivåer föreslås för enskilda områden. Utvärderingen kan även tjäna som kunskapsbas för framtagande av framtida regler och policybeslut.

Värmdö är en skärgårdskommun varför många boende av naturliga skäl vill bo nära vattnet. De flesta permanentboende är lokaliserade längs kusterna på fastlandet, medan fastigheter i skärgården framförallt utgörs av fritidsbostäder. Grundvattentillgången och risken för saltvattenpåverkan i delar av kommunen har tidigare undersökts av K-konsult under 80-talet. Den tidigare undersökningen har beräknat en grundvattenbudget och tagit hänsyn till förekomst av sprickor för att göra en subjektiv bedömning av risk för saltvatteninträngning i de utredda områdena. Den föreliggande studien fokuserar istället på tillgång till nybildat grundvatten och förespråkar en generell försiktighet vid brunnsborrning i kustnära områden (framförallt inom 100 meter från kusten) för att undvika saltvattenpåverkan.

Resultaten visar att fördelningen av fastigheter medför att vattenförbrukningen är störst längs fastlandets kustremsor, vilket i sin tur medfört att det är i dessa områden grundvattenbudgeten är hårdast nyttjad. Eftersom nybildning av grundvatten och vattenuttag inte är jämt fördelade över året riskerar akviferen (grundvattenmagasinet) att tömmas helt under sommaren. Detta innebär att ett månadsmedelvärde baserat på årsbudgeten för grundvattenbildning inte kan tillämpas för att definiera ett hållbart uttag. Istället har en nyttjandegrad av grundvattenbudgeten om maximalt 60 % föreslagits, vilket medför både marginal för överskattning av grundvattenbildningen och lämnar ett visst utrymme för den grundvattensänkning som sker under sommaren. Det finns idag ett större antal områden i kommunen där mer än 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten nyttjas, och i en del områden till och med mer än 100 %. Ett så stort nyttjande riskerar att medföra minskad grundvattentillgång och ökad risk för saltvattenpåverkan, särskilt i kustområdena.

Särskild risk för saltvatteninträngning i grundvattnet föreligger i kustnära områden där sprickor i berggrunden kan medföra att det normala utflödet av grundvatten ändras till ett inflöde av

havsvatten vid stora uttag. Inträngning av recent saltvatten sker oftast inom 100 m från strandlinjen, men i vissa fall upp till 300-500 m inåt land. Sprickkarteringar utförda i samband med K-konsults utredningar under 80-talet visar att kommunens berggrund genomkorsas av ett stort antal sprickor, där många har förbindelse med havet. Detta innebär en ökad risk för saltvatteninträngning i kommunens kustområden, även i områden där den teoretiska nybildningen av grundvatten är stor.

Risken för att recent eller relikt saltvatten ska påverka brunnsvatten ökar med brunnens djup, varför det kan vara problematiskt att fastighetsägare tenderar att borra djupare brunnar när grundvattentillgången är dålig. Det finns ett stort antal brunnar i kommunen som är djupa (närmare 100 meter och över) och även ett stort antal brunnar med mycket låg vattenföring. Dessa brunnar är spridda över kommunen och förekommer såväl i skärgården som på fastlandet.

Ett hållbart vattenuttag har beräknats för kommunens olika avrinningsområden, baserat på att inte mer än 60 % av det nybildade grundvattnet nyttjas. Det hållbara uttaget varierar inom kommunen och visar att den idag gällande begränsningen på 500 l/dygn kan vara otillräcklig i vissa områden, medan begränsningen kan vara onödigt hård i andra. Beräkningarna i modellen är till stor del baserade på teoretiska värden varför komplettering med fältmätningar skulle öka noggrannheten i resultaten.

Innehåll

Sammanfattning 4

Uppdraget 7

Bakgrund och Teori 7

Grundvattenbildning 8

Grundvattnets Avrinningsområden 10

Områden med ökad risk för saltvatteninträngning 10

Koppling mellan brunnar 11

Material och metoder 13

Definition av relevanta områden 13

Grundvattenbildning 14

Vattenuttag i förhållande till boendeform 14

Grundvattenbudget 16

Hållbart grundvattenuttag 17

Saltvattenpåverkan 17

Brunnars djup och vattenföring 18

Resultat och Diskussion 19

Grundvattenbudget 19

Hållbart vattenuttag 20

Saltvattenpåverkan 22

Brunnars djup och vattenföring 23

Begränsningar i modellen 25

Sammantagen bedömning och slutsatser 26

Rekommendationer 27

Referenser 29

Bilagor 1-8: Kartor 1-8 i A4 format.

Uppdraget

På uppdrag av Värmdö kommun har Svensk Ekologikonsult AB genomfört en utredning av övergripande grundvattentillgång i kommunens olika delar.

Den aktuella utredningen syftar till att utvärdera grundvattentillgång i förhållande till vattenuttag från fastigheter, inom kommunens olika delområden. Dessutom identifieras områden där risk för överuttag föreligger och hållbara uttagsnivåer beräknas. Utvärderingen kan även tjäna som kunskapsbas för framtagande av framtida regler och policybeslut.

Bakgrund och Teori

Grundvatten är en viktig naturresurs och används ofta för hushållens vattenbehov, men är också en viktig resurs i naturen, där det ytliga grundvattnet har en stor betydelse för växter och djur. Vidare är grundvattnet en del i vattnets naturliga kretslopp och en stor del av jordens sötvattensresurser är uppbundna i marken. Grundvattnets kvalitet omfattas av EU:s Vattendirektiv och dess kemiska och kvantitativa status skall efterleva gällande miljökvalitetsnormer. ”Grundvatten av god kvalitet” är ett av de 16 nationella miljökvalitetsmålen, vilket även återspeglas i kommunens miljömål att hushålla med grundvattnet samt behålla en levande kust och skärgård.

I vissa delar av Värmdö kommun är uttaget av grundvatten större än vad grundvattenförekomsterna klarar av, vilket inom vissa områden leder till sjunkande grundvattennivåer, vattenbrist och ökad risk för saltvatteninträngning. Ökat antal fastigheter, ökad andel permanentboende och ett stort antal fastigheter i kustnära områden kan leda till försämring av situationen över tid. Detta har resulterat i att saltvatteninträngning i borrade brunnar blivit ett omfattande problem, och ca 30 % av de borrade brunnarna i kommunen bedöms redan vara saltvattenpåverkade (Värmdö kommun 2015). Generellt anses kloridhalter som överstiger 50 mg/l indikera påverkan från saltinträngning.

Risk för saltvatteninträngning i grundvattnet utreddes under 1980-talet av K-konsult och följdes sedan upp under 2005. Dessa utredningar utvärderar grundvattentillgången utifrån geologiska förhållanden och folkmängd inom definierade områden för grundvattenbildning. Utredningen är väl genomförd, men den snabba utvecklingen i kommunen under de senaste 30 åren, till följd av ökad folkmängd och större andel permanentboende, har medfört att en ny utredning behöver genomföras. K-konsults utredning är manuellt utförd då digitala GIS-verktyg inte fanns tillgängliga vid tiden för utförandet. Resultaten från denna utredning visade att en stor del av kommunen löpte ”stor risk för saltvatteninträngning i grundvattnet” redan under 1980-talet. Huvuddelen av riskområdena återfinns längs kustremsorna där tät bebyggelse sammanfaller med ogynnsamma grundvattenförhållanden.

För att minska risken för ytterligare grundvattenbrist har Värmdö kommun infört en generell begränsning på 500 l/dygn i områden där risken för saltvatteninträngning bedömts vara stor. Eftersom problem med saltvatteninträngning fortfarande kvarstår kan den föreslagna gränsen antas vara otillräcklig i vissa områden, medan andra områden med bättre förutsättningar kan medge ett större uttag.

Grundvattenbildning

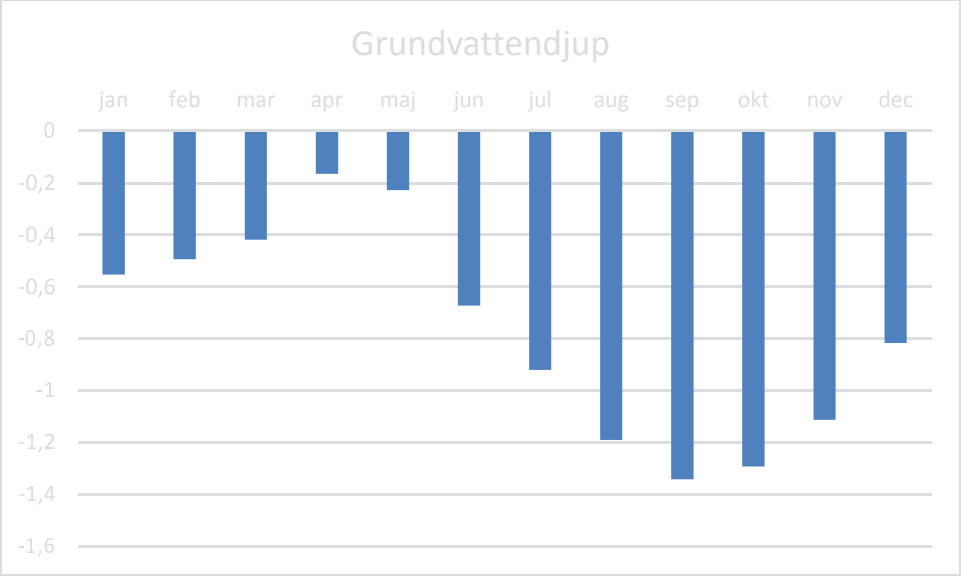
Grundvattenbildning brukar grovt definieras som nederbörd minus evaporation (avdunstning) och transpiration (avgiven vattenånga från växter). Detta benämns ofta som den effektiva nederbörden. Den effektiva nederbörden i Stockholmsregionen uppgår till mellan 200-300 mm/år (SGU 2009), vilket innebär en grundvattenbildning om 2000-3000 kubikmeter per hektar. Denna beräkning ger en indikation på de vattenmängder som finns tillgängliga för infiltration i mark och perkolation i underliggande berggrund. En stor del av grundvattnet övergår sedan i vattenförekomster (sjöar och vattendrag) eller rinner ut i havet. Andelen av det bildade grundvattnet som finns tillgängligt för uttag beror till stor del på den lokala geologin. Jordlagrens mäktighet och porositet påverkar hur mycket som kan lagras i den ytliga akviferen. Det underliggande bergets geologi och sprickförekomst avgör sedan hur mycket vatten som kan infiltrera ner till djupa akviferer (SOU 2001). Detta innebär att tunna jordlager, eller berg i dagen, ofta medför en mindre grundvattenbildning till bergets djupa akvifer (SOU 2001). Darcys lag beskriver hastigheten med vilken vatten flödar genom porösa medium såsom jord och berg. Vid beräkning av flödeshastigheten för vattentäkter används den variant av formeln som beskriver omättade vattenflöden (se nedan). Denna formel tar även hänsyn till vattenhalten som varierar till följd av uttagets storlek.

Darcys lag: $Q = -K($

Rohde och Bockgård 2006), vilket skulle motsvara ca 10 % av den ytliga grundvattenbildningen. Denna skattning stämmer överens med SGU:s överslagsberäkning där grundvattenbildningen till berggrunden i Sverige bedöms utgöra ca 10 % av grundvattenbildningen till täckande jordlager (SGU 2014). Denna siffra representerar dock ett värde som beräknats utifrån en berggrund med relativt tjockt överliggande jordtäcke. Den grundvattenbildning som sker i områden som domineras av tunna eller obefintliga jordlager kan förväntas vara mindre, där t.ex. områden med stora delar hällmark har uppvisat så låga infiltrationsvärden som ned emot 1 % (SOU 2001). Värmdö kommun består till stora delar av mark med tunna jordtäcken, och längs kusterna av stora delar hällmark. Därmed kan grundvattenbildningen (i bergets djupa akvifer) förväntas vara någonstans mellan 1 - 10 % av den effektiva nederbörden.

Även om bara en liten del av det ytliga grundvattnet transporteras ned i berggrunden finns det en tydlig koppling mellan nederbördsmönster och det grundvatten som finns tillgängligt djupare ned i berget. Detta medför en säsongsvariation där mängden tillgängligt grundvatten minskar under perioder med låg nederbörd. Detta mönster påverkas även av växternas vattenbehov då de har en betydande vattenförbrukning under växtsäsongen (maj-oktober). Upptaget tillsammans med betydande evaporation och transpiration medför att en stor del av den nederbörd som faller under denna period inte finns tillgänglig för infiltration till grundvattnet. Detta mönster förstärks ytterligare av att växtsäsongen sammanfaller med ökad befolkningsmängd i sommarstugeområden, vilket medför ett ökat uttag av grundvatten under sommarhalvåret. Säsongsvariationen i grundvattenbildning och vattenuttag ger upphov till ett tydligt mönster där grundvattennivån förändras över året (figur 1).

Figur 1. *Grundvattennivåns utveckling (i meter) över året vid SGU:s grundvattenstation Vaxholm 55-12. Stationen vid Vaxholm är den i SGUs trendövervakning för grundvatten som ligger närmast Värmdö.*



Grundvattentillgången är generellt störst efter snösmältningen i april varefter den sjunker under hela växtsäsongen, för att återigen öka efter sommaren. Denna variation i grundvattentillgång kan

förväntas vara starkare i områden med begränsad lagringskapacitet och ett stort antal fritidsboende, då dessa ökar grundvattenuttaget under den kritiska sommarperioden. Eftersom nybildning av grundvatten och vattenuttag inte är jämt fördelade över året riskerar akviferen att tömmas helt under sommaren. Detta innebär att ett månadsmedelvärde baserat på årsbudgeten för grundvattenbildning inte kan tillämpas för att definiera ett hållbart uttag.

För att säkerställa en bestående grundvattentillgång är det nödvändigt att beräkna en grundvattenbudget för enskilda avrinningsområden. Budgeten innebär att uttaget inte får överstiga den årliga grundvattenbildningen. Beroende på grundvattenakviferens storlek kan det ta olika lång tid innan ett överuttag ger märkbara effekter på vattenflöde eller saltvatteninträngning. I områden med små akviferer innebär överskridning av budget att akviferen töms och brunnarna riskerar att tömmas. Detta kan i sådana områden gå relativt fort, medan i områden med stora akviferer behöver inte överskridande av grundvattenbudgeten ha lika omedelbara effekter då uttaget är litet i relation till magasinets totalvolym. Däremot innebär ett överuttag under lång tid att grundvattenmängden i magasinet minskar och på sikt kommer att tömmas. När akviferernas vattennivåer drastiskt minskas eller töms sjunker trycket som normalt motstår saltvatten från att strömma in i kustnära akviferer. I enlighet med en metod som tagits fram av IVL (IVL Svenska Miljöinstitutet) för beräkning av grundvattenbalans bedöms risk för saltvatteninträngning föreligga om vattenförbrukningen är större än 60 % av nybildningen. Detta gränsvärde baseras på en pilotstudie från Norrtälje kommun och avses att även kunna användas i andra kustkommuner (Sund och Bergman 1990). Genom att endast utnyttja en viss del (t.ex. 60 %) av vattenbudgeten erhålls både marginal för den grundvattensänkning som sker under sommaren samt ett visst utrymme för överskattning av grundvattenbildningen eller underskattning av grundvattenuttag. Dessutom skapar detta en buffert för den lägre grundvattenbildning som uppstår under torrår.

Grundvattnets Avrinningsområden

Grundvattenförekomsters storlek varierar beroende på topografi och geologiska förutsättningar. Även om grundvattenförekomster är beroende av nederbörd inom ovanförliggande avrinningsområden har de inte alltid samma gränser då grundvattenförekomster kan vara sammankopplade av sprickor som löper under ytvattendelarna. Noggrann definition av relevanta grundvattenområden är dock komplicerat och kräver att förekommande geologiska lagers utbredning och sprickors konnektivitet (förbindelse med andra vattenförande sprickor) karteras. Generellt följer dock grundvattnets rörelser normalt områdets topografi, varför ett definierat avrinningsområde för ytvatten även kan ge en god indikation på tillrinningsområdet för grundvattenförekomster.

Områden med ökad risk för saltvatteninträngning

Även vatten som inte påverkats av saltvatteninträngning kan innehålla klorid, det är dock ovanligt att opåverkat vatten uppvisar halter över 20 mg/l (Naturvårdsverket 1999). Halter som överstiger 50 mg/l anses indikera påverkan från saltinträngning. När halterna överstiger 100 mg/l anses vattnet tjänligt som dricksvatten, men med anmärkningen att det kan börja medföra korrosion i ledningar och liknande.

När uttaget av grundvatten i ett område blir för stort sänks grundvattentrycket som då riskerar att blir lägre än trycket från havets saltvatten. Detta kan i sin tur medföra att det naturliga grundvattenflödet rubbas och salt havsvatten börjar strömma in i grundvattenmagasinet (Julstad 1990). Sådan risk för inträngning av saltvatten från havet (recent havsvatten) är särskilt stor om det finns större sprickor i berget som löper ut i havet. Inträngning av recent saltvatten sker framförallt inom 100 m från strandlinjen, men i vissa fall upp till 300-500 m inåt land (Tilly-Leander 1990). Sprickkarteringar utförda i samband med K-konsults utredningar under 80-talet visar att kommunens berggrund genomkorsas en ett stort antal sprickor, där många har förbindelse med havet. Detta innebär en ökad risk för saltvatteninträngning i kommunens kustområden, även i områden där den teoretiska nybildningen av grundvatten är relativt stor.

Till följd av den ökade risken för saltvatteninträngning i djupa brunnar kan det vara mer fördelaktigt att ha flera grunda brunnar, spridda över ett större område, än enstaka djupa (som ofta används av samfälligheter) (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004). Saltvatteninträngning kan också uppstå till följd av uppträngning av relikt saltvatten. Detta är saltvatten som trängt in i berget och bildat grundvatten under tidigare geologiska perioder då området legat under havsytan. Den högsta nivå som havsvattnet någon gång nått kallas den marina gränsen. I områden belägna under den marina gränsen kan relikt saltvatten potentiellt förekomma. Det relikta saltvattnet förekommer normalt under det söta grundvattnet, varför djupborrade brunnar som ligger på låg höjd generellt löper större risk för saltvatteninträngning än brunnar som ligger på en högre höjd över havet. I Stockholms Län har brunnar nära vattenytan (0-4 m.ö.h.) ofta visat sig ha avsevärt högre salthalter än brunnar i högre liggande terräng (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004).

Störst risk för saltvatteninträngning föreligger på mindre öar då dessa har en liten landmassa som är omgiven av havet på alla sidor. Under sådana öar bildas en lins av grundvatten, vars storlek är relaterad till landmassans yta och förutsättningar för grundvattenbildning. Vid uttag av grundvatten minskar linsens volym och risken att borrhålet skall kontamineras av saltvatten ökar. Denna risk ökar med borrhålets djup, och för djupt borrade brunnar riskerar att punktera linsen och därmed kontaminera grundvattenförekomsten. Länsstyrelsen i Stockholms läns utredning av salt grundvatten i länets kust- och skärgårdsområden visar referenser på att saltvattenuppträngning ökar markant då brunnsdjupet överstiger 80 m (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004).

Det faktum att brunnars djup påverkar risken för saltvattenpåverkan bör beaktas vid tillstånd för brunnsborrning. Hur risk för saltvatteninträngning ökar med brunnsdjupet varierar stort mellan områden, varför det inte finns några fastslagna riktlinjer för rekommenderade maxdjup. Istället föreslår socialstyrelsen (Socialstyrelsen 2006) en initial djupbegränsning vid brunnsborrning till 40-50 meter. Om inte tillräckligt vattenflöde uppnås vid detta djup bör borrhålet först högtrycksspolas alt. trycksättas för att rensa sprickor och därigenom öka flödet. Under brunnsborrningen bör kloridhalter övervakas löpande genom provtagning.

Koppling mellan brunnar

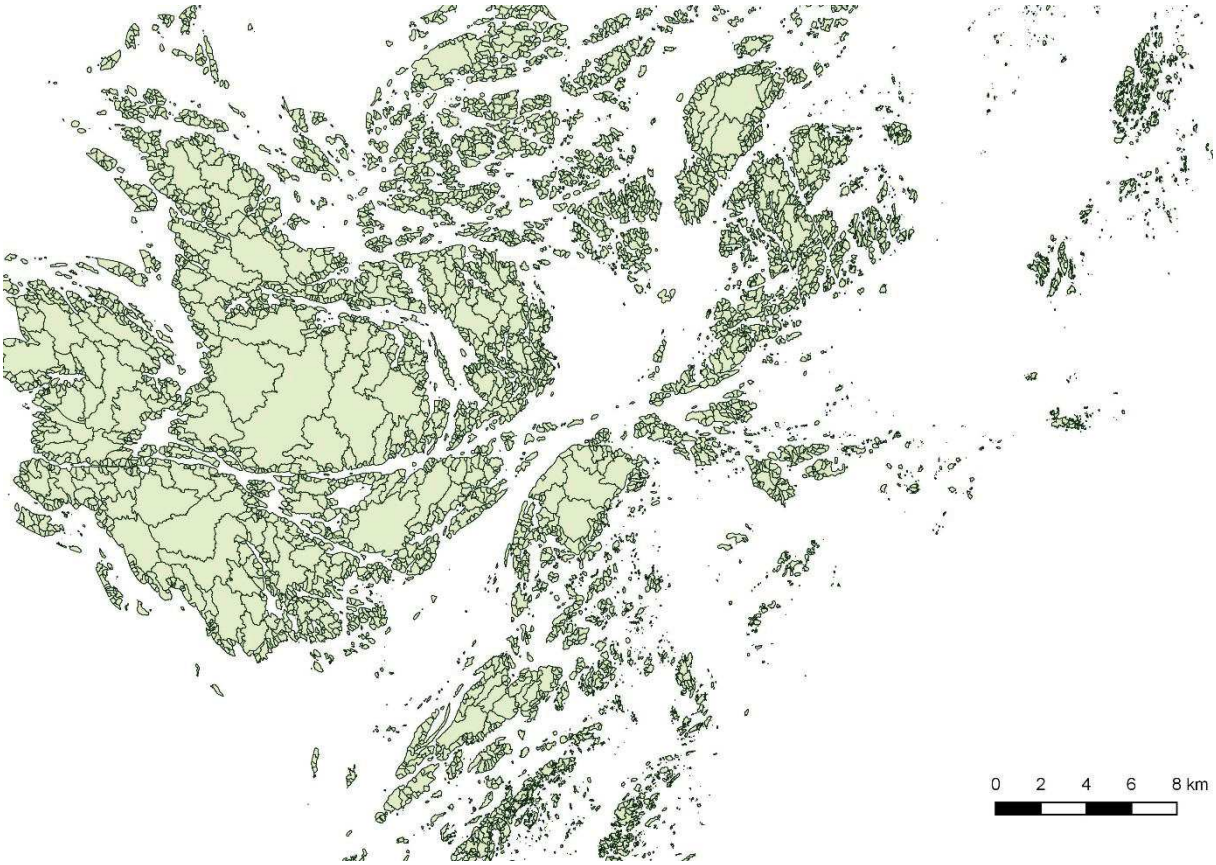
Inom grundvattenförekomster med god konnektivitet kan vattentillgång i enskilda brunnar vara förbundna med varandra. Det är dock sprickornas förekomst och mönster som avgör hur brunnarna är sammanbundna, varför närliggande brunnar inte nödvändigtvis påverkar varandra, även det medför ökad sannolikhet. Denna koppling mellan brunnar innebär att stora uttag ur brunnar med

god vattentillgång riskerar att torka ut brunnar med sämre tillgång. Brunnar som är djupare än övriga brunnar i vattenförekomsten kan sänka vattennivån till nivåer som ligger under övriga brunnars räckvidd. Överuttag i djupa brunnar ökar också risken för saltvatteninträngning i grundvattenförekomsten, vilket kan komma att påverka samtliga brunnar som nyttjar denna. När saltvatteninträngning väl skett kan det ta mycket lång tid (decennier) innan grundvattnet blir tjänligt som dricksvatten igen (Sund och Bergman 1990).

Material och metoder

Definition av relevanta områden

Grundvattenförekomsters storlek varierar beroende på topografi och geologiska förutsättningar. Generellt följer dock grundvattnets rörelser normalt områdets topografi, varför ett definierat avrinningsområde för ytvatten även kan ge en god indikation på tillrinningsområdet för grundvattenförekomster. För att dela in kommunen i avrinningsområden för ytvatten beställdes en avrinningsområdesindelning från Metria AB, där avrinningsområden definierats genom områdenas topografiska struktur och avrinningsvägar med ett utlopp till havet. Begränsning har gjorts på avrinningsområdens yta där 1 ha har satts som gräns för minsta avrinningsområde. Denna storleksgräns har valts för att ge en god upplösning utan att medföra ett oöverskådligt antal avrinningsområden. Utöver detta utgör öar under 1 ha egna avrinningsområden då dessa naturligt avgränsas av havet. Totalt har detta resulterat i 4672 avrinningsområden (inklusive öar över 1 ha) och 9848 mindre öar (se karta 1).



Karta 1. *Beräknade avrinningsområden större än 1 ha och mindre öar, med avrinning till havet.*

Grundvattenbildning

Grundvatten bildas genom att nederbörd infiltrerar i marken och bildar grundvatten. Hur stor andel av nederbörden som infiltrerar är beroende av en mängd olika faktorer såsom t.ex. jordmån, landanvändning, topografi, nederbördsmönster, temperatur, evaporation och transpiration. Vid avsaknad av detaljerad data kring dessa variabler eller vid skattning av grundvattenbildning inom större områden brukar den likställas med den effektiva nederbörden (SGU 2009). Effektiv årsnederbörd beräknas som nederbörd minus evaporation och transpiration. Utifrån denna beräkning ligger grundvattenbildningen i Stockholmsregionen på mellan 200-300 mm/år (SGU 2009), varför den aktuella utredningen tillämpar medelvärdet 250 mm/år.

För att ge en konservativ skattning baseras den aktuella beräkningen på att allt vatten tas från bergborrade brunnar (d.v.s. från den djupa akviferen), även om en del fastigheter tar sitt vatten från ytligt grundvatten (grävda brunnar) eller ytvattenförekomster (sjöar). Då Värmdös geologi till stor del utgörs av tunna jordlager med delvis stor andel hällmark kan grundvattenbildningen i berg förväntas vara lägre an SGU:s överslagsberäkning på 10 % av den effektiva nederbörden (SGU 2014). Dock utgörs kommunen heller inte av enbart hällmark och infiltrationen kan även förväntas vara högre än ca 1 % (SOU 2001). Den aktuella utredningen tillämpar därför ett värde för grundvattenbildning på 5 %, vilket ligger mellan de värden som rapporteras av SGU (2014) och SOU (2001). Denna infiltrationskoefficient har valts för att ge en konservativ skattning som fortfarande är relevant, då kommunen innefattar både hällmark och mer gynnsamma förhållanden för infiltration.

För att beräkna grundvattenbildning till den djupa akviferen i berget används därför formeln:

*Grundvattenbudget (m^3) = avrinningsområdets yta (m^2) * effektiv årsnederbörd (0,25 m) * infiltrationsfaktor till berg (0,05)*

Vattenuttag i förhållande till boendeform

Beräkningar i undersökningen har baserats på permanentboende och fritidsboende (se karta 2). Permanentboende utgörs av det totala antalet folkbokförda inom de enskilda avrinningsområdena. Fritidsboende beräknas utifrån 2,5 personer per fastighet, vilket är medelantalet personer per hushåll inom kommunen (SCB 2015a, Befolkningsstatistik). Fastigheter som är anslutna till det kommunala VA-nätet (se karta 3) har uteslutits från beräkningarna då de inte är beroende av det lokala grundvattnet för sin vattenförsörjning. Totalt ingår därmed 13628 permanentboende fördelade på 5386 fastigheter samt 12275 fritidsfastigheter. Fastigheternas nyttjandegrad varierar från fall till fall, där vissa permanentboende vistas mindre tid i sin permanenta bostad, medan många fritidsboende på Värmdö kan utnyttja fastigheten mer än rikssnittet då fastigheternas standard ofta är hög. För beräkningen antas Permanentboende vistats på fastigheten 365 dagar om året, medan fritidsboende i Sverige förväntas vistas 60 dagar/år (SCB 2015b, data från undersökningarna av levnadsförhållanden, ULF) och huvudsakligen under månaderna april t.o.m. oktober. Detta innebär att den totala vattenförbrukningen för sommarboende är betydligt lägre än för permanentboende. I de fall personer skrivit sig på sitt fritidshus beräknas förbrukningen som permanentboende, då det är troligt att fastigheten används i betydligt högre utsträckning än bara under sommaren.

Vattenförbrukningen kan även förväntas variera på grund av VA-standard (vattentoalett, diskmaskin m.m.), där områden med hög standard ofta är hårdast drabbade av saltvattenpåverkan (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004). För att inte underskatta vattenuttaget förutsätter beräkningarna att samtliga fastigheter har en hög standard, och genomsnittsvattenförbrukningen i Värmdö kommun på 215 liter/person och dag (SCB 2003) tillämpas både för permanentboende och fritidsboende.

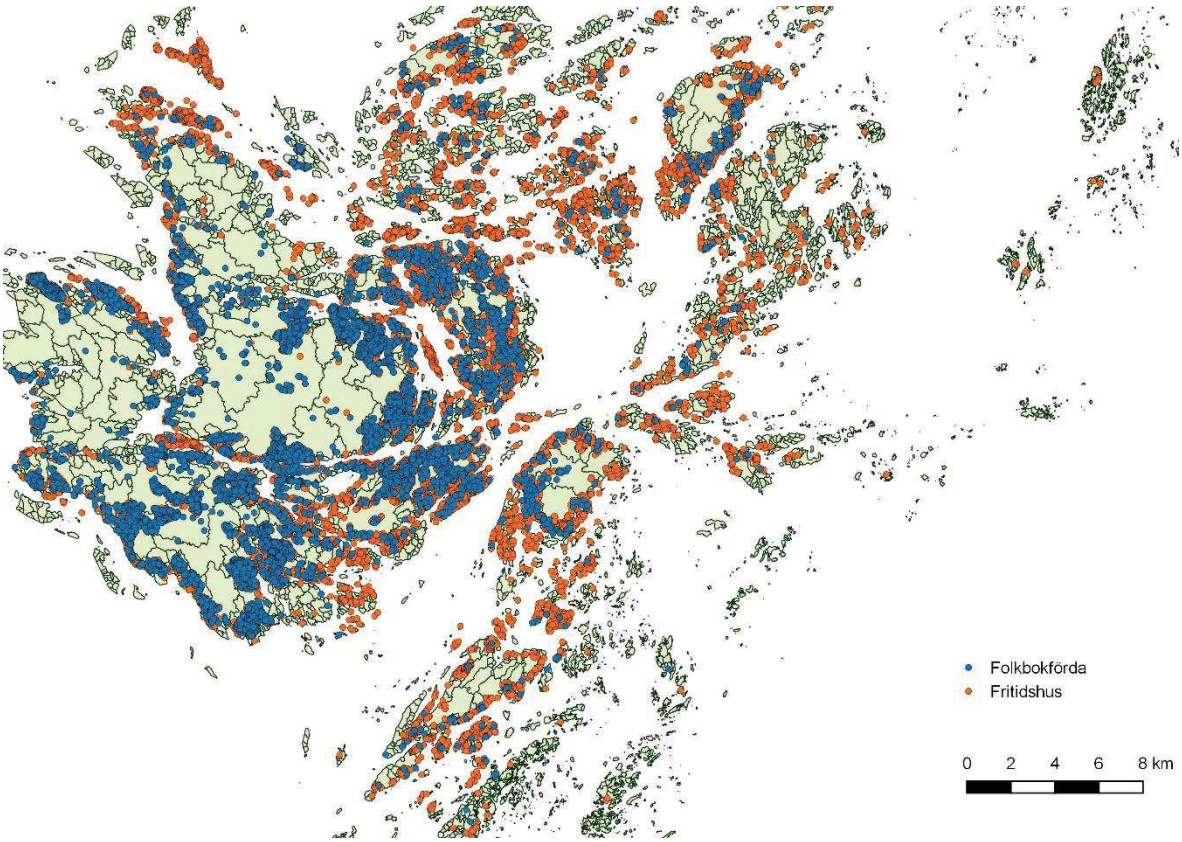
Formler för vattenuttag i förhållande till boendeform:

Permanentboende

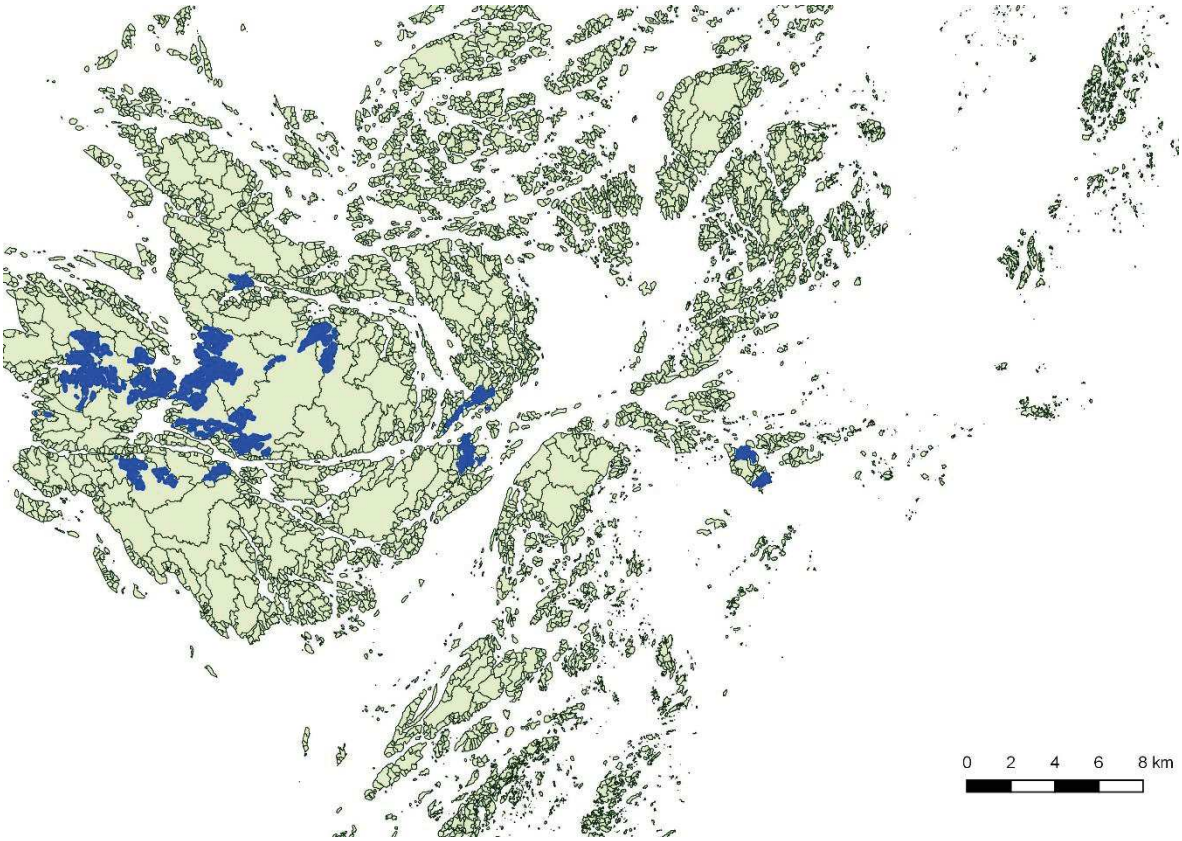
*Vattenuttag = förbrukning per person (215 l/dygn) * antalet folkbokförda personer * antal vistelsedagar (365)*

Fritidsboende

*Vattenuttag = förbrukning per person (215 l/dygn) * antalet personer (2,5) * antal fritidsfastigheter * antal vistelsedagar (60)*



Karta 2. *Fastigheter för permanent och fritidsboende som inte är anslutna till det kommunala VA-nätet.*



Karta 3. *Fastigheter som är anslutna till det kommunala VA-nätet.*

Grundvattenbudget

Grundvattenbildningen för varje avrinningsområde beräknas och sätts i relation till det beräknade årliga vattenuttaget för att skapa en grundvattenbudget. Grundvattenbudgeten beskriver hur stor andel av det bildade grundvattnet som tas ut under året. Detta möjliggör en utvärdering av nyttjandegraden för områdets grundvattenbudget. För att uttaget inte skall medföra ökad risk för saltvatteninträngning bör inte en för stor del av det tillgängliga grundvattnet tas ut. I denna utredning tillämpas därför säkerhetsmarginalen att maximalt 60 % av det tillgängliga grundvattnet bör användas för uttag. Denna nivå ligger i linje med de säkerhetsmarginaler som tillämpas i IVL:s metod för beräkning av grundvattentillgång.

Formler för grundvattenbudget:

Nyttjandegrad av grundvattenbudget = grundvattenbildning/totalt grundvattenuttag

Hållbart grundvattenuttag

I de fall mer än 60 % av grundvattenbudgeten utnyttjas bör uttaget per fastighet minskas för att anpassa uttaget till en hållbar nivå. Det hållbara uttaget har beräknats utifrån 60 % utnyttjande av grundvattenbudgeten, fördelat på antalet fastigheter och nyttjandedagar inom området. Permanentboende beräknas vistas på fastigheten 365 dagar per år, medan fritidsboende endast utnyttjar fastigheten 60 dagar per år. Beräknat hållbart uttag presenteras sedan med en noggrannhet om 100 l/fastighet/dag upptill 500 l/dag. Fastigheter med >1000 l/dag bedöms ha god grundvattentillgång. För de avrinningsområden och öar som inte är bebodda baseras det hållbara uttaget på att en fastighet uppförs på ön och därmed ensam har tillgång till allt grundvatten.

Formel för beräknat hållbart grundvattenuttag:

$$\textit{Hållbart grundvattenuttag (liter/fastighet/dag)} = \frac{Gw * 0{,}6}{(365 * PF) + (60 * FF)}$$

Där:

0,6 = Säkerhetsmarginal för att undvika saltvattenpåverkan

Gw = Bildat grundvatten

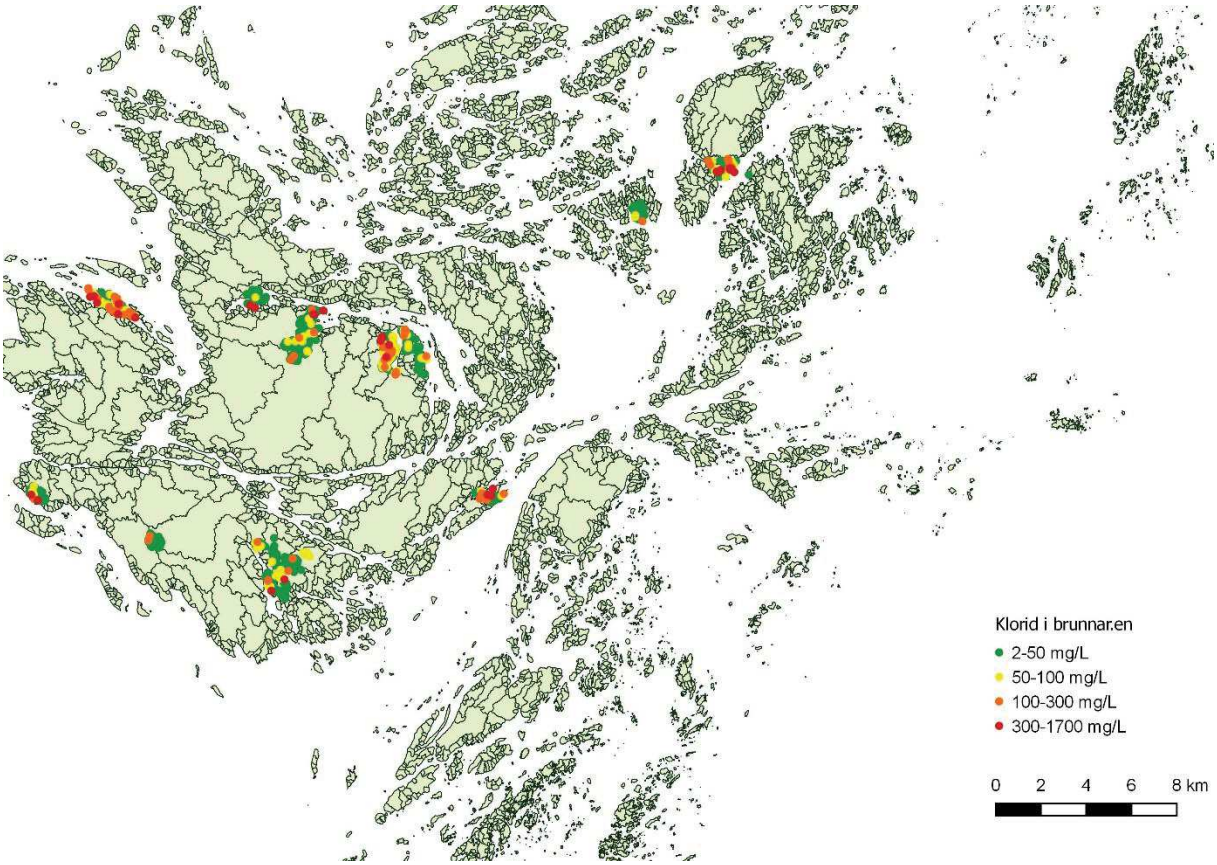
PF = Fastigheter där någon är folkbokförd

FF = Fritidsfastigheter

Saltvattenpåverkan

I några områden kommunen har tidigare problem med saltvatteninträngning i grundvattnet rapporterats och provtagning har genomförts av Länsstyrelsen och kommunen. För att undersöka om de höga uppmätta halterna kan bero på ett överuttag av grundvatten har en jämförelse gjorts med den beräknade grundvattenbalansen. I dagsläget har provtagning gjorts i enstaka områden där problem med saltvattenpåverkan upptäckts. Denna data innefattar totalt ca 1000 brunnar från ett 10-tal områden där kloridhalterna i brunnsvattnet varierar mellan 2 – 1700 mg/l (se karta 4).

Den beräknade grundvattenbildningen och vattenförbrukningen används för att utvärdera om överutnyttjande av grundvattenförekomster utgör en trolig förklaring till observerad saltvattenpåverkan.



Karta 4. *Kloridhalter i provtagna brunnar. Observera att kartan avser att illustrera dataunderlaget. Mer detaljerad information om enskilda datapunkter och-/eller områden återfinns i GIS-skikten.*

Brunnars djup och vattenföring

Data från brunnsarkivet (SGU) har använts för att identifiera mönster för brunnars djup och vattenföring i kommunen. Alla borrade brunnar i kommunen är dock troligtvis inte upptagna i registret då vissa inte är anmälda och andra borrades innan registret upprättades på 1970-talet. Totalt innefattar registret 3405 dricksvattenbrunnar fördelade över kommunen.

Det är dock viktigt att notera att flöden i brunnarna uppmätts av brunnsborraren direkt efter avslutad borrning, vilket inte garanterar att det rapporterade flödet alltid kvarstår över tid. Att det initiala flödet kan vara högre än det långsiktigt beror på att uttaget kan ske från en tidigare onyttjad akvifer av begränsad storlek (såsom ett mindre spricksystem med låg konnektivitet).

Brunnarnas djup ger en indikation på den ökade risk för saltvatteninträngning som djupa brunnar medför. Dessutom indikerar borrning av djupa brunnar i kustnära områden att det är svårt att få tillräckligt med vatten i en brunn med ett mer lämpligt djup. Inrapporterade flöden utvärderas för att undersöka flödesvariationen inom och mellan områden.

Resultat och Diskussion

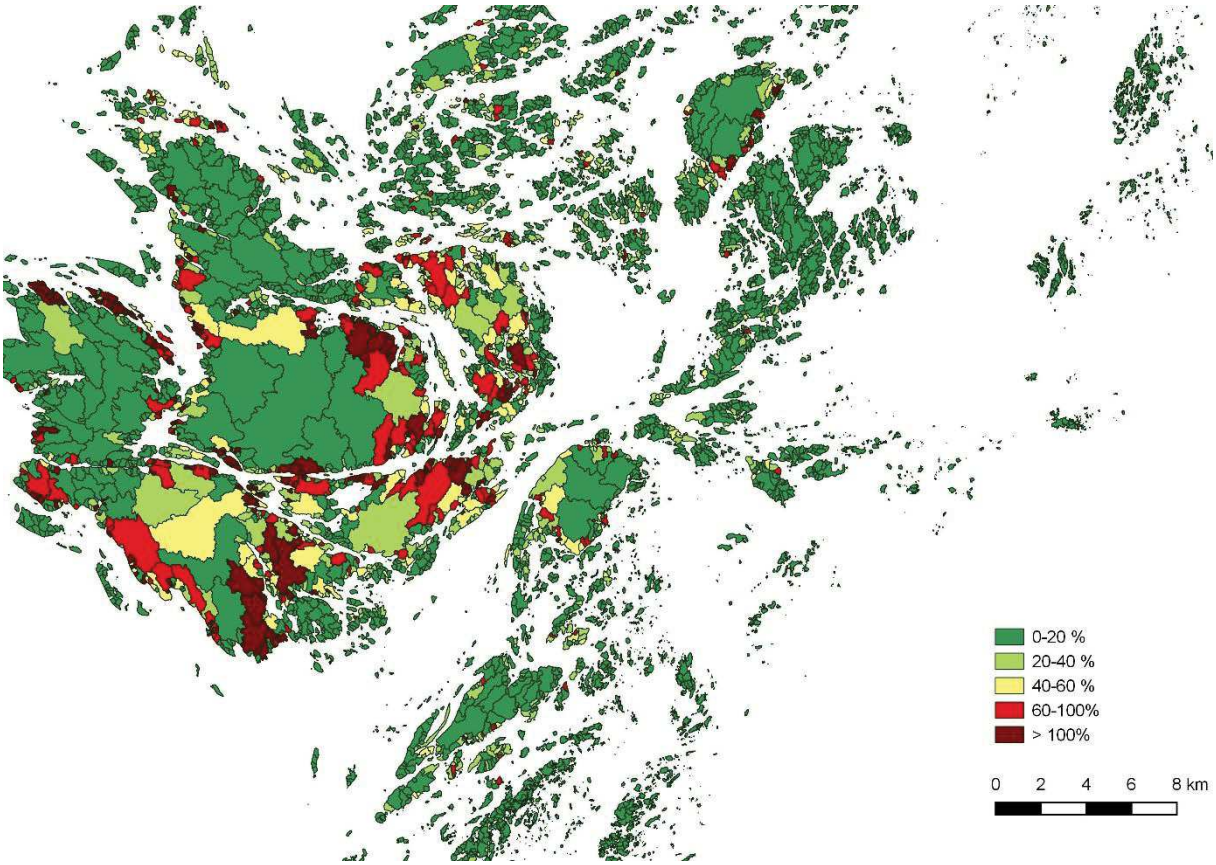
Analyser och beräkningar har resulterat i ett flertal kartskikt som illustreras nedan under respektive avsnitt samt i lite större format som bilagor. Samtliga kartor finns även som GIS-skikt med tillhörande data.

Grundvattenbudget

Beräkning av vattenanvändning i relation till nybildat grundvatten visar att ett stort antal områden inom kommunen tar ut mer vatten än vad som är långsiktigt hållbart (se karta 5). Långsiktigt hållbart uttag har definierats som en nyttjandegrad på 60 % av den totala grundvattenbudgeten, då högre nyttjandegrad ökar risken för att grundvattenmagasinet ska sina under sommaren samt att saltvatten ska påverka vattenkvaliteten. Det finns ett större antal områden som nyttjar mer än 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten, och i en del områden till och med mer än 100 %. En så hög nyttjandegrad innebär att grundvattenreserven minskar och riskerar att tömmas ut. I sin tur innebär detta att risken för saltvattenpåverkan är betydande i dessa områden.

De områden som redan idag beräknas nyttja mer än 60 % av grundvattenbudgeten utgörs huvudsakligen av mindre avrinningsområden längs med kusterna, där exploateringsgraden är hög. Detta beror delvis på att fastigheter inte sprids jämt över kommunen då folk vill bo nära vattnet. Dessutom tenderar fastigheter att aggregera kring samhällen och i områden som erbjuder mervärde i form av skydd från väder och vind, utsikt eller närhet till kommunikationer och samhällsfunktioner.

Att så pass många av de mindre öarna faller ut som områden där uttaget ligger inom hållbara nivåer beror på att få eller inga personer bor på öarna i dagsläget. Dock kan de mindre öarna ha mycket liten potential för vattenuttag.



Karta 5. *Nyttjandegrad av den totala grundvattenbudgeten. Mer detaljerad information om enskilda avrinningsområden återfinns i GIS-skikten.*

Hållbart vattenuttag

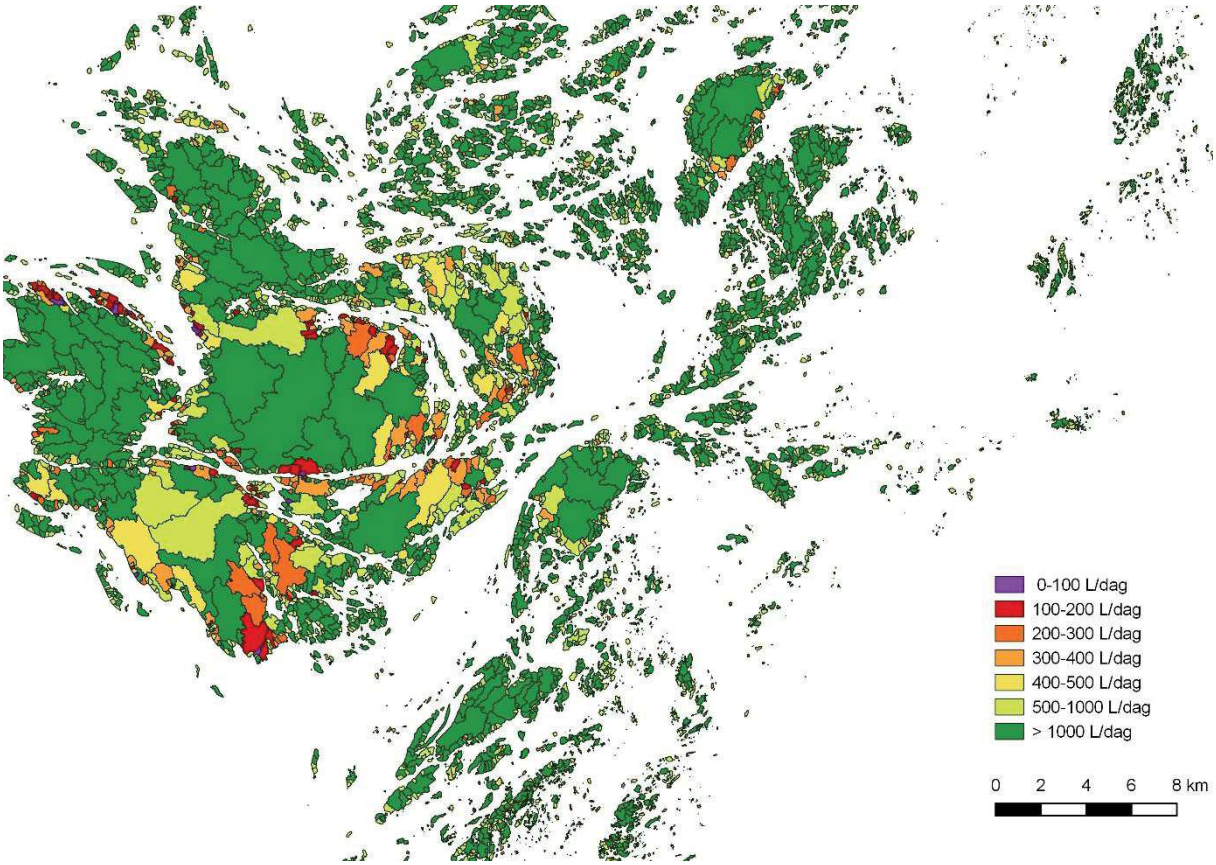
Det hållbara vattenuttaget definieras som 60 % av den totala grundvattenbildningen i ett område. Genom att inte utnyttja hela vattenbudgeten erhålls både marginal för den grundvattensänkning som sker under sommaren samt ett visst utrymme för överskattning av grundvattenbildningen eller underskattning i grundvattenuttag. Generellt återfinns de lägsta hållbara uttagsnivåerna i de mest exploaterade områdena. Det finns även stora skillnader mellan dessa hårt exploaterade områden, där vissa områden har en hållbar uttagsnivå som ligger under 100 l/fastighet/dygn (se karta 6).

Beräkningen visar att ett stort antal områden har ett hållbart uttag som ligger under 500 l/fastighet/dygn. Detta möjliga uttag är lägre än den begränsningsnivå på 500 l/dygn som idag tillämpas i områden som i tidigare undersökningar klassificerats till stor risk för saltvatteninträngning. Detta indikerar att den uttagsbegränsning som tillämpas i dagsläget kan vara otillräcklig i dessa områden. I andra områden som i dagsläget underkastas denna begränsning kan det vara motiverat att tillåta större uttag. Ökat uttag bör dock tillämpas med försiktighet då den aktuella beräkningen endast utvärderar områdena utifrån ett vattenbudgetperspektiv (grundvattenbildning/uttag) och inte tar hänsyn till eventuella andra riskfaktorer. En sådan riskfaktor kan utgöras av större vattenförande sprickor mot havet som ökar risken för saltvatteninträngning vid lågt utnyttjande av grundvattenbudgeten (<60 %). De områden som har ett hållbart uttag >1000 l bedöms ha en god grundvattentillgång, varför särskilda begränsningar inte anses nödvändiga om problem inte redan rapporterats.

De flesta mindre öar i skärgården faller inom den kategori som medger ett stort grundvattenuttag. Detta beror på att dessa är obebodda eller endast bebyggda med endast ett fåtal fastigheter. Man bör dock betänka att öarnas begränsade yta för grundvattenbildning gör att den totala vattenbudgeten är relativt liten och en framtida befolkningsökning skulle få stor effekt.

I den tidigare undersökningen har en del områden bedömts ha risk för saltvatteninträngning, men där delar nu bedöms ha god tillgång på grundvatten. Detta beror på skillnaden i upplösning där den tidigare undersökningen inkluderade en bedömning av 318 områden medan den aktuella undersökningen innefattar 4672 områden över 1 ha. Den tidigare undersökningen av K-konsult har även tagit hänsyn till förekomst av sprickor för att göra en subjektiv bedömning av risk för saltvatteninträngning i vardera område. Den föreliggande studien fokuserar istället på tillgång till nybildat grundvatten och förespråkar en generell försiktighet vid brunnsborrning i kustnära områden (framförallt inom 100 meter från kusten) för att undvika saltvattenpåverkan.

Den mer detaljerade indelningen medför även att mycket små områden bedöms vilket medför att vissa delar av kommunen får en mycket heterogen fördelning av grundvattenförutsättningar. Denna höga upplösning kan i vissa fall vara opraktisk utifrån ett förvaltningsperspektiv då den innebär att närliggande fastigheter kan ha helt olika förutsättningar.



Karta 6. *Hållbart vattenuttag för att inte överskrida 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten. Mer detaljerad information om enskilda avrinningsområden återfinns i GIS-skikten.*

Saltvattenpåverkan

I några områden kommunen har tidigare problem med saltvatteninträngning i grundvattnet rapporterats. Kloridhalter som överstiger 50 mg/l anses indikera saltvattenpåverkan från relikt eller recent havsvatten. Totalt finns analysresultat från 1054 brunnar från totalt ett 10-tal områden. Av dessa är mer än 30 % påverkade av saltvatten (tabell 1).

Tabell 1. *Antal brunnar inom varje intervall av kloridhalter. Halter över 50 mg/l anses vara påverkade av saltvatteninträngning.*

20-50	317
100-300	78
750-1700	6

För att undersöka om de höga halterna kan bero på ett överuttag av grundvatten har en jämförelse gjorts med den beräknade grundvattenbalansen. De brunnar som uppvisar kloridhalter över 50 mg/l återfinns till stor del i områden som beräknas ha begränsade uttagsmöjligheter, vilket i sin tur tyder på att överuttag kan vara en viktig del av förklaringen. Förutom överuttag finns det andra faktorer som kan medföra saltvattenpåverkan även i områden med beräknat goda grundvattenförutsättningar. Sådana faktorer utgörs t.ex. av förekomst av större sprickor med anslutning till havet eller stort brunnsdjup. Det föreligger även en generellt förhöjd risk vid borrning av brunnar nära strandlinjen. Denna risk är störst inom 100 m från havet, men föreligger upp till 300 - 500 m inåt land. Hur långt in åt land risken föreligger beror till stor del på omfattning och riktning av bergets sprickor.

Då det finns en tydlig koppling mellan ett högt utnyttjande av enskilda grundvattenförekomster och saltvattenpåverkan kan ett minskat uttag på sikt avhjälpa problemet i många områden med höga kloridhalter. Även om endast ett mindre antal områden är provtagna är förhöjda kloridhalter en tydlig indikation på saltvatteninträngning i grundvattnet, vilket bör resultera i anpassning av uttaget i dessa områden. Dessutom bör data för kloridhalter samlas in från fler platser inom kommunen då åtgärder (såsom minskat uttag) som vidtas i ett tidigt skede kan förhindra att grundvattnets kvalitet försämras till följd av saltvattenpåverkan. Det är viktigt att datainsamling och sammanställning sker på ett organiserat sätt, varför upprättande av ett övervakningsprogram kan skapa ett bra underlag för framtida beslut.

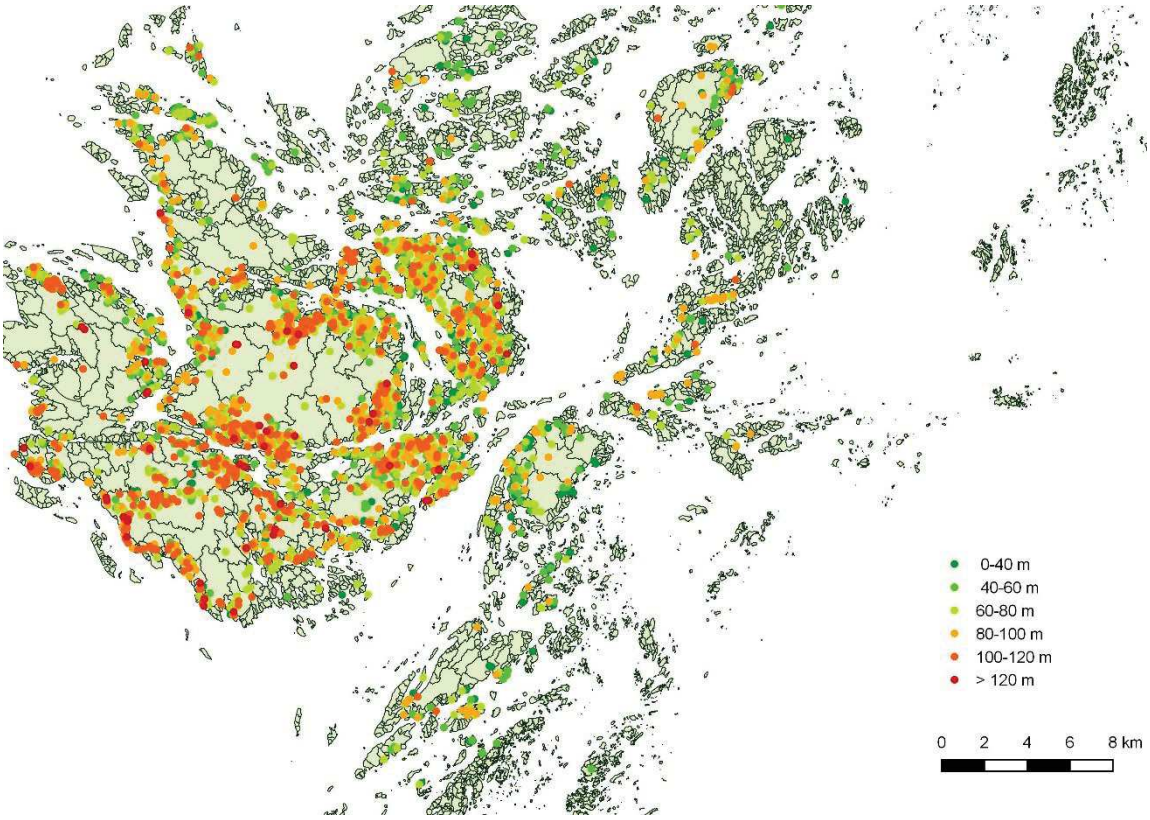
Brunnars djup och vattenföring

I brunnsarkivet finns uppgifter om enskilda brunnars djup och initiala vattenflöde. Både brunnars djup (karta 7) och vattenflöde (karta 8) visade sig variera stort såväl mellan områden som mellan enskilda brunnar inom samma område. Det finns ett stort antal brunnar i kommunen som är djupa (närmare 100 meter och över) och även ett stort antal brunnar med mycket låg vattenföring. Dessa brunnar är spridda över kommunen och förekommer såväl i skärgården som på fastlandet.

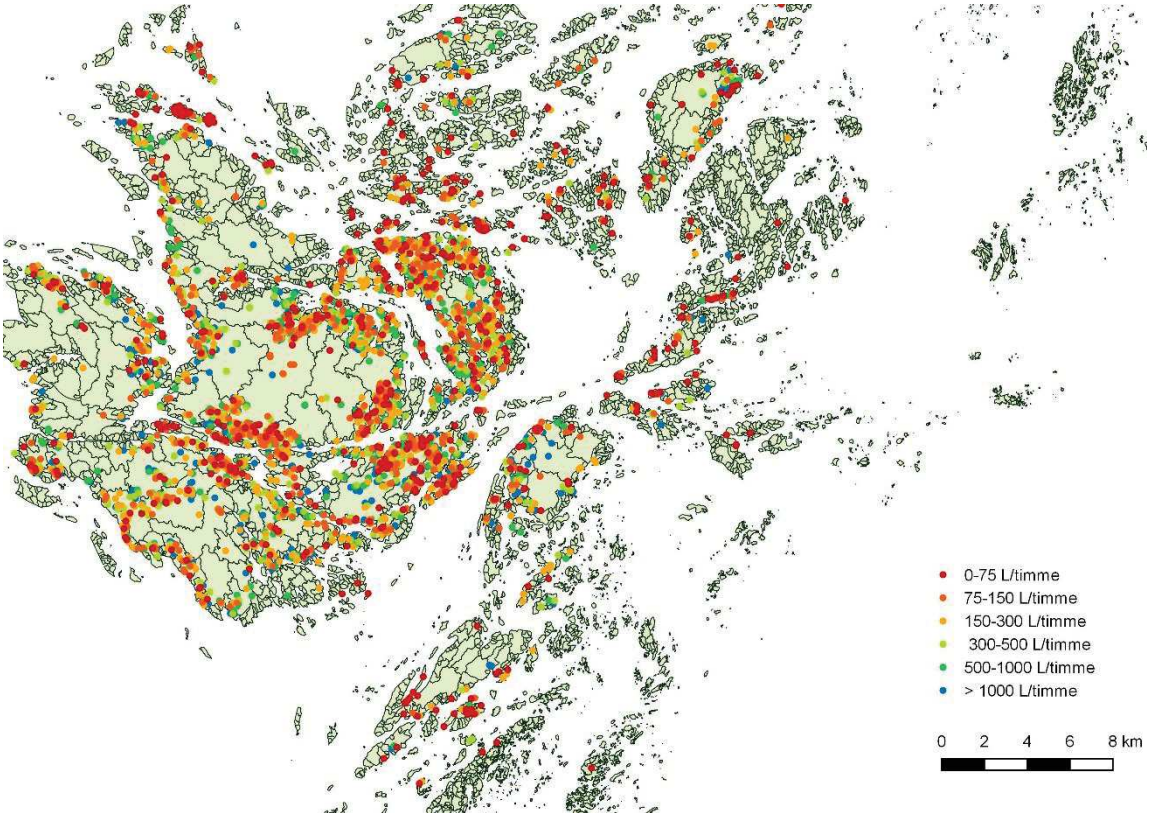
Fördelningen av de riktigt djupa brunnarna (>100 m) visar att de är överrepresenterade i tätt bebyggda områden, där grundvattentillgången är begränsad. En djup brunn ger den enskilda fastighetsägaren bättre möjligheter till grundvattentillgång än grannar med grundare brunnar. Detta kan leda till att närliggande brunnar får försämrad vattentillgång och är dessutom problematiskt då ett högt uttag ur djupa brunnar nära kusten ökar risken för saltvattenpåverkan inom området. Då vattentillgången är begränsad är det bättre att öka borrhålets diameter, snarare än dess djup, då detta ökar lagringskapaciteten utan att medföra onödig risk för saltvattenpåverkan.

Brunnsdjup mellan 40-80 m har tidigare visats medföra ökad risk för saltvattenpåverkan i kustnära områden i länet (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004), varför det är viktigt att dålig vattentillgång i ett område inte leder till djupare brunnar utan att stor försiktighet vidtas. Även om djupa brunnar är mindre vanligt på de mindre öarna, där risken för saltvatteninträngning kan förväntas vara som störst, så förekommer det frekvent (se karta 7). Som beskrivits tidigare är små öar särskilt känsliga för påverkan av recent saltvatten då grundvattenförekomsten har formen av en lins. Risken för att grundvattenlinsen punkteras och påverkas av det omgivande saltvattnet ökar med borrhålets djup. De mindre öarnas känslighet tydliggörs även av brunnarnas vattenflöde, där en stor del av brunnarna på mindre öar har ett flöde under 70 liter/timme. Det är även intressant att notera att ett flertal brunnar med stora flöden förekommer på de mindre öarna. Detta kan bero på att de flöden som rapporteras utgör de initiala flödena i brunnen, vilka inte säkert består över tid om akviferen är liten. De kan även uppkomma som resultat av att man lyckats hitta en spricka som har ett betydligt större tillrinningsområde, vilket i sådant fall kan påverka grundvattentillgången i närliggande områden.

Vattenflödet är relativt heterogent i hela kommunens, och inga områden står ut med generellt hög eller låg vattenföring. På de mindre öarna i skärgården är dock flödet ofta lågt, även om undantag förekommer (se karta 8). Även i de hårdast exploaterade områdena är fördelningen heterogen, vilket visar att tillgången kan variera stort över små spatiala skalor. Detta kan bero på skillnader i berggrundens sprickstruktur, där de som lyckas pricka en större vattenförande spricka kan få ett mycket bra vattenflöde i sin brunn. Att en brunn har ett högt vattenflöde behöver dock inte innebära att ett större uttag är hållbart i längden då ett stort uttag kan leda till att vattenförekomstens vattenbudget överskrids, vilket kan påverka hela området.



Karta 7. *Djupintervall för borrade brunnar i kommunens olika delar. Kartan avser att illustrera dataunderlaget. Mer detaljerad information om enskilda datapunkter och-/eller områden återfinns i GIS-skikten.*



Karta 8. *Vattenföring i borrade brunnar i kommunens olika delar. Kartan avser att illustrera dataunderlaget. Mer detaljerad information om enskilda datapunkter och-/eller områden återfinns i GIS-skikten.*

Begränsningar i modellen

Vattenuttaget inom avrinningsområden beräknas endast utifrån förekomst av permanenta och fritidsfastigheter och innefattar inte andra typer av verksamheter. Andra verksamheter som kan påverka vattenbudgeten är t.ex. lantbruk, industrier, växthus mm. Då dessa verksamheter skiljer sig stort i vattenförbrukning är det inte möjligt att inkludera dem i beräkningen utan att samla information kring de individuella verksamheterna. Denna typ av verksamheter har ofta en stor vattenanvändning, varför dessa kan ha en stor inverkan på områdets verkliga grundvattenbudget.

Beräkningsmodellen förutsätter att allt grundvattenuttag sker från bergborrade brunnar. Detta stämmer dock inte till 100 % då en del fastigheter använder sig av grävda brunnar eller tar vatten från sjöar. Dessa fastigheter utnyttjar det ytliga grundvattnet istället för bergets akvifer, vilket medför att de har tillgång till en större del av den effektiva nederbörden och konkurrerar mindre med de fastigheter som tar sitt vatten ur borrade brunnar. Det är dock troligt att de fastigheter som endast har grävda brunnar framförallt utgörs av fritidsfastigheter med lägre VA-standard. Denna typ av fastighet har en proportionellt mindre påverkan på grundvattenbudgeten då deras uttag beräknas vara lägre i och med att de är bebodda en mindre del av året.

Då antalet fastigheter inom de olika områdena ger ett stort utslag i modellen är beräkningarna känsliga för förändrad exploateringsgrad. Utredningen beskriver nuläget varför förändrat befolkningsantal kommer kräva revidering av nivåer för ett hållbart uttag. Då Värmdö är en snabbväxande kommun är det därför viktigt att ta hänsyn till de begränsade grundvattenresurserna i det löpande planarbetet.

Beräkningarna i modellen är till stor del baserade på teoretiska värden varför komplettering med fältmätningar skulle öka noggrannheten i resultaten. Relevanta fältmätningar skulle t.ex. kunna innefatta sprickkartering, perkolationstester och provtagning av brunnar.

Sammantagen bedömning och slutsatser

Värmdö är en skärgårdskommun varför många boende av naturliga skäl vill bo nära vattnet. De flesta permanentboende är lokaliserade längs kusterna på fastlandet, medan fastigheter i skärgården framförallt utgörs av fritidsbostäder. Grundvattentillgången och risken för saltvattenpåverkan i delar av kommunen har tidigare undersökts av K-konsult under 80-talet. Den tidigare undersökningen har beräknat en grundvattenbudget och tagit hänsyn till förekomst av sprickor för att göra en subjektiv bedömning av risk för saltvatteninträngning i de utredda områdena. Den föreliggande studien fokuserar istället på tillgång till nybildat grundvatten och förespråkar en generell försiktighet vid brunnsborrning i kustnära områden (framförallt inom 100 meter från kusten) för att undvika saltvattenpåverkan. Ett av de viktigaste resultaten av den aktuella undersökningen är att områden med ohållbart utnyttjande av grundvatten identifieras.

Resultaten visar att fördelningen av fastigheter medför att vattenförbrukningen är störst längs fastlandets kustremsor, vilket i sin tur medfört att det är i dessa områden grundvattenbudgeten är hårdast nyttjad. Eftersom nybildning av grundvatten och vattenuttag inte är jämt fördelade över året riskerar akviferen att tömmas helt under sommaren. Detta innebär att ett månadsmedelvärde baserat på årsbudgeten för grundvattenbildning inte kan tillämpas för att definiera ett hållbart uttag. Istället har en nyttjandegrad av grundvattenbudgeten om maximalt 60 % föreslagits, vilket medför både marginal för överskattning av grundvattenbildningen och lämnar ett visst utrymme för den grundvattensänkning som sker under sommaren. Det finns idag ett större antal områden i kommunen där mer än 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten nyttjas, och i en del områden till och med mer än 100 %. Ett så stort nyttjande riskerar att medföra minskad grundvattentillgång och ökad risk för saltvattenpåverkan, särskilt i kustområdena.

Särskild risk för saltvatteninträngning i grundvattnet föreligger i kustnära områden där sprickor i berggrunden kan medföra att det normala utflödet av grundvatten ändras till ett inflöde av havsvatten vid stora uttag. Inträngning av recent saltvatten sker oftast inom 100 m från strandlinjen, men i vissa fall upp till 300-500 m inåt land. Sprickkarteringar utförda i samband med K-konsults utredningar under 80-talet visar att kommunens berggrund genomkorsas av ett stort antal sprickor, där många har förbindelse med havet. Detta innebär en ökad risk för saltvatteninträngning i kommunens kustområden, även i områden där den teoretiska nybildningen av grundvatten är stor.

Risken för att recent eller relikt saltvatten ska påverka brunnsvatten ökar med brunnens djup, varför det kan vara problematiskt att fastighetsägare tenderar att borra djupare brunnar när grundvattentillgången är dålig. Det finns ett stort antal brunnar i kommunen som är djupa (närmare 100 meter och över) och även ett stort antal brunnar med mycket låg vattenföring. Dessa brunnar är spridda över kommunen och förekommer såväl i skärgården som på fastlandet.

Ett hållbart vattenuttag har beräknats för kommunens olika avrinningsområden, baserat på att inte mer än 60 % av det nybildade grundvattnet nyttjas. Det hållbara uttaget varierar inom kommunen och visar att den idag gällande begränsningen på 500 l/dygn kan vara otillräcklig i vissa områden, medan begränsningen kan vara onödigt hård i andra. Det är viktigt att betänka att det hållbara uttaget är en teoretisk beräkning och strikta uttagsbegränsningar bör föregås av noggrannare undersökningar och gärna kontrollmätningar i fält innan faktisk begränsningsnivå fastställs.

Rekommendationer

- Undersökningen har identifierat ett antal områden där grundvattenbudgeten redan idag är ansträngd. Grundvattenuttag bör anpassas efter områdens grundvattenbudget för att säkerställa att överuttag inte sker. I områden där det hållbara uttaget är lågt är det därför lämpligt att göra kompletterande utredningar och provtagning för att utvärdera en mer exakt uttagsbegränsning.

- Saltvatteninträning från havet uppstår generellt i kustnära områden (framförallt inom 100 m från havet), särskilt i områden där större sprickor mynnar i havet. K-konsult undersökning från 80-talet har visat att berggrunden i Värmdö kommun genomkorsas av ett betydande antal sprickor, varför särskild försiktighet bör tillämpas i kustzonen.

- I områden där det hållbara grundvattenuttaget är lågt (t.ex. < 500 l/dygn) eller där risken för saltvattenpåverkan är stor (inom 100 meter från havet) bör försiktighetsmått vidtas. Detta kan göras t.ex. genom tillämpning av tillståndsplikt för nyetablering av brunnar och anmälningsplikt för befintliga brunnar.

- Övervakningsprogram av vattenkvalitet och kvantitet i känsliga områden kan medföra möjlighet att upptäcka negativa trender och även användas för att följa upp effekter av genomförda åtgärder. Denna typ av program kan utformas för att dels följa grundvattnets nivåförändringar och dels vattnets kemi (inklusive kloridhalt). Detta kan knytas till tillstånden för brunnsborrning genom att provtagning genomförs enligt livsmedelsverkets rekommendationer (vattenkemi analyseras minst vart 3e år) och löpande övervakning av grundvattennivån.

- Innan en ny brunn borras bör närliggande brunnars djup och eventuell saltvattenpåverkan beaktas för att undvika att försämra vattenflöde i kringliggande brunnar, och även för att minimera risk för saltvatteninträngning.

- Det faktum att brunnars djup påverkar risken för saltvattenpåverkan bör beaktas vid tillstånd för brunnsborrning. Hur risk för saltvatteninträngning ökar med brunnsdjupet varierar stort mellan områden, varför det inte finns några fastslagna riktlinjer för rekommenderade maxdjup. Istället föreslås en initial djupbegränsning vid brunnsborrning till 40-50 meter. Om inte tillräckligt vattenflöde uppnås vid detta djup bör borrhålet först högtrycksspolas alt. trycksättas för att rensa sprickor och därigenom öka flödet. Om flödet fortfarande inte är tillräckligt kan härefter brunnsdjupet utökas efter samråd med kommunen. Under brunnsborrningen bör kloridhalter övervakas löpande genom provtagning ca var 5-10 meter.

- Vartefter kommunen exploateras och befolkningsmängden ökar bör grundvattentillgången beaktas för att undvika överuttag.

- Information till boende i områden med grundvattenproblematik är viktig för att tydliggöra problematiken och skapa förståelse bland fastighetsägarna. Detta i sin tur kan underlätta implementering av begränsningar och provtagningskrav.

Referenser

Gustafson, G., 1988. Groundwater in crystalline rocks – some ideas. I Englund m.fl. Studies on Groundwater Recharge in Finland, Norway and Sweden. Proceedings of a workshop, Mariehamn, Åland, Finland 25–26 September 1986, pp. 91–97. Helsinki.

Julstad, B., 1990. Reglering av grundvattenuttag inom områden med saltvatteninträngning. Naturvårdsverket rapport 3833, Stockholm.

Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2004. Salt grundvatten i Stockholms läns kust- och skärgårdsområden. Rapport 2004:26.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet grundvatten. Rapport 4915.

Rodhe, A., Bockgård, N., 2006. Groundwater recharge in a hard rock aquifer: A conceptual model including surface-loading effects. Journal of Hydrology, 330, 389–401.

SCB, 2003. Vattenuttag och vattenanvändning i Sverige år 2000. MI27SM0301

SCB, 2015a. Scb.se - Befolkningsstatistik. Antal personer och hushåll samt personer per hushåll 31 december 2013.

SCB, 2015b. Databas: Undersökningarna av levnadsförhållanden.

SGU, 2009. Utredning på uppdrag av regeringen: Sveriges grundvattentillgångar – Betydelse för näringslivsutveckling och tillväxt. Dnr 0-1745/2008.

SGU, 2014. Vattenförvaltning av grundvatten. SGU-rapport 2014:31.

SOU, 2001. Grundvatten i hårt berg – en analys av kunskapsläget SOU 2001:35.

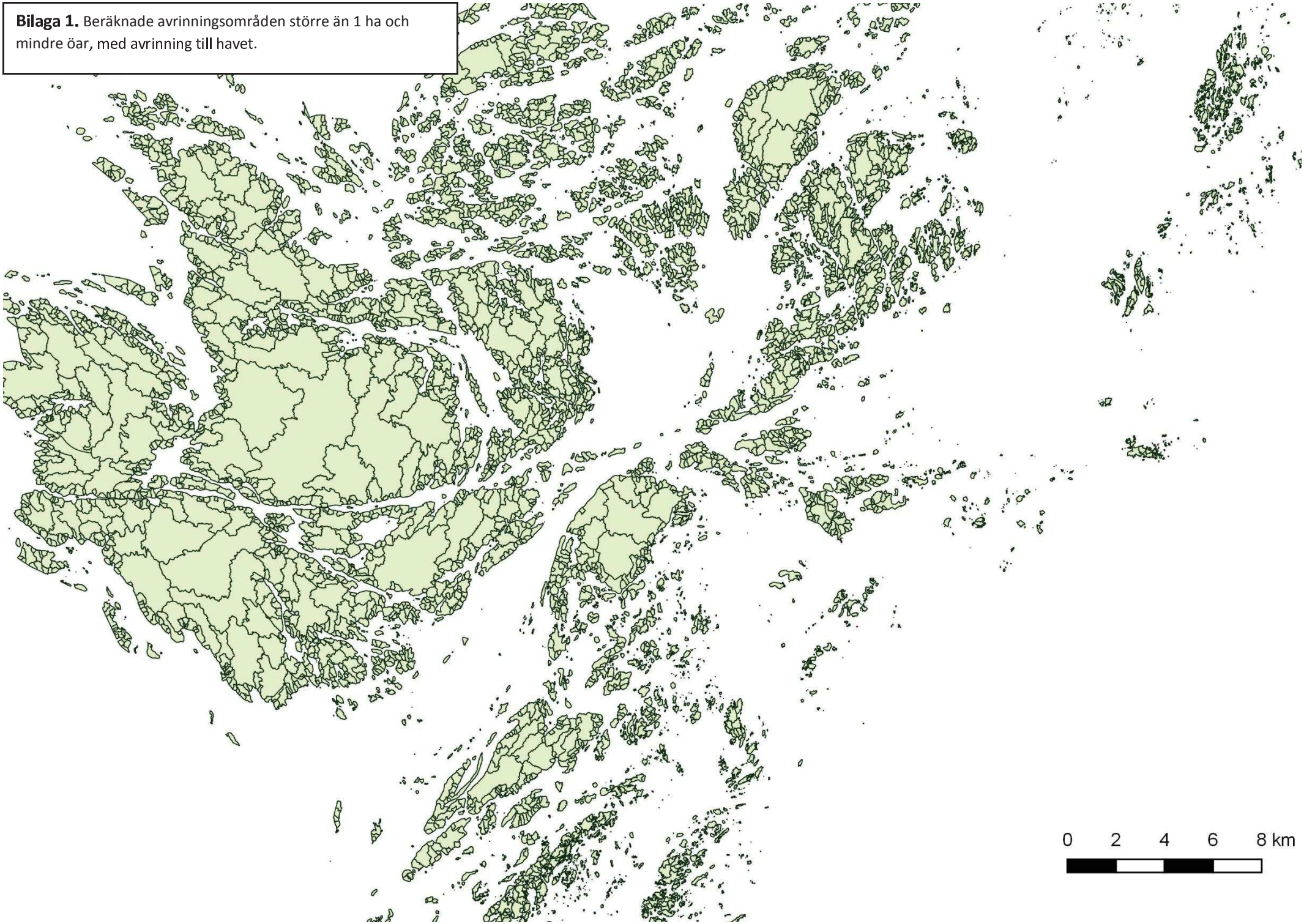
Socialstyrelsen, 2006. Dricksvatten från enskilda brunnar och mindre vattenanläggningar. ISBN: 91-85482-73-0

Sund, B. och Bergman, G., 1990. Saltvatteninträngning i bergborrade brunnar – en pilotstudie i Norrtälje kommun. IVL rapport B822, Stockholm.

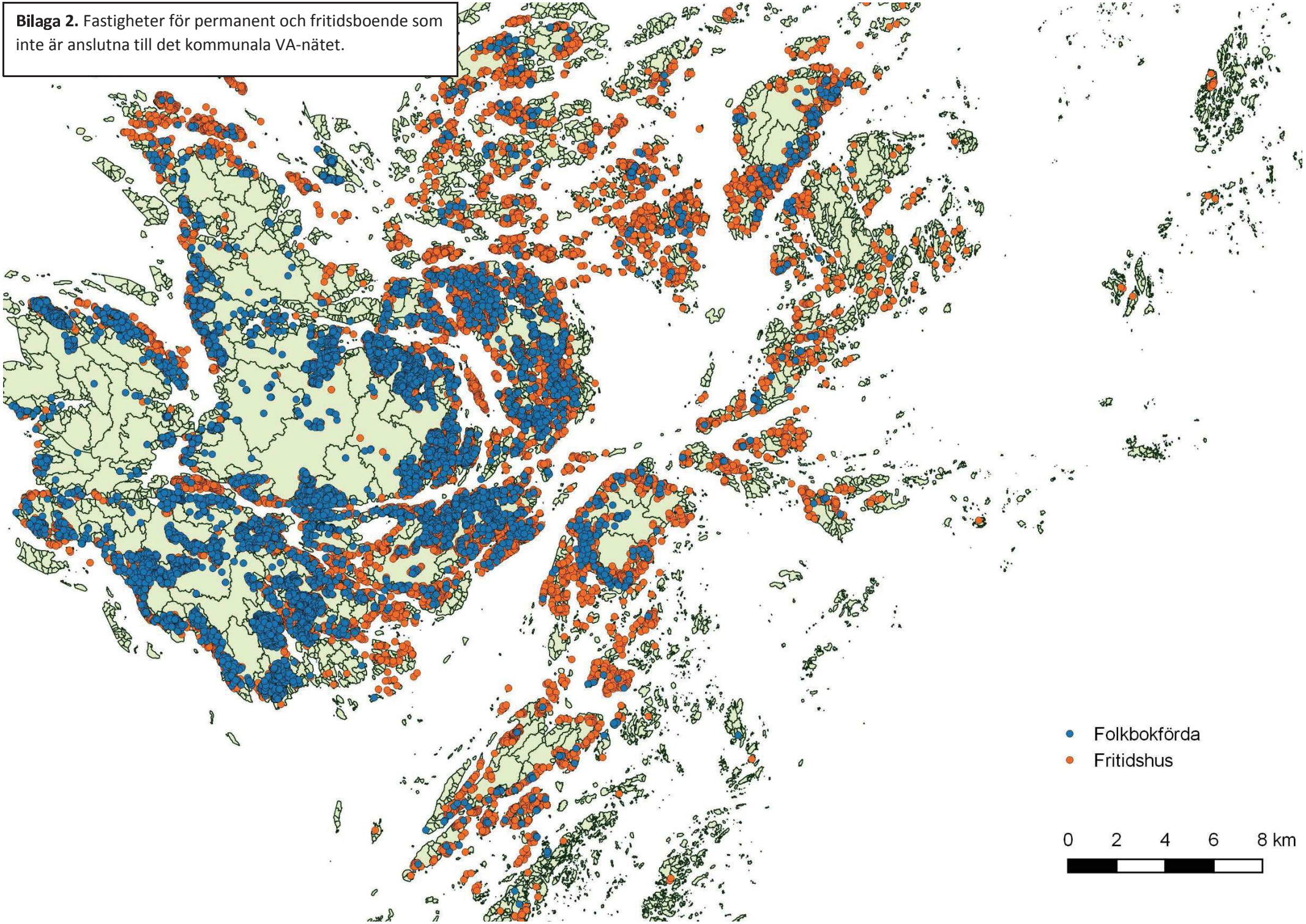
Tilly-Leander, L., 1990. Salt grundvatten i kustnära områden, undersöknings- och bedömningsmetoder. Länsstyrelsen i Stockholms län och KTH, institutionen för mark och vattenresurser, Stockholm.

Värmdö kommun, 2015. http://www.varmdo.se/byggaboochmiljo/vattenochavlopp/enskiltdricksvatten

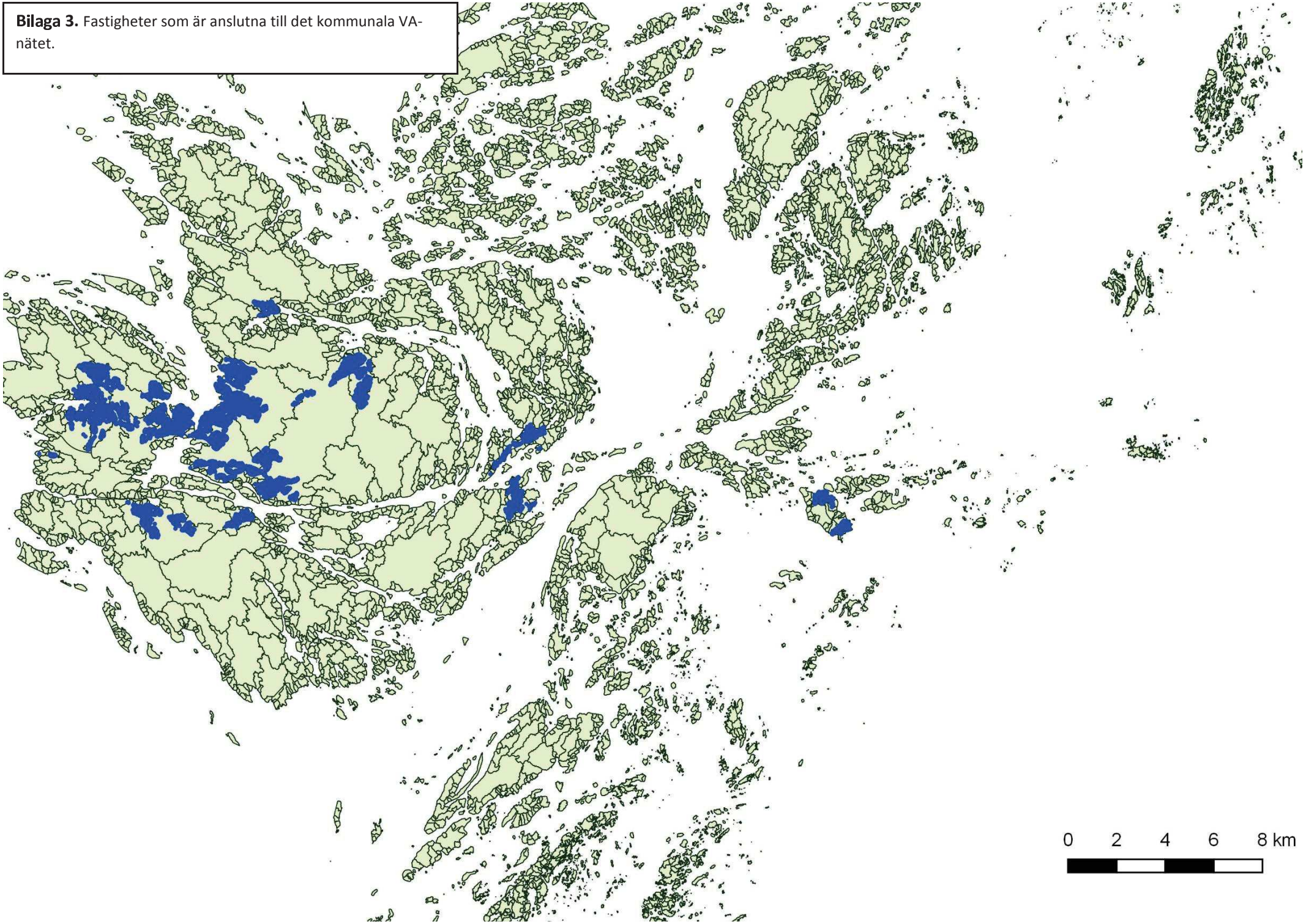
Bilaga 1. Beräknade avrinningsområden större än 1 ha och mindre öar, med avrinning till havet.



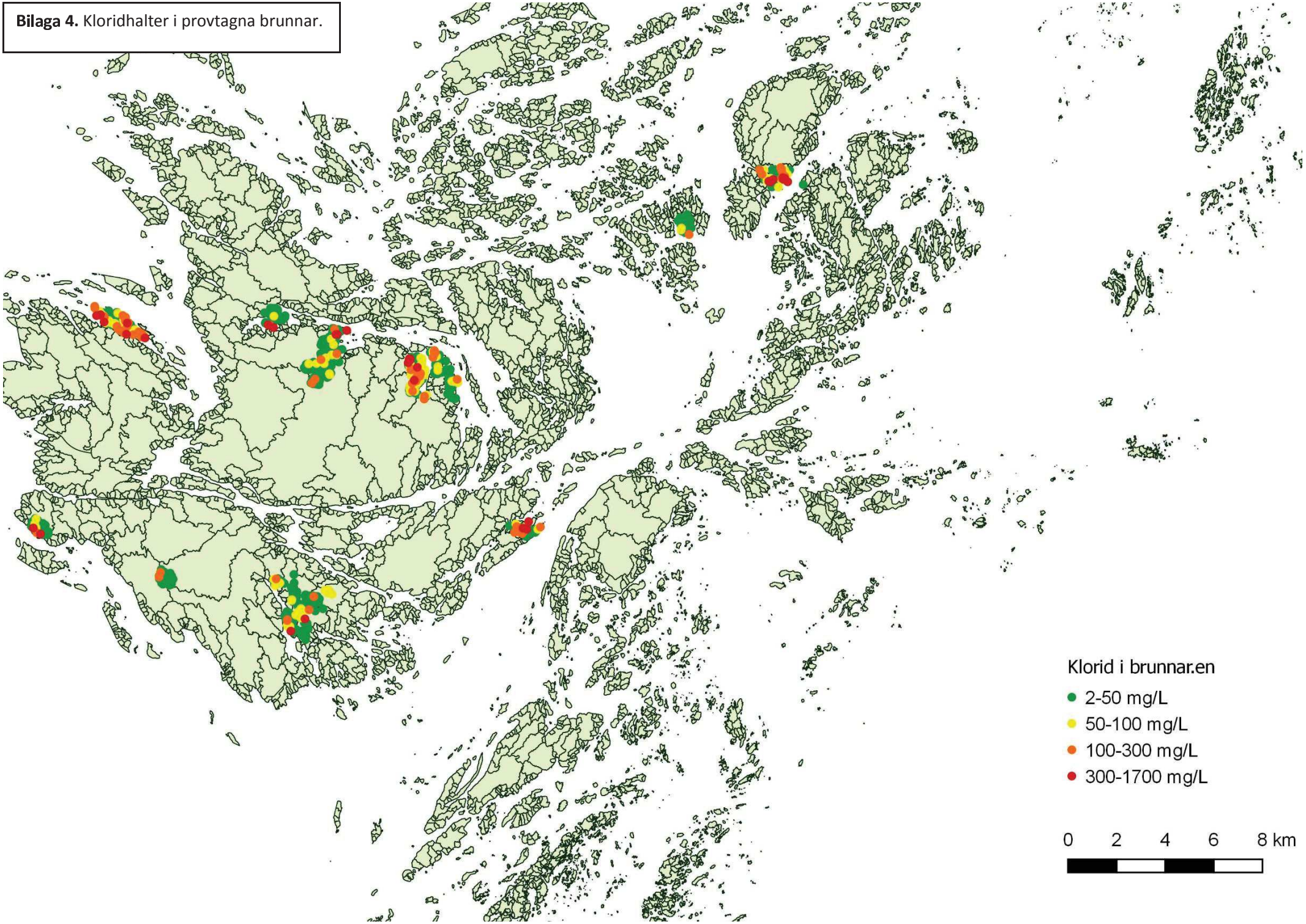
Bilaga 2. Fastigheter för permanent och fritidsboende som inte är anslutna till det kommunala VA-nätet.



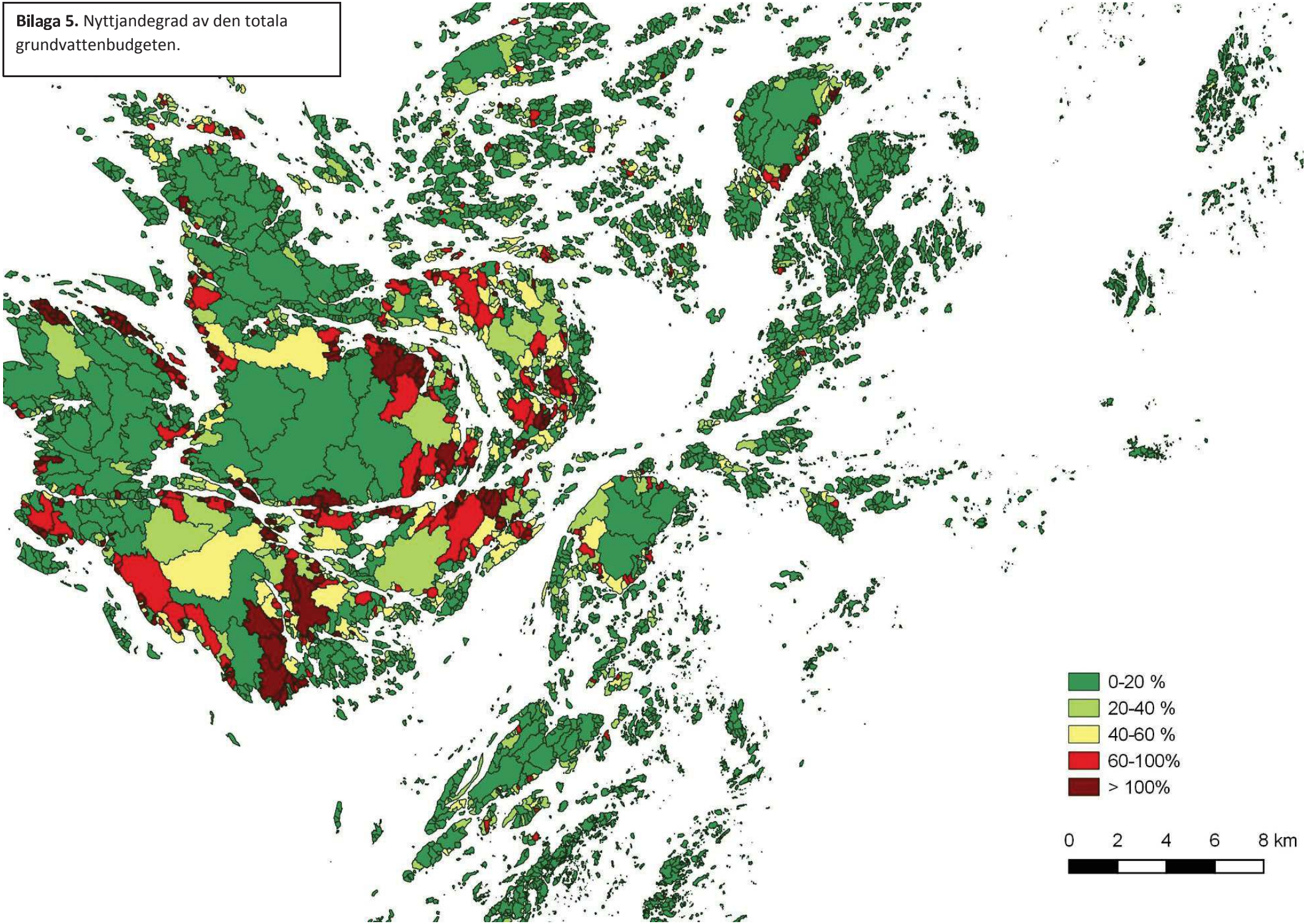
Bilaga 3. Fastigheter som är anslutna till det kommunala VA-nätet.



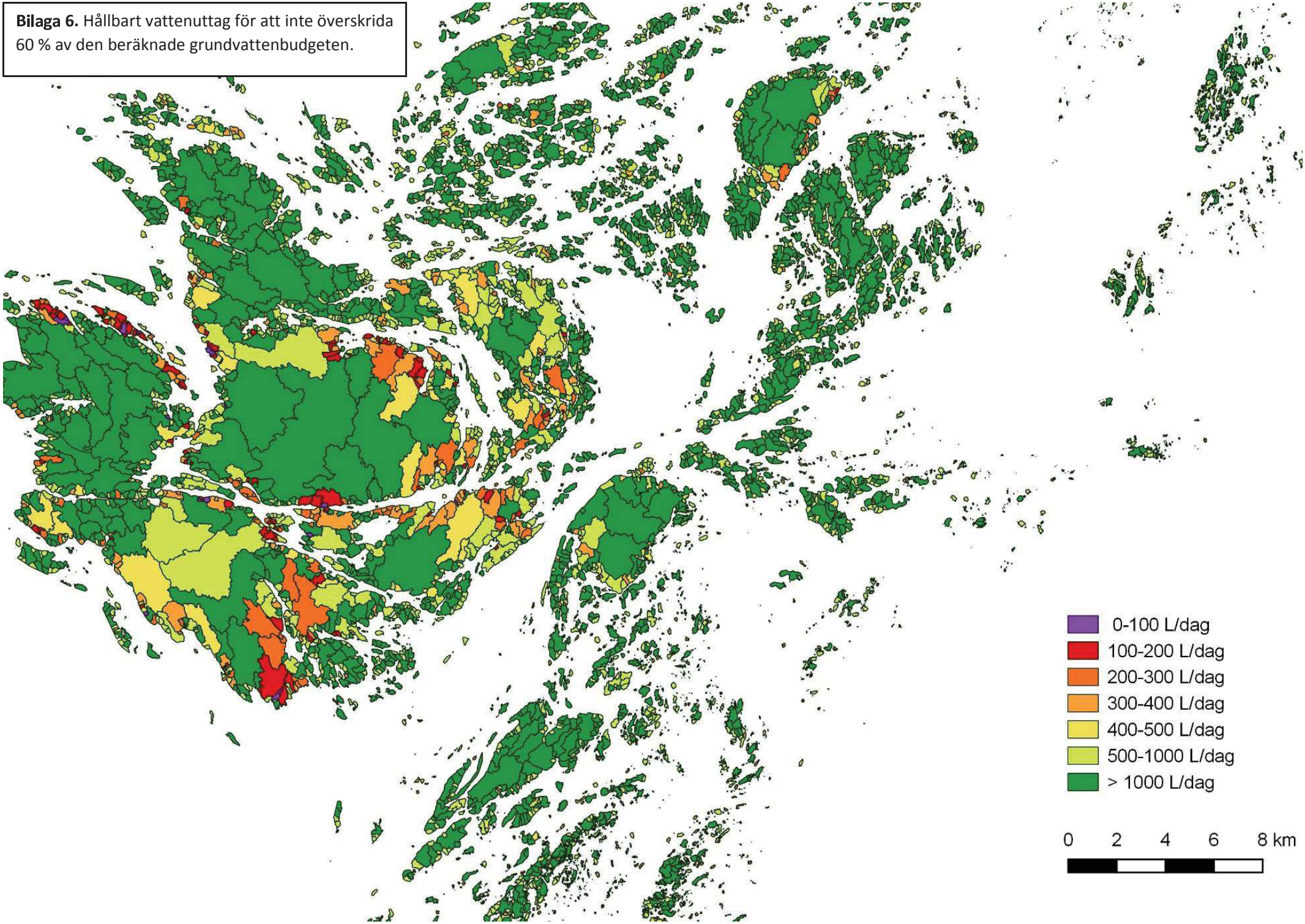
Bilaga 4. Kloridhalter i provtagna brunnar.



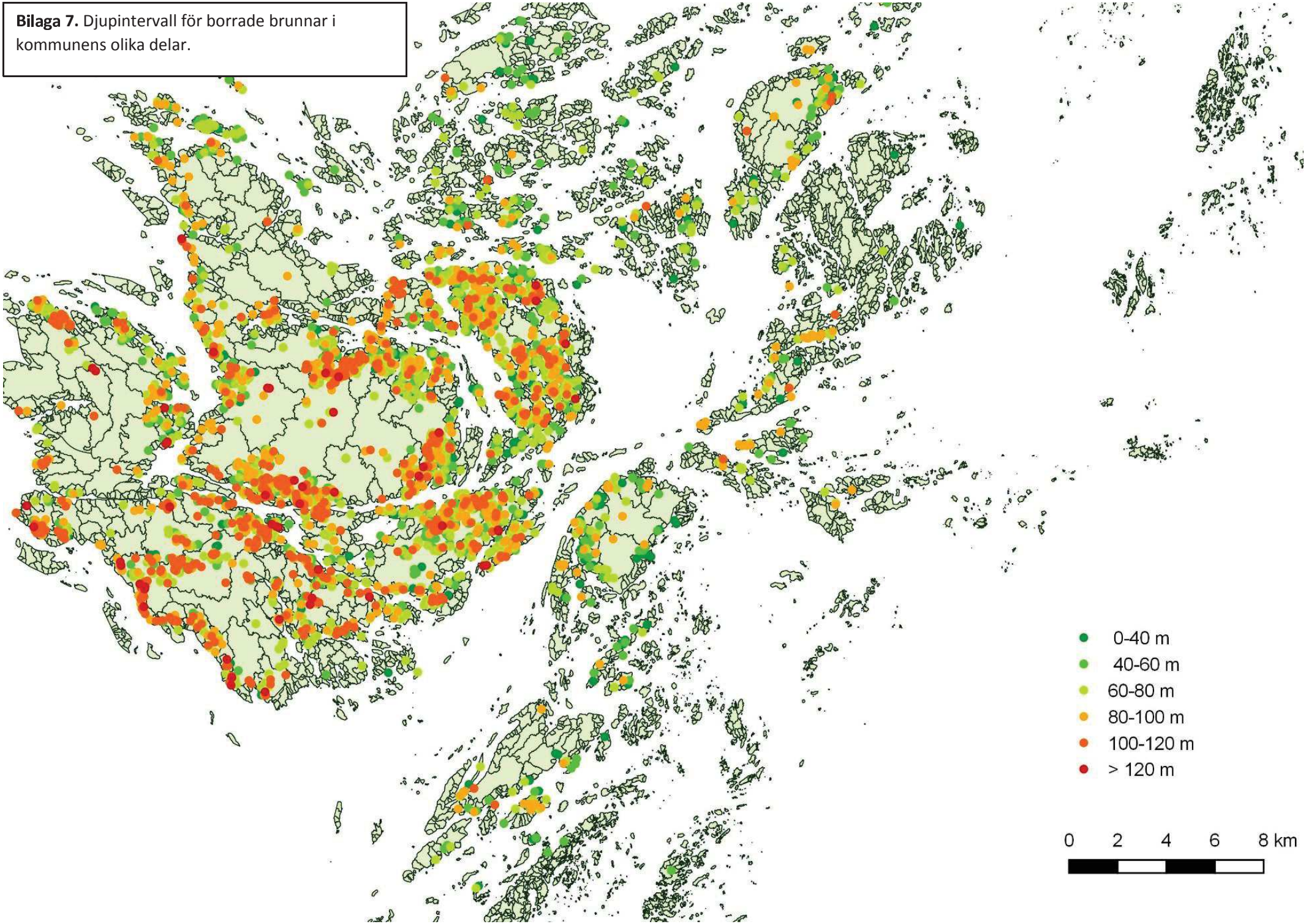
Bilaga 5. Nyttjandegrad av den totala grundvattenbudgeten.



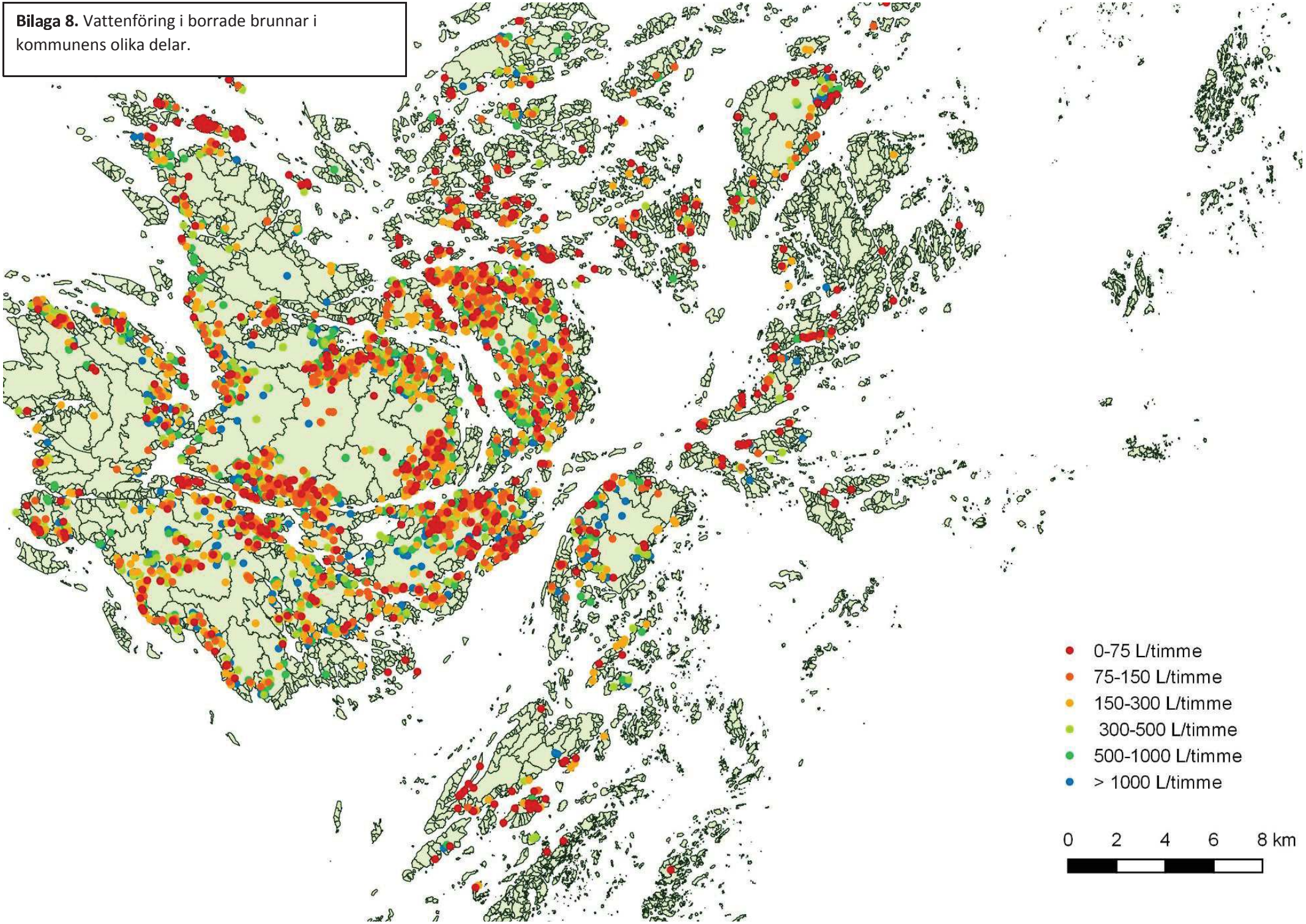
Bilaga 6. Hållbart vattenuttag för att inte överskrida 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten.



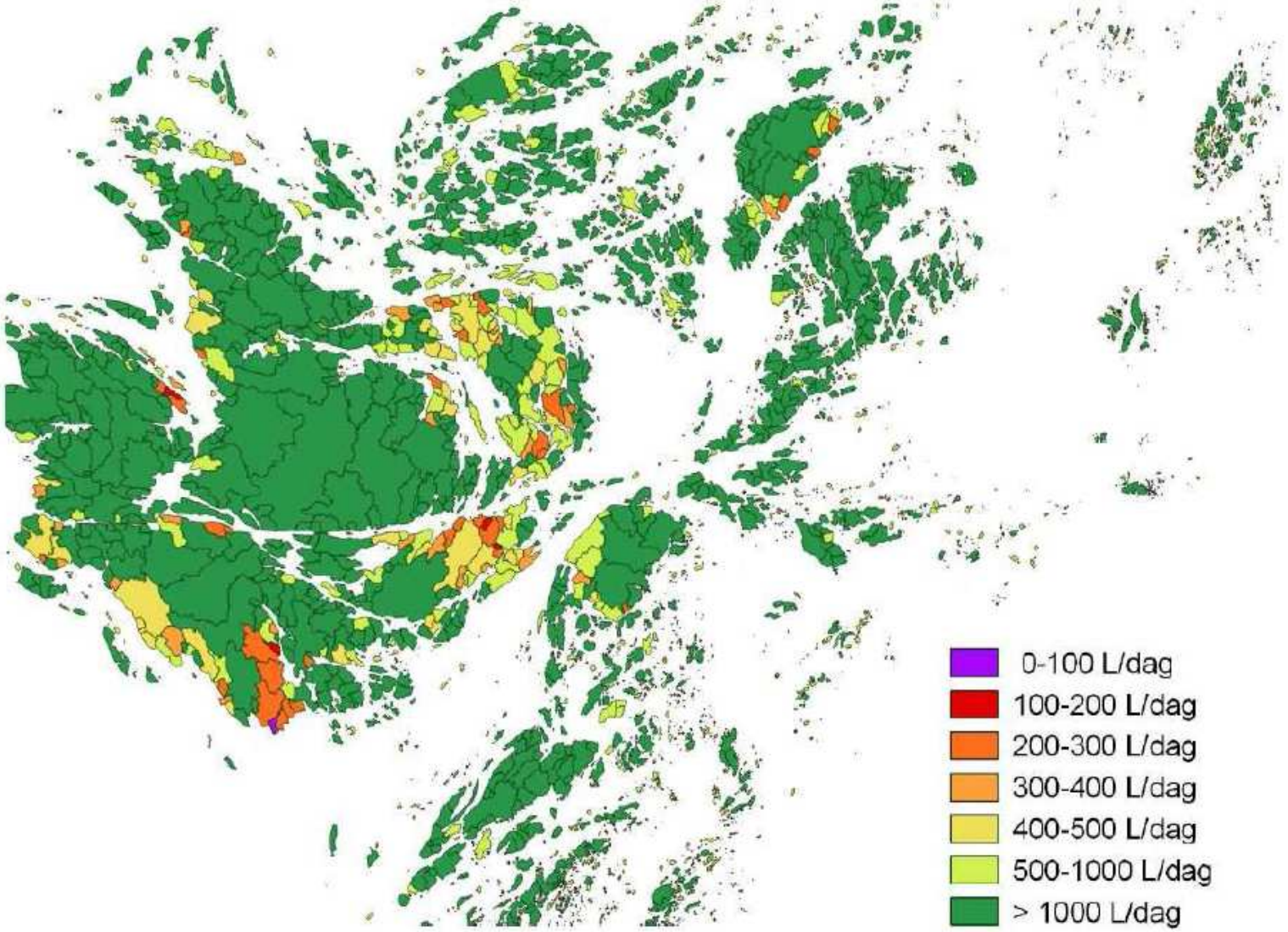
Bilaga 7. Djupintervall för borrade brunnar i kommunens olika delar.



Bilaga 8. Vattenföring i borrade brunnar i kommunens olika delar.



Bilaga 3, Avrinningsområden 5 ha



Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun

- Uppdatering med större avrinningsområden

Rapporten utgör en kompletterande bilaga till Svensk Ekologikonsults tidigare rapport ”Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun” från 2015-03-05

Svensk Ekologikonsult utförde beräkning av teoretisk grundvattentillgång och vattenförbrukning under mars 2015, på uppdrag av Värmdö kommun. Uppdraget innefattade indelning av kommunen i detaljerade avrinningsområden, beräkningar av grundvattenbudget, produktion av GIS-skikt samt en rapport om resultaten. I den första versionen användes avrinningsområden som var 1 hektar eller större (de öar som var mindre än 1 ha fick dock vara kvar med sin naturliga storlek). Efter kommunens önskemål har nu GIS-skikten uppdaterats så att avrinningsområdena är minst 5 hektar (förutom små öar). Fler områden med kommunalt VA har även lagts till, dvs ytterligare fastigheter anslutna till kommunalt VA har plockats bort från grundvattenmodellen. Dessutom har vattenförbrukningen per person korrigerats ner till i genomsnitt 165 L/dygn. Värdet är beräknat från uppgifter från Värmdö kommuns beräkningar över förbrukningen för hushåll anslutna till kommunalt VA. Denna uppges till 150 kubikmeter per år och hushåll. Efter beräkningar om ett genomsnittligt hushåll på 2,5 personer så blir uträkningen:

150000 L /365/2,5 = 164,3 L per person och dag.

De ursprungliga berörda formlerna har korrigerats med detta värde.

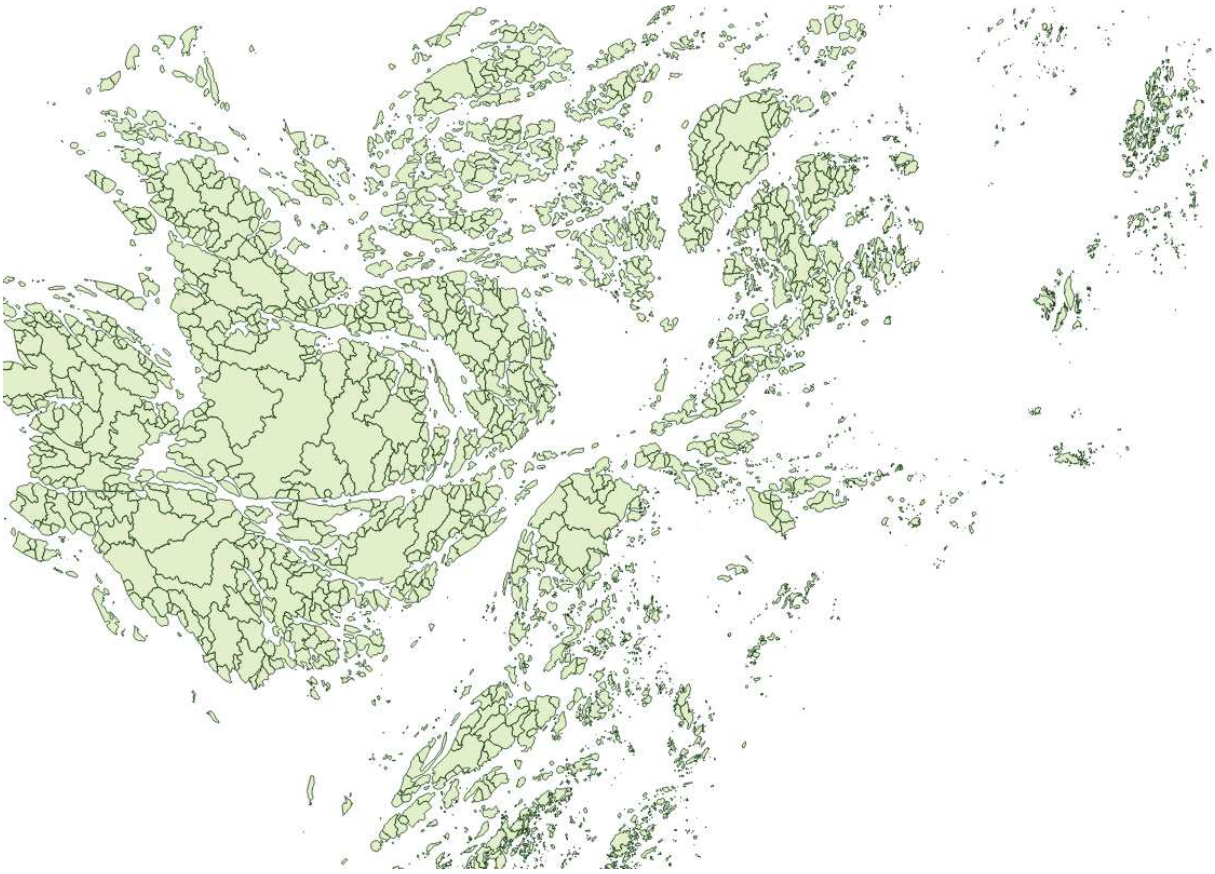
I GIS-filerna presenteras alla vattenmängderna i liter (L).

Nedan presenteras definitioner för avrinningsområden och formler samt uppdaterade kartor. Kartorna 4, 7 och 8 i den ursprungliga rapporten har inte ändrats.

Samtliga referenser i detta dokument hänvisar till den ursprungliga rapportens referenslista.

Definition av relevanta områden

Grundvattenförekomsters storlek varierar beroende på topografi och geologiska förutsättningar. Generellt följer dock grundvattnets rörelser normalt områdets topografi, varför ett definierat avrinningsområde för ytvatten även kan ge en god indikation på tillrinningsområdet för grundvattenförekomster. För att dela in kommunen i avrinningsområden för ytvatten beställdes en avrinningsområdesindelning från Metria AB, där avrinningsområden definierats genom områdenas topografiska struktur och avrinningsvägar med ett utlopp till havet. Begränsning har gjorts på avrinningsområdens yta där 5 ha har satts som gräns för minsta avrinningsområde (se karta 1).



Karta 1. *Beräknade avrinningsområden större än 5 ha och mindre öar, med avrinning till havet.*

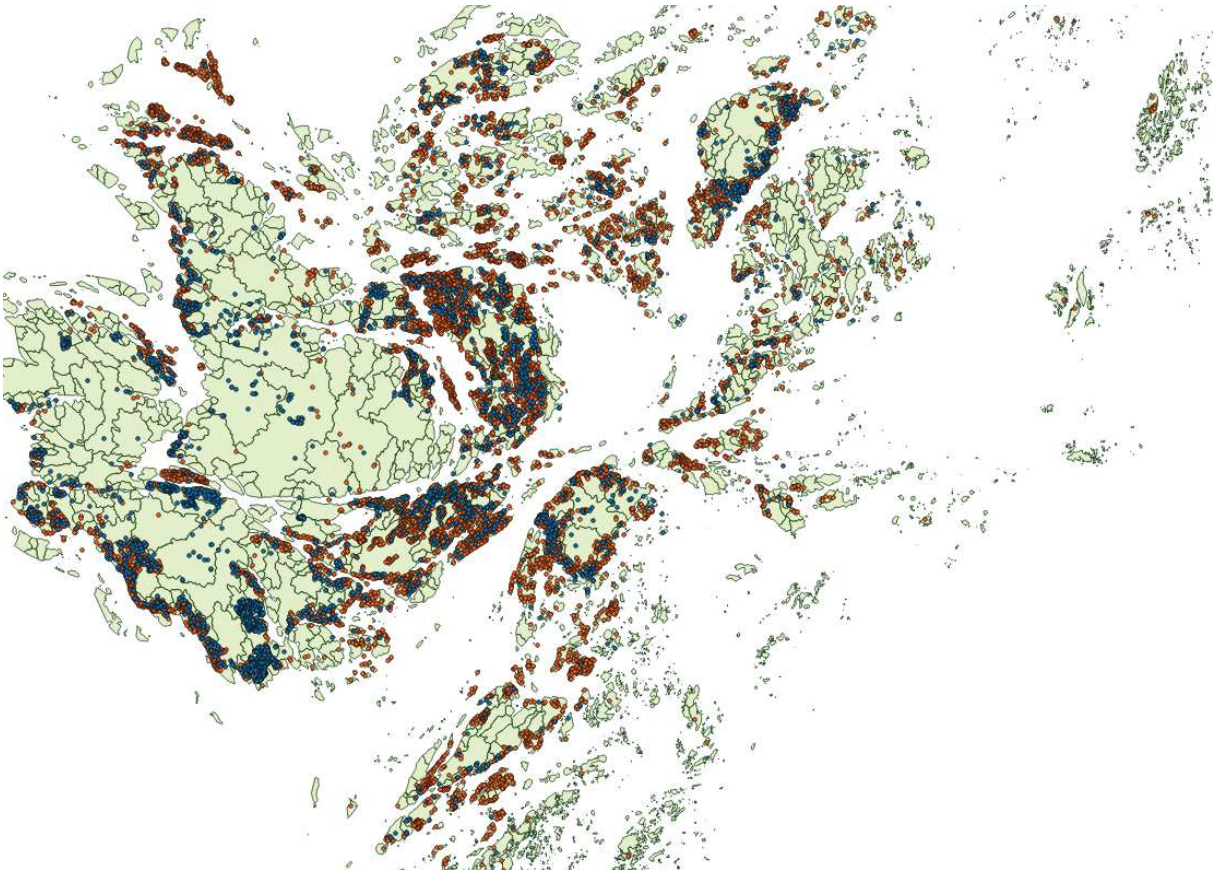
Grundvattenbildning

Grundvatten bildas genom att nederbörd infiltrerar i marken och bildar grundvatten. Hur stor andel av nederbörden som infiltrerar är beroende av en mängd olika faktorer såsom t.ex. jordmån, landanvändning, topografi, nederbördsmönster, temperatur, evaporation och transpiration. Vid avsaknad av detaljerad data kring dessa variabler eller vid skattning av grundvattenbildning inom större områden brukar den likställas med den effektiva nederbörden (SGU 2009). Effektiv årsnederbörd beräknas som nederbörd minus evaporation och transpiration. Utifrån denna beräkning ligger grundvattenbildningen i Stockholmsregionen på mellan 200-300 mm/år (SGU 2009), varför den aktuella utredningen tillämpar medelvärdet 250 mm/år.

För att ge en konservativ skattning baseras den aktuella beräkningen på att allt vatten tas från bergborrade brunnar (d.v.s. från den djupa akviferen), även om en del fastigheter tar sitt vatten från ytligt grundvatten (grävda brunnar) eller ytvattenförekomster (sjöar). Då Värmdös geologi till stor del utgörs av tunna jordlager med delvis stor andel hällmark kan grundvattenbildningen i berg förväntas vara lägre an SGU:s överslagsberäkning på 10 % av den effektiva nederbörden (SGU 2014). Dock utgörs kommunen heller inte av enbart hällmark och infiltrationen kan även förväntas vara högre än ca 1 % (SOU 2001). Den aktuella utredningen tillämpar därför ett värde för grundvattenbildning på 5 %, vilket ligger mellan de värden som rapporteras av SGU (2014) och SOU (2001). Denna infiltrationskoefficient har valts för att ge en konservativ skattning som fortfarande är relevant, då kommunen innefattar både hällmark och mer gynnsamma förhållanden för infiltration.

För att beräkna grundvattenbildning till den djupa akviferen i berget används därför formeln:

*Grundvattenbudget (m^3) = avrinningsområdets yta (m^2) * effektiv årsnederbörd (0,25 m) * infiltrationsfaktor till berg (0,05)*



Karta 2. *Fastigheter för permanent (blå) och fritidsboende (orange) som inte är anslutna till det kommunala VA-nätet.*

Vattenuttag i förhållande till boendeform

Beräkningar i undersökningen har baserats på permanentboende och fritidsboende (Karta 2). Permanentboende utgörs av det totala antalet folkbokförda inom de enskilda avrinningsområdena. Fritidsboende beräknas utifrån 2,5 personer per fastighet, vilket är medelantalet personer per hushåll inom kommunen (SCB 2015a, Befolkningsstatistik). Fastigheter som är anslutna till det kommunala VA-nätet (se karta 3) har uteslutits från beräkningarna då de inte är beroende av det lokala grundvattnet för sin vattenförsörjning. Fastigheternas nyttjandegrad varierar från fall till fall, där vissa permanentboende vistas mindre tid i sin permanenta bostad, medan många fritidsboende på Värmdö kan utnyttja fastigheten mer än rikssnittet då fastigheternas standard ofta är hög. För beräkningen antas Permanentboende vistats på fastigheten 365 dagar om året, medan fritidsboende i Sverige förväntas vistas 60 dagar/år (SCB 2015b, data från undersökningarna av levnadsförhållanden, ULF) och huvudsakligen under månaderna april t.o.m. oktober. Detta innebär att den totala vattenförbrukningen för sommarboende är betydligt lägre än för permanentboende. I de fall personer skrivit sig på sitt fritidshus beräknas förbrukningen som permanentboende, då det är troligt att fastigheten används i betydligt högre utsträckning än bara under sommaren.

Vattenförbrukningen kan även förväntas variera på grund av VA-standard (vattentoalett, diskmaskin m.m.), där områden med hög standard ofta är hårdast drabbade av saltvattenpåverkan (Länsstyrelsen i Stockholms Län 2004). För att inte underskatta vattenuttaget förutsätter beräkningarna att samtliga fastigheter har en hög standard, och genomsnittsvattenförbrukningen i Värmdö kommun på 165 liter/person och dag tillämpas både för permanentboende och fritidsboende. Värdet är beräknat från uppgifter från Värmdö kommuns beräkningar över förbrukningen för hushåll anslutna till kommunalt VA. Denna uppges till 150 kubikmeter per år och hushåll. Efter beräkningar om ett genomsnittligt hushåll på 2,5 personer så blir uträkningen:

150000 L /365/2,5 = 164,3 L per person och dag.

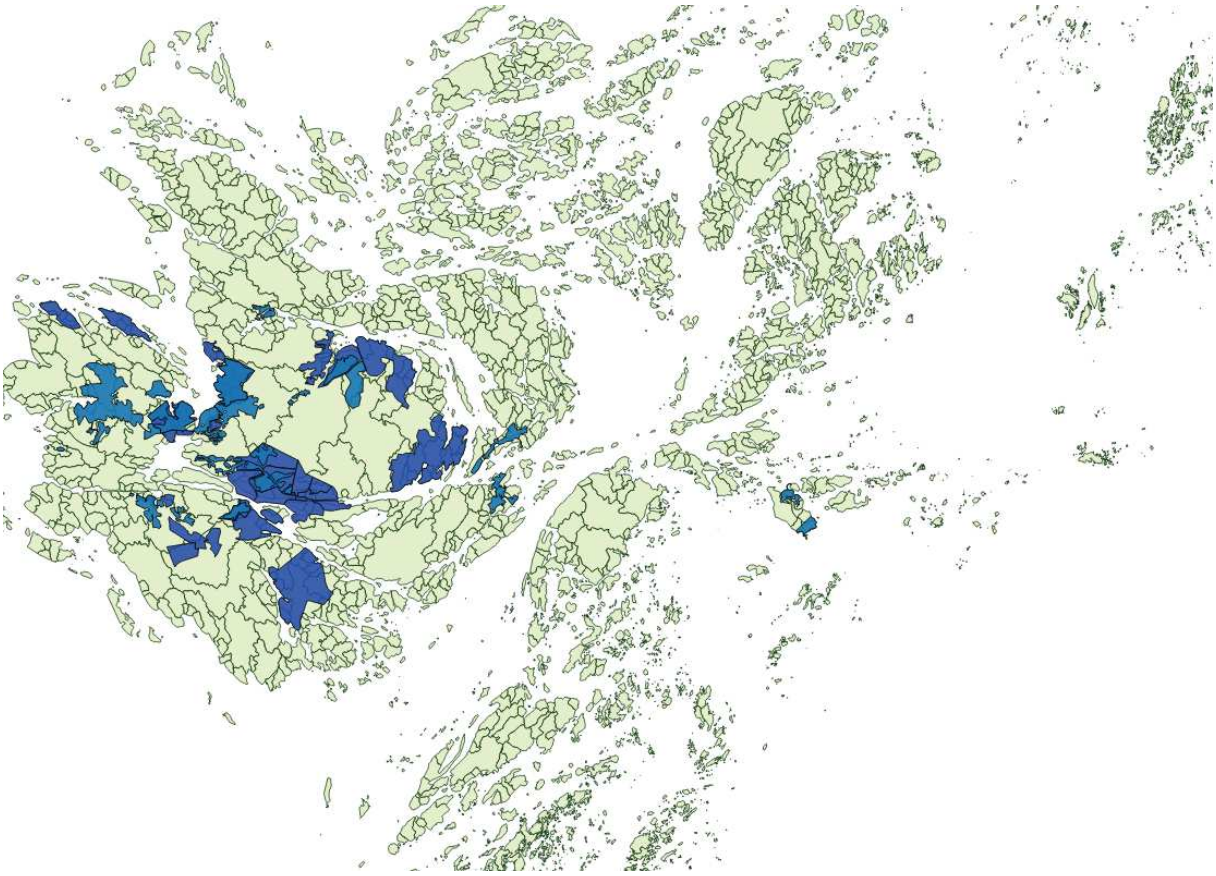
Formler för vattenuttag i förhållande till boendeform:

Permanentboende

*Vattenuttag = förbrukning per person (165 l/dygn) * antalet folkbokförda personer * antal vistelsedagar (365)*

Fritidsboende

*Vattenuttag = förbrukning per person (165 l/dygn) * antalet personer (2,5) * antal fritidsfastigheter * antal vistelsedagar (60)*



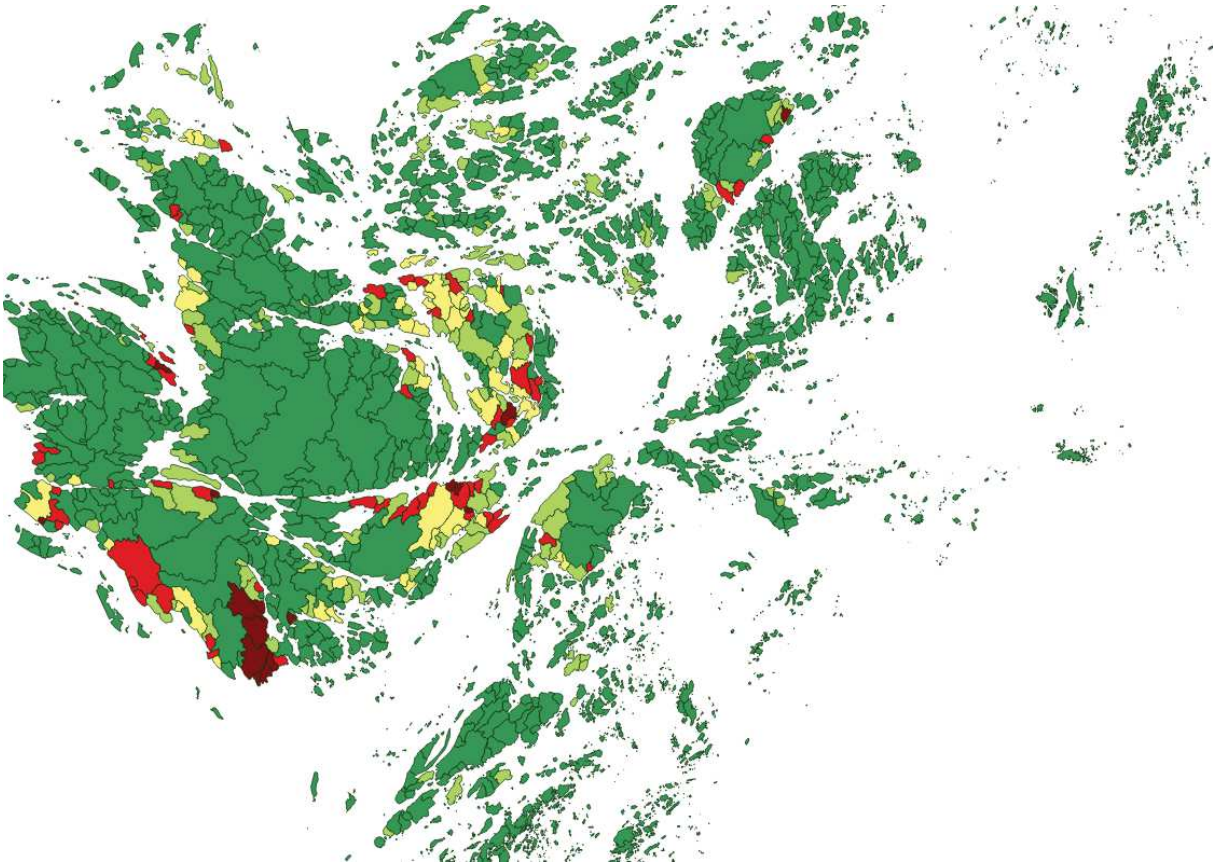
Karta 3. *Områden med fastigheter som berörs av det kommunala VA-nätet.*

Grundvattenbudget

Grundvattenbildningen för varje avrinningsområde beräknas och sätts i relation till det beräknade årliga vattenuttaget för att skapa en grundvattenbudget. Grundvattenbudgeten beskriver hur stor andel av det bildade grundvattnet som tas ut under året. Detta möjliggör en utvärdering av nyttjandegraden för områdets grundvattenbudget. För att uttaget inte skall medföra ökad risk för saltvatteninträngning bör inte en för stor del av det tillgängliga grundvattnet tas ut. I denna utredning tillämpas därför säkerhetsmarginalen att maximalt 60 % av det tillgängliga grundvattnet bör användas för uttag (karta 5). Denna nivå ligger i linje med de säkerhetsmarginaler som tillämpas i IVL:s metod för beräkning av grundvattentillgång.

Formler för grundvattenbudget:

Nyttjandegrad av grundvattenbudget = totalt grundvattenuttag / grundvattenbildning



Karta 5. *Nyttjandegrad av den totala grundvattenbudgeten, illustrerat av en färgskala där grönt indikerar en låg nyttjandegrad, gul medel och röd hög. Mer detaljerad information om enskilda avrinningsområden återfinns i GIS-skikten.*

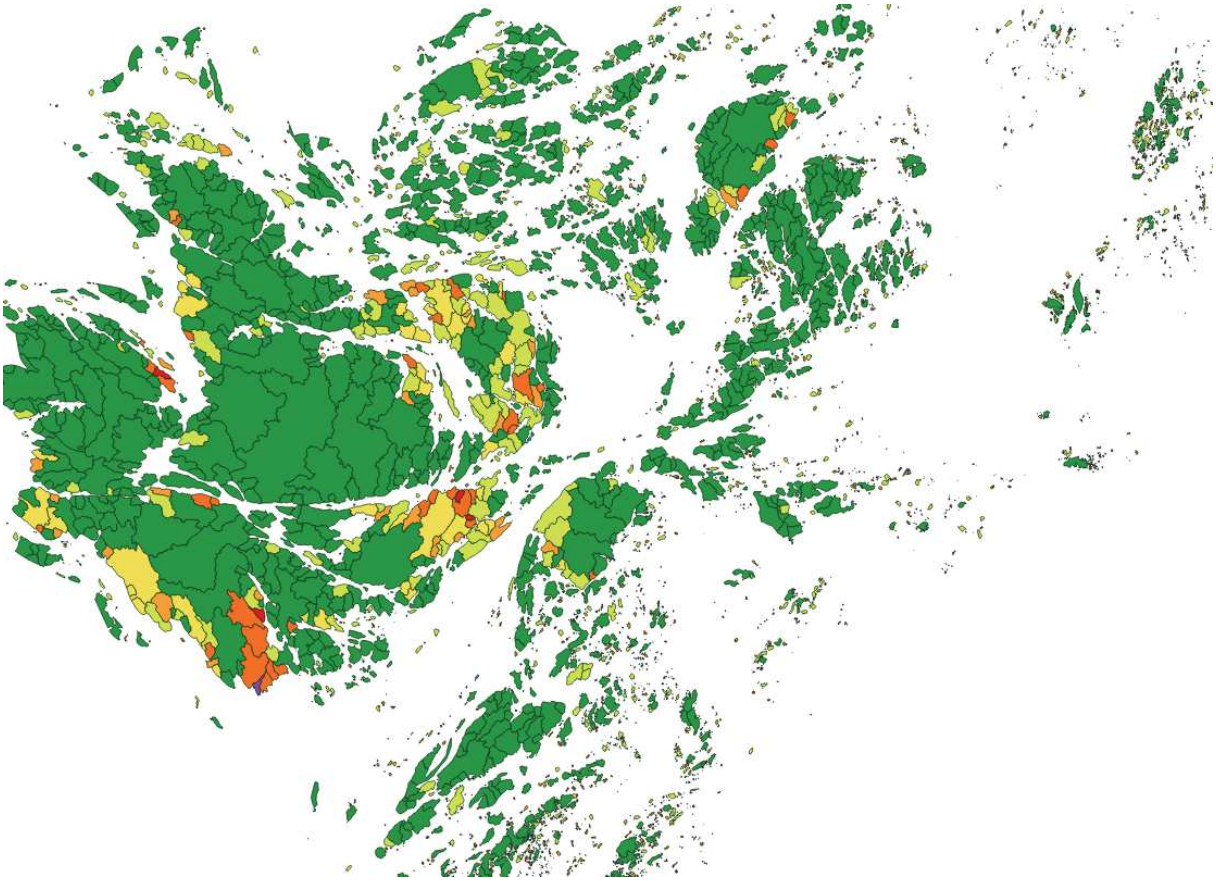
Hållbart grundvattenuttag

I de fall mer än 60 % av grundvattenbudgeten utnyttjas bör uttaget per fastighet minskas för att anpassa uttaget till en hållbar nivå. Det hållbara uttaget har beräknats utifrån 60 % utnyttjande av grundvattenbudgeten, fördelat på antalet fastigheter och nyttjandedagar inom området. Permanentboende beräknas vistas på fastigheten 365 dagar per år, medan fritidsboende endast utnyttjar fastigheten 60 dagar per år. Beräknat hållbart uttag presenteras sedan med en noggrannhet om 100 l/fastighet/dag upptill 500 l/dag. Fastigheter med >1000 l/dag bedöms ha god grundvattentillgång (karta 6). För de avrinningsområden och öar som inte är bebodda baseras det hållbara uttaget på att en fastighet uppförs på ön och därmed ensam har tillgång till allt grundvatten.

Formel för beräknat hållbart grundvattenuttag:

$$\textit{Hållbart grundvattenuttag (liter/fastighet/dag)} = \frac{Gw * 0{,}6}{(365 * PF) + (60 * FF)}$$

Där:
0,6 = Säkerhetsmarginal för att undvika saltvattenpåverkan
Gw = Bildat grundvatten
PF = Fastigheter där någon är folkbokförd
FF = Fritidsfastigheter



Karta 6. *Hållbart vattenuttag för att inte överskrida 60 % av den beräknade grundvattenbudgeten. Det hållbara uttaget är symboliserat av en färgskala där grönt indikerar ett högt hållbart uttag medan gul, röd, lila indikerar succesivt lägre nivåer. Mer detaljerad information om enskilda avrinningsområden återfinns i GIS-skikten.*

§ 83
Diarienr: 2017TEN/0305

Remissvar avseende grundvattenutredning med utökad tillståndsplikt mm.

Beslut

På de föreslagna kartorna (karta nr 2, 3 och 6 i bilaga 1), på områden där krav på tillstånd- eller anmälningsplikt och grundvattenundersökning föreslås, bör man uppdatera med följande punkter:

- Områden som kommer att få kommunalt VA fram till 2025 enligt Värmdö kommuns översiktsplan bör undantas från kravet om tillstånd och grundvattenundersökning. Eventuella uppdateringar i översiktsplanen ska beaktas.
- Områden som redan är anslutna till kommunalt VA genom privata gemensamhetsanläggningar bör undantas från kravet om tillstånd och grundvattenundersökning.
- De områden som ligger utanför detaljplanelagt område och som löpande beslutas av tekniska nämnden att anslutas till kommunalt VA, och som genomförs fram till 2025, bör undantas kravet om tillstånd och grundvattenundersökning.
- Då översiktsplanen sträcker sig fram till 2025 anser nämnden att benämningen bör vara *till och med 2025* (sid 5 i BMHN:s beslut) och inte *så sent som 2025* då detta kan bidra till en otydlighet och svårighet i bedömning.

Beslutsnivå

Bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden.

Ärendebeskrivning

En grundvattenutredning har gjorts där förslaget är att utvidga tillstånds- och anmälningsplikten för enskilda brunnar samt krav på grundvattenutredning som följer av detta. Tekniska nämnden är remissinstans för ärendet och har som synpunkt på remissen att ta bort kravet på tillstånd- eller anmälningsplikt och grundvattenundersökning för områden som kommer eller redan är anslutna till kommunalt VA fram till 2025.

Handlingar i ärendet

Tjänsteskrivelse 2017-11-06 "Remissvar avseende grundvattenutredning med utökad tillståndsplikt mm." Utvärdering av grundvattentillgång i Värmdö kommun 2016. Remiss tekniska nämnden. Bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämndens beslut 2017-06-20.

Ankom: 2017-11-28 Ärende: BMK.2015.1748 Handling: 1863562

Beslutsgång

Ordföranden frågar om nämnden beslutar enligt tjänsteskrivelsens förslag till beslut och finner att nämnden beslutar enligt detta.

Sändlista för beslutsexpediering

Bygg-, miljö- och hälsoskyddsnämnden

Akten

Ankom: 2017-11-28 Ärende: BMK.2015.1748 Handling: 1863562

VÄRMDÖ KOMMUN

Tillståndsplikt grundvattentäkt

Bilaga 6

