



Framtida vattenförsörjning i Göteborgsregionen – en idébild

Slutrapport HÅVAR 2021-03-30



Göteborgsregionen (GR) består av 13 kommuner som har valt att jobba tillsammans. Vi driver utvecklingsprojekt, har myndighetsuppdrag, forskar, ordnar utbildningar och är storstadsregionens röst i Västsverige, bland mycket annat. I våra nätverk träffas politiker och tjänstepersoner för att utbyta erfarenheter, bolla idéer och besluta om gemensamma satsningar. Allt för att regionens en miljon invånare ska få ett så bra liv som möjligt.

Göteborgsregionen 2021
Box 5073, 402 22 Göteborg
gr@goteborgsregionen.se
www.goteborgsregionen.se
Projektledare: Lars Heineson
Bitr projektledare: Joanna Friberg
Medförfattare: Nigel Swift

Rapporten är framtagen av Göteborgsregionen med delfinansiering av Länsstyrelsen Västra Götalands län.



Delfinansierad av



Länsstyrelsen
Västra Götaland

Innehåll

Inledning	3
Bakgrund och förutsättningar	4
Metodik	5
Upplägg	5
Process	6
Resultat	7
Framtida vattenbehov	7
Befolkningsframskrivningar	7
Antaganden och osäkerheter	8
Framtida fysisk struktur i Göteborgsregionen	8
Framtida vattenanvändning	9
Framtida vattenbehov utifrån befolkningsutveckling	10
Känslighetsanalys av framtida vattenbehov	12
Urval och prioritering av regionala vattenresurser	14
Identifiering och analys av mindre vattenresurser och hur de kan utnyttjas	17
Kontextuell översikt	17
Identifiering av grundvattenresurser	18
Analys av identifierade grundvattenresurser	18
Resultat fallstudie	19
Applicerbarhet i andra kommuner	19
Fysisk planering som verktyg för att säkra vattenresurser	20
Alternativa lösningar för att möta framtida vattenbehov	22
Samverkan och överenskommelser	23
Slutsatser och rekommendationer	25
Idébild	25
Fortsatt arbete – skydd av vattenresurser	26
Fortsatt arbete – utredningar	27
Fortsatt arbete – organisering	27
Bilagor	30
Referenser	31

Inledning

Arbetet med att planera för en regional tillgång till dricksvatten är utpekat som ett särskilt fokusområde för Göteborgsregionen (GR). Tillgången till dricksvatten är en avgörande faktor för fortsatt tillväxt i regionen.

Vatten är vårt viktigaste livsmedel. En av utmaningarna för regionens kommuner är att vattenresurserna är ojämnt fördelade i geografin, och behöver användas mer effektivt. En annan utmaning är klimatförändringarna som påverkar både tillgång och kvalitet på vattnet.

I ett projekt med delfinansiering från Länsstyrelsen i Västra Götalands län har kunskapsunderlag över framtida vattenbehov kopplat till tillgängliga vattenresurser tagits fram och bearbetats av GR och medlemskommunerna gemensamt. Syftet har varit att bidra till en mer tillförlitlig och hållbar vattenförsörjning. Projektmål har varit att ta fram underlag och förslag till regionala lösningar och överenskommelser, med fokus på regionala vattenresurser och skydd av desamma.

Bakgrund och förutsättningar

Göteborgsregionen utvecklas alltmer mot en funktionell storstadsregion där kommunerna blir alltmer integrerade. Vattenförsörjning är en mycket viktig del av samhällets infrastruktur och service, och kommunerna har tillsammans med GR tagit fram en gemensam *Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen* som redovisar förutsättningar och gemensamma målsättningar för den framtida vattenförsörjningen i regionen. Utifrån bland annat klimatförändringar och en stark befolkningstillväxt ställs allt större krav på en långsiktigt robust och hållbar vattenförsörjning.

Göteborgsregionens kommuner växer i dagsläget med cirka 1,4–1,5 % per år. Det innebär att allt fler människor ska ha sin dricksvattenförsörjning tillgodosedd av det kommunala ledningsnätet. Samtidigt innebär klimatförändringarna en negativ påverkan på råvattentillgången, genom påverkan på både kvalitet och kvantitet. Den varma och torra sommaren 2018 visade på kapacitetsbegränsningarna i vattenförsörjningen för flera kommuner i regionen.

En av förutsättningarna för vattenförsörjningen i Göteborgsregionen är att vattenresurserna är geografiskt ojämnt fördelade, och därför behöver nyttjas effektivt. Några kommuner eller kommundelar har en mycket begränsad tillgång till vattenresurser av tillräcklig storlek och/eller kvalitet, medan andra delar av regionen har en mycket god tillgång till vatten.

Samtidigt ligger det en stor sårbarhet i regionens stora beroende av en i hög grad riskutsatt vattenkälla. Göta Älv utgör dricksvattentäkt för nästan 700 000 personer och fem av Göteborgsregionens kommuner är direkt beroende Göta Älv för sin vattenförsörjning. Flertalet kommuner i regionen har dessutom en otillräcklig reservvattenlösning, vilket skapar ett sårbart system.

Effekter av ett förändrat klimat innebär att det ställs allt högre krav på redundans i vattenförsörjningssystemen för att undvika långvariga avbrott. Redundans kan skapas både genom alternativa råvatten, reservvattentäkter och genom överföringsledningar mellan kommunerna. Spridning av risker och ökning av redundans i vattenförsörjningssystem genom nyttjande av både grundvatten och ytvatten, samt användning av vattenresurser ur olika hydrologiska system ger en större flexibilitet.

Metodik

Projektet har genomförts i tre arbetspaket. Gemensamt för arbetspaketen har varit den analys och bearbetning av de faktaunderlag som tagits fram, som skett i dialog- och workshop-format med input från kommuner och experter.

Upplägg

GR och kommunerna i Göteborgsregionen arbetar med VA-samverkan genom två professionella nätverk, ett på förvaltningsledningsnivå och ett på verksamhetsledningsnivå. Dessa två nätverk, och de behov som där identifierats, har utgjort grunden för projektets upplägg och mål, och har även under projektets gång löpande bistått med förankring och styrning.

Till projektet har knutits:

- En referensgrupp med representanter från VA-verksamheterna i nio kommuner i Göteborgsregionen.
- GR:s nätverk för översiktlig planering (ÖP-nätverket), där representanter för samtliga GR:s 13 medlemskommuners planeringsavdelningar samlas.
- En expertgrupp, med representanter från Chalmers tekniska högskola, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och tre kommunrepresentanter som tidigare bistått GR i arbetet med frågor kring regional vattenförsörjning, har utgjort stöd för arbetet inom projektet, och särskilt den del som bedrivits som ett examensarbete vid Chalmers.
- En konsult, Ramböll, har engagerats för delar i projektet.
- GR har svarat för projektledning och deltagit i alla projektets moment.

Inom **arbetspaket 1** har framtida vattenbehov till 2050 beräknats och visualiserats med olika illustrationer för Göteborgsregionen. Antaganden om framtida vattenanvändning, samt utvecklingen av den fysiska strukturen i regionen, som VA-utbyggnaden följer, har bearbetats med hjälp av representanter för både planerings- och VA-sidan i kommunernas organisationer.

Arbetspaket 2 har i stora delar genomförts som ett examensarbete vid Chalmers med fokus på att utarbeta och testa arbetsätt för att identifiera viktiga mindre grundvattenresurser och deras potentiella användningsområden, som ett komplement till kommunernas ordinarie vattenförsörjningsplaner. Examensarbetet innefattar en fallstudie i två av regionens kommuner.

I **arbetspaket 3** har ytterligare kunskapsunderlag om möjliga framtida regionala vattentäkter och skydd av desamma arbetats fram och bearbetats. Underlag för

överenskommelser och organisering för regionala samarbetsprojekt har tagits fram, och projektets samlade resultat har sammanställts med förslag till fortsatt arbete.

Process

Arbetet har bedrivits genom att antaganden, beräkningar och slutsatser har analyserats och diskuterats i referensgrupp, expertgrupp och i workshop med andra berörda parter.

Huvuddelar i förankrings- och dialogprocessen inom Håvar

1. Avstämning 2020-01-20 av projektupplägg, roller, syfte och mål för projektet och examensarbetet. Medverkande: expertgruppen.
2. Workshop 2020-02-27, där metoder för att beräkna befolkningsutveckling och olika framtidsscenarier för Göteborgsregionen diskuterades. Medverkande: GR:s ÖP-nätverk.
3. Referensgruppsmöte 2020-02-28, där grundläggande premisser och antaganden för projektet förankrades, och aktuella behov, risker och brister i dagens vattenförsörjningssystem identifierades. Medverkande: referensgruppen.
4. Workshop 2020-05-07 om den fysiska planeringens, särskilt ÖP:s, möjligheter att i tidigt skede skydda vattenresurser. Medverkande: Boverket, GR:s ÖP-nätverk samt referensgruppen.
5. Referensgruppsmöte 2020-06-16 om framtida vattenbehov och vattenanvändningsbeteende. Medverkande: referensgruppen samt Ramböll.
6. Workshop 2020-08-25 om identifiering och prioritering av regionala vattenresurser. Medverkande: expertgruppen samt Ramböll.
7. Workshop 2020-09-14 om prioritering av vattenresurser, regionala överenskommelser och svaga samband. Medverkande: referensgruppen.
8. Avstämning 2020-09-25 av arbetet inom projektets tre arbetspaket. Medverkande: expertgruppen samt student och handledare för examensarbete.
9. Referensgruppsmöte 2020-10-14, där examensarbetets resultat diskuterades för att utvärdera applicerbarheten, och projektets övriga resultat och slutsatser förankrades. Medverkande: referensgruppen samt student och handledare för examensarbete.
10. Informations- och dialogmöten november 2020–januari 2021, där projektets resultat presenterades och förslag till fortsatt arbete diskuterades. Medverkande: GR:s nätverk och politiska styrgrupp inom miljö och samhällsbyggnad.

Resultat

Projektet har producerat många olika typer av resultat. Beräkningar, sammanställningar, faktaunderlag och illustrationer är viktiga resultat som kan utgöra underlag för fortsatt arbete och planering för framtiden. Dessa redovisas i sin helhet i bilagor till denna slutrapport. Lika viktiga resultat är dock de möten och diskussioner som skett och den samsyn som skapats inom ramarna för projektet.

Framtida vattenbehov

Befolkningsframskrivningar

Som underlag för att bedöma framtida dricksvattenbehovet utarbetades fyra scenarier över framtida möjlig befolkningsutveckling, se bilaga 1. Fyra metoder för att beräkna befolkningsutvecklingen i regionen fram till 2050 har tillämpats.

Utgångspunkten för **metod 1** är befolkningsframskrivning från Statistiska Centralbyrån (SCB) för riket 2019–2119. Göteborgsregionen har idag en andel på 10 % av hela Sveriges befolkning, som under perioden fram till 2050 antas vara konstant, och fördelningen på de 13 kommunerna inom regionen utgörs av samma andelar som idag. Göteborgsregionens befolkning ökar i detta scenario med ca 160 000 invånare fram till 2050, till totalt ca 1 190 000.

Utgångspunkten för **metod 2** är SCB:s befolkningsframskrivning för riket 2019–2119. Göteborgsregionens andel av riket antas öka med 0,24% per år, vilket motsvarar urbaniseringstakten de senaste 5 åren. Fördelningen på de 13 kommunerna på görs på samma sätt som i metod 1, och Göteborgsregionens befolkning ökar i detta scenario med ca 190 000 invånare fram till 2050, till totalt ca 1 220 000.

För **metod 3** är utgångspunkten en prognos som Västra Götalandsregionen (VGR) har tagit fram tom 2030, och som redovisas kommunvis. Medelvärdet för den årliga ökningen har sedan utgjort grund för framskrivning till 2050. Prognosen gör egna antaganden om utvecklingen i Västsverige och leder till högre tal än SCB:s framskrivningar. Göteborgsregionens befolkning ökar i detta scenario med ca 380 000 invånare fram till 2050, till totalt ca 1 400 000.

Metod 4 baseras på kommunernas egna prognoser. Kommunerna har olika prognosår varierande från 2027 till 2040 och prognoserna har även gjorts på olika sätt. Utifrån kommunernas egna prognoser har ett kommunvist medelvärde för utvecklingen beräknats. Med detta tal har en framskrivning till 2050 gjorts. Göteborgsregionen befolkning ökar i detta scenario med ca 540 000 invånare fram till 2050, till totalt ca 1 600 000.

Antaganden och osäkerheter

Den långa utblicken fram till 2050 och osäkerheter i antagande medför att resultaten är osäkra. De olika beräkningsmetoderna är att betrakta som scenarier som kan läggas till grund för beräkningar av det framtida dricksvattenbehovet. Investeringar i infrastruktur för dricksvattenförsörjning är på mycket lång sikt och kräver därför lång tidshorisont i beräkningarna. Scenariemetoden innebär att vi måste vara öppna för olika framtidsbilder men samtidigt ta höjd för en möjlig stor förändring.

Metod 4 ger en väldigt stark befolkningsutveckling för regionen. Erfarenheten visar att kommunala befolkningsprognoser ofta överskattar befolkningsutvecklingen inom den egna kommunen. I den regionala planeringen måste dock kommunernas prognoser beaktas. Denna utgångspunkt stärks även i de jämförelser som gjorts med andra regionala aktörer inom VA-området, bl a Gryaab och NSVA, som båda utgår från kommunala prognoser i sina beräkningar.

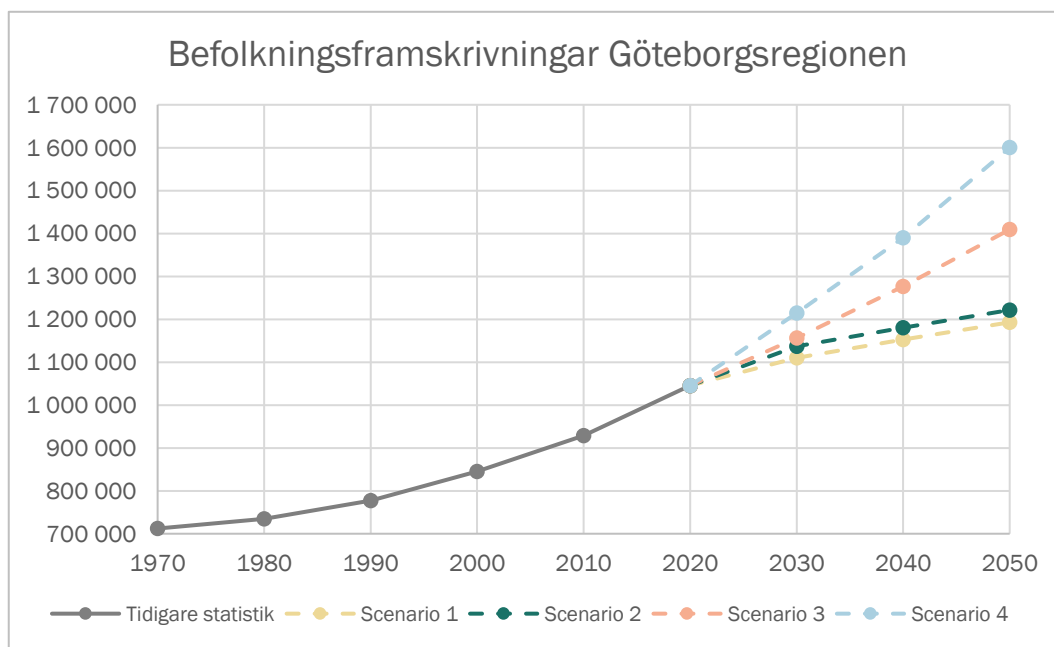


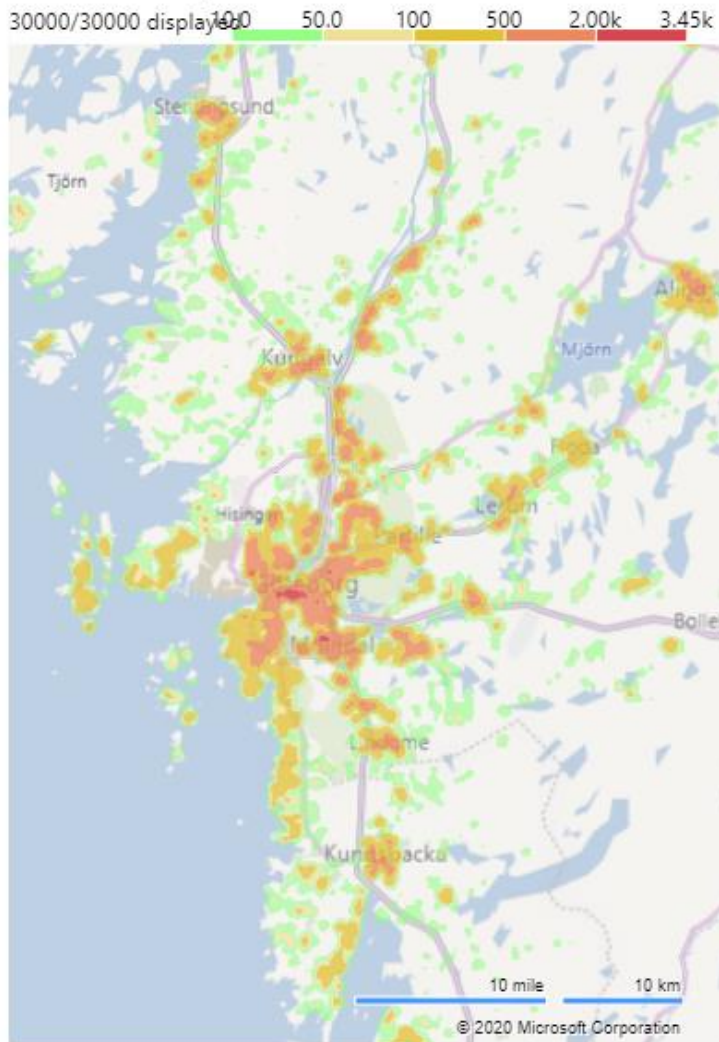
Diagram av befolkningsframskrivningar för Göteborgsregionen utifrån fyra olika scenarier.

Framtida fysisk struktur i Göteborgsregionen

I Göteborgsregionen har kommunerna en överenskommelse om den framtida fysiska strukturen i regionen, genom *Strukturbild för Göteborgsregionen*. Inom projektet antas att bebyggelseutvecklingen sker enligt strukturbilden som fångas upp i kommunernas översiktsplanering. Detta innebär att tillkommande befolkning främst kommer bosätta sig inom befintliga tätorter och stråk. Synsättet stöds också av

Boverket som i *Vision för Sverige 2025* utgår från antagandet att urbaniseringen kommer att leda till förtätning i stället för utbredning av bebyggelsen.

Framskrivning M4



Kartbild som illustrerar en täthetsanalys av var tillkommande befolkning enligt scenario 4 kommer att vara bosatta år 2050, främst lokaliserad till tätorter och pendlingsstråk.

Framtida vattenanvändning

Enligt branschorganisationen Svenskt Vatten förbrukar vi i Sverige 140 liter vatten per person och dygn i dagsläget. Den genomsnittliga vattenförbrukningen i hushållen minskar långsamt men stadigt, men ligger fortfarande högt i ett internationellt perspektiv. I vårt grannland Danmark ligger idag medelförbrukningen på 100 l/pd, enligt den danska branschorganisationen DANVA. Den minskade vattenförbrukningen i Sverige hänförs i Dricksvattenutredningens slutbetänkande *En trygg dricksvattenförsörjning* främst till teknikutvecklingen med effektivare hushållsmaskiner och snålspolande armaturer. DANVA värderar att införandet av ett antal lagar och förordningar som reglerar de danska VA-huvudmännen och

taxestrukturen har haft stor betydelse för den minskade vattenförbrukningen i Danmark.

Det kan antas att hushållens vattenförbrukning kommer att fortsätta minska, särskilt i samband med en ökad allmän medvetenhet om vattenbrist kopplad till klimatförändringarna. Det är dock svårt att förutse hur trenden kommer se ut, och därför utgår beräkningarna inom projektet från kommunernas statistik gällande vattenförbrukning.

I Göteborgsregionens kommuner påverkades vattenförbrukningen tydligt under den rekordvarma sommaren 2018. Med förväntat fler och längre värmeperioder i ett förändrat klimat kan varaktigheten för extrem maxdygnförbrukning i framtiden komma att öka, och detta kan även sammanfalla med perioder av torka och minskad råvattentillgång.

Framtida vattenbehov utifrån befolkningsutveckling

Med befolkningsscenarierna som utgångspunkt kombinerat med data från VA-branschens statistiksystem VASS och antaganden om en viss utveckling av anslutningsgrad, men konstanta nivåer för specifik dricksvattenförbrukning och läckage, har beräkningar gjorts för dricksvattenbehovet fram till 2050 i respektive kommun och i Göteborgsregionen totalt, se bilaga 2. Den vattenproduktion som erfordras 2050 innebär en ökning i regionen med mellan 18 % i scenario 2 och 53 % i scenario 4.

Resultatet för scenario 1 har inte använts som underlag för illustrationerna av framtida vattenbehov då resultatet inte skiljer sig stort från scenario 2, samt att det har bedömts som mindre troligt att urbaniseringen avstannar.

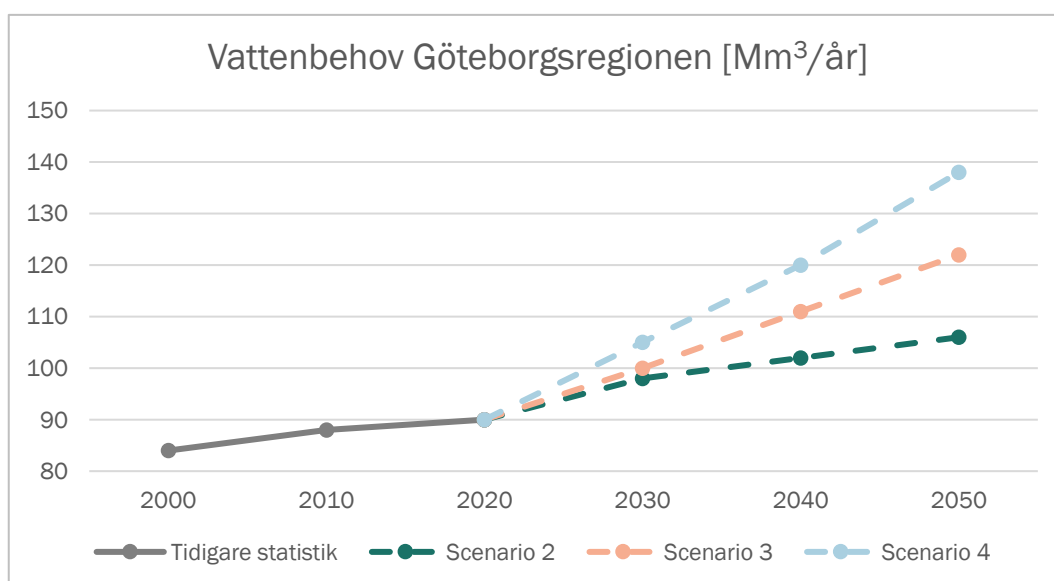
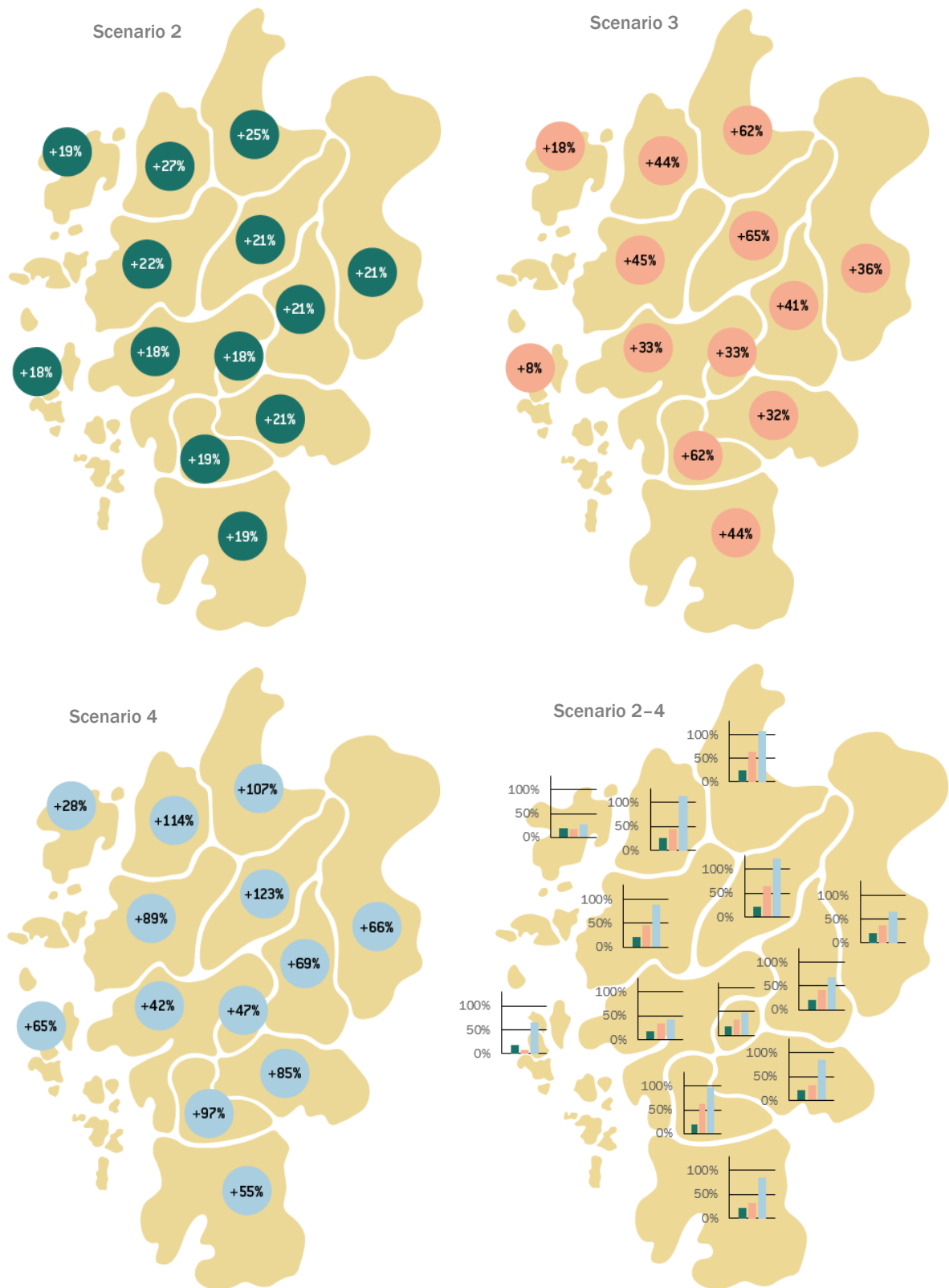


Diagram som illustrerar framtida vattenbehov i Göteborgsregionen enligt tre olika scenarier.



Kartbilder som illustrerar kommunvis ökning av vattenbehov från 2020 till 2050 i Göteborgsregionen enligt scenario 2, 3 respektive 4, samt de tre scenarierna samlat i ett stapeldiagram för varje kommun.

Känslighetsanalys av framtida vattenbehov

Eftersom vattenförbrukningen per person kan antas fortsätta minska, särskilt i ljuset av klimatförändringarnas påverkan på den allmänna vattenförsörjningen, har en känslighetsanalys av beräknat framtida vattenbehov genomförts. Med ett antagande om att den dagliga vattenförbrukning per person minskar med en halv liter vatten varje år, dvs en minskning med 15 liter per person och dygn fram till år 2050, blir det framräknade vattenbehovet år 2050 tydligt mindre än i illustrationerna ovan. Den vattenproduktion som i ett sådant fall skulle erfordras 2050 innebär en ökning med mellan 11 % i scenario 2 och 46 % i scenario 4, till skillnad från de tidigare angivna 18 respektive 53 %.

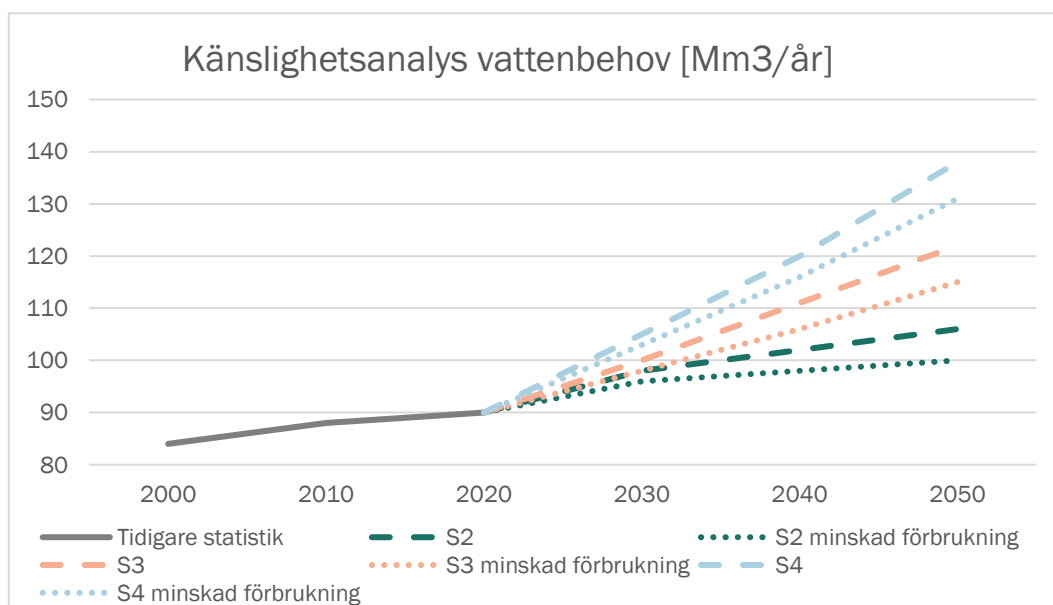


Diagram som illustrerar känsligheten i beräknat framtida vattenbehov i Göteborgsregionen, beroende av framtida specifik vattenförbrukning per person och dygn.

På motsvarande sätt kan ett prioriterat och systematiskt arbete för att minska läckage påverka framtida vattenbehov. Läckage från vattenledningar på grund av eftersatt underhåll och brist på förnyelse ligger i medeltal på 23 % för regionen idag. För beräkning av framtida vattenbehov har ett konstant läckage antagits, då ingen trend kunnat utläsas av tidigare statistik.

För att få en fullständig bild av framtida vattenbehov måste även andra aspekter än befolkningstillväxt beaktas. Behovet att skapa nya vattentäkter eller reservvattenförsörjning påverkas även av hur dagens vattenförsörjningssystem fungerar och hur det kan komma att förändras eller påverkas över tid. Risker, brister och svaga samband som identifierats inom vattenförsörjningssystemen i Göteborgsregionen bidrar i hög grad till behovet av reservvattenlösningar och ökad redundans i den regionala vattenförsörjningen. Dock bedöms befolkningsutvecklingen utgöra den avgörande faktorn för hur framtida vattenbehov kommer att se ut för majoriteten kommuner i Göteborgsregionen.

Risker, brister och svaga samband som påverkar framtida vattenbehov

- Beroende av vattenöverföring mellan kommuner – kräver samplanering för framtida vattenförsörjning
- Bristfälliga reservvattenlösningar
- Kapacitetsbegränsningar i vattentäkter, utifrån tillgänglig mängd vatten eller vattendomar
- Kapacitetsbegränsningar i vattenverk och distributionssystem
- Risk för olyckor som skapar utsläpp till råvatten eller på annat sätt stoppar råvattenförsörjningen (utsläpp av petroleum- eller kemiska produkter, skred, ras, dammbrott, mm)
- Risk för klimatförändringarnas påverkan på kvantitet och kvalitet på råvatten (torka, saltvattenuppträngning i Göta älv, brunifiering, temperaturhöjning, sjukdomsalstrande mikroorganismer, mm)
- Stort läckage pga eftersatt underhåll och förnyelse av distributionssystem
- Vattenförsörjningssystem bestående av flera separata vattenverk och distributionssystem – resurskrävande, och låg redundans

Urval och prioritering av regionala vattenresurser

För att möta regionens behov av dricksvatten idag och i framtiden behöver nya vattentäkter tas i bruk och uttaget i befintliga vattentäkter behöver öka. I *Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen* analyseras sex vattenförsörjningsstråk utifrån hur vattenresurserna i regionen är fördelade samt utifrån utvecklingen av den fysiska strukturen enligt strukturbilden.

Ett antal vattenresurser identifieras i planen vara av regionalt intresse för framtida vattenförsörjning. Med utgångspunkt i dessa utpekade vattenresurser genomfördes ett urval och en första prioritering samt en SWOT-analys vid en workshop med konsult och expertgrupp. Kriterier för urval och prioritering utgjordes främst av kapacitet samt matchning av behov och tillgänglighet/geografiskt läge. I SWOT-analysen vägdes även kvalitet och risk in. Resultatet redovisas i bilaga 3.

Efter vidare bearbetning av underlagen vid en workshop med referensgruppen kunde sex relevanta vattenresurser prioriteras för fortsatt arbete och utredning av möjlighet till framtida vattenförsörjning i Göteborgsregionen.

Prioriterade vattenresurser för framtida regional vattenförsörjning

- **Göta älv**
Stor kapacitet och god tillgänglighet för stora delar av regionen, men riskutsatt och många konkurrerande intressen. Göta älv är och kommer fortsatt vara en central vattentäkt i den regionala vattenförsörjningen.
- **Mjörn, med eller utan konstgjord infiltration**
Stor kapacitet och god kvalitet, särskilt med konstgjord infiltration, men där är kapaciteten osäker och behöver utredas. Har potential att utgöra vattentäkt för Lerum och centrala delar av regionen.
- **Mölnålsån, med grundvattenmagasin och källsjöar**
God kapacitet och god kvalitet, med flera konkurrerande uttags- och regleringsintressen. Utgör i dag vattentäkt och reservvattentäkt för stora delar av regionen.
- **Lygnern, med eller utan konstgjord infiltration**
Stor kapacitet och god kvalitet, särskilt med konstgjord infiltration. Utgör idag vattentäkt för Kungsbacka och har potential att försörja en större del av den södra delen av regionen.
- **Stora Hällungen**
God kapacitet och bra kvalitet, men begränsningar i vattendomen. Utnyttjas idag som vattentäkt för Stenungsund, har potential att utnyttjas i högre grad.
- **Vänern**
Stor kapacitet och god kvalitet men stora avstånd. Trollhättan och Uddevalla kommer båda i framtiden använda Vänern som vattentäkt, därmed finns potential att försörja flera kommuner i norra delen av regionen, där Lilla Edet redan beslutat om framtida sammankoppling och köp av vatten från Trollhättan.

En stor fördel är de potentiella vattentäkternas spridning geografiskt med Vänern i norr, St Hällungen i väster, Mjörn och Mölndalsån i öster, Lygnern i söder och Göta älv som löper genom stora delar av regionen. Det finns således mycket goda förutsättningar att någon av dessa potentiella vattentäkter är inom rimligt avstånd till alla regionens kommuner.

De spridda lokaliseringarna ger också möjligheten till en god reservvattenberedskap. Om regionen vore beroende av en enda vattentäkt skulle en incident hypotetiskt kunna slå ut regionens hela vattenförsörjning. Med flera vattentäkter får en incident i en vattentäkt inte samma effekt. I en framtid med ihopkopplade distributionsnät finns det goda chanser att konsumenten inte ens märker av en incident som historiskt hade inneburit tydliga begränsningar i leverans.

En succesiv ihopkoppling över tid av kommunernas distributionsnät kan i förlängningen öka redundansen i hela regionen. Redan nu är kopplingarna inte oväsentliga även om kapaciteterna är långt ifrån vad som behövs för att betraktas som robusta reservvatten för de flesta av kommunerna.

Redundansen kan ytterligare öka om framtida överföringar mellan kommuner kompletteras med fler reservvattentäkter i regionen. I detta sammanhang kan även lösningar som avsaltningssystem vara relevanta.

Viktiga vattenresurser för framtida regional reservvattenförsörjning

- **Stora Horredssjön**
God kapacitet och kvalitet, potential att försörja Kungsbacka och angränsande kommuner söderut med reservvatten.
- **Ömmern**
God kapacitet och kvalitet, reservvattentäkt för Alingsås, med potential att försörja angränsande kommuner i östra delen av regionen med reservvatten, vattendom finns.

Under arbetets gång har även lyfts frågan om den reservmöjlighet som finns i tidigare använda vattenresurser som f.n. ej är i bruk. Inom projektets ram har dock ej denna fråga behandlats.



Kartbild som identifierar prioriterade vattenresurser för en framtida regional vattenförsörjning.

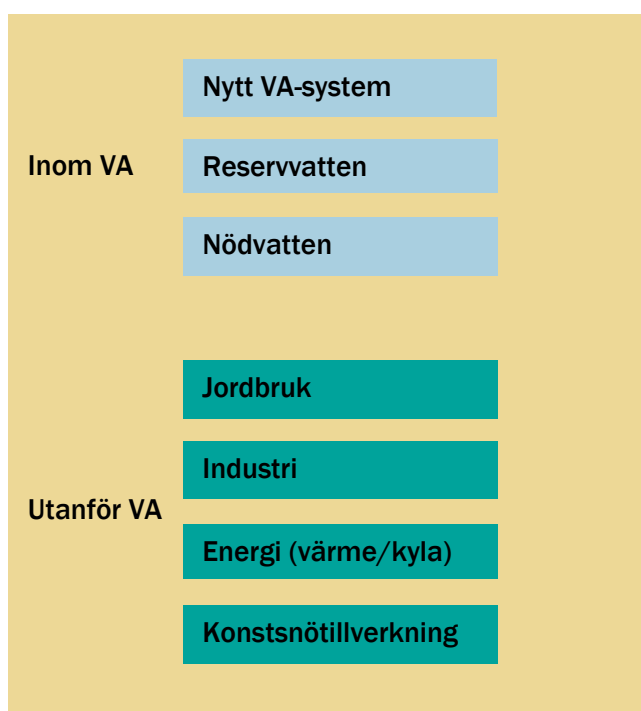
Identifiering och analys av mindre vattenresurser och hur de kan utnyttjas

En arbetsprocess har utarbetats för att kunna identifiera och analysera mindre vattenresurser samt resonera kring hur de kan bäst utnyttjas inom eller utanför befintligt vattenförsörjningssystem, se bilaga 4. Områden för fallstudie är Lerums och Alingsås kommun. Genom att identifiera användningsområden och behovsområden för vatten kan dessa resurser lämplighet analyseras utifrån respektive geografiskt läge och geologiska egenskaper.

Arbetsprocessen kan delas upp i tre delar som består av en kontextuell översikt, identifiering samt analys av identifierade grundvattenresurser.

Kontextuell översikt

För att sätta arbetet i ett sammanhang ska vattnets möjliga användningsändamål inom och utanför befintliga VA-system samt kommunens översiktliga behovsområden granskas.



Kommunens översiktsplan ligger till grund för identifiering av behovsområden, såsom nya bostadsområden, områden med bristfällig vattenförsörjning eller utpekad industri- och jordbruksmark. Dock kan det även finnas mer akuta behov som uppstått pga t.ex. föroreningar som inte kan identifieras endast med en översiktsplan.

Identifiering av grundvattenresurser

Examensarbetet har avgränsats till grundvatten som har mindre uttagskapacitet än 5 l/s. Kommunens relevanta grundvattenresurser identifieras utifrån kommunala register, SGU:s grundvattendatabas och arbete för att identifiera tidigare okända grundvattenresurser enligt följande hierarki:

1. Ett kommunalt register ska innehålla uppgifter om befintliga kommunala grundvattentäkter, nedlagda grundvattentäkter samt andra grundvattenresurser som anses vara intressanta för kommunen. Dessa ska inventeras med relevanta uppgifter om kapacitet.
2. Utöver de grundvattenresurser som inventerats från kommunens register finns ofta en del övriga mindre resurser som identifieras i SGU:s databas över grundvattenmagasin. Dessa ska inventeras med lämpliga kontroller av geologin.
3. Genom att granska kommunens geologiska förutsättningar med hjälp av bland annat SGU:s databaser kan vissa områden identifieras som potentiella grundvattenresurser. Parametrar som tillrinningsområden samt kapacitet skattas.

Analys av identifierade grundvattenresurser

Samtliga identifierade grundvattenresurser ska analyseras med multikriterieanalys:

1. Urval av bedömningskriterier, där examensarbetet har identifierat ett antal basparametrar som kan användas som utgångspunkt.
 - Kvantitet
 - Kvalitet
 - Hot
 - Sårbarhet
 - Omgivningspåverkan
 - Avstånd till behovsområden/infrastruktur
 - Nyttjande idag
 - Osäkerhet av uppgifterna som beaktas vid relevanta parametrar.
2. En beskrivning av varje utvald parameter följer med gränsdragning av tre bedömningsintervaller låg, medel, hög, vilket illustreras med färgsättning eller poängsättning, samt förslag på informationskällor.
3. Samtliga identifierade resurser genomgår en individuell bedömning mot urvalet av kriterierna med relevanta beskrivningar och tilldelning av bedömningsgrad.
4. Resultaten från bedömningsprocessen redovisas i tabellform med färg- eller poängsättning.
5. Resultaten redovisas även i kartform med beskrivningar för varje enskild resurs samt förslag av lämpliga användningsändamål.

Resultat fallstudie

Med beskriven arbetsprocess har i Lerum och Alingsås sex respektive nio mindre grundvattenresurser, utöver de som SGU har kartlagt, kunnat identifieras och analyseras.

Applicerbarhet i andra kommuner

Klimatförändringar har visat sig ha en stor påverkan på både grundvatten och ytvatten. Ett mål för examensarbetet har varit att belysa grundvattenresurser som tidigare varit okända men nu blivit intressanta att dokumentera på grund av rådande klimatförändringar. Ovan beskriven arbetsprocess bedöms lämpa sig väl för kommuner som vill utöka eller utforska fler tillgångar i form av grundvattenresurser, som komplement i dagens vattenförsörjning eller för att kunna skydda dem inför framtida behov. I särskilda fall skulle arbetssättet kunna leda till att kommunala investeringar kan undvikas eller senareläggas.

Fysisk planering som verktyg för att säkra vattenresurser

Det finns behov av att i ett tidigt skede kunna skydda framtida möjliga dricksvattenresurser. Det tar lång tid att få till stånd ett verkningsfullt skydd genom vattenskyddsområde. Samhällsplaneringen är ett av de viktigaste strategiska redskapen för att i ett tidigt skede påbörja arbetet med ett långsiktigt skydd av dricksvattenförekomster och skapa en grund för ansvarsfull användning.

Fler eller större områden skulle behöva avsättas för dricksvattenanvändning i ett långsiktigt perspektiv. Brist på reservvatten utgör ett av de främsta hoten mot vattenförsörjningen. Erfarenheterna från de senare åren visar också att vattenförsörjningen inte är dimensionerad för att kunna hantera torrperioder.

Den huvudsakliga möjligheten att säkerställa förutsättningar för en trygg dricksvattenförsörjning genom fysisk planering ligger i översiktsplaneringens avvägningar mellan olika intressen för användning av mark- och vattenområden. Genom detaljplanering finns möjligheter att skapa förutsättningar för att motverka påverkansrisker. En central förutsättning är att planerad dagvattenhantering och skyddsåtgärder genomförs korrekt. De juridiska skyddsformer som finns tillgängliga i form av vattenskyddsområden, miljökvalitetsnormer för vatten samt riksintressen för anläggningar för dricksvattenförsörjning verkar inte ge tillräckligt skydd för att en exploatering inte skall medföra påverkansrisker.

Dricksvattenutredningen framhöll i sitt slutbetänkande att strategiska avvägningar för väl avpassad användning av mark- och vattenområden är den fysiska planeringens främsta verktyg för att skydda dricksvattenresurser. Markanvändning och verksamheter som kan vara riskfyllda kan styras undan så att viktiga dricksvattentillgångar värnas. Hittills har skyddsbehovet av dricksvattenresurser inte beaktats i tillräcklig omfattning i kommunernas och länsstyrelsernas arbete.

Boverket gör i rapporten *Fysisk planering för en trygg dricksvattenförsörjning – behov och möjligheter* bedömningen att ökat fokus på vattenförsörjning i den fysiska planeringen är ett viktigt steg för att vattentillgång skall beaktas i högre grad i fortsättningen. Boverket har även tagit fram vägledningar om vattenförsörjning vid översiktsplanering och vid detaljplanering.

Projektets slutsatser avseende planeringens, och då särskilt översiktsplaneringens, roll för dricksvattenförsörjningen, kan sammanfattas i 12 punkter. Punkterna har bl.a. växt fram och bearbetas i workshop där kompetens inom fysisk planering, särskilt översiktsplanering, och VA från kommuner i Göteborgsregionen samt Boverket har medverkat.

12 punkter hur fysisk planering kan skydda vattenresurser

- Översiktsplanen är viktig för vattenförsörjningen. Genom att i högre grad beakta vattenförsörjningsfrågor i fysisk planering kan framför allt översiktsplanen utvecklas till ett strategiskt verktyg för att trygga den långsiktiga dricksvattenförsörjningen.
- Vattenförsörjningen redovisas och analyseras i särskilda underlagsrapporter, kan vara regionala och kommunala vattenförsörjningsplaner och annat underlag. Beakta all vattenförsörjning; hushåll, jordbruk, industri, service m.m. Redovisa bl.a. både vattenresurser och vattenskyddsområden.
- Planera för tillräckliga resurser
 - vid mest kritiska perioder, ej årsmedeldygn
 - både ordinarie försörjning och reservvatten
- Små vattentäkter och nödvatten ges utrymme i kartläggning, analys och planering
- Markanvändning i översiktsplaneringen anpassas till vattenresurser som finns i området. Dels genom lämpligt val av markanvändning, dels genom ställningstagande och beskrivning av konsekvenser samt vilken hänsyn som skall tas. Styr undan mark- och vattenanvändning med stora risker för underliggande vattenförsörjningsintresse.
- Ta stöd från representanter för VA, miljöskydd och informationssäkerhet; kunskap om uttagsmöjligheter, vattenresursers sårbarhet, avgränsningsbehov m.m. D.v.s. samverkan mellan plan, VA, miljö och säkerhetsansvariga.
- Hämta information från Boverkets PBL kunskapsbank och användna ÖP-modell 2.0 redan nu. Föreskrifter förbereds. Modellen ger ett stöd för att behandla vattenförsörjningsintresset på ett verkningfullt sätt i översiktsplaneringen.
- Analysera även situationen för enskild vattenförsörjning, påverkan från enskilda avlopp samt hur det påverkar kommunens ansvar ordna vattenförsörjning enligt LAV 6§. Det kan i vissa fall vara en fördel om den enskilda vattenförsörjningen kan förbli enskild.
- Bygglovgivningen ges underlag så att vattenförsörjningsintresset kan vägas in inför beslut.
- Samverkansformer inom kommuner, mellan kommuner och regionalt utvecklas för att åstadkomma en bredare syn på hur vattenförsörjningsbehovet kan tillgodoses.
- Skapa rutiner för hur regionala vattenförsörjningsresurser kan skyddas i ett tidigt skede. En resurs kan beröra flera kommuner och vara intressant i ett längre perspektiv.
- Befolkningsprognoser är en viktig grund för att bedöma behovet av vatten på lång sikt, där minst 30 år är en rimlig utgångspunkt. 2020 gör vi således bedömningar fram till 2050. Prognoser görs både på regional och kommunal nivå men även nedbrutet på kommundelar, tätorter eller liknande

Alternativa lösningar för att möta framtida vattenbehov

Olika vattenbesparande åtgärder kan också användas för att möta ett ökande vattenbehov. Stora vattenbesparingar kan tex göras genom att minska läckage från ledningsnätet, som idag kan utgöra en relativt stor andel av vattenförbrukningen i vissa kommuner. Det finns även en potential för minskad vattenförbrukning genom ett förändrat beteende hos konsumenterna, och genom nya tekniska lösningar i planering och byggnation.

Vattenbesparande åtgärder för att minska vattenbehovet

- Användning av annat vatten såsom dagvatten, tekniskt vatten, recirkulation, mm, för sådana funktioner som inte kräver dricksvattenkvalitet, tex bevattning, spolning, mm.
- Begränsa vattenanvändningen genom beteendepåverkande åtgärder
- Minska läckaget genom förnyelse av ledningsnätet och tekniska lösningar för tidig läckupptäckt

Samverkan och överenskommelser

Forskning visar på många fördelar med samverkan enligt SVU-rapporten *Samverkan för ökad resursbas – för vem och hur*. Aspekter som lyfts är att det skapar synergieffekter i form av samordningsvinster och stordriftsfördelar samt att det förbättrar tillgången till resurser i en organisation. En resurs som ofta lyfts fram som central är kompetens och att samverkan ökar tillgången på kompetens i en organisation. Genom samverkan kan således en organisation öka sitt oberoende och sitt handlingsutrymme genom att få tillgång till mer resurser inom organisationen. Detta minskar i sin tur organisationens sårbarhet.

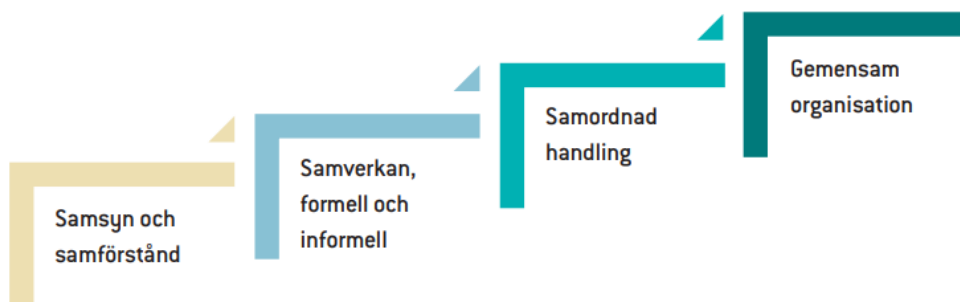
Även om samverkan visat sig ha flera och betydande fördelar finns det även nackdelar, främst svårigheten att säkerställa kontroll och insyn från politiskt håll i nya gemensamma organisationer. Samverkansorganisationer styrs ofta av en ledning och en styrelse/fullmäktige med representanter från ägarkommunerna, där representanterna har som uppdrag att utveckla verksamheten men också att rapportera tillbaka till den egna kommunen. Det uppstår därmed ett behov av att inte bara kunna utkräva ansvar internt och vertikalt, utan även horisontellt i relationen mellan ledande politiker och tjänstemän på samma nivå i olika kommuner och organisationer. Samverkan har inte heller alltid levt upp till förväntningarna i form av minskade kostnader och ökade synergieffekter.

I Svenskt Vattens rapport *Investeringsbehov och framtida kostnader för kommunalt vatten och avlopp – en analys av investeringsbehov 2020–2040* lyfts bl.a. att kommunala VA-organisationer måste stärkas och att samverkanslösningar bör sökas mellan grannkommuner. Svenskt Vatten anser att förändringen mot fler samägda VA-organisationer, som skett de senare åren, bör påskyndas. Antalet gemensamma VA-organisationer ökar i Sverige. De utgörs framför allt av kommunalförbund eller bolag.

Exempel på regionala VA-organisationer i Sverige

- **Skaraborgsvatten**, ett kommunalförbund som sköter vattenförsörjningen till medlemskommunerna Skövde, Falköping och Skara.
- **Västvatten**, ett bolag som levererar dricksvatten till delägarkommunerna Uddevalla, Färgelanda, Munkedal och Sotenäs.
- **VA SYD**, ett kommunalförbund som levererar dricksvatten till medlemskommunerna Malmö, Lund, Burlöv, Eslöv och Lomma.
- **NSVA**, ett bolag som levererar dricksvatten till delägarkommunerna Helsingborg, Landskrona, Båstad, Svalöv, Åstorp, Bjuv och Perstorp.
- **Sydvatten**, ett kommunägt bolag som producerar dricksvatten till 17 kommuner i västra Skåne.
- **Sweden Water Research**, ett forsknings- och utvecklingsbolag som ägs av VA SYD, NSVA och Sydsvatten gemensamt

Ett antal olika typer av samverkan inom VA-sektorn kan identifieras. Olika nivåer på samarbeten kan placeras in i en s.k. samverkanstrappa (1) Samsyn och samförstånd, (2) Samverkan (formell och informell), (3) Samordnad handling och (4) Gemensam organisation.



Samverkansformer kan placeras in i hierarkier i en s.k. samverkanstrappa, illustration ur *Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen*.

Exempel på olika typer av VA-samverkan inom Göteborgsregionen är:

- Samsyn – Benchmarking med gemensam uppföljning och analys av Svenskt Vattens Hållbarhetsindex genom GR:s VA-nätverk.
- Samverkan – Vattenråd där olika aktörer möts för att gemensamt verka för en förbättrad ekologisk status i avrinningsområden.
- Samordnad handling – Gemensamt arbete för att skapa ett sammanhängande vattenskyddsområde för Göta älv och Vänersborgsviken
- Gemensam organisation – Kommunägda bolaget GRYAAB som hanterar avloppsvatten från sju kommuner i regionen.

Checklista för samverkansavtal för regional vattenförsörjning

- Avtalets parter
- Avtalets syfte och mål för arbetet, inklusive etappmål
- Avtalets omfattning, inklusive beskrivning av genomförande
- Tidplan
- Styrning, ansvarsfördelning och arbetsfördelning
- Organisering med eventuella referensgrupper, regional avstämning mm
- Ekonomi med kostnadsfördelning på kort och lång sikt, gällande både arbetskostnader och eventuella ägarförhållanden.
- Uppföljning och utvärdering
- Tvist

Slutsatser och rekommendationer

Idébild

Resultat och diskussioner inom projektet kan sammanfattas i en idébild som mycket övergripande och förenklat beskriver de idéer som växt fram under projektet. Utgångspunkten är de gjorda prioriteringarna av vattenresurser i regionen.

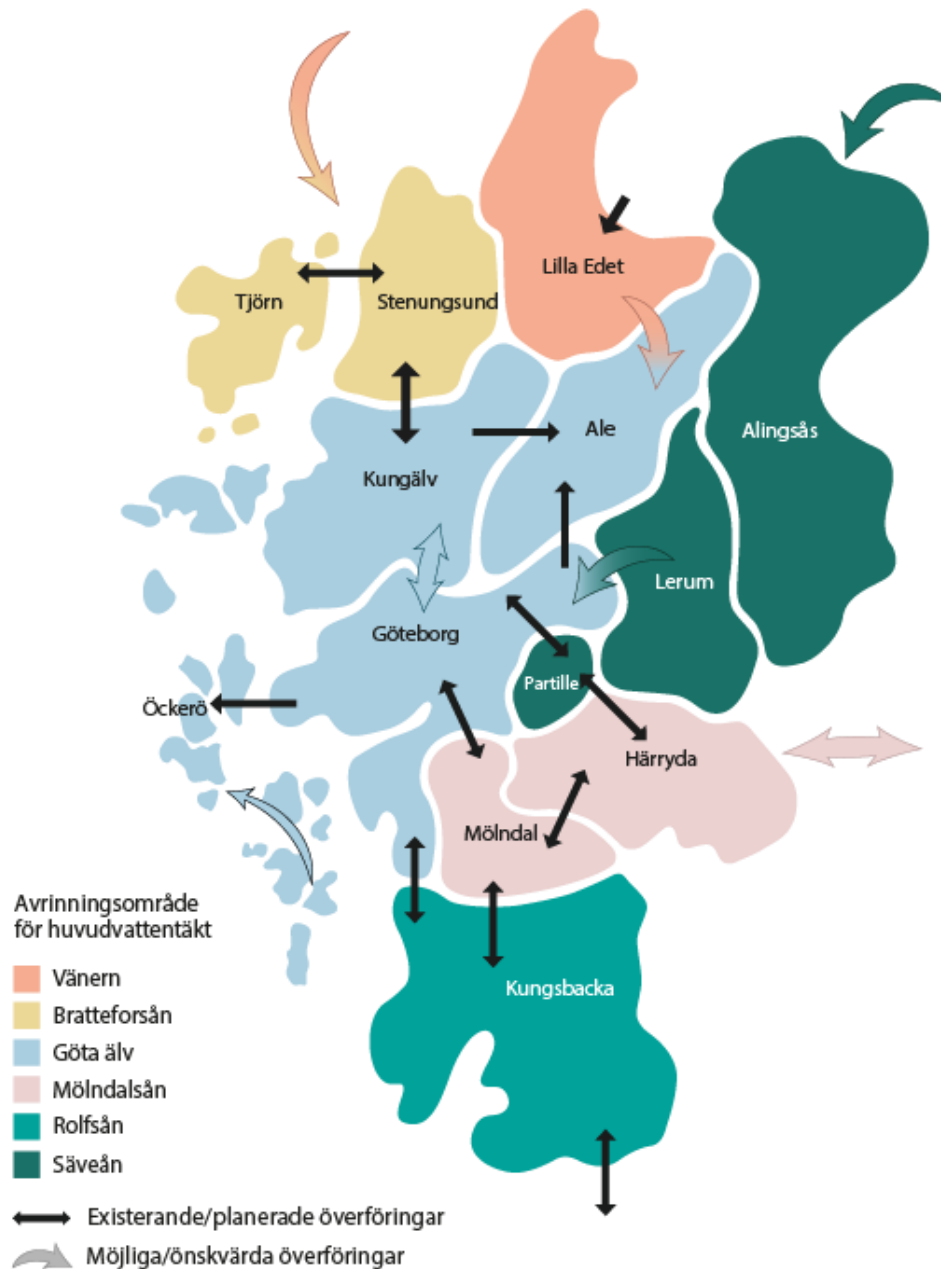


Illustration i kartform av framtagen idébild för framtida vattenförsörjning i Göteborgsregionen.

Pilen i norr illustrerar att vatten från Vänern i en framtid kan utgöra underlag för dricksvattenförsörjning till Stenungsund/Tjörn och söderut via sammankoppling med Uddevalla/Orust och Trollhättan. Redan nu planeras att försörja Uddevalla, från kring 2026, med råvatten från Vänern. Mellan Uddevalla och Orust finns sedan 2018 en ledning för i huvudsak reservvattenförsörjning åt båda håll.

Pilen mellan Kungälv och Göteborg illustrerar en möjlig ny förbindelse mellan Kungälv och Göteborg. Härigenom skulle t.ex. Göteborg i en framtid kunna förses med reservvatten från Vänern via Uddevalla/Orust, Stenungsund och Kungälv.

Pilen mellan Lilla-Edet och Ale illustrerar möjligheten att försörja Ale med dricksvatten från Trollhättan via Lilla Edet. Råvattenförsörjning från Vänern till Trollhättan och dricksvattenförsörjning mellan Trollhättan och Lilla Edet planeras och beräknas vara i drift kring 2026.

Pilen från nordost mot Alingsås illustrerar behovet att försörja Alingsås kommuns norra delar med vatten från grannkommuner i denna del, t.ex. Vårgårda.

Pilen mellan Lerum och Göteborg illustrerar möjligheten att förse Göteborg och Lerum med vatten från Mjörn eller via konstgjord infiltration i Gråbodeltat. Utredningsarbete har påbörjats.

Pilen mellan Göteborgs södra skärgård och Öckerö illustrerar möjligheten att förse Öckerö kommun med reservvatten alternativt del av grundförsörjningen från Göteborgs södra skärgård. Härigenom skulle Öckerö i en framtid kunna förses med reservvatten från Lygnern via Kungsbacka och södra Göteborg.

Den dubbelriktade pilen mellan Härryda och Bollebygd illustrerar möjligheten att förse Härryda med reservvatten från Bollebygd och vice versa.

Fortsatt arbete – skydd av vattenresurser

För att utpekade och prioriterade vattenresurser fortsatt ska kunna utgöra möjliga framtida vattentäkter krävs att resurserna säkras i tidigt skede. Detta kan göras genom tillämpning av de i projektet utpekade tolv punkter hur fysisk planering kan skydda vattenresurser. Ytterligare vägledning från Boverket om dricksvattenförsörjning i översiktsplanering är på gång. Centralt i både de tolv punkterna och Boverkets vägledning är samverkan över sektorsgränser och över kommungränser.

- Samverkansformer inom kommuner, mellan kommuner och regionalt utvecklas för att åstadkomma en bredare syn på hur vattenförsörjningsbehovet kan tillgodoses.
- Skapa rutiner för hur regionala vattenförsörjningsresurser kan skyddas i ett tidigt skede. En resurs kan beröra flera kommuner och vara intressant i ett längre perspektiv.

- Anpassa markanvändningen i översiktsplaneringen så att vattenresurser lämpliga för dricksvattenförsörjning skyddas och inte riskerar utsättas för negativ påverkan.

Fortsatt arbete – utredningar

Slutsatsen och rekommendationen är att alla de prioriterade vattensystemen är mycket intressanta för Göteborgsregionens aktuella och framtida vattenförsörjning. Genom att öka samarbetet mellan kommunerna, och i den mån det fungerar, koppla ihop distributionsnäten, finns det goda möjligheter att den enskilda kommunen kan optimera behovet av infrastruktur och investeringar i utvecklingen av en säker vattenförsörjning.

Nästa skede är att identifiera och formulera utredningar som behövs i arbetet med att säkra och skydda den framtida vattenförsörjningen. Under projektets gång framkom några förslag på frågeställningar och aktiviteter:

- En ”omvänd” SWOT-analys som utgår från framtida vattenbehov (ökning i befolkningens mängd och koncentration samt risker i vattenförsörjningssystemen) i respektive kommun istället för att utgå från vattenförekomsterna.
- Säkerställa kapacitet och kvalitet samt fördjupa kunskaperna om styrkor, svagheter, hot och möjligheter för de prioriterade vattenresurserna.
- Bedömning av ingrepp eller påverkan som sker på omgivande natur genom att nyttja en vattenresurs.
- Kostnadsfördelningar inom regionen för att behålla och driva vattenverk och skydda vattenresurser som är av framtida regionalt intresse
- Fördjupade utredningar kring fördelar och nackdelar med sammankopplade vattenförsörjningssystem, där bland annat sårbarhet och risker bör utvärderas.
- Säsongsvariationer i vattenbehov och resulterande belastning på avlopp. Detta gäller framförallt i kustkommunerna.

Fortsatt arbete – organisering

En bas för fortsatt arbete med vattenförsörjningen i regionen utgörs av samverkan mellan kommuner. Rapporter från branchorganisationen Svenskt Vatten har pekat på vikten av detta i flera år. Inte minst i *Investeringsbehov och framtida kostnader för kommunalt vatten och avlopp – en analys av investeringsbehov 2020–2040* från oktober 2020 betonas nödvändigheten av kraftigt förstärkta VA-organisationer i kommunerna och ökad samverkan dem emellan.

Slutsatserna i detta projekt är desamma.

Inom Göteborgsregionen finns mångårig erfarenhet av samverkan. För att driva arbetet vidare på det sätt som presenteras i detta projekt är ett lämpligt sätt att kluster av kommuner samverkar kring de frågor som är gemensamma i respektive regiondel. Göteborgs storlek och koppling till flera kommuner i regionen innebär att Göteborg mer eller mindre har intresse i de flesta studier. De prioriterade vattenresurser i regionen som bör vidare studeras är som framkommit:

- **Göta älv**

Ett fortsatt arbete med att analysera risker och hur dessa skall hanteras, samt gemensamt skyddsarbete berör i första hand Göteborg, Kungälv, Ale, Lilla Edet i samarbete men Trollhättan och Vänersborg. Dessa kommuner har tillsammans arbetet med vattenskyddsområde för Göta älv och Vänersborgsviken.

- **Mjörn**

Ett fortsatt arbete med att analysera förutsättningarna i första hand för konstgjord infiltration i Gråbodeltat och eventuellt även använda Mjörn som ytvattenresurs. Arbetet med att utreda konstgjord infiltration har påbörjats och berör Göteborg och Lerum.

- **Mölndalsån med grundvattenmagasin och källsjöar**

Ett fortsatt arbete med att utreda helhetsbilden av uttag och reglering, skapa överblick och samordning. Berör i första hand Härryda, Mölndal och Göteborg.

- **Lygnern**

Ett fortsatt arbete med att bedöma möjligheter för utökad konstgjord infiltration, annars som ytvattenresurs. Berör i första hand Kungsbacka, Mölndal, Göteborg, eventuellt även Öckerö kopplat till målbilden.

- **Stora Hällungen**

Ett fortsatt arbete som utreder möjligheterna till ökat uttag för dricksvattenförsörjning och som berör i första hand Stenungsund i samråd med Kungälv och Tjörn.

- **Vänern**

Ett fortsatt arbete på lång sikt som inom Göteborgsregionen berör i huvudsak kommunerna dels Lilla Edet och Ale i samarbete med Trollhättan och dels Stenungsund och Tjörn i samarbete med Uddevalla och Orust. Arbetet berör även Kungälv och i förlängningen Göteborg.

Detta projekt har utgjort en plattform för mellankommunal dialog och idéutveckling, som kanske inte annars hade skett. Det är viktigt för det fortsatta arbetet med regional vattenförsörjning att GR även fortsättningsvis kan erbjuda en sådan

plattform, där kluster av kommuner samverkar, och samtidigt alla kommuner kan stämma av med varandra och ett regionalt perspektiv kan tillämpas.

Hur det fortsatta arbetet skall prioriteras, organiseras, planeras, finansieras m.m. bör kunna utvecklas inom ramen för nätverken i Göteborgsregionen. Göteborgsregionen ges därmed ansvar för samordningen, och kan även tillgodose behovet av avstämning mellan de olika samverkansprojekten, liksom avstämning mot den regionala vattenförsörjningsplanen. Samarbeten med kommuner utanför Göteborgsregionen bör också beaktas.

En samverkan mellan berörda kommuner kan t.ex. etableras genom avtal. Avtal om överföringar av vatten, utredningsinsatser m.m. förekommer redan och är en beprövad form kommunerna emellan. Överenskommelser mellan berörda kommuner bör utformas och beslutas på samma sätt som skett hittills.

Utmaningar i form av investeringsbehov och framtida kostnader för kommunal dricksvattenförsörjning innebär att även frågan om framtida organisering i regionen bör lyftas. Utvecklingen i Sverige pekar på att ökad samverkan mellan kommuner i form av bolag och kommunalförbund bidrar till en mer tillförlitlig och hållbar vattenförsörjning.

Bilagor

1. Underlag för befolkningsframskrivning och framtida vattenbehov i Göteborgsregionen, PM GR, 2020-10-27
2. Vattenförbrukningsprognos för GR, PM Ramböll, 2020-10-07
3. Prioritering av vattenresurser för Göteborgsregionens vattenförsörjning, PM Ramböll, 2020-10-22
4. Identifiering och analys av mindre vattenresurser och hur de kan utnyttjas, examensarbete Nigel Swift, Chalmers, publiceras våren 2021.

Referenser

Boverket rapport 2018:35, *Fysisk planering för en trygg dricksvattenförsörjning – behov och möjligheter*

Boverket, 2012, *Vision för Sverige 2025*

DANVA, 2020, *Vand i tal 2020*

Göteborgsregionen, 2008, *Strukturbild för Göteborgsregionen*

Göteborgsregionen, 2020, *Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen*

SOU 2016:32, *En trygg dricksvattenförsörjning*, Slutbetänkande från Dricksvattenutredningen

Svenskt Vatten, 2020, *Investeringsbehov och framtida kostnader för kommunalt vatten och avlopp*

SVU-rapport 2018-1, *Samverkan för ökad resursbas – för vem och hur?*

www.danva.dk

www.svensktvatten.se